

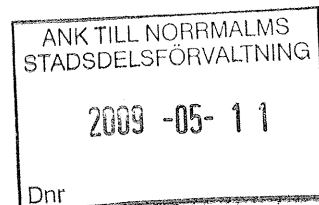
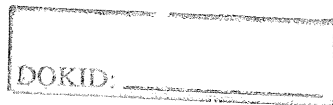


**STADSBYGGNADS
KONTORET**

Planavdelningen
Aleksander Wolodarski,
Tfn 08-508 273 36

Emelie Eriksson,
Tfn 08-508 266 61

PLANSAMRÅD
2009-05-04



Till
Remissinstanser enligt lista
Sakägare m.fl.
Stadsbyggnadsnämndens ledamöter
och ersättare (endast brev)

**Detaljplan för fastigheten Vasastaden 1:16 mm (Norra station)
i stadsdelen Norrmalm S-Dp 2009-02013-54**

Stadsbyggnadskontoret har upprättat ett detaljplaneförslag för Norra Stationsområdet. Genom en överdäckning av motorväg och järnväg omvandlas dagens bullriga industrilandskap till en levande och attraktiv stadsdel. Solna och Stockholm förenas och integreras med det nya universitetssjukhuset på Karolinska. Fram växer en spännande och miljövänlig stadsdel med en blandning av boende, bio-science, vård, verksamheter och kultur. En tät stadsstruktur skapas. Kvarteren adderas till en sammanhängande stad med påtaglig storstadskaraktär och urban atmosfär. Genom området anläggs ett nytt parkstråk, Vasastadens och Vetenskapsstadens nya länk mellan Hagaparken och Karlberg. Förslaget skapar förutsättningar för cirka 3 500 bostäder och drygt 180 000 kvm bruttoarea för verksamheter. Kollektivtrafiken förstärks med en ny tunnelbanestation och nya lokala gatustråk för gående, cyklar och bilar etableras.

Parallellt med detaljplanen upprättar Vägverket ett förslag till arbetsplan för överbyggnad av väg E4/E20 inom detaljplanen samt kapacitetsförstärkningar av väg E4/E20 från Norrtull till väster om Karlberg, objekt nr 8448910.

En miljöbedömning med särskild miljökonsekvensbeskrivning (MKB) enligt MB 6 kap. har upprättats för detaljplanen. Eventuellt kan miljödom komma att krävas för anläggningar som berör grundvatten inom området.

För utbyte av information och synpunkter inbjudes härmed till samråd enligt 5 kap 28 § PBL (Plan- och bygglagen).

Samrådsmöte kommer att hållas onsdagen den 27 maj kl 18-20 i Hörsalen, Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4, Stockholm.

Planförslaget visas t.o.m. den 21 juni 2009 i FYRKANTEN i Tekniska Nämndhuset, Fleminggatan 4, under husets ordinarie öppettider. Kopior av detaljplanehandlingarna kan erhållas mot avgift på Stadsbyggnadsexpeditionen i Tekniska Nämndhuset, måndag – onsdag 9.00 – 16.00, torsdag 9.00 – 18.30, fredag 9.00 – 15.00 (ändrade tider kan förekomma). Planförslaget visas också på Norrmalms stadsdelsförvaltning, Tulegatan 13, Stockholm, Vägverket Sundbybergsvägen 1, Solna och på Biblioteket i Solna centrum, under respektive öppettider, samt på stadsbyggnadskontorets hemsida, www.stockholm.se/sbk.

Eventuella synpunkter på förslagen lämnas skriftligen och ska senast den 21 juni 2009 ha inkommit till:

Stockholms stadsbyggnadskontor

Registraturen

Box 8314

104 20 Stockholm.

e-postadress: stadsbyggnadskontoret@sbk.stockholm.se

Frågor besvaras av Aleksander Wolodarski, projektledare, tfn 08-508 273 36 och Emelie Eriksson, bitr. projektledare tfn 08-508 266 61.

Aleksander Wolodarski

Bilagor (endast till remissinstanser): Plankarta med bestämmelser
Planbeskrivning
Gestaltningprogram
Genomförandebeskrivning
Miljökonsekvensbeskrivning

Sändlista

Länsstyrelsen i Stockholm, Planenheten
Lantmäterimyndigheten i Stockholms kommun
Hyresgästföreningen, Region Stockholm
Fastighetskontoret
Exploateringskontoret
Trafikkontoret
Miljöförvaltningen
Stockholm Vatten AB
Fortum Distribution AB
AB Fortum Värme
Miljöförvaltningen
Stockholms brandförsvär
Stadsdelsförvaltning Norrmalm
Stadsbyggnadsnämndens handikappråd
Skönhetsrådet
Svenska Naturskyddsföreningen
Stockholms Hamnar AB
Stokab
Regionplane- och trafikkontoret
AB Storstockholms Lokaltrafik
Skanova
Svensk Handel, Stadsplanekommittén
Stockholm Business Region
Sakägare enligt fastighetsförteckning

Information om behandling av personuppgifter

De uppgifter du lämnar till stadsbyggnadskontoret registreras för administration och uppföljning. Personuppgifter behandlas enligt reglerna i

personuppgiftslagen (PuL). Handlingar och e-post som inkommer till stadsbyggnadskontoret blir allmänna handlingar och kan komma att lämnas ut enligt offentlighetsprincipen. Uppgifterna kan komma att läggas ut på vår webbplats.

Stadsbyggnadsnämnden är personuppgiftsansvarig för behandlingen av personuppgifter. Stadsbyggnadsnämnden är skyldig att till var och en som skriftligen ansöker om det, en gång per kalenderår, lämna besked om vilka personuppgifter om denne som behandlas. För eventuell rättelse av felaktiga uppgifter kontakta stadsbyggnadskontoret.

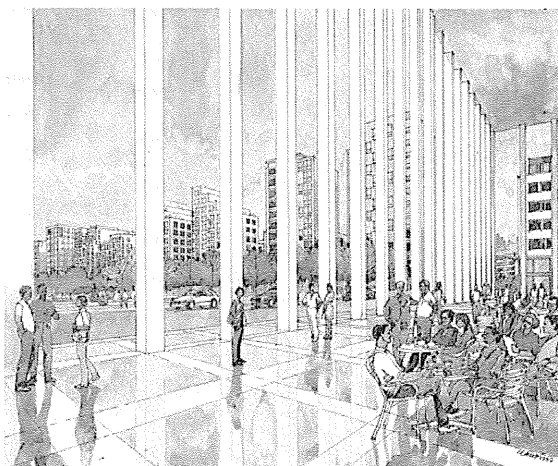


Norra Stationsområdet

Samrådshandling maj 2009

Planbeskrivning

S-Dp 2009-02013-54





Planavdelningen
Aleksander Wolodarski
Tfn 08-508 273 36

2009-05-04

S-Dp 2009-02013-54

Emelie Eriksson
Tfn 08-508 266 61

Förslag

Detaljplan för
Del av Vasastaden 1:16 mm (Norra station)
i stadsdelen Norrmalm
i Stockholm
S-Dp 2009-02013-54

HANDLINGAR

Planen består av plankarta med bestämmelser. Plankartan består av tre delar, där del 3 redovisar tunnelanläggningar under bebyggelseområdet. Till planen hör denna planbeskrivning, gestaltungs- och kvalitetsprogram, genomförandebeskrivning, miljökonsekvensbeskrivning samt trafik-PM.

PLANENS SYFTE OCH HUVUDDRAG

Syftet med detaljplanen för Norra Stationsområdet är att sammanlänka Stockholms innerstad med Karolinska sjukhusområdet och Solna. Detta sker genom att de barriärskapande trafik- och spårområdena för E4/E20 och Värtabanan intunnas och överbyggs. Det skapar förutsättningar för en integrerad stadsmiljö med cirka 3 500 bostäder samt hotell och drygt 180 000 kvm bruttoarea för främst kontor, handel och bio-science. En stadspark anläggs som förstärker grönstrukturen genom att förbättra sambanden mellan de stora parker som omger området. Kollektivtrafiken förstärks med bland annat en ny tunnelbanestation och nya tydliga lokala vägnät för gående, cyklar och bilar.

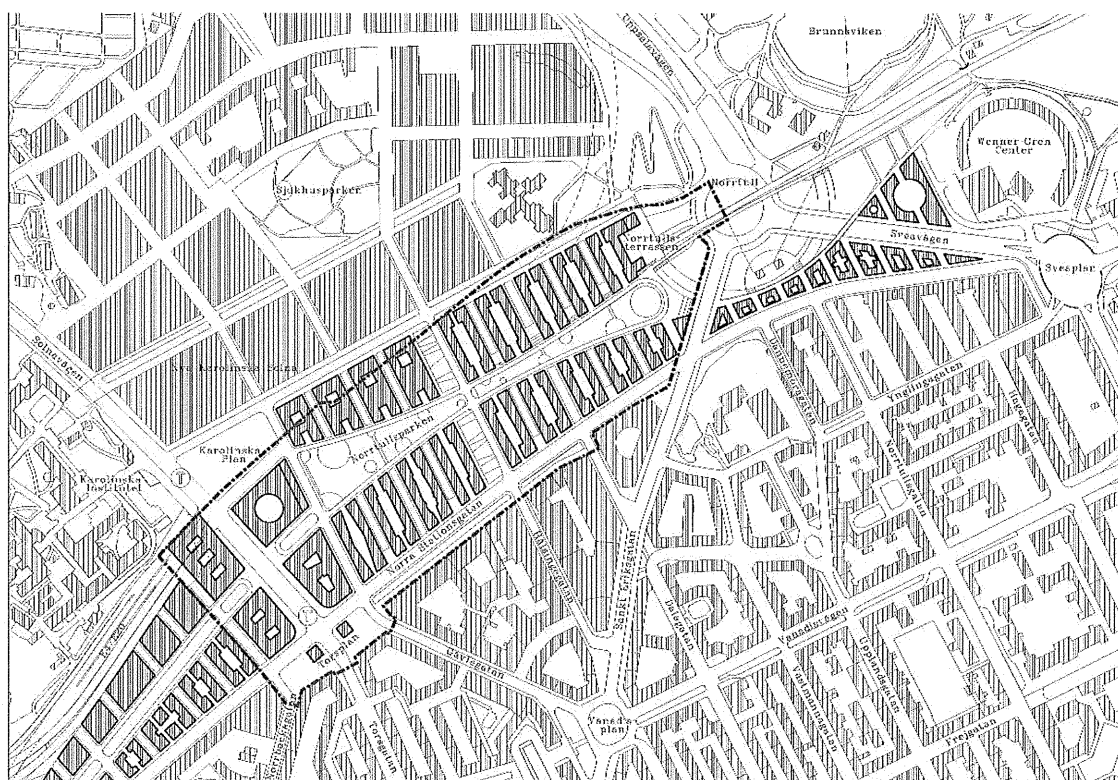
Stadsplanegestaltningen utgår ifrån att Vasastadens klassiska nord-sydliga riktning förlängs så att Norra Stationsområdet blir en integrerad del av staden. Gatustråken fortsätter norrut och förenas med bebyggelsen på Karolinska området. Den nya stadsdelen kommer att växa fram längs fyra bärande kommunikationsaxlar. I väster möter Torsgatan Solnavägen, i öster pekar Norrtullsgatan mot Norrtull och däremellan knyter Hälsingegatan och Dalagatan samman Vasastaden med Karolinska. Norra Stationsgatan kommer att både förena Vasastaden med Norra Station och markera den ursprungliga fronten. Gatan omvandlas till en grön boulevard som löper i en svag båge från Sveaplan till Karlberg. Den nya bebyggelsen anläggs som två kvartersbälten som ska förena innerstaden med Karolinska. Med Karolinska bergets höjdrygg skapas en sammanhängande stadsstruktur som klättrar upp på sydslutningen.

Områdets stadsdelscentrum har förlagts vid Torsplan, där också den planerade tunnelbanan har sina stationsuppgångar. Med ett 100 meter högt tornpar – Tors

Torn – markeras Solnavägens möte med den historiska staden. Stockholms siluett får därmed ett nytt karaktäristiskt landmärke.

Bygget av Norra länken medför att dagens trafiklandskap kan omvandlas. Norrtull får möjlighet att återta sin plats som den värdiga entrén till Stockholm med tullhusen från 1700-talet i fokus. En ny stadsfront kommer att möta såväl flanören från Hagaparken som besökaren i bil från Arlanda.

Väster om Norrtull anläggs en högt belägen utsiktsterrass med utblickar både mot Haga och de gamla tullhusen. Via terrassen ansluter också gångvägarna till det högre belägna sjukhusområdet. På terrassen föreslås ett 70 meter högt torn som tillsammans med Wenner-Gren Center skapar en stadssilhuett som förstärker den nya entrén till huvudstaden.



Planområdet med den tänkta bebyggelsestrukturen

PLANDATA

Planområde

Planområdet är beläget på Norra Stationsområdet mellan Karolinska sjukhusområdet och stadsgränsen mot Solna i norr och bebyggelsen på Norra Stationsgatan i söder. I väster avgränsas planen ett kvarter väster om Solnabron och i öster sträcker sig planområdet fram till Norrtull. Planområdet omfattar ca 18 ha och är den första etappen i planläggningen av Norra stationsområdet.

Markägoförhållanden

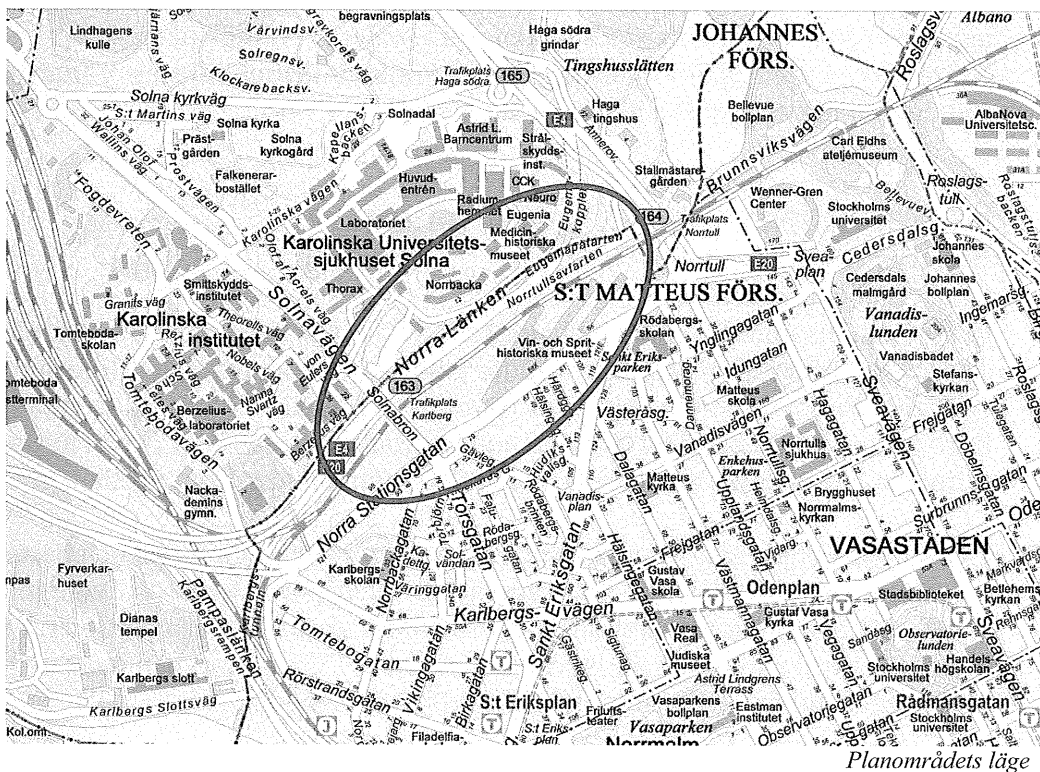
Berörda fastigheter är Vasastaden 1:16, 1:40, 1:41, 1:45 och 1:118 som alla ägs av Stockholms stad.

TIDIGARE STÄLLNINGSTAGANDEN

Översiktsplan

En gemensam fördjupning av översiktsplanerna för Stockholm och Solna, ”Karolinska – Norra station, fördjupning av två översiktsplaner” var utställd våren 2008. Planen visar hur Karolinska – Norra Station kan inta en nyckelposition i regionen. Här finns goda förutsättningar för näringslivet och universitetet att utveckla världsledande forskning och företagande inom bland annat life science-området. Här kan också kvarter med bostäder, handel, kontor och hotellverksamhet tillkomma.

Planförslaget innebär i sin södra del en förlängning av innerstadens rutnät. Norra länken/E4/E20 och Värtabanan däckas över från ett kvarter väster om Solnabron till Norrtullsplatsen. På stationsområdet och överdäckningen planeras för en blandad stadsbebyggelse. På Karolinska Institutets område bevaras den inre campusmiljön medan ny bebyggelse planeras i de yttre delarna bland annat mot Solnavägen. Ett nytt högspecialiserat sjukhus öster om Solnavägen kopplas till KI-området. Då inflyttning i det nya sjukhuset skett kan östra KS-området omvandlas till en stadsmiljö med blandat innehåll, väl integrerad med innerstaden.



Med förlängningen av Vasastadens gatunät förenas Stockholms innerstad och Karolinska, samtidigt som stråket till Solna Centrum och övriga delar av Solna stärks. De östvästliga sambanden stärks också inom såväl Vetenskapsstaden som park- och grönstrukturen med tillhörande gång- och cykelstråk. Vård, forskning och utbildning inom life science bidrar tillsammans med en hög andel boende, kultur och offentligt liv till en levande stadsmiljö.

Fördjupningen av översiktsplanerna var föremål för utställning under tiden 14 mars - 9 maj 2008. Ett 60-tal yttranden inlämnades och sammantaget fanns en positiv respons till förslaget. Länsstyrelsen instämde i att den fördjupade översiktsplanen kan ersätta program för kommande detaljplaner. Planen antogs

av Stockholms kommunfullmäktige i september 2008 och av Solnas kommunfullmäktige i augusti 2008.

Gällande detaljplaner

Planområdet omfattas idag av detaljplanerna

- 7903, Solnabron och området väster därom med Norra station och E4/E20
- 8407, Norra station och E4/E20 öster om Solnabron
- P2000-12936 E4/E20:s anslutningar till Uppsalavägen
- 5519A Torsplan
- P1999- 07686, P1999-02411, P2000-09075 och 2033 berör alla Norra Stationsgatan till mindre delar.
- Ett område i östra delen av Norra Station saknar plan.

Program för planområdet

Den fördjupade översiktsplanen ersätter program för planområdet enligt ovan.

Riksintressen

Stockholms innerstad och dess front är av riksintresse för kulturmiljövården. Riksintresset sträcker sig från Karlbergs slott och norrut mot kommungränsen, för att sedan förenas med riksintresset för Nationalstadsparken. Planområdet gränsar i öster till Nationalstadsparken, som regleras i miljöbalken 4 kap 7 §. Norra länken E4/E20 är av riksintresse för kommunikation, liksom Värtabanan som ingår i det europeiska TEN-nätet.

FÖRUTSÄTTNINGAR OCH FÖRÄNDRINGAR

Befintliga förhållanden

Stads- och landskapsbild

Norra Stationsområdet ligger i en svacka, med få låga byggnader, mellan några av Stockholmsåsens höjdryggar. I söder gränsar området till Röda Bergen i öster mot Bellevueparken och i norr Karolinska sjukhus- och institutsområdet. Karolinska sjukhusområdet är väl exponerat från Uppsalavägen och bebyggelsefronten längs Norra Stationsgatan och Sveavägen bildar front i söder.

Planområdet utgör idag ett gränsland mellan Stockholm och Solna och består till största delen av järnvägs- och vägområde. Transportlederna skär genom landskapet och utgör tillsammans med nivåskillnaderna kraftiga barriärer. I öster gränsar planområdet till Norrtull som sedan 1733 utgjort den mest prominenta entrén till Stockholm sedan tullhusen byggdes.

Den befintliga bebyggelsen inom planområdet utgörs av den sammanhållna stationsmiljön från 1920-talet med låga lagerbyggnader samt det tornförsedda "Klockhuset" i tegel. Stationen har varit en ren godsstation. Hanteringen har successivt avvecklats sedan 1960-talet och lades slutligen ner i början av 1990-talet. Värtabanan trafikeras av godståg och Banverket räknar med att trafiken byggs ut med längre tågset. Området saknar helt bostadsbebyggelse.

E4/E20 mellan Norrtull och Karlberg ligger i försänkt läge för att möjliggöra en överdäckning. När sträckan stod klar 1991, befriades Norra Stationsgatan från tung trafik. Norra länken är primär transportled för farligt gods.

Natur och grönstruktur

Planområdet saknar i stort sett naturmark idag. Karlbergs slottspark, Nationalstadsparken och Hagaparken ligger alla i närheten. I dessa parker finns såväl ordnade parkområden som kulturpräglad natur. Norra Vasastaden är i övrigt underförsörjt med gröna ytor för vistelse och lek.

Markbeskaffenhet och fornlämningar

Större delen av Norra Stationsområdet är asfalterat eller bebyggt. Under asfalten finns generellt ca en meter fyllnadsmassor som huvudsakligen består av åsmaterial. Under fyllnadsmassorna ligger till största delen 0,5-1 meter torrskorpelera och därunder växelvisa lager av lera, silt och finsand. Planområdet avvattnas till största delen västerut mot Mälaren. Det finns inga fornlämningar inom planområdet.

Förorenad mark

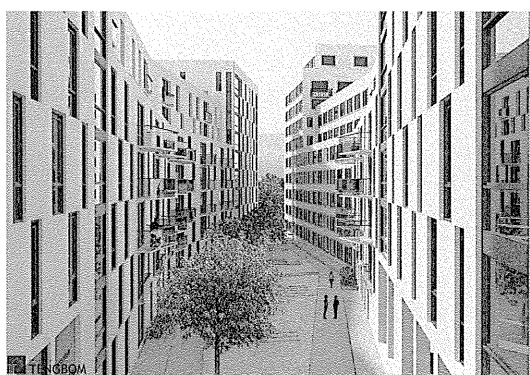
Med tanke på områdets karaktär och historik förekommer det förhållandevis låga halter av markföroreningar, undantaget enstaka förhöjda halter av arsenik och olja. Kvicksilver har påträffats i mycket liten utsträckning. Inga förhöjda halter av metaller eller kolväten har påträffats i grundvatten från det undre magasinet. Hänsyn till markföroreningar måste tas i byggskedet. Om befintlig yttlig jord kommer att lämnas kvar inom blivande parkmark krävs kompletterande yttlig provtagning.

Radon

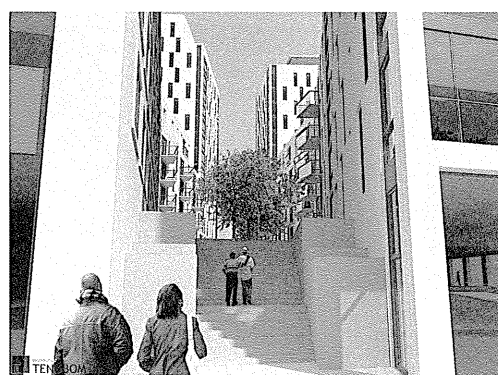
I östra delen av Karolinska sjukhusområdet och ned mot Norra Stationsområdet finns områden klassade som högriskområden för radon. Högriskområdena stämmer i stort överens med sand- och grusområden längs Stockholmsåsen.

Risk för skred / höga vattenstånd

Inom området bedöms ingen risk för skred eller höga vattenflöden föreligga.



Idé till utformning av gård



Ny bebyggelse

Norra stationsområdet i sin helhet bedöms rymma ca 3 500 bostäder fullt utbyggt, vilket innebär cirka 7 000 boende. Dessutom rymmer här lokaler med sammanlagt 13-14 000 arbetsplatser. Ljus bruttoarea för lokaler omfattar cirka 228 500 kvm varav cirka 47 750 utgörs av hotellbyggnader. Dessa siffror inkluderar även området väster om Solnabron och östra delen, öster om Sankt Eriksgatan. Etapp 1 som denna detaljplan omfattar, innehåller ungefär 2 500 bostäder för cirka 5 000 boende och lokaler för cirka 1 400 sysselsatta. Sex

kvarter med sammanlagt cirka 950 bostäder och lokaler för 3 000 sysselsatta är markanvisade inom denna etapp.

Föreslagen användning av kvartersmark är bostäder, kontor, hotell, konferens, forskning, undervisning, centrum och parkering under mark. Butiker och/eller publika lokaler ska finnas i bottenvåningarna i samtliga kvarter för att medverka till en levande stadsmiljö. Allmänna platser får underbyggas med garage, tillfart, tekniska anläggningar, handel, bilvård mm.

Inom hela planområdet ska möjlighet finnas att bilda fastigheter i olika nivåer (3-dimensionell fastighetsbildning). Detta kan till exempel gälla lokaler för handel, garage, mm i botten- och källarvåningar.

Gestaltning- och kvalitetsprogram

Ett gestaltning- och kvalitetsprogram, ”Norra Stationsområdet – den täta stadens attraktionskraft”, har tagits fram för området. Utformning av bebyggelse och allmänna platser ska i huvudsak följa programmets arkitektoniska principer och riktlinjer. Norra Stationsområdet kommer att byggas ut under en längre tid och kvalitetsprogram kommer att upprättas för varje kvarter, allt eftersom området byggs ut.

För den första etappen längs Norra Stationsgatan kommer byggföretagen och staden att inför utställningen komplettera programmet för den yttre miljön. Genom en omsorgsfull gestaltning av husvolym, fasader och detaljer, liksom en genomtänkt färgsättning ges Norra Stationsområdet ett arkitektoniskt uttryck av hög kvalitet.



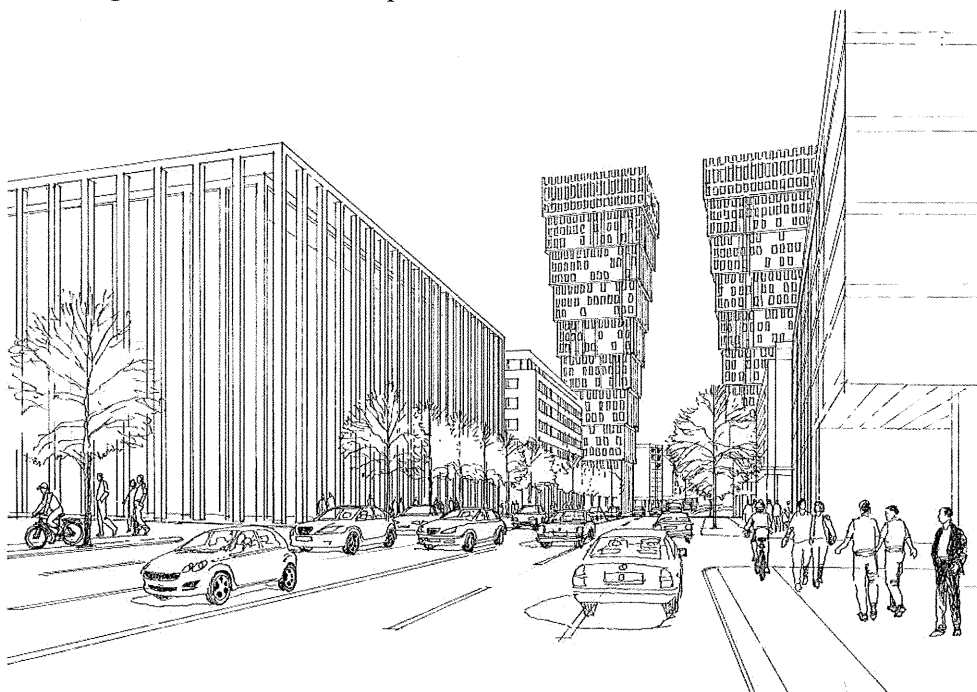
Centrumkvarter närmast Torsplan

Centrumkvarteren

I väster, på ömse sidor om Solnabron, innehåller planen fyra kvarter för centrum, forskning och kontor. I den första etappen, det sydöstra huset, rymmer en galleria i bottenvåningen och flexibla kontorsytor kring två ljusgårdar i de övre våningarna. Husets högsta totalhöjd är + 45 m, vilket ger cirka 23 meter över mark vid Solnavägen. De västra byggnaderna bildar skärm mot bullret från E4/E20 och Värtabanans tunnelmynningar. Det nordvästra huset innehåller också på- och avfarterna mellan E4/E20 och Solnabron.

I de södra byggnaderna, vid Torsplan, planeras för uppgångar från tunnelbanan. De förbinds med en passage under Solnavägen. Stationsmiljön ska vara ljus, tydlig och tillgänglig för både trafikanter och personal. Uppgångarna i byggnaderna bör vara rymliga, luftiga och lätta att angöra från gatumiljön. Planering av tunnelbanan pågår och kommer att presenteras till utställningen av denna detaljplan.

Det nordöstra huset bildar fond i Norrtullsparken och skulle kunna rymma bibliotek eller annan publik användning. Huset utformas med en 10 m bred och 22 m hög arkad mot Norrtullsparken.



Vy från Solnavägen mot Torsplan

Symbolen för det nya Norra Stationsområdet och den historiska tullgränsen markeras med ett 100 meter högt tornpar vid Torsplan, i Solnavägens fond. Tornbyggnaderna som växer utåt på höjden, innehåller i huvudsak hotell med foajé i ett sammanbindande utrymme under mark. Här finns också en förbindelsegång till tunnelbanan.

Life science-kvarteren

Kvarteren i nordost, upp mot sjukhusområdet, anpassas för att kunna användas till forskning och utbildning och företagande inom bioteknik, så kallad life science. Det är en bransch i snabb utveckling som behöver nära samverkan med en rad andra forskningsområden. I och omkring Karolinska - Norra Station finns redan idag en stor koncentration av forskning och företagande inom life science, med Karolinska Institutet, Kungliga Tekniska högskolan, Stockholms universitet och Karolinska universitetssjukhuset i närområdet.



Vy från Norrtull med Norrtullsterrassen till höger

Bostadskvarteren

Kvarteren adderas konsekvent mellan Solnavägen och Norrtull på ömse sidor om Norrtullsparken. Dess långsidor hålls låga med sex-sju våningar mot gatan och fyra-fem våningar mot de upphöjda och underbyggda gårdarna. De översta två våningarna ska vara indragna minst två meter från gårdsfasaden. Kortsidorna får en resligare profil med i genomsnitt 12 våningar mot den breda Norra Stationsgatan och Norrtullsparkens grönska. Gården hålls alltid öppen mot söder och mot parken. Bostadsgårdarna ska vara minst 15 meter breda sammanhängande gårdsrum. Kvarterens högresta gavelmotiv följer rytmiskt terrängen och bygger upp det arkitektoniska temat för områdets två största offentliga rum. Mot Norrtull sjunker bostadsbebyggelsens höjd efter terrängen för att möta Hagaparken. Förslaget innebär att en tät stadsstruktur växer fram. Hela den nedersta våningen avsätts för kommersiella lokaler i alla kvarter. Plats reserveras för förskolor i bostadskvarteren.



Vy från N Stationsg/Hälsingeg



Vy från Norrtullsparken

Kvarteren norr om parken upp mot sjukhusområdet utformas enligt samma princip, med en bredare öppning mellan hörntornen mot Norrtullsparken och en smalare mot gatan vid sjukhusområdet i norr. I tornbebyggelsen mot parken föreslås i första hand bostäder. I kvarteren väster om Hälsingeparken får upphöjda bostadsgårdar underbyggas för att ge plats för funktionella kontors- och forskningslokaler. Gårdarna i kvarteren öster om Hälsingeparken ligger upphöjda med trappa ner till Norrtullsparken. Området avslutas i öster med en högt belägen utsiktsplats, den så kallade Norrtullsterrassen med utblickar både mot Haga och staden. På terrassen föreslås ett 70 meter högt torn med bland annat bostäder. Tillsammans med Wenner-Gren Center skapas en stadssilhuett som förstärker den nya entrén till huvudstaden.

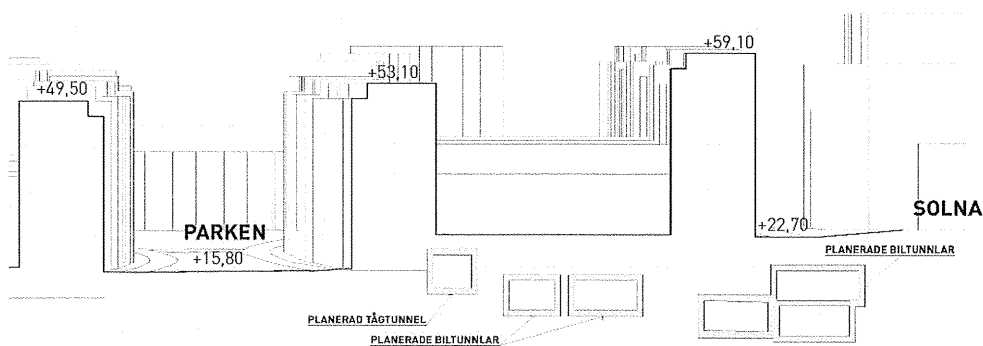
För alla bostadskvarter gäller att parkering anordnas inom fastigheten. På de flesta platser kommer det att vara möjligt att anlägga underjordiska garage i två plan. I de norra kvarteren gör intunnling och andra installationer under mark att ett undre garageplan bara delvis kan rymmas.

Anläggningar under mark

Tunnelbana med station anläggs i planområdets västra del. E4/E20 och Värtabanan intunnas i norra delen av planområdet. Tunnelbanan löper vinkelrätt under vägtunnelarna. En framtida omstigning vid Solnabron mellan järnvägen och tunnelbanan bör beaktas, då järnvägen kan komma att konverteras för persontrafik i samband med att Värtahamnen bebyggs med bostäder.

Bebyggelsen i norra delen av planområdet avses grundläggas på väg- och järnvägstunnelarnas väggar. Tunnelarnas och husens konstruktioner samverkar så att god stabilitet uppnås. Tunnelarnas över- och underkanter regleras i planen. Där tunnlar ligger dikt an mot varandra men olika i höjddled anges respektive mått för över- och underkant. Kring tunnelarna ska ett tillräckligt inspektionsutrymme finnas. Med hänsyn till tunnelkonstruktionerna anges ett antal skyddsbestämmelser.

I några kvarter norr om parken ska eventuellt behov av utrymningsvägar och teknikutrymmen tillgodoses. Ett avluftningstorn i planområdets nordöstra del ska medverka till att luftkvaliteten i Norra länkens tunnlar blir god. Nödingång till järnvägstunnel ska finnas i ett av kvarteren söder om parken.



Schematisk sektion nära Norrtull

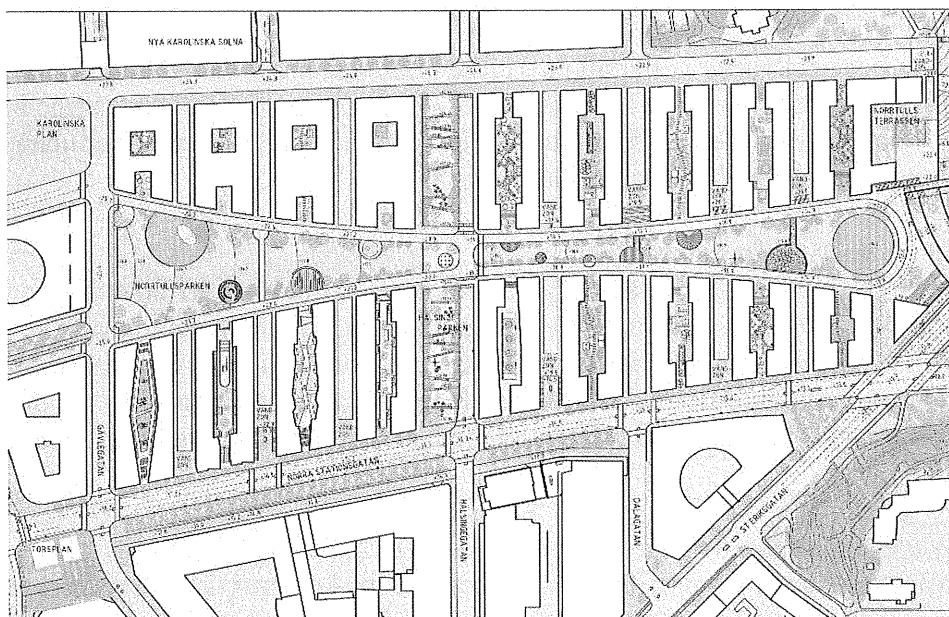
Mark och vegetation

Mitt i området anläggs Norrtullsparken som det centrala gröna stråket. Parken är närmare 1 km lång bort mellan Gävlegatan och Haga och cirka 100 m på bredaste stället. För att få ett bra klimat och en tilltalande form utförs den som ett timglas med avsmalning på mitten. Parken sluttar svagt mot öster och har en

markhöjd av +25 m vid Gävlegatan och +6 m vid Norrtull. Den bildar en grön länk mellan Hagaparken- Bellevue-parken och Karlbergs Slottspark.

Hälsingeparken bildar ett nord-sydligt grönt stråk mellan Vasastaden och Nya Karolinska Sjukhuset. Den möter Norrtullsparken i dess smalare mittdel. Norra Stationsgatan byggs om och kompletteras då också med trädplanteringar. Vägen justeras något i läge, tidigare vägområde byggs då om till parker.

Alla bostadskvarter ska ha funktionella och attraktiva gårdar med minst 15 meters bredd.



Friytor och rekreation

Norrtullsparken blir en trivsamt mötesplats för boende och verksamma i närområdet. Här finns plats för lek och rekreation. Parken har en lummig inramning av planterade träd och innehåller vattenspeglar, bersåer och planteringar. Hela planområdet har ett nät av gång- och cykelvägar som förbinder de olika kvarteren med varandra och också ansluter till omgivande stadsdelar och parker.

Planområdet ligger med anslutning österut till Bellevueparken och Hagaparken. Karlbergs Slottspark ligger strax intill planområdet i väster.

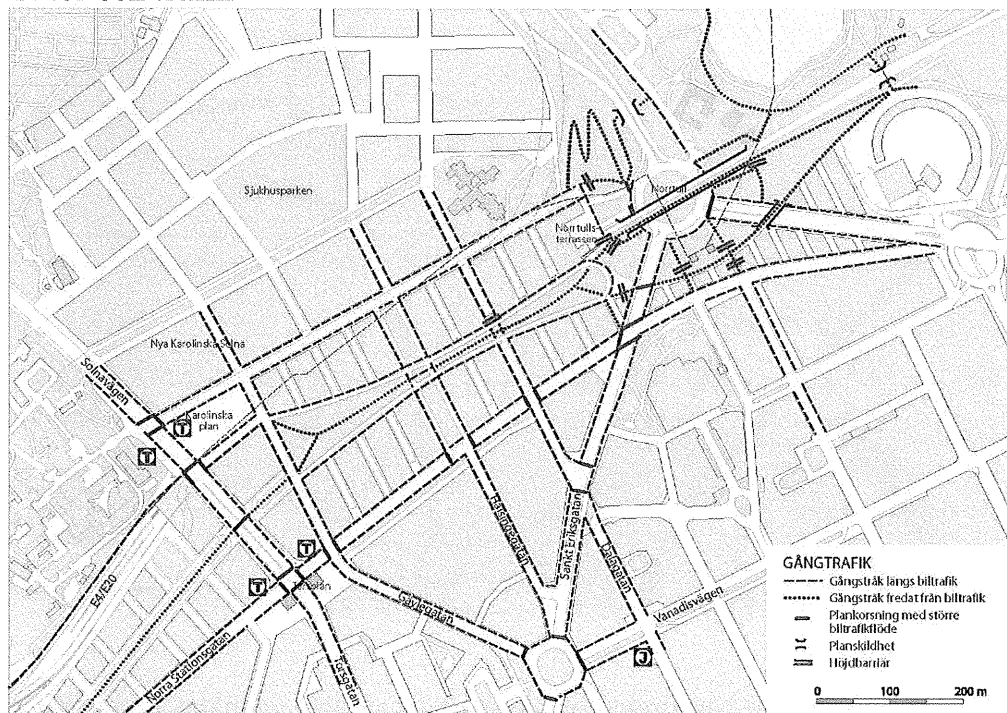
Service

Plats reserveras för förskolor inom bostadskvarteren.

Ett kvarter för skola/utbildning planeras i en senare etapp intill Wenner-Grens center.

Tillgången till kommersiell service blir god inom området då ett kommersiellt stadsdelscenter planeras vid Solnabron. Butiks- och verksamhetslokaler planeras i bostadshusens bottenvåningar. Vasastaden med ett rikt utbud på kommersiell service angränsar till planområdet

Gator och trafik



Platsen för den nya stadsdelen utgör idag ett av Sveriges mest trafikerade vägområden. Den direkta anslutningen till regionala och nationella kommunikationsnät ger området hög tillgänglighet. E4/E20 löper genom området och planeras att förläggas i tre tunnlar från ett kvarter väster om Solnabron fram till Norra länkens anslutning vid Norrtull. Avluftningstorn krävs för att god luftkvalitet ska uppnås i tunnelarna och vid mynningarna. Värtabanan med godstrafik byggs också in i tunnel söder om vägtunnelarna.

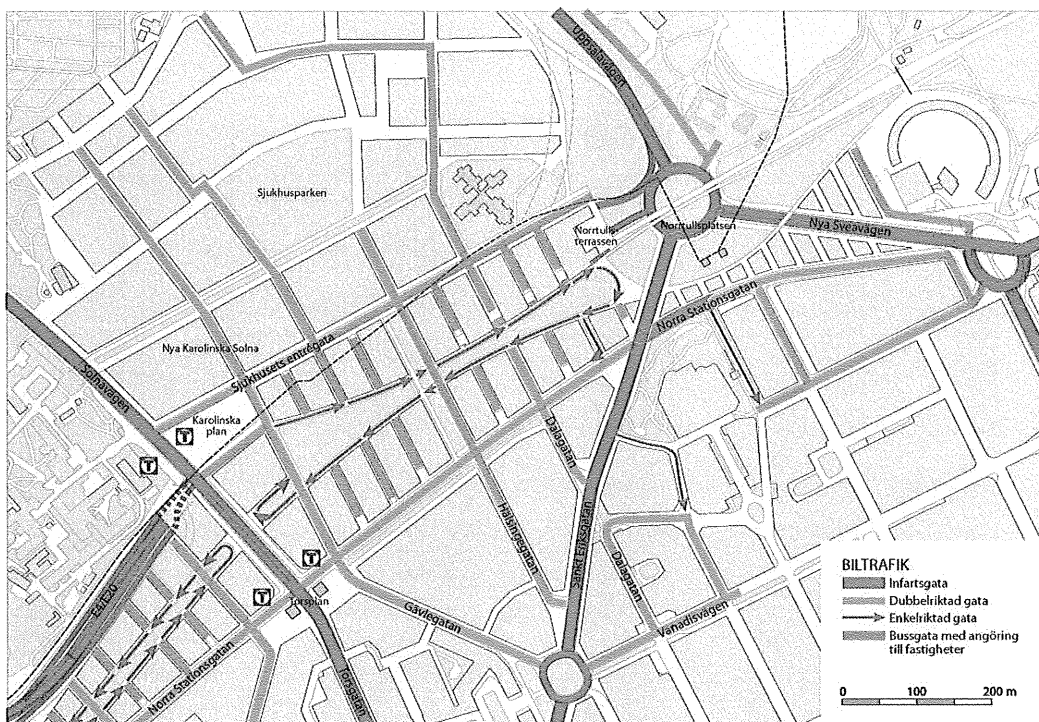
Den nya bebyggelsen bedöms alstra drygt 20 000 fordon vardagsmedeldygn. Solnavägen, som också fungerar som genomfartsgata, blir den mest trafikerade. Norra Stationsgatan, sjukhusets entrégata och Hälsingegatan fungerar som såväl genomfart- som lokalgator.

Gångstråk och cykelstråk

Viktiga gångstråk kommer att leda i nord-sydlig riktning från Vanadisplan längs Gävlegatan, Hälsingegatan och Dalagatan samt längs Torsgatan-Solnabron. Viktiga gångstråk i öst-västlig riktning kommer att ligga längs Norra Stationsgatan, längs parken och parallellt med Värtabanan österut samt längs universitetssjukhusets entrégata i gränsen mellan Stockholm och Solna. Därutöver föreslås förbindelser kring Norrtullsplatsen, längs Nya Sveavägen och in mot Hagaparken.

Kollektivtrafik

Ny pendeltågsuppgång planeras nära Vanadisplan och ny tunnelbanelinje planeras med uppgångar vid Torsplan. Karolinska plan ligger öster om Solnavägen omedelbart norr om detaljplaneområdet. Många busslinjer kommer att ha hållplatser vid Karolinska plan söder om det nya universitetssjukhuset. Torsgatan/Solnabron, Norra Stationsgatan, Hälsingegatan och Sveavägen kommer att trafikeras av bussar.



Biltrafik

Detaljplaneområdet har direkt kontakt med det statliga vägnätet via ramper söderut på Norra Länken. Klarastrandsleden kan också nå från ramperna till Solnabron. Större gator till området är Solnavägen och Uppsalavägen i norr, Sveavägen i öster samt Sankt Eriksgatan och Torsgatan i söder. I öst-västlig riktning leder Norra Stationsgatan genom planområdet i söder. Området kan även nå från norr via sjukhusets entrégata. Det största trafikflödet inom området kommer att gå på den Nya Sveavägen, ca 65 000 fordon/dygn. Andra stora flöden kommer att belasta Solnavägen och St Eriksgatan, båda med ca 25-35 000 fordon/dygn. Övriga gator inom detaljplaneområdet bedöms belastas med maximalt 12 000 fordon/ dygn.

Angöring och parkering

I markplanet kommer angöring och parkering att tillåtas på de flesta gatorna. Parkering för bostäder och verksamheter ska i huvudsak ordnas på tomtmark. Eftersom markytan är begränsad kommer parkeringen i huvudsak att hänvisas under mark. På grund av tunnarna är det inte möjligt att bygga garage under alla delar av området och parkeringen måste därför samordnas mellan olika kvarter. Kvarteren norr om Värtabanans är svåra att nå eftersom banan begränsar infartsmöjligheterna och både Värtabanans och E4/E20:s tunnlar begränsar utrymmet. Parkering ska ordnas med 0,7 p-platser/lägenhet, då det centrala läget i staden och det goda kollektivtrafikläget gör att färre boende än normalt förväntas ha bil. Parkering bör ordnas med 15 p-platser / 1000 kvm yta för kontor och 40 p-platser / 1000 kvm handel.

Utrycknings- och omledningsvägar

Norr om detaljplaneområdet planeras för ett nytt universitetssjukhus. En del av ambulanstrafiken till akuten kommer att passera genom planområdet. Vid katastrofläge med olycka i tunnel kan det bli nödvändigt att leda ut trafik i det närliggande ytvägnätet. I så fall kommer, förutom de normalt högt trafikbelastade gatorna, även Norra Stationsgatan att belastas med stora trafikströmmar och tunga fordon.

Järnväg

Värtabanan med godstrafik till och från Värtahamnen/Frihamnen föreslås däckas över från korsningen med Tomtebodavägen till Norrtullsplatsen. Värtabanan utgör ett riksintresse för spårtrafiken och ingår i det så kallade TEN-systemet (Trans European Net System). Så länge Värtahamnen trafikeras med godstrafik och järnvägsfärjor, är den en av utgångspunkterna för planeringen av Norra Station. I dagsläget omfattar Värtabanan två spår genom området respektive enkelspår längre österut. Under genomförandetiden behövs dock högst två spår. Planförslaget omöjliggör inte en framtida konvertering av Värtabanan för persontrafik. Detta kan innebära behov av ytterligare stationsläge

Tillgänglighet

Planområdet sluttar från höjden vid Karolinska i norr ner mot Norra stationsgatan i söder. Höjdskillnaden utnyttjas för intunnningen av vägar och järnväg vilket gör att nivåskillnaderna ska tas upp på relativt korta sträckor. Planområdet välver sig också lätt i öst-västlig riktning med höjdpunkten ungefär vid den planerade Hälsingeparken. Från kvartersgårdarna i norr lutar det mer än 10 % ner mot Norrtullsparken. Alternativa gångvägar kommer att finnas. Samtliga entréer är möjliga att angöra med bil och handikapp-parkering kan ordnas i garage eller på gata högst 10 meter från entré. God tillgänglighet för alla bedöms därmed uppnås. Gång- och cykelbron över Norrtull ger god tillgänglighet till Bellevueparken och Vetenskapsstaden.

Brottsförebyggande i planeringen

Planområdet innehåller en blandning av centrumfunktioner, arbetsplatser och bostäder vilket gör att det kommer att vara befolkat dygnet runt. Under de mörka timmarna kommer området att vara väl upplyst av gatu- och parkbelysning samt från skyltfönster och bostäder. I projekteringen av garagen ska trygghetsfrågorna särskilt beaktas, så att belysning, avgränsningar osv utformas på ett sätt som skapar trygghet och förebygger brott. Detta bidrar till tryggt och säkert område.

Konsekvenser för barn

När området är fullt utbyggt kommer här att finnas en upplevelserik och välplanerad miljö med god trafikseparering och närhet till såväl storstadens olika utbud som de stora parkernas grönområden. Norrtullsparken blir en viktig oas för kvarterens barn och deras familjer. Plats reserveras för förskolor inom bostadskvarteren. Tillgång till lekparcs- och grönområden kommer att finnas i närområdet. Det kan komma att råda brist på grönytor för de första inflyttarna i de nya kvarteren vid Norra Station. Vanadisparcen är då en av närliggande parker som kommer att ha stor betydelse som lekmiljö. I samband med Norra Stationsgatans ombyggnad kommer parken vid Röda Bergen att utvidgas och kan då även rymma en lekplats.

Norrtullsparken kan anläggas först sedan alla tunnlar är färdigställda. Eventuellt kan ett parkstråk anläggas på överdäckning av det tillfälliga spårområdet. En funktionell och välplanerad bostadsgård kommer att finnas i varje bostadskvarter. Den blir extra viktig under genomförandetiden, då den stora parken ännu inte finns.

Teknisk försörjning*Värme/kyla*

Bostäderna kommer att anslutas till fjärrvärmenätet.

Avfallshantering

All bebyggelse inom planområdet ska anslutas till ett gemensamt sopsugsystem.

Gemensamt utrymme för avfallsåtervinning reserveras i garageplan.

Dagvatten

Enligt stadens dagvattenstrategi ska dagvatten i första hand omhändertas på tomtmark. Är det inte möjligt eller lämpligt att infiltrera, får dagvattnet efter fördröjning avledas från fastigheten enligt VA-huvudmannens anvisningar. Byggherren får inte genom val av byggnadsmaterial förorena dagvattnet med tungmetaller eller andra miljögifter.

Dagvatten ska så långt möjligt ledas till fördröjnings- och infiltrationsmagasin för att säkerställa grundvattenbildningen.

Vatten, spillvatten, el och tele

Allmänna ledningar finns bland annat i Norra Stationsgatan. I samband med utbyggnaden av respektive kvarter ska erforderligt ledningsnät byggas ut för nya bostäder och övriga verksamheter.

KONSEKVENSER FÖR MILJÖN**Hållbar utveckling**

Stockholm har en långsiktig och samlad vision för tillväxt och utveckling mot en stad i världsklass – Vision 2030. År 2030 ska Stockholm vara en mångsidig och upplevelserik storstad. I regionen ska det finnas ett stort och brett utbud av arbeten, utbildningar, service, kultur och nöjen med stark internationell karaktär, som ger alla människor möjlighet att förverkliga sina livsdrömmar och ta tillvara allas potential. De unika stadsmiljöer som kombinerar storstadens puls med närhet till natur och vatten ska locka besökare från hela världen.

Staden har ambitioner och mål för att minimera energiförbrukningen. År 2050 ska Stockholm vara fritt från fossila bränslen. Norra Stationsområdet ska präglas av energieffektiva lösningar och användning av förnyelsebara energislag.

Staden planerar och bygger för att kunna möta ett varmare klimat med ökad och intensivare nederbörd. I Norra Stationsområdet anpassas byggnader och anläggningar för klimatet idag och i framtiden.

Norra Station planeras och byggs för att främja en ekologisk, ekonomisk och socialt hållbar utveckling. Stadsdelen genomsyras av hållbar användning av material och resurser. Området får god tillgänglighet genom utbyggnad av kapacitetsstark kollektivtrafik i form av tunnelbana och Citybanans pendeltågsstation med uppgång nära Vanadisplan.

Stadsdelen utformas för att uppmuntra till rörelse och vistelse utomhus. Förbindelser mellan större gröna områden i närheten ska vara attraktiva och sammanhängande. Norra Stationsområdet ska erbjuda en hälsosäker inne- och utemiljö.

Miljöanpassning är en del i arbetsprocessen. I den fortsatta planeringen av Norra Stationsområdet kommer staden att samordna miljöambitioner genom en målstyrd arbetsprocess för att klara effektiv och långsiktigt hållbar användning av mark och vatten.

Ambitionen är att alla som arbetar med planering, projektering och produktion av anläggningar och byggnader i Norra Stationsområdet ska få en samlad miljövägledning. Det är viktigt att miljövisioner och övergripande miljömål tas om hand redan i planering och projektering.

Behovsbedömning

Stadsbyggnadskontoret bedömer att detaljplanens genomförande kan antas medföra sådan betydande miljöpåverkan som åsyftas i PBL 5 kap 18§ eller MB 6 kap 11§ att en miljöbedömning behöver göras. En miljökonsekvensbeskrivning hör till planhandlingarna. Här följer en sammanfattning.

Stads- och landskapskaraktär och kulturmiljö

Norra Stationsområdet ligger mellan det högt belägna Karolinska och bebyggelsen i norra Vasastaden. Karolinska sjukhusområdet är väl exponerat från Uppsalavägen och bebyggelsefronten längs Norra stationsgatan och Sveavägen bildar front i söder. Planförslaget innebär en tät och hög bebyggelse som blir synlig från många av Stockholms höjdområden. Området får en karaktär som inte tidigare finns i Stockholm. Norra Stationsgatans rum sluts och utblicken mot Karolinska försvinner för boende på Norra stationsgatan. Förslaget kommer att påverka stads- och landskapsbilden avsevärt. Områdets visuella intrång i Nationalstadsparken bedöms som måttligt. Den höga bebyggelsen samspelar med Wenner-Gren Center. Stenstadens tydliga avslut beskrivs som ett av särdragen i riksintressebeskrivningen för Stockholms innerstad, denna tydlighet upprätthålls.

Grönstruktur och rekreation

Området som omfattas av planförslaget består till största delen av hårdgjorda ytor. Den vegetation som finns är spridd och består av triviala arter. Djurlivet bedöms som obefintligt. Området används heller inte för rekreation och friluftsliv. Planförslaget innebär en utveckling av området. Norrtullsparken som ligger centralt i bostadsområdet samt bostadsgårdarna innebär att mer grönska förs in i området. Möjligheterna att röra sig i ett fritt sammanhang mellan de värdefulla grönområdena Karlberg och Haga-Brunnsviken förbättras betydligt. Konsekvenserna för grönstruktur och rekreation bedöms som stora och positiva.

Yt- och grundvatten

Ytvattnet skall i största möjliga mån infiltreras i grundvattenmagasin för att minska risken för att områdets grundvattenbalans påverkas. Projektet innebär ökad rening av vägdagvatten. Projektet bedöms sammantaget innebära stora och positiva konsekvenser för ytvattnet. För grundvatten är situationen oförändrad.

Buller och vibrationer

Intunnlingen av väg och järnväg innebär att befintlig bebyggelse blir effektiv skärmd från buller. För bebyggelse med fasader direkt mot E 4/E 20 ökar bullernivåerna år 2030 jämfört med idag. Sammantaget kommer ett flertal kvarter på intunnlingen att ha bullernivåer över 55 dB(A) vid fasad vilket innebär att avstegsfall enligt "Trafikbuller och planering" måste tillämpas. Konsekvenserna avseende buller bedöms som positiva. För byggnader ovanpå intunnlingen kommer vibrations- och stomljudsisolering med stor sannolikhet krävas för säkerställa att inte störande vibrationer eller stömljud uppstår. För aspekt vibrationer bedöms det inte vara någon skillnad mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet.

Buller- riktvärden, mål och avstegsfall

Enligt riksdagens beslut 1997 bör följande riktvärden normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse:

- 30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus
- 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad)
- 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Riktvärdena är inte rättsligt bindande normer, utan ska vara vägledande för bedömningar med hänsyn till lokala faktorer och särskilda omständigheter i det enskilda fallet.

För att skapa samsyn om tillämpningen av riktvärdena har staden och Länsstyrelsen i Stockholms län utarbetat rapporten *Trafikbuller och planering*, utgiven 2000. I rapporten konstateras att det i regionen råder brist på byggbar mark i lägen som är centrala eller gynnsamma med tanke på infrastruktur och kommunikationer. Samhällsekonomiska och sociala skäl motiverar i vissa fall att bostäder uppförs i dessa lägen trots att riktvärdena för buller överskrids. Avsteg bör som huvudregel endast ske i centrala lägen med god kollektivtrafikförsörjning. Möjligheterna att ordna en tyst sida för samtliga lägenheter ska särskilt uppmärksammas. I rapporten fastslås två s.k. avstegsfall (A och B). Avstegsfallen innebär följande minimikrav på ljudmiljön:

- Avstegsfall A: Samtliga lägenheter har tillgång till tyst sida med betydligt lägre nivåer än 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid fasad (frifältsvärde) för minst hälften av boningsrummen samt tyst uteplats i anslutning till bostaden.
- Avstegsfall B: Samtliga lägenheter har tillgång till tyst sida om högst 55 dB(A) för minst hälften av boningsrummen.

En bullerutredning som redovisar situationen med väg och järnväg i temporärt läge samt helt utbyggt med väg och järnväg i tunnel har tagits fram. Ekvivalent ljudnivå har beräknats vid de planerade bostadshusens fasader. Beräkningarna visar att fasader mot Norra Stationsgatan har ekvivalent ljudnivå 60-65 dBA och att fasader mot Solnavägen har ekvivalent ljudnivå 59-64 dBA. Fasader mot nya lokalgator har ekvivalent ljudnivå över 60 dBA men under 65 dBA medan fasader mot ofrafikerade gatt i kvarteren söder om Norrtullsparken har ekvivalent ljudnivå 50-60 dBA. Dessa hus måste studeras noga och utredas var för sig. Kvarteren norr om Norrtullsparken har i regel en ekvivalent ljudnivå under 50 dBA mot ofrafikerade gatt, vilket innebär att byggnation av enklisidiga lägenheter är möjlig. Fasader mot gårdarna uppfyller i regel krav för avstegsfall A

Fasader på de torn som är placerade i kvarterens hörn som inte är orienterade mot trafiken uppfyller i regel krav för avstegs-fall B. I vissa fall måste fasaden anpassas och förses med ljudavskärmade burspråk eller delvis inglasade balkonger för att kravet på bullerdämpad sida skall uppfyllas. Dessa hus måste studeras noga och utredas var för sig. Det östligaste kvarteret, både i södra och norra delen är exponerat för buller från flera håll. Även dessa hus måste studeras noga och utredas var för sig.

Avsteget som görs från riktvärdena motiveras av följande:

Området är beläget i ett mycket centralt och kollektivtrafikhärläge samt har tillgång till befintlig infrastruktur. Den nya bebyggelsen bidrar till att sammanlänka stenstaden med Karolinska sjukhuset i Solna. Förslaget innebär också att befintliga rekreativstråk binds samman ut mot kringliggande natur- och parkområden.

Luftkvalitet

För luftkvalitet finns miljökvalitetsnormer som är bindande. I Stockholmsregionen är halterna av partiklar PM10 och kvävedioxid kritiska. Intunnlingen innebär att stora delar av planområdet får halter av partiklar PM10 och kvävedioxid som ligger i nivå med nuvarande bakgrundshalt. Vid tunnelmynningarna blir halterna förhöjda. Här beräknas miljökvalitetsnormerna för partiklar PM10 överskridas 70-80 meter från mynningen och för kvävedioxid ca 20 meter från mynningen. Mellan Solnabron och tunnelmynningarna planeras två 8-våningsbyggnader som avskärmar utsläppen från tunnelmynningarna österut. Dessa byggnader innehåller inte bostäder och god luftmiljö kan uppfyllas inomhus genom att friskluftsintag vänds in mot gård.

Planförslagen bedöms innebära stora och positiva konsekvenser för större delen av området.

Byggtiden

Byggtiden kommer att pågå under lång tid. Bostäder börjar byggas tidigt, innan intunnlingen av väg och järnväg kommit igång. Det innebär att de som först flyttar in i området under flera år kommer att bo intill en byggarbetsplats. Bullernivåerna bedöms denna tid uppgå till drygt 70 dB(A) ekvivalent nivå från vägtrafik och maxnivåer över 85 dB(A) från Värtabanan. Sprängning, pålning och spontning kan innebära störande vibrationer. Byggtiden bedöms inte medföra överskridande av miljökvalitetsnormer. Frågan om PM10-halter vid fasad under byggtiden bör studeras vidare med avseende på placering av luftintag. Störningarna ska minskas genom åtgärder som redovisas i bygglovs-skedet.

Solförhållanden

Vid vår- och höstdagjämning är bostadsgårdarnas mark och fasader belysta till större delen eller delvis på förmiddagarna. Detta beror på de nordsyd-riktade gårdarna med sina öppningar mot söder. På sommaren kommer solen ner på gårdarna mitt på dagen och sydvända fasader får sol en stor del av dagen. Sent på eftermiddagen skuggar kvarteret varandra, medan solen når en del västvända fasader och hörntornen.

Vid vår- och höstdagjämning är Norrtullsparken väster om Hälsingegatan till större delen solig. Öster om Hälsingegatan är den nordliga delen solbelyst. På sommaren ligger större delen av parken i sol i stort sett hela dagen.

Vår och höst sker ingen förändring för bebyggelsen på Norra Stationsgatans södra sida. Hälsingegatan får sol under förmiddagen.

Sommartid är i princip alla gaturum soliga mitt på dagen. Hälsingegatan förblir solig längst. På Norra Stationsgatan liknar situationen den idag förutom sen eftermiddag/kväll då bebyggelsen på Norra Stationsområdet skuggar.

Elektromagnetisk strålning

Närhet till nätstationer och ställverk i eller i anslutning till byggnaderna ska beaktas i samband med projektering för att säkerställa att gällande riktvärden kan innehållas.

Den låga trafikvolymen på Värtabanan medför att gränsen för årsmedelvärdena för elektromagnetiska fält från järnvägen inte överskrids. Störningar på elutrustning vid tågpassager kan dock förväntas.

Övrigt

Förorenad mark har undersökts inom Norra stationsområdet. Generellt är halterna lägre än man kan förvänta sig. Kontrollprover bör tas under byggtiden. Förutsatt att detta görs bedöms risken för att förorenad mark orsakar skada som liten.

Administrativa frågor

Detaljplanens genomförandetid är 10 år från den dag planen vinner laga kraft.

MEDVERKANDE

Aleksander Wolodarski är projektledare och ansvarig handläggare. Emelie Eriksson är biträdande projektledare. Planhandlingarna har utarbetats av WSP Stadsutveckling genom Anna Galli, Malin Lindqvist och Aino Virta.

Arne Fredlund
tf stadsbyggnadsdirektör

Aleksander Wolodarski
planarkitekt

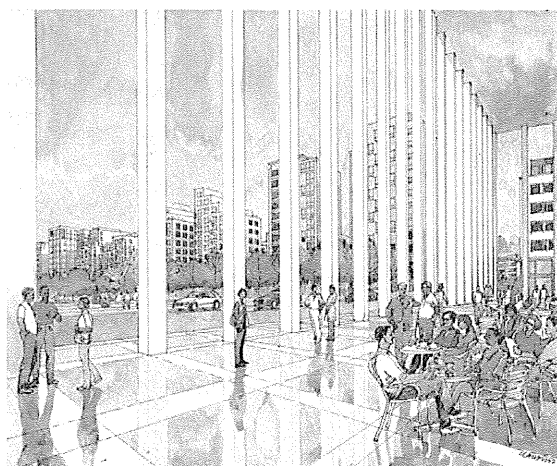


Norra Stationsområdet

Samrådshandling maj 2009

Genomförandebeskrivning

S-Dp 2009-02013-54





Planavdelningen
Aleksander Wolodarski
Tfn 08-508 273 36

2009-05-04

S-Dp 2009-02013-54

Emelie Eriksson
Tfn 08-508 266 61

Förslag

Detaljplan för
del av Vasastaden 1:16 mm (Norra Station)
i stadsdelen Norrmalm
i Stockholm
S-Dp 2009-02013-54

BAKGRUND

Trafikleden Norra länken/E4/E20, Värtabanan och det gamla bangårdsområdet vid Norra Station utgör barriär och störningskälla i stadslandskapet. Under åren har flera planeringsinitiativ tagits i syfte att utnyttja området bättre. En intressentgrupp med några byggherrar genomförde i samverkan med de dåvarande markägarna Stockholms stad och Jernhusen AB 1999 en förstudie av förutsättningarna att däcka över och utveckla stations- och vägområdet i Stockholm. Samtidigt utvecklade Karolinska Institutet en idé om Stockholm BioScience, att skapa ett sammanhängande område för biovetenskaplig forskning i en attraktiv miljö. Institutet presenterade idén för regeringen och sökte samarbete med Stockholms Universitet och KTH.

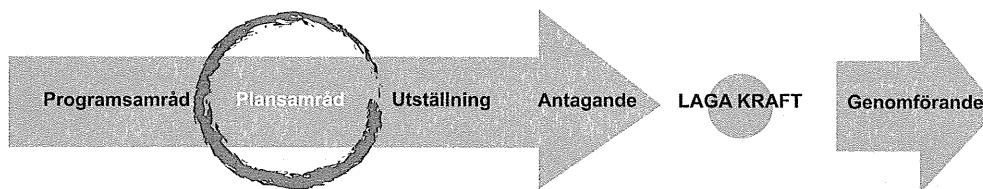
I början av 2000-talet arbetade Stockholms läns landsting (SLL) med en fastighetsutvecklingsplan för Karolinska sjukhuset. Då det visade sig svårt att anpassa befintliga lokaler till effektiv och modern vård, initierades utredningar om att uppföra ett nytt universitetssjukhus i regionen. I oktober 2003 etablerades en informell samarbetsorganisation med en styrgrupp bestående av ledande politiker samt en ledningsgrupp med tjänstemän från städerna, landstinget/Locum och KI/Akademiska Hus. Under 2004 förvärvade Stockholms Stad marken på stationsområdet från Jernhusen AB.

Parallellt med städernas planering har Vägverket tagit fram en förstudie för intunnling av E4/E20. SL tog under 2008 fram en förstudie för en ny tunnelbanegren till Karolinska.

ORGANISATORISKA FRÅGOR

Tidplan

Detaljplanen bedrivs med normalt planförfarande. Fördjupad översiktsplan för Karolinska – Norra Station, Norra stationsområdet antogs i juni 2008 och utgör program för detaljplanen.



Samråd	maj-juni 2009
Utställning	oktober 2009
Godkännande SBN	december 2009
Antagande KF	februari 2009

Efter det att planen vunnit laga kraft kan fastighetsbildning ske och bygglov meddelas. Utbyggnad av planområdet beräknas pågå under en 10-årsperiod. Utbyggnaden inleds med att ett tillfälligt spår för Värtabanan anläggs under hösten 2009. Tänkta etappindelning redovisas under Tekniska frågor, nedan.

Ansvarsfördelning

Stadsbyggnadskontoret upprättar detaljplan och svarar för myndighetsutövning vid bygglov och bygganmälan. Lantmäterimyndigheten ansvarar för erforderliga fastighetsbildningsåtgärder.

Staden ansvarar i samråd med Vägverket för intunnling av vägar samt alla åtgärder som krävs för detta. Vägverket ansvarar för utbyggnad av kapacitetsförstärkande åtgärder. Staden ansvarar i samråd med Banverket för intunnling av Värtabanan och Stockholms Lokaltrafik AB ansvarar för utbyggnad av tunnelbana.

Respektive byggherre ansvarar för genomförandet inom kvartersmark. Exploateringskontoret ansvarar för genomförandet av parker och gator inom allmän platsmark. För genomförande av övriga anläggningar inom allmän platsmark ansvarar exploateringskontoret i samverkan med byggherrar.

Avtal

Följande avtal och överenskommelser ska upprättas:

1. Överenskommelse om exploatering och försäljning av mark till blivande byggherrar.
1. Genomförandavtal med respektive ledningsdragande bolag.
2. Avtal med Locum om exploatering av kvarter över kommungränsen.
3. Genomförandavtal med Vägverket
4. Genomförandavtal med Banverket
5. Avtal med Solna kommun om kommungränsjustering

Genomförandetid

Planens genomförandetid slutar 10 år efter det att planen vunnit laga kraft.

Huvudmannaskap

Staden är huvudman för allmän platsmark inom planområdet.

FASTIGHETSÄTTSLIGA FRÅGOR

Berörda fastigheter är Vasastaden 1:16, 1:40, 1:41, 1:45 och 1:118 som alla ägs av Stockholms stad.

Fastighetsbildning

Genom avstyckning kommer ett flertal fastigheter att bildas inom området. Inom respektive kvarter kan en eller flera fastigheter bildas.

Inom hela planområdet ska möjlighet finnas att bilda fastigheter i olika nivåer (3-dimensionell fastighetsbildning). Detta kan till exempel gälla lokaler för handel, garage mm i botten- och källarvåningar.

Det kan också bli aktuellt med en kommungränsjustering mellan Solna och Stockholms kommuner.

Servitut och gemensamhetsanläggningar

Allmänna gång- och cykelstråk markerade med **x** säkerställs med servitut.

Angivna **z**-områden säkerställs med servitut för allmän körtrafik.

I de fall garage med mera anläggs under allmän platsmark måste utrymme för allmänna ledningar för vatten och avlopp, el, tele med mera säkras med servitut eller ledningsrätt.

Gemensamhetsanläggningar bildas för garage, ledningar, sopsug, bostadsgårdar, gångförbindelser med mera.

EKONOMISKA FRÅGOR

Kostnad för byggandet av gator och allmänna ytor betalas av staden och byggherrar enligt exploateringsavtal mellan staden och byggherrar. Staden kommer att stå för större delen av kostnaderna. Kostnad för intunnling av väg och järnväg betalas av staden och Vägverket respektive Banverket enligt genomförandeavtal. Staden kommer att stå för större delen av kostnaderna.

Intäkter kommer från försäljning av mark till byggherrar. Kostnaderna överstiger intäkterna.

Utöver exploateringskostnader som kostnader för intunnling och infrastruktur, kommer staden att få ökade kostnader för drift och skötsel av gator och parker samt förvärv av bostadsrätter (alt hyror) för förskolor liksom för gruppboheter samt drift av dessa.

TEKNISKA FRÅGOR

En geoteknisk utredning har tagits fram av WSP.

Ledningar för vatten, spillvatten, el och tele.

I samband med utbyggnaden av respektive kvarter ska erforderligt ledningsnät byggas ut för nya bostäder och övriga verksamheter.

Grund- och dagvatten

Anläggningar eller andra åtgärder får inte påverka grundvattennivåerna i området. Tillfälliga sänkningar av grundvattennivån kan dock tillåtas.

Dagvatten ska så långt möjligt ledas till fördröjnings- och infiltrationsmagasin för att säkerställa grundvattenbildningen. Breddning får ske till dagvattennätet enligt VA-huvudmannens anvisningar.

Byggherren får inte genom val av byggnadsmaterial förorena dagvattnet med tungmetaller eller andra miljögifter.

Värme

Området kommer att anslutas till fjärrvärmenätet.

Avfallshantering

All bostadsbebyggelse inom planområdet ska anslutas till ett gemensamt sopsugsystem. Utrymme för uppsamling av avfall bör reserveras i garageplan med tillräckligt höjd för att möjliggöra tömning med lastbil.

Gemensamt utrymme för avfallsåtervinning reserveras i garageplan.

Tunnlar

I kvarteren norr om det centrala parkstråket ska utrymningsvägar från vägtunnelarna reserveras. I anslutning till tunnelrören anordnas teknikutrymmen för elförsörjning, tilluft med mera. Friskluftsintag till tunnelarna sker via en 70 kvm stor galleryyta som inryms i murytor vid Norrtullsplatsen. Norr om kommungränsen mot Solna, i anslutning till trafikplatsen vid Norrtull, ersätts en befintlig transformatorstation med ställverk och reservkraftstation för försörjning av vägtunnelarna.

Utrymme för nödingång till järnvägstunnel reserveras i ett av kvarteren söder om parkstråket. Här ska också en tryckstegringsventil ordnas för att säkerställa tillgång till brandvatten.

Bebyggelsen avses grundläggas på väg- och järnvägstunnelarnas väggar. Tunnelarnas och husens konstruktioner samverkar så att god stabilitet uppnås. Med hänsyn till tunnelkonstruktionerna anges ett antal skyddsbestämmelser.

Riskhänsyn

Riskanalis har genomförts för området i sin helhet och finns som underlag för det fortsatta arbetet.

Vid nybyggnad intill elnätstationer med mera bör inte utrymmen enligt myndigheternas försiktighetsprincip vara av karaktären där människor stadigvarande vistas.

Buller

Byggnader ska utformas så att ekvivalent ljudnivå inomhus i kontorsrum och konferensrum inte överskrider 40 dB(A).

Luft

I anslutning till tunnelmynningar och cirka 70 m ifrån dessa överskrids gällande miljö kvalitetsnormer. Friskluftsintag ska vändas från kringliggande gator för att säkerställa god luftmiljö.

Markföroreningar

Utredning av markföroreningar inom området har genomförts. Förhållandevis låga halter förekommer. Hänsyn till markföroreningar måste tas i byggskedet.

Om befintlig yttlig jord kommer att lämnas kvar inom blivande parkmark krävs kompletterande yttlig provtagning.

Parker

Inom de områden som betecknats PARK i detaljplanen ska ett minsta jorddjup om 1,5 meter finnas.

Gestaltningssystem

Utformning av bebyggelse och allmänna platser ska i huvudsak följa gestaltningssystemets principer och riktlinjer.

Markanvisningsavtal ska reglera att gestaltningssystem upprättas för respektive kvarter. Exploateringsavtalet reglerar sedan att gestaltningssystemets arkitektoniska principer och riktlinjer i huvudsak följs.

Tunnelbana

En järnvägsplan för tunnelbana kommer att tas fram till slutet av 2009. Byggstart beräknas till senare delen av 2011. Tunnelbanan beräknas vara färdigställd 2015 i samband med att Nya Karolinska i Solna står färdigt.

Utbyggnadsetapper

Platsen för den nya exploateringen utgör idag en av Sveriges mest trafikerade vägar. Sårbarheten i detta område är stor då detta i princip är den enda kopplingen mellan norr och söder på E4:an. För att över huvud taget kunna utföra några arbeten på detta avsnitt måste trafiken kunna ledas om på ett betryggande avstånd från pågående arbeten.

För att undvika allmän trafik genom vägarbetsplatserna kommer en temporär väg byggas utanför befintlig E4/E20 ungefär i det läge som järnvägen har idag. En temporär till- och frånfartsväg till vägområdet anläggs direkt öster om Solnabron i Solna stad.

Arbete med intunnling av E4/E20 och Värtabanan och kapacitetshöjande åtgärder på E4/E20 ska samordnas med Norra länkenprojektet. De kapacitetshöjande åtgärderna föranleds av Norra länken.

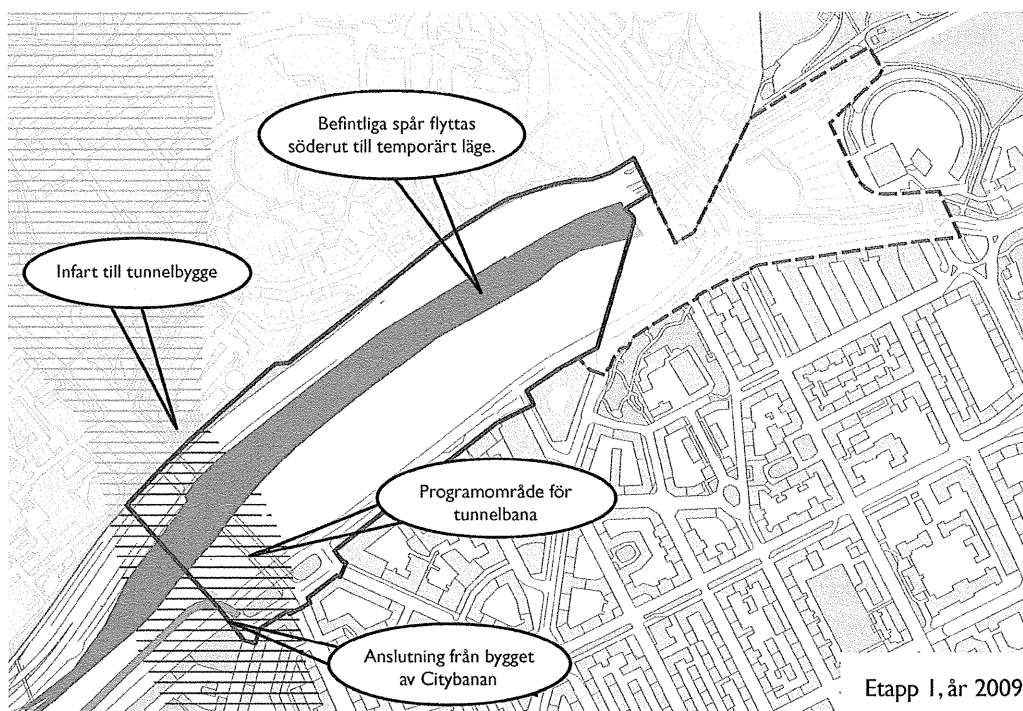
Gång och cykeltrafik som idag korsar arbetsområdet kommer att ledas via temporär eller ny Solnabro. Den befintliga gång- och cykelbro som finns över vägar och järnväg måste därför rivas. Gång- och cykeltrafik ut på Essingeledens bro mot Pampas flyttas och leds därför över spåren vid Tomtebodavägen.

Arbetet kan beskrivas enligt följande:

Etapp 1, år 2009

Befintliga spår flyttas söderut till temporärt läge.

Anpassning av tunnelanslutningar vid Norra länkens mynningar påbörjas för att möjliggöra lägen för stöd till temporär bro över Norrtull samt en körbar del vid tunnelmynning som ersättning för trafik från Norrtull söderut när Eugeniabron stängs för ombyggnad.



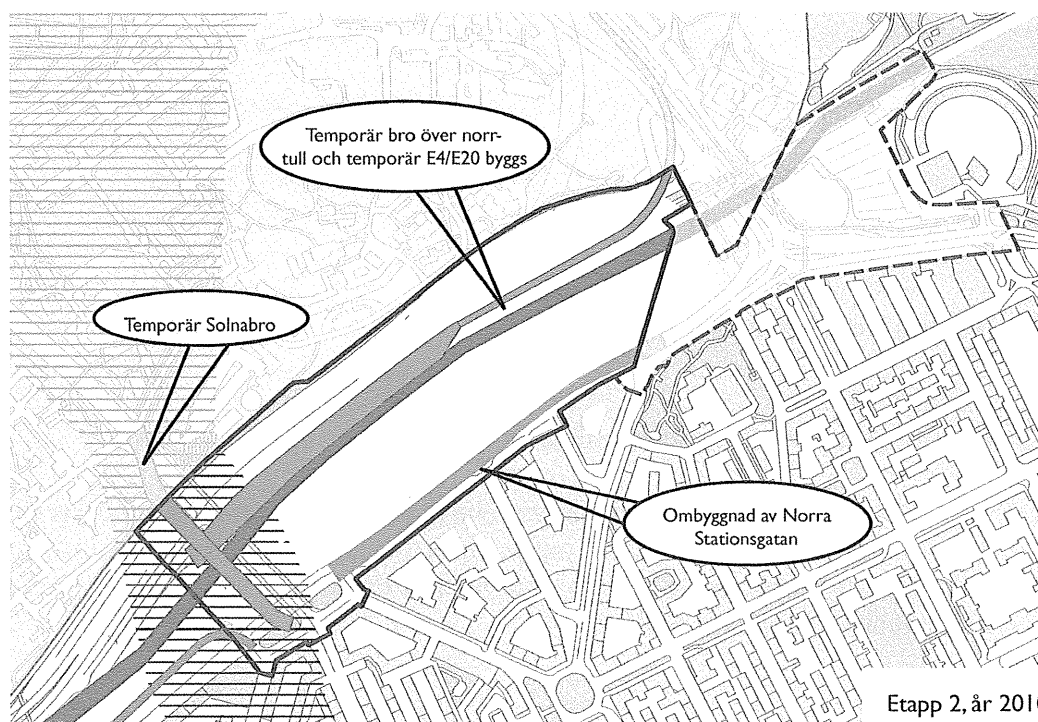
Etapp 2, år 2010

Temporär bro över Norrtull och temporär E4/E20 byggs. Befintlig ramp från Klarastrand till Solnabron rivs. Transportväg öster om Solnabrons norra landfäste byggs.

Stöd för temporär Solnabro samt del av spårtunnel under befintlig Solnabro anläggs. Korsningen Solnavägen – Norra Stationsvägen byggs om.

Det temporära vägnätet tas i drift senast årsskiftet med undantag för södergående trafik i Eugeniattunneln som ligger kvar i sitt ursprungliga läge för att möjliggöra ombyggnad av Eugeniabrons östra del.

Ombyggnad av Norra Stationsgatan med ledningsomläggning påbörjas.



Etapp 3, år 2011

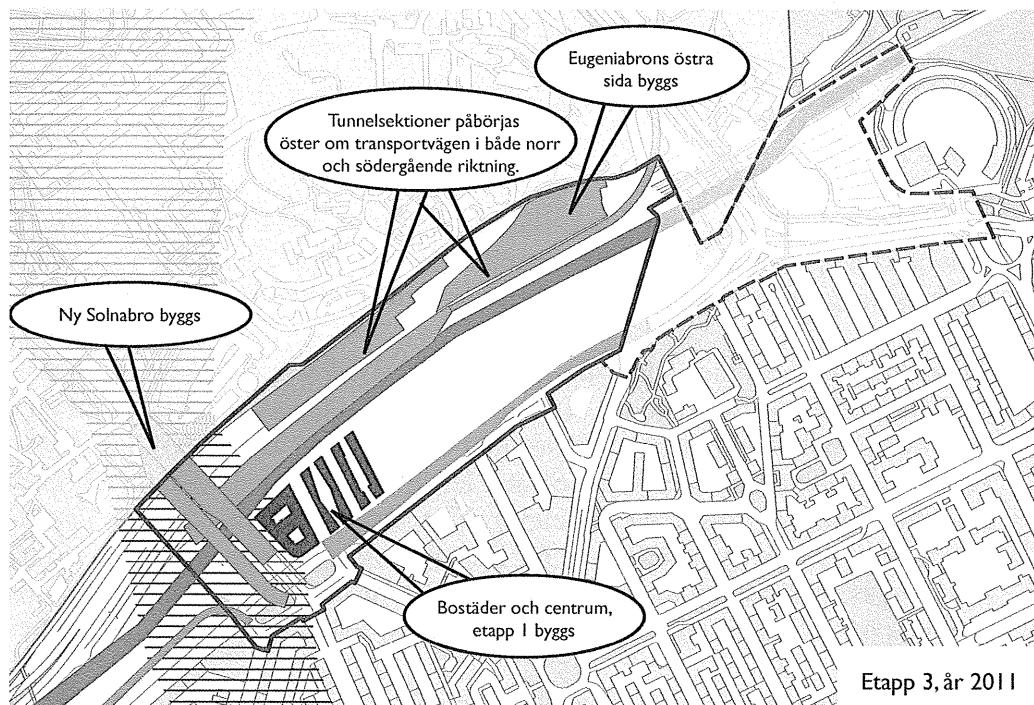
Tunnelsektioner påbörjas öster om transportvägen i både norr och södergående riktning. I södergående riktning kan tunnel byggas fram till gränsen för bygget vid Eugenibrön. När den entreprenaden hunnit till sin andra etapp och trafiken i södergående tunnelrör i Eugeniattunneln flyttat över till norrgående kan södergående tunnel byggas vidare.

Rivning av befintlig Solnabro utförs och efter det påbörjas tunneldelar västerut.

Längst österut kan tunneldelar som ansluter mot Norra länken påbörjas. Ny anslutning av Essingeleden till Pampaslänken byggs.

Ombyggnad av Norra Stationsgatan avslutas.

Bebyggelsen i etapp 1 påbörjas.



Etapp 4, år 2012

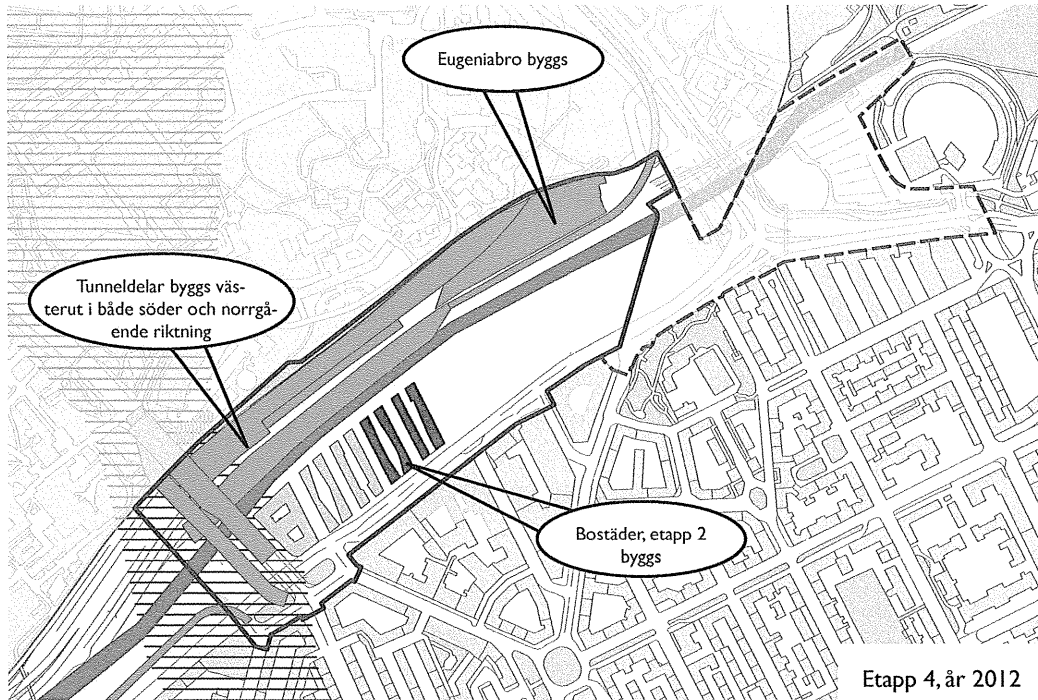
Parkeringsbron stängs för allmän trafik. Ett körfält från Klara Strand stängs och stöd för ny rampbro påbörjas. Gång och cykelbro rivs. Nya landfästen och plattform för lansering av rampbro byggs.

Breddning av E4/E20 norrgående vid Karlberg påbörjas 2:a och avslutas 4:e kvartalet. Ett körfält stängs och två körfält öppnas. Etablerings- och materialupplagsyta finns under E4 utmed Pampaslänken varför även en minskning av körfältsbredderna på Pampaslänken blir nödvändig.

Eugeniabrons ombyggnad samt anslutningar mot Norralänken avslutas 4:e kvartalet. Tunneldelar byggs västerut i både söder och norrgående riktning under tidigare riven Solnabro. Ny Solna bro byggs och avslutas i november.

Vägtullstationen flyttas till permanent läge. Ny Solnabro kan tas i drift efter det att genomslag för stationsbyggnad för tunnelbanans nya sträckning är klar.

Bebyggelsen i etapp 1 färdigställs och etapp 2 påbörjas.



Ettapp 5 år 2013

Rampbro lanseras över spår via tillfällig plattform. Breddning av E4/E20 södergående påbörjas 2:a och färdigställs 4:e kvartalet. Då stängs påfarten från Pampaslänken för att möjliggöra en trafikfri tillfart till arbetsplatsen.

Avfart från E4/E20 mot Klarastrand leds upp på ramp från Solnabron. Ett körfält mot Klarastrand stängs. Återstående läggs längst norrut så att arbetena med ny bro och stödmur kan utföras med betryggande avstånd till trafiken. Trafik från Solnabron mot Klara Strand leds ut på Essingeleden via Pampas. Efter breddning av Essingeleden kan trafik från E4/E20 ledas om via Pampas och anläggande av nya stödmurar för Solnabrons kopplingar till Klara Strand kan byggas. Permanent anslutning av Solnabrons koppling till Klara Strand kan påbörjas 4:e kvartalet när den västraste delen av sydgående tunnel avslutats.

Rivning av temporär Solnabro samt byggande av permanenta anslutningar till Solnavägen och Torsplan färdigställs.

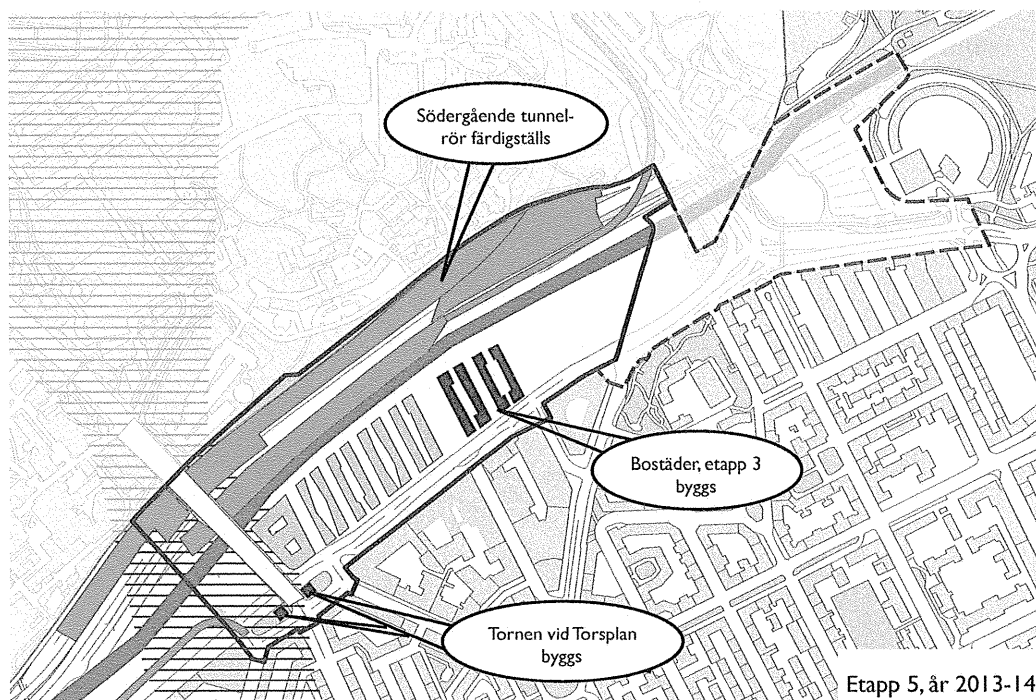
Tunnelbygge i södergående riktning samt delen under den temporära Solnabron färdigställs 3:e kvartalet.

Installationsarbeten och intrimning av säkerhetssystem påbörjas 4:e kvartalet.

år 2014

Rampbro färdigställs 4: kvartalet. Installationsarbeten och intrimning av säkerhetssystem för södergående riktning färdigställs 3:e kvartalet. Södergående körriktning tas i drift 3:e kvartalet. Trafiken i norrgående är kvar på temporärt läge men tunnel i norrgående riktning kan påbörjas 4:e kvartalet.

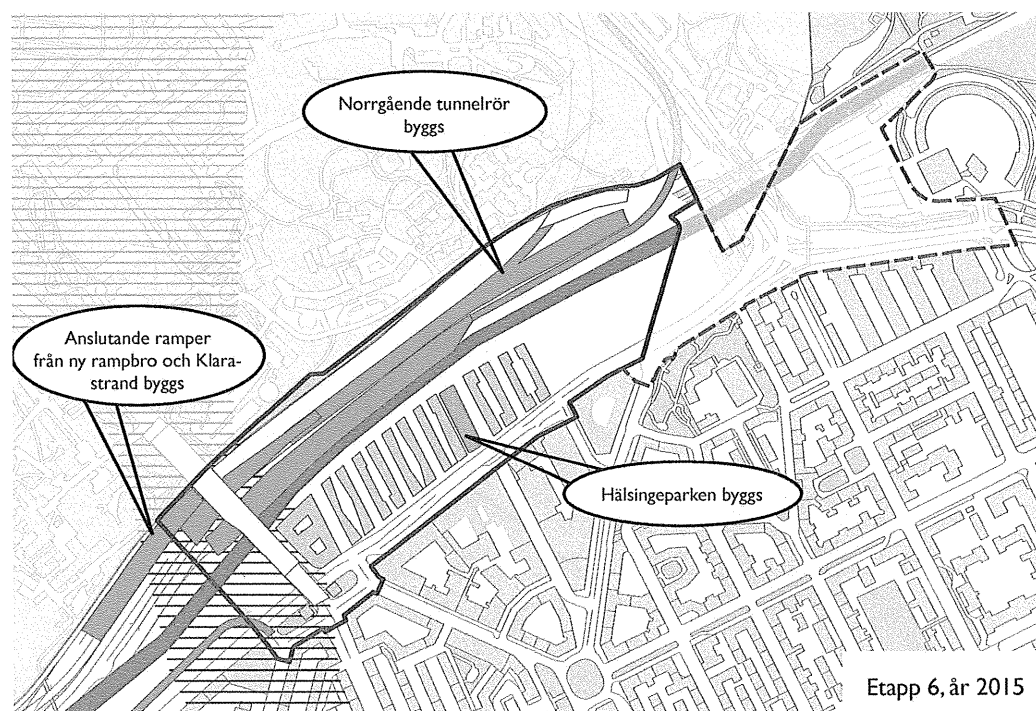
Bebyggelsen i ettapp 2 färdigställs och ettapp 3 samt tornen vid Torsplan påbörjas.



Etapp 6, år 2015

Norrgående tunnelrör byggs. Installationsarbeten och intrimning av säkerhetssystem påbörjas 4:e kvartalet. Öppningar i sydligaste tunnelväggen anläggs för att kunna släppa in trafik till Norra länken till öppnandet. Vägvisning till detta måste påbörjas redan vid Karlberg/Ekelundsavfarten. Anslutande ramper från ny rampbro och Klarastrand byggs.

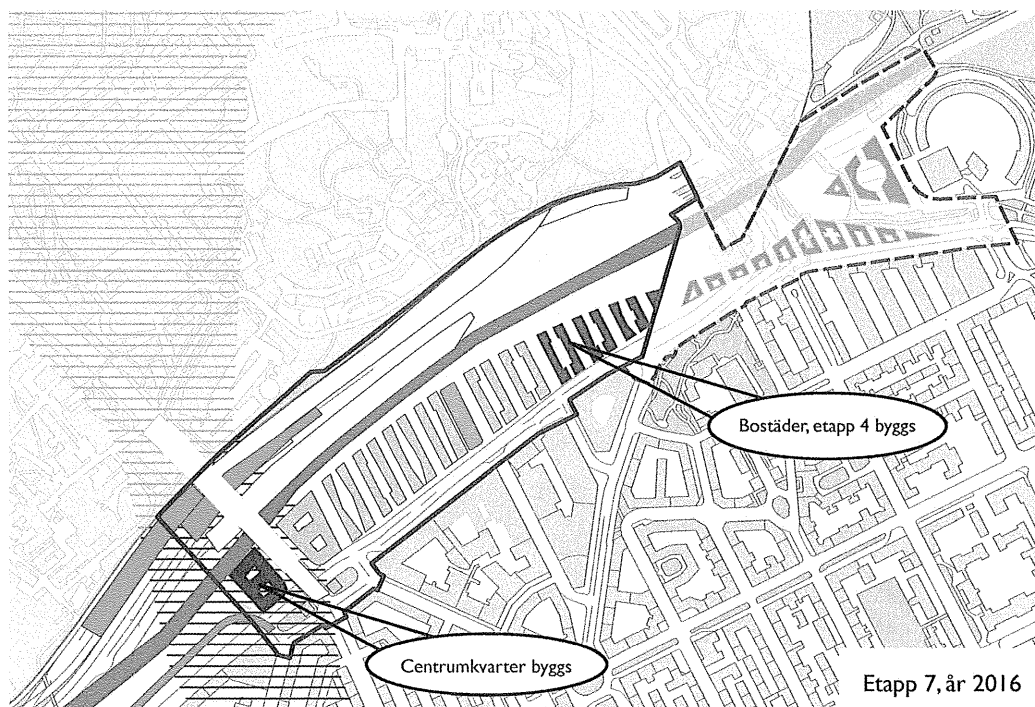
Bebyggelsen i etapp 3 och tornen vid Torsplan färdigställs. Hälsingeparken byggs.



Etapp 7, år 2016

Tunnel norrgående färdigställs 1:a kvartalet. Installationsarbeten och intrimning av säkerhetssystem färdigställs 3:e kvartalet. Norrgående tunnelrör tas i drift. Rivning av temporär bro och väg E4/E20 påbörjas.

Bebyggelsen i etapp 3 färdigställs och centrumkvarteret väster om Solnabron samt etapp 4 påbörjas.

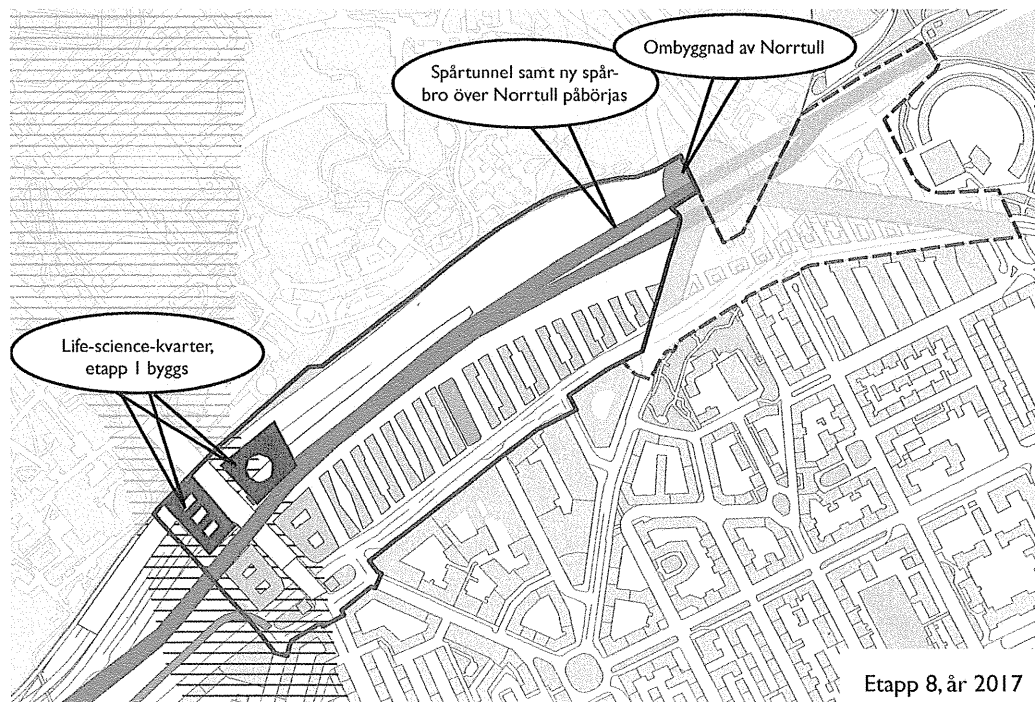


Etapp 7, år 2016

Etapp 8, år 2017

Rivning av temporär bro och väg E4/E20 avslutas 1:a kvartalet. Spårtunnel samt ny spårbro över Norrtull påbörjas. S-ramp mot Solnabron och anslutning från rampbro mot Solna byggs. Anslutning från Solnabron mot E4/E20 södergående byggs.

Bebyggelsen i det första centrumkvarteret och etapp 4 färdigställs. Första etappen i life-sciencekvarteren påbörjas.



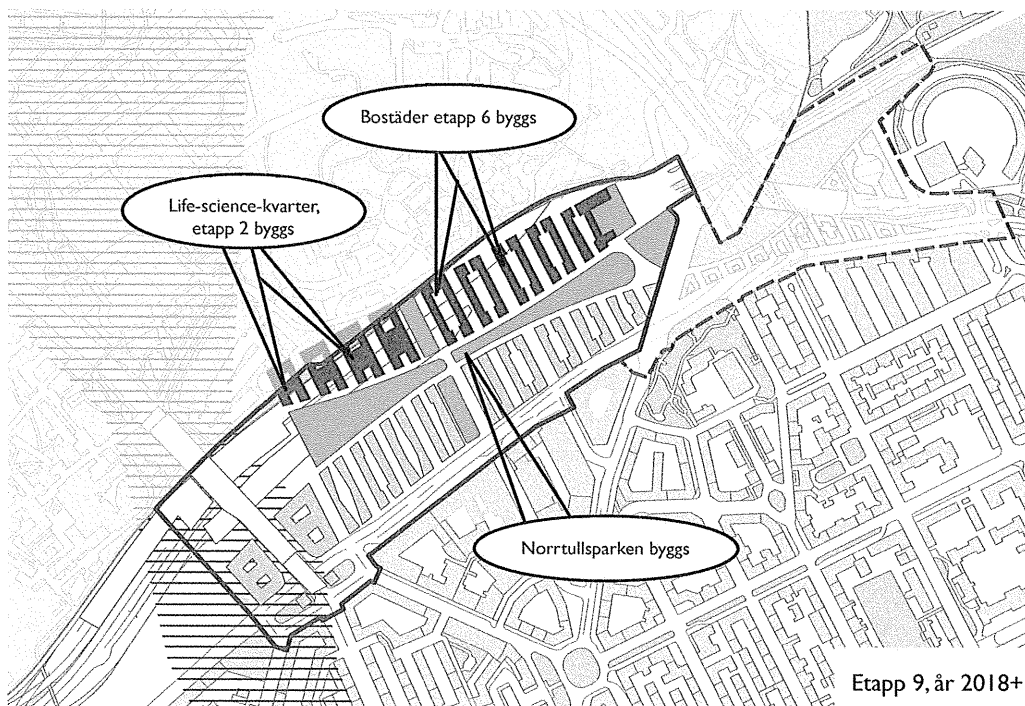
Etapp 8, år 2017

Etapp 9, år 2018

Spårtunnel samt ny spårbro över Norrtull färdigställs och temporära spår rivs.

Bebyggelsen i de första life-sciencekvarteren färdigställs och etapp 2 påbörjas. Bostäderna i etapp 6 påbörjas.

Norrtullsparken byggs ut.

**Buller**

Byggnaden ska utformas så att avstegsfall A eller B uppnås.

Störningar under byggtiden och tillfälliga åtgärder

Stadens krav avseende byggbuller och materialhantering kommer att tillämpas för att minska störningarna under byggtiden. Avfallsrutiner kommer att utkrävas om hur t ex restfraktioner ska sorteras och vidarehanteras. Detta specificeras i bygghandlingarna.

För att ge förutsättningar för en god boendemiljö för de första kvarteren även under utbyggnadsperioden överdäckas den tillfälliga järnvägen till en höjd av 6,3 m. På det friområde som skapas kan ett allmänt parkstråk anläggas. Ut mot E4/E20 kan ett bullerskydd i form av mur/plank placeras. Utrymmet som nås från de södra kvarteren kan när järnvägen flyttas till det slutliga läget användas för parkering, tekniska utrymmen mm.

MEDVERKANDE

Aleksander Wolodarski är projektledare och ansvarig handläggare. Emelie Eriksson är biträdande projektledare. Planhandlingarna har utarbetats av WSP Stadsutveckling genom Anna Galli, Malin Lindqvist och Aino Virta. Exploateringskontoret har medverkat genom Gunilla Wesström, Pierre Savard och Vello Parts.

Arne Fredlund
tf stadsbyggnadsdirektör

Aleksander Wolodarski
planarkitekt



EXPLOATERINGS
KONTORET



Vägverket

A decorative graphic consisting of three thick, black, curved lines that sweep from the left side of the page towards the right, tapering off as they go.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Arbetsplan

PM
Populärversion av Riskbedömning

2009-04-29
0S141208

Dokumentinformation

Beskrivning 1	PM		
Beskrivning 2	Populärversion av Riskbedömning		
Beskrivning 3			
Beskrivning 4			
Information			
Delområde	0	Gemensamt	
Teknikområde	S	Säkerhet	
Handlingsbeteckning	14	Rapporter/PM/Utredningar	
Diarienummer		Konstruktionsnummer	
Entreprenadnummer	AP	Entreprenadnamn	Arbetsplan
Objektnummer	8448910	Objektnamn	E 4/E 20 Norra Station
Projekteringssteg	ARBETSPLAN	Statusbenämning	
Företag	WSP Sverige AB	Externnummer	
Författare/Konstruktör	Henrik Selin		
Filnamn	C:\OS141208.doc		

Kvalitetssäkring

Granskare	Björn Hedskog		
Ort	Stockholm	Datum	2009-04-29
Godkänt av Carina Wänglund		

Revideringshistorik

Rev	Ant	Ändringen avser	Godkänd	Datum

Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Syfte, mål och målgrupp	4
2	Omfattning av genomförd riskhantering	5
2.1	Kravbild.....	5
2.2	Projekteringsförutsättningar	5
2.3	Avgränsningar i genomförd riskbedömning.....	6
3	Resultat.....	7
3.1	Åtgärder.....	8
3.2	Osäkerheter.....	9
4	Slutsats	11

1 Inledning

Denna PM utgör en icke-teknisk sammanfattning av den riskbedömning, daterad 2009-04-29, som tagits fram som underlag till den gemensamma miljökonsekvensbeskrivning som upprättats för detaljplan Vasastaden 1:16, Norra Station och arbetsplan för intunnling av och kapacitetshöjande åtgärder på E 4/E 20 vid Norra Stationsområdet.

1.1 Syfte, mål och målgrupp

PM avser att sammanfatta den riskexponering* som omgivande riskobjekt* genererar på människor i planerad bebyggelse i det aktuella detaljplaneområdet. Likaså syftar PM till att redovisa den riskexponering som arbetsplanen ger upphov till avseende människor i planerad och befintlig bebyggelse.

PM har som mål att tydliggöra vilka risker som är acceptabla, vilka risker som kräver riskreducerande åtgärder och vilka eventuella risker som inte kan anses vara acceptabla. Vidare är målsättningen med PM att den ska utgöra en icke-teknisk sammanfattning av framtagna resultat och tillsammans med dessa fungera som ett beslutsunderlag för den eller de beslutsfattare som ska:

- Besluta om markanvändningen i enlighet med Plan- och bygglagen är lämplig för ändamålet utifrån risksynpunkt
- Genomföra en samlad bedömning av projektets miljöpåverkan enligt Miljöbalken

* Riskexponering – Beskriver i vilken omfattning ett område påverkas av en risk.

* Riskobjekt – Industri, infrastruktur eller liknande som utgör en riskkälla.

2 Omfattning av genomförd riskhantering

I detta avsnitt beskrivs kortfattat de krav som ställs på riskhantering i aktuell lagstiftning och riktlinjer från myndigheter, givna projekteringsförutsättningar och de avgränsningar som har genomförts.

2.1 Kravbild

Lagstiftning i form av Plan- och bygglagen, Väglagen och Miljöbalken ställer krav på att olyckor ska beaktas i samband med exploatering av nybebyggelse och planering av ny eller förändringar i befintlig infrastruktur. Lagstiftningen säger *att* olyckors påverkan på människors hälsa och säkerhet samt på miljön (naturmiljö och egendom) ska beaktas; dock anges inte *hur*, varför Länsstyrelsen tagit fram generella riktlinjer avseende innehåll och omfattning av riskbedömningar som beslutsunderlag.

2.2 Projekteringsförutsättningar

Viktig att beakta är att transporter av explosiva ämnen överstigande en mängd på 4 ton inte har beaktats i genomförd riskbedömning. I Sverige är det idag tillåtet att transportera explosiva ämnen i mängder upp till 16 ton, se även nedanstående kapitel 3.1, Åtgärder.

Nedan redovisas vilka projekteringsförutsättningar som legat till grund för riskbedömningens resultat.

- Transporterade mängder av massexplosiva ämnen (farligt gods-klass 1.1)

Erhållna resultat avseende riskexponering för människor i planerad bebyggelse ovan intunningen baseras på att transporterade mängder explosiva ämnen inte överstiger 4 ton i det aktuella vägsnittet. Resultaten är således inte tillämpbara vid förekomst av transporter med större mängder exponer.

Då det i Sverige är tillåtet att transportera explosiva ämnen i mängder upp till 16 ton föreslås en transportrestriktion för transporter överstigande 4 ton för att erhållna resultat ska anses vara tillämpbara.

- Transport av farligt gods på Värtabanan

Riskexponering från Värtabanan baseras på dagens transportflöden, vilka i huvudsak omfattar brandfarliga vätskor samt oxiderande ämnen och organiska peroxider. Resultatet är således inte tillämpbart om andra typer av farligt gods kan komma att transporteras längs järnvägen i framtiden.

- Norra Länken

Risken exponering på respektive från vägarbete i Norra Länken är inte beaktat. Eventuella följd effekter för transport genom Norra Länken av en eventuell transportrestriktion för intunnlingen enligt ovan finns inte heller belyst i genomförd riskbedömning.

- Tunnelkonstruktion

Tunnlarna dimensioneras för att förhindra fortskridande ras vid explosion av upp till 4 ton explosivämne samt att det finns en buffert/skyddzon ovan tunnlar där ej stadigvarande vistelse planeras.

2.3 Avgränsningar i genomförd riskbedömning

Den genomförda riskbedömningen ingår i det risk- och säkerhetsarbete som sker inom projektet. I nedanstående tabell redovisas vilka skyddsvärda objekt* som beaktas och inte beaktas i genomförd riskbedömning.

Tabell 1. Tabellen redovisar genomförda avgränsningar i utförd riskbedömning.

























<i>Skyddsvärt i relevant lagstiftning</i>	<i>Beaktas i genomförd riskbedömning</i>
Människor	
– Människor i nybebyggelse	JA
– Människor i omgivande bebyggelse	JA
– Trafikanter (I arbetsplanområdet och omgivande väg- och järnvägsnät)	NEJ
Miljö	
– Naturmiljö	NEJ
– Egendom inklusive samhällsviktiga funktioner såsom omgivande trafikaneläggningar	NEJ

* De objekt som anses behöva skyddas mot risken exponering

3 Resultat

I tabell 2, se nedan, sammanfattas resultatet av genomförd riskbedömning givet de avgränsningar och projekteringsförutsättningar som finns angivna i huvudrapporten. Därefter presenteras förslag till riskreducerande åtgärder och hantering av osäkerheter i genomförd bedömning.

Tabell 1. Resultat av genomförd riskbedömning avseende huvudalternativet.

<i>Resultat av genomförd riskbedömning</i>		
	Risken är att anse som acceptabel	
	Risk är acceptabel endast förutsatt att riskreducerande åtgärder vidtas	
	Risken är inte under några omständigheter acceptabel	
X	Är ej aktuellt att bedöma i arbets- eller detaljplan	
Beskrivning av riskobjekt/olycka	Människor i ny bebyggelse	Människor i befintlig bebyggelse
<i>E 4/E 20 utanför intunnlingen</i>		
– Explosion		
– Utsläpp av farlig gas		
– Brand		
<i>Solnavägen</i>		
– Explosion		
– Utsläpp av farlig gas		
– Brand		
<i>I intunnlingen (E 4/E 20 och Värtabanan)</i>		
– Explosion		
– Utsläpp farlig gas		
– Brand		
<i>Farlig verksamhet</i>		
– Helikopterplattor (Karolinska Sjukhuset)		X
– Smittskyddsinstitutet		X
– Tomtebodas Rängerbangård		X

3.1 Åtgärder

Av tabell 2 framgår att riskreducerande åtgärder måste vidtas för E 4/E 20 i och utanför intunnlingen och Solnavägen. Nedan beskrivs förslag på riskreducerande åtgärder se tabell 3.

Tabell 3. Beskrivning av riskreducerande åtgärder och konsekvensen av föreslagna åtgärder.

Riskobjekt	Riskreducerande åtgärder	Konsekvenser av föreslagna åtgärder
E 4/E 20 – Intunnling	<p>Ventilationstekniska åtgärder som syftar till att minimera påverkan i området vid utsläpp i tunneln</p> <p>Placering och utformning av ventilationsschakt skall beakta risk för gasutsläpp</p> <p>Särskilda åtgärder alternativt restriktioner införs avseende transporter av explosiva ämnen över 4 ton i intunnlingen</p> <p>Bybyggelse ovan intunnling uppförs så att de kan hantera de rörelser och vibrationer som uppstår till följd av en olycka med explosiva ämnen upp till 4 ton</p> <p>Armering enligt förutsättningar givna för beräkning av explosiva ämnen, förstärkningskonstruktioner i de sektioner där explosion skapar högre tryck än i genomförda beräkningar</p> <p>Tunnelkonstruktion ges förbättrad bärförmåga vid brand (jämfört med krav i Tunnel 2004)</p> <p>Utreda behov av riskreducerande åtgärder i befintlig bebyggelse</p> <p>Skyddsavstånd vid mynning</p>	<p>Minskar risken för påverkan av giftiga gaser i detaljplaneområdet</p> <p>Minskar risken för påverkan av giftiga gaser i detaljplaneområdet</p> <p>Minskar risken för tunnelkollaps med tillhörande katastrofala följder</p> <p>Minskar risken för fortskridande ras med tillhörande katastrofala följder</p> <p>Minskar risken för tunnelkollaps med tillhörande katastrofala följder</p> <p>Minskar risken för kollaps av tunnelkonstruktion vid brand</p> <p>Minskar risken för påverkan på människor i omgivande bebyggelse</p> <p>Minskar konsekvensen vid olyckor i anslutning till mynning</p>
E 4/E 20 – Ytvägnät	<p>Skyddsavstånd mellan E 4/E 20 och nybebyggelse</p> <p>Avstängningsbar ventilation i nybebyggelse</p> <p>Nya byggnader utförs i brandteknisk byggnadsklass 1 enligt BBR</p>	<p>Minskar risken för samtliga olyckor för människor i detaljplaneområdet eller omgivande bebyggelse</p> <p>Minskar risken för påverkan av giftiga gaser i detaljplaneområdet och omgivande bebyggelse</p> <p>Minskar risken i samband med nybyggnation</p>
Solnavägen	Skyddsavstånd mellan Solnavägen och	Minskar risken för samtliga olyckor

Riskobjekt	Riskreducerande åtgärder	Konsekvenser av föreslagna åtgärder
	<p>nybebyggelse</p> <p>Avstängningsbar ventilation i nybebyggelse</p> <p>Nya byggnader utförs i brandteknisk byggnadsklass 1 enligt BBR</p>	<p>för människor i detaljplaneområdet eller omgivande bebyggelse</p> <p>Minskar risken för påverkan av giftiga gaser i detaljplaneområdet och omgivande bebyggelse</p> <p>Minskar risken i samband med nybyggnation</p>
Värtabanan – Intunneling	<p>Tunnelkonstruktion dimensioneras för påkörning</p> <p>Bybyggelse ovan intunneling uppförs så att de kan hantera de rörelser och vibrationer som uppstår till följd av en olycka med explosiva ämnen upp till 4 ton</p> <p>Armering enligt förutsättningar givna för beräkning av explosiva ämnen, förstärkningskonstruktioner i de sektioner där explosion skapar högre tryck än i genomförda beräkningar</p> <p>Tunnelkonstruktion ges förbättrad bärförmåga vid brand (jämfört med krav i BV Tunnel)</p> <p>Skyddsavstånd vid mynning</p> <p>Möjliggöra insats för räddningstjänsten någonstans på mitten av tunneln</p> <p>Använd urspårningsräler</p>	<p>Minskar risken för tunnelkollaps via påkörning av tåg</p> <p>Minskar risken för fortskridande ras med tillhörande katastrofala följder</p> <p>Minskar risken för tunnelkollaps med tillhörande katastrofala följder</p> <p>Minskar risken för kollaps av tunnelkonstruktion vid brand</p> <p>Minskar konsekvensen vid olyckor i anslutning till mynning</p> <p>Minskar risken för långvarig brand</p> <p>Minskar sannolikheten för urspårning långt från rälsen</p>
Värtabanan – Yttransport	Skyddsavstånd mellan Värtabanan och nybebyggelse	Minskar risken för samtliga olyckor på Värtabanan

3.2 Osäkerheter

Precis som allt vetenskapligt arbete är riskbedömningar, oavsett vald riskanalysmetodik, förknippade med osäkerheter. Dessa osäkerheter måste beskrivas och hanteras. Identifierade osäkerheter kan översiktligt indelas i:

- Osäkerheter förknippade med genomförda beräkningar, exempelvis

- Modellosäkerheter, dvs. vald modell speglar endast verkligheten och utgör ej verkligheten
- Fullständighetsosäkerheter, dvs. osäkerheter förknippade med att modellen inte innehåller all relevant information
- Parametersäkerheter som uppkommer till följd av att indata som används i beräkningarna är behäftade med osäkerheter
- Osäkerheter i givna projekteringsförutsättningar, exempelvis
 - Olycka med explosiva ämnen i intunnlingen överstigande 4 ton
 - Statistik avseende transporter på Värtabanan

I genomförd riskbedömning har dessa osäkerheter hanteras främst genom att:

- Konservativa antagande genomförs konsekvent genom hela bedömningen
- Ytterligare utredning föreslås för att minska osäkerheten
- Känslighetsanalys genomförs för att undersöka huruvida identifierad osäkerhet är av betydelse för slutresultatet
- Osäkerheten tydliggörs och lyfts fram för att skapa ett transparent beslutsunderlag

4 Slutsats

De risker som har bedömts för människor i den planerade bebyggelse ovan intunnlingen och för människor i befintlig bebyggelse anses vara acceptabla utifrån angivna projekteringsförutsättningar, samt om riskreducerande åtgärder införs i erforderlig omfattning.

Den genomförda riskbedömningen bör kompletteras och sammanlänkas med riskbedömning för miljö och trafikanter.

Källor

Plan- och Bygglagen (1987:10)

Väglag (1971:948)

Miljöbalk (1998:808)

PM – OS141207, Populärversion av Riskbedömning , 2009-04-29.

Riskhänsyn vid ny bebyggelse, markanvändning intill transportleder för farligt gods och bensinstationer. Länsstyrelsen i Stockholms län, 2001.

Riskhantering i detaljplaneprocessen. Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods. Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län. September 2006.

Riktlinjer för riskanalyser som beslutsunderlag, Faktablad nr 4:2003. Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003.

Riskanalyser i detaljplaneprocessen – vem, vad, när & hur? Länsstyrelsen i Stockholms län., 2003.

Om explosionsbenägenhet vid olycka i samband med transport av farligt gods klass 5, FOI, 2009.

Intunnling av väg vid Norra Stationsområdet i Stockholm – beräkning av explosionsbelastning och respons, FOI, 2009.

Säkerhetskoncept väg – OS071103.

Brandskyddsbeskrivning väg, 2009, OS071101

Brandskyddsbeskrivning järnväg, 2009, OS071101

Allmän teknisk beskrivning för nybyggnad och förbättring av tunnlar, Tunnel 2004.
Vägverkets publikation 2004:124



EXPLOATERINGS
KONTORET



Vägverket



E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

**Riskbedömning för Norra Stationsområdet
Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och
arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20**

20090429
0S141207

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Dokumentinformation

Beskrivning 1	Riskbedömning för Norra Stationsområdet		
Beskrivning 2	Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för		
Beskrivning 3	detaljplan för Vasastaden 1:16 och		
Beskrivning 4	arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20		
Information			
Delområde	0	Gemensamt	
Teknikområde	S	Säkerhet	
Handlingsbeteckning	14	Rapporter/PM/Utredningar	
Diarienummer		Konstruktionsnummer	
Entreprenadnummer	SH	Entreprenadnamn	Samrådshandling
Objektnummer	8448910	Objektnamn	E 4/E 20 Norra Station
Projekteringssteg	ARBETSPLAN	Statusbenämning	
Företag	WSP Sverige AB	Externnummer	10111875
Författare/Konstruktör	Lars Antonsson, Hanna Langeén, Daniel Sirensjö, Henrik Selin		
Filnamn	R:\5646\2008\10111875\3_Dokument\38_Rapport\S_Säkerhet\DP-analys\0S141207.doc		

Kvalitetssäkring

Granskare	Johan Lundin		
Ort	Stockholm	Datum	2009-04-29
Godkänt av Carina Wänglund		

Revideringshistorik

Rev	Ant	Ändringen avser	Godkänd	Datum

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Sammanfattning

För att skapa möjlighet att bebygga Norra Stationsområdet tunnlas E 4/E 20 och Värtabanan in och samtidigt genomförs en del kapacitetshöjande åtgärder. WSP har fått i uppdrag av Stockholms stad och Vägverket att identifiera, bedöma och värdera olyckors påverkan på människor i detaljplan Vasastaden 1:16 Norra Stationsområdet, samt identifiera, bedöma och värdera olyckors påverkan från arbetsplan för intunnling av väg E 4/E 20 på människor i nämnd detaljplan och övrig omgivande bebyggelse. Syftet med riskbedömningen är att undersöka möjligheten att ur risksynpunkt genomföra planerade nybyggnader och skall utgöra ett beslutsunderlag i pågående plan- och arbetsplanprocessen.

I upprättad riskbedömning redogörs för hur identifierade riskobjekt i planområdet samt dess omgivning kan påverka människor i respektive intill planområdet i samband med en plötsligt inträffad händelse (olycka). De risker som identifierats är främst förknippad med transporter av farligt gods på E 4/E 20, Solnavägen och E 4/Uppsalavägen samt på Värtabanan. E 4/E 20 är en av Sveriges mest trafikerade vägar och på den aktuella sträckan förekommer transporter av samtliga nio ADR-klasser (förutom ADR-klass 7 radioaktiva ämnen).

Huvud- och nollalternativet bedöms vara likvärdiga ur risksynpunkt för de flesta riskobjekt och skyddsvärda objekt. I den relativa jämförelsen redovisas att huvudalternativet innebär att Karolinska Sjukhuset och Eugeniattunneln erhåller en högre personsäkerhet, samtidigt som trafikanter på E 4/E 20 och i Norra Länken samt verksamma vid Karolinska Institutet erhåller en lägre personsäkerhet.

För att uppskatta risknivån inom planområdet används både riskmåttens individrisk och samhällsrisk. Frekvens- och konsekvensberäkningar har utförts med avseende på olycka med farligt godstransport på respektive vägar samt på järnvägen. I aktuellt snitt har Vägverket genomfört en fördjupning av transportinformation hos leverantörer i området avseende explosiver. Denna fördjupning tyder på att det inte förekommer några transporter med större mängd av 4 ton explosiver. Detta har använts som förutsättning i riskbedömningen, vilket medför att transporter överstigande 4 ton kommer att behöva transporteras på annat vägnät eller med speciella åtgärder. Avseende transporter på järnvägen har riskbedömningen utgått ifrån aktuell transportstatistik – i huvudsak brandfarliga vätskor och oxiderande ämnen.

Riskerna längs med den del av arbetsplanen som rör ytvägnätet är begränsade. Konfliktområden finns vid byggnader vid Tomtebodas rangerbangård och Karolinska Institutet. Endast olycka på väg med explosivt ämne eller giftig gas bedöms kunna ha en påverkan på detaljplaneområdet, dock inte på de bostadshus som planeras öster om Solnabron. Endast olycka med oxiderande ämne som leder till en explosion i järnvägstunneln bedöms påverka detaljplaneområdet.

Av i riskbedömningen föreslagna åtgärder bedöms skyddsavstånd vara en av de mer effektiva åtgärderna för att minska riskerna i samband med farligt gods-transporter på E 4/E 20 (ytvägnätet) och Solnavägen. Med ett generellt skyddsavstånd på ca 30-50 meter är riskerna

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

att bedöma som acceptabla. Dock är beräkningarna och de modelleringar, antaganden med mera förknippade med osäkerheter och därför bör fler riskreducerande åtgärder beaktas avseende farligt gods på ytvägnätet och införas om så är rimligt utifrån ekonomiska aspekter och förväntad nytta av införandet av aktuell åtgärd.

Tunnelkonstruktionen ska dimensioneras för att förhindra fortskridande ras vid explosion upp till 4 ton explosivämne. Konstruktionskraven på intunnlingen bör detaljutredas vidare för att säkerställa ovanliggande bebyggelse mot bl.a. fortskridande ras och vibrationer.

Ovan tunneltaket samt runt järnvägstunneln ska en buffertzona finnas av min 0,7 m som utgörs av utrymmen där stadigvarande vistelse ej förekommer.

Vidare bör också det pågående riskhanteringsarbetet, inklusive framtagande av säkerhetskoncept och brandskyddsbeskrivning, som sker avseende intunnlingen beaktas avseende eventuella förslag på riskreducerande åtgärder.

För att säkerställa att erforderliga åtgärder vidtas ska åtgärderna införlivas i detaljplanen och/eller arbetsplanen och formuleras på ett sådant vis att de kan göras juridiskt bindande.

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Inledning	8
1.1 Bakgrund	8
1.1.1 Kravbild.....	8
1.1.2 Planeringsprocesser	9
Detaljplaneprocessen.....	9
Vägplaneringsprocessen.....	10
Samordning mellan processerna	10
1.2 Syfte.....	11
1.3 Mål.....	11
1.4 Avgränsningar	11
1.5 Kvalitetssäkring.....	13
2 Områdes- och objektsbeskrivning.....	14
2.1 Geografisk avgränsning.....	14
2.2 Nollalternativ	15
2.3 Vägförslag	16
2.3.1 Kapacitetshöjande åtgärder	16
2.3.2 Intunling	16
2.4 Vasastaden 1:16, Norra Station.....	17
2.4.1 Handel, kontor och forskning.....	17
2.4.2 Bostadsbebyggelse	18
2.4.3 Övrig markanvändning.....	18
2.5 Trafikflöden.....	18
2.5.1 Väg	18
2.5.2 Järnväg.....	19
2.5.3 Farligt gods-transporter	19
2.6 Befolkningstäthet.....	20
3 Metodik och omfattning av riskhantering	21
3.1 Begrepp och definitioner	21
3.2 Metodik	22
3.2.1 Riskinventering	22
3.2.2 Riskuppskattning.....	22
3.2.3 Riskvärdering	24
Absolut riskvärdering.....	24
4 Riskinventering	26
4.1 Skyddsvärda objekt – översiktlig inventering.....	26
4.1.1 Riksintressen	26
4.1.2 Infrastruktur av riksintresse.....	27
4.1.3 Nationalstadsparken	27
4.1.4 Övriga riksintressen och byggnadsminnen.....	27
4.1.5 Karolinska Sjukhuset.....	27
4.1.6 Karolinska Institutet	27
4.1.7 Smittskyddsinstitutet	27
4.1.8 VA-anläggningar	28
4.1.9 Hotell.....	28

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

4.1.10	Kollektivtrafik	28
4.2	Riskobjekt.....	28
4.2.1	Riskfyllda verksamheter.....	29
4.2.2	Karolinska sjukhuset (KS).....	29
4.2.3	Kemikaliehantering	29
4.2.4	Karolinska Institutet (KI)	30
4.2.5	Smittskyddsinstitutet (SMI)	31
4.2.6	Octapharma	32
4.2.7	Infrastruktur.....	33
4.3	Riskobjekt som behandlas vidare i riskbedömningen	33
4.3.1	E 4/E 20	33
4.3.2	Solnavägen	33
4.3.3	Värtabanan.....	33
4.3.4	Identifierade riskobjekt som inte beaktas vidare.....	33
5	Riskuppskattning.....	36
5.1	Redovisning av risknivå	36
5.1.1	E 4/E 20 och Värtabanan - ytvägnät.....	36
5.1.2	E 4/E 20 och Värtabanan - intunnling.....	39
5.1.3	Solnavägen	41
5.1.4	E4 / Uppsalavägen.....	42
5.1.5	Riskfylld verksamhet.....	42
5.2	Sammantagen bedömning av risknivån för Vasastaden 1:16, Norra Station och arbetsplan för E4/E20.....	42
5.3	Relativ jämförelse mellan huvudalternativ och nollalternativ	44
5.3.1	Resultat del 1 - väg.....	44
5.3.2	Slutsats relativ jämförelse	46
6	Riskreducerande åtgärder.....	47
6.1	Riskreducerande åtgärder E 4/E 20 – Intunnling	49
6.2	Riskreducerande åtgärder ytvägnät – E 4/E 20 och Solnavägen.....	50
6.3	Riskreducerande åtgärder – Värtabanan.....	50
7	Diskussion	51
7.1	Vald analysmetod och genomförda beräkningar.....	51
7.2	Transporter på Värtabanan	52
7.3	Intunnling av E 4/E 20.....	52
7.3.1	Restriktion och omledning av farligt gods-transporter.....	52
7.3.2	Explosion.....	54
7.4	Avgränsningar	54
7.5	Sammanställning osäkerheter	55
7.5.1	Identifierade osäkerheter	55
7.5.2	Hantering av osäkerheter.....	55
7.5.3	Sammanfattning – osäkerheter	57
8	Slutsatser	58

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Bilagor

Bilaga A	Transportstatistik farligt gods
Bilaga B	Frekvens- och sannolikhetsberäkningar för E 4/E 20
Bilaga C	Konsekvensuppskattning för E 4/E 20
Bilaga D	Frekvens- och sannolikhetsberäkningar för Värtabanan
Bilaga E	Konsekvensuppskattning för Värtabanan
Bilaga F	Känslighetsanalys
Bilaga G	Relativ riskjämförelse
Bilaga H	Referenser

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

1 Inledning

Till följd av krav i Plan- och bygglagen¹, Väglagen² och Miljöbalken³ att belysa olyckors påverkan på människor i respektive utanför planområdet har WSP fått i uppdrag av Stockholms stad och Vägverket att identifiera, bedöma och värdera olyckors påverkan på människor i den miljökonsekvensbeskrivning som upprättas för detaljplan Vasastaden 1:16 Norra Stationsområdet och till arbetsplan för dels intunnling E 4/E 20 på en sträcka av 500 meter, dels kapacitetshöjande åtgärder söderut på Essingeleden.

Riskhanteringens omfattning, syfte och mål varierar utifrån de olika lagstiftningarna samt det aktuella projekteringskedet. I detta första kapitel presenteras syfte och mål med denna rapport, samt vilka avgränsningar som har bäring på riskbedömningen. Dessutom sker en generell genomgång av begrepp och definitioner avseende risk och riskhantering. Kapitlet avslutas med en beskrivning av rapportens upplägg och struktur i kommande kapitel.

1.1 Bakgrund

För att uppnå syftet med detaljplanen för Norra Station och möjliggöra en sammanlänkning av Stockholms stad med Karolinska sjukhusområdet och Solna krävs att de barriärskapande trafik- och spårområdena intunnlas och överbyggs. Detta innebär att en rad nya funktioner kopplat till den ovanliggande bebyggelsen kommer att behöva tas om hand utifrån ett antal olika aspekter varav en omfattar olyckors påverkan. Bl.a. påverkar riskaspekten utformningen av anläggning och bebyggelse, förläggning av omledningsvägnät för farligt gods-transporter, utformning av det temporära vägnätet under byggtiden som i sin tur påverkar möjligheten till en etappvis utbyggnad av Norra Station.

Nedan beskrivs övergripande vilken kravbild avseende riskhantering som föreligger i de planeringsprocesser (detaljplane- respektive arbetsplanprocessen) som pågår i området samt en kort beskrivning av det aktuella skedet och tidigare skeden i respektive process.

1.1.1 Kravbild

Plan- och bygglagen

Plan- och bygglagen (PBL) ställer krav på att hänsyn ska tas till de boendes och övrigas hälsa och säkerhet samt till risken för olyckor, översvämning och erosion vid lokalisering av bebyggelse.

Vid beslut om att en detaljplan kan antas medföra betydande miljöpåverkan ska en miljöbedömning genomföras och en miljökonsekvensbeskrivning enligt 6 kapitlet Miljöbalken upprättas. Detta innebär att de skyddsvärda objekten som ska beaktas även styrs utav Miljöbalkens syfte och mål, se nedan.

Länsstyrelsen har tolkningsföreträdare rörande plan- och bygglagen och har därigenom tagit fram ett antal styrande dokument^{4, 5, 6, 7} vars avsikt är att spegla deras tolkning kring hälsa och

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnningen av väg E 4/E 20

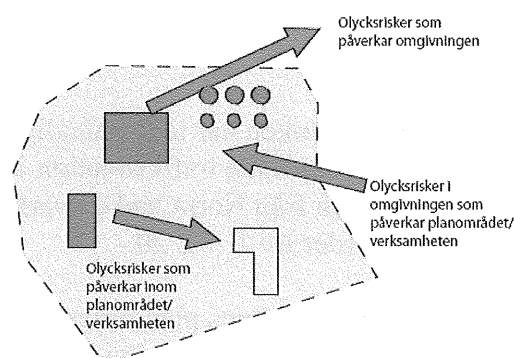
säkerhet. Dessa syftar till att beskriva innehållet i en riskanalys eller riskbedömning. Någon närmare vägledning avseende värderingskriterier, ingångsvärden etc. anges inte. I detta projekt har dessa parametrar behandlats vid samrådsmöten med Länsstyrelsen.

Miljöbalken

För att säkerställa att miljöhänsyn tas i ett vägprojekt och i en plan som kan antas medföra betydande miljöpåverkan ska Miljöbalken beaktas i arbetet med en arbetsplan och en miljökonsekvensbeskrivning upprättas. Miljöbalken omfattar bl.a. att olyckors direkta och indirekta effekter på människors hälsa och miljön beaktas i en miljökonsekvensbeskrivning enligt 6 kap i Miljöbalken⁸. Människors hälsa och miljön utgör således de skyddsvärda objekt som ska belysas enligt Miljöbalken. Begreppet miljö har en vid betydelse och omfattar både naturmiljö och kulturmiljö, till vilket även samhällsviktiga funktioner räknas.

En miljökonsekvensbeskrivning omfattar olyckors påverkan i såväl driftskede som byggskede liksom för identifierade utredningsalternativ.

För att uppfylla Miljöbalkens intentioner ingår att beakta olycksrisker inom planområdet/verksamheten som påverkar omgivningen, olycksrisker i omgivningen som påverkar planområdet/verksamheten samt eventuella olycksrisker inom planområdet/verksamheten, Se figur 1.



Figur 1. Exempel på olika typer av olycksrisker som bör behandlas i en riskbedömning av en detaljplan.

1.1.2 Planeringsprocesser

Nedan ges en kortfattad beskrivning av de aktuella planeringsprocesserna och vad som är genomfört avseende framför allt riskhantering.

Detaljplaneprocessen

Möjligheten att däcka över och bebygga väg- och spårområdet vid Norra Stationsområdet har undersökts vid ett flertal tillfällen. Bl.a. genomfördes år 2000 en riskbedömning⁹ för att avgöra möjligheterna att påbörja en planprocess för området.

I november 2004 upprättade Solna stad och Stockholm stad ett program med gemensamma planeringsförutsättningar för stadsutveckling i området kring Norra Station, Karolinska Sjukhuset och Karolinska Institutet. Brist på närmare precisering av olika detaljplaner ansågs medföra svårigheter för en samordnad hantering av bl.a. det stora antalet miljöbedömningar och miljökonsekvensbeskrivningar som skulle komma att krävas. Länsstyrelsen rekommenderade därför i sitt programyttrande att den fortsatta planeringen skulle ske genom en fördjupning av översiktsplanen snarare än genom detaljplaneplanering.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Mot bakgrund av dessa krav upprättades under hösten 2006 och våren 2007 en fördjupad översiktsplan för aktuellt område med en tillhörande miljökonsekvensbeskrivning. Till denna genomfördes en övergripande riskanalys¹⁰, i vilken påverkan från riskobjekt i respektive utanför planområdet redovisades samt jämfördes med motsvarande påverkan i samband med definierat nollalternativ.

Detaljplan för del av Vasastaden 1:16 mm (Norra Station) är den första detaljplanen som upprättas inom området för fördjupningen av översiktsplanen. Detaljplanen möjliggörs genom en intunnling av E 4/E 20 och Värtabanan och avser markanvändning i form av bl.a. bostäder, handel, kontor, hotell, park, se vidare kapitel 2. Detaljplanen har antagits medföra betydande miljöpåverkan utifrån bl.a. riskaspekter (Länsstyrelsebeslut 6 mars 2008) varför en miljöbedömning sker parallellt med det planarbete som för tillfället pågår i planprocessens samrådsskede. Till följd av beslutet att planen kan antas medföra betydande miljöpåverkan styrs riskhantering av såväl Plan- och bygglagen som Miljöbalken.

Vägplaneringsprocessen

Essingeleden och Norra länken har idag påtagliga kapacitetsproblem under rusningstrafik. Preliminära analyser av framtida trafiksituation 2015, när Norra länken öppnas, har visat på kraftig köbildning till och från Norra länken varför Vägverket har beslutat att genomföra kapacitetshöjande åtgärder för E 4/E 20.

Åtgärderna omfattas av väglagens planeringsprocess. Under 2007 genomfördes en förstudie¹¹, i vilken bl.a. krav på fortsatt riskhantering klargjordes. För att bl.a. uppfylla Vägverkets ABT Tunnel 2004¹² genomfördes fördjupningsstudier avseende explosiva förlopp för att fastställa dimensionerande explosionslast¹³. Aktuellt projekteringskede omfattar upprättande av arbetsplan och därtill kopplad miljökonsekvensbeskrivning.

Vägverket beskriver i sina handböcker¹⁴ vad en miljökonsekvensbeskrivning ska omfatta i en arbetsplan. Utifrån dessa framgår att fokus i en arbetsplan är att belysa vilka åtgärder som krävs för att olyckors påverkan på omgivande människa och miljö ska vara tolerabel. I detta dokument beskrivs fortsättningsvis endast den riskhantering i vägprocessen som är kopplad till Miljöbalken.

Samordning mellan processerna

Intunnlingen av E 4/E 20 och Värtabanan ingår som en del av den arbetsplan som tas fram för kapacitetshöjande åtgärder på E 4/E 20. Då denna arbetsplan i stor grad berör detaljplaneområdet för Vasastaden 1:16, Norra Station har beslut tagits om att en gemensam miljökonsekvensbeskrivning ska upprättas för den miljöbedömning som sker för detaljplanen och för den miljökonsekvensbedömning som sker för arbetsplanen.

Riskhanteringen i samband med en miljöbedömning bör i så stor utsträckning som möjligt baseras på tidigare genomfört arbete i tidigare skeden. Analogt med ovanstående bör även den riskhantering som är att förknippa med arbetsplanen baseras på tidigare utredningar. Slutligen ska även nämnas att det upprättas ett antal dokument som behandlar risk och säkerhet i samband med det arbete som pågår inom intunnling Norra stationsprojektet t.ex. framtagandet

av ett säkerhetskoncept och nämnda handlingar utgör viktig information i arbetet med riskbedömningen i denna rapport. Dessa handlingar är inte till fullo färdigställda vid upprättandet av denna rapport.

1.2 Syfte

Rapporten utgör ett av flera underlag till den gemensamma miljökonsekvensbeskrivning som upprättas för Vasastaden 1:16, Norra Station och arbetsplanen och rapportens syfte är att uppfylla de krav på riskhantering som ställs i PBL och Miljöbalken.

Vidare är syftet med riskbedömningen är att den ska avgöra behovet av riskreducerande åtgärder för bebyggelse i detaljplaneområdet samt intill E4/E20 i arbetsplanen. Därtill avser riskbedömningen att utgöra underlag för beslut om markanvändningen är lämplig för ändamålet samt till den samlade bedömning av projektets direkta och indirekta effekter på människors hälsa och miljö som beslutsfattaren gör utifrån de miljökonsekvenser som är relaterade till projektet.

1.3 Mål

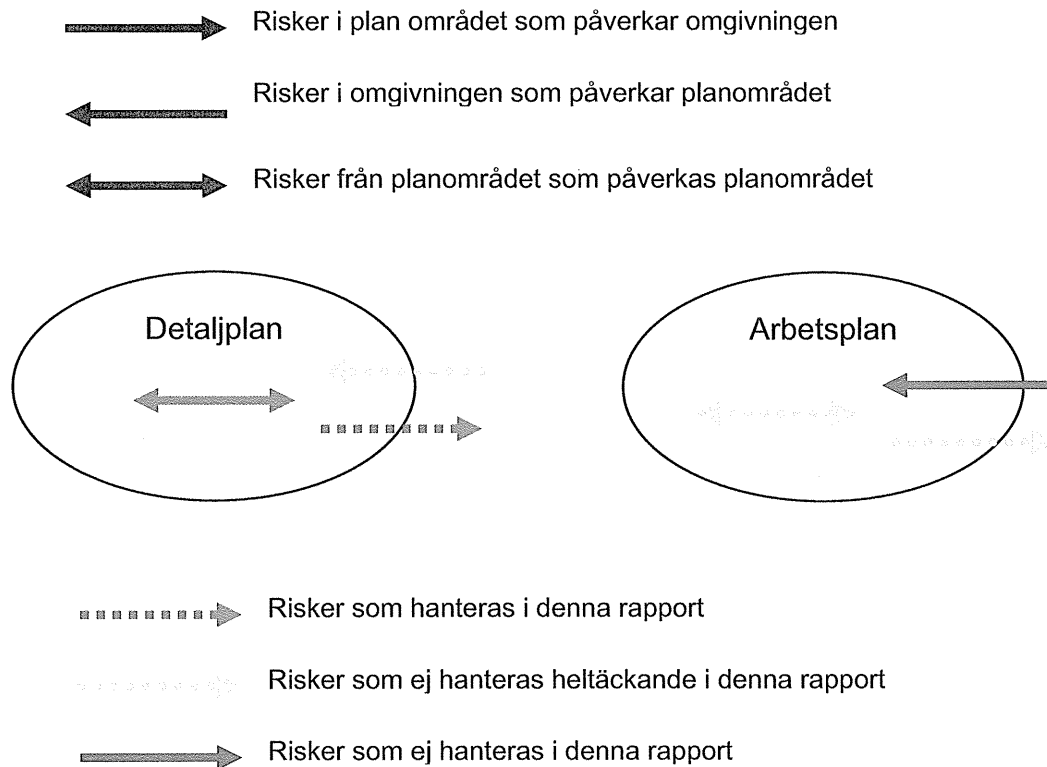
Målet med denna rapport är att:

- Beskriva riskexponering för människor i detaljplaneområdet,
- Beskriva riskexponering för människor intill den del av E4/E20 som omfattas av arbetsplanen,
- Upprätta en ur riskhänseende relativ jämförelse mellan MKBns huvud- och nollalternativ för att tydliggöra vilket alternativ som är mest lämpat ur riskhänsyn.
- Redovisa förslag på riskreducerande åtgärder och tydliggöra behov av fortsatt arbete.

1.4 Avgränsningar

Den riskbedömning som genomförs kommer endast att baseras på en delmängd av krav i Miljöbalken och PBL och belysa riskpåverkan på människors hälsa i bebyggelse i detaljplaneområdet samt intill E 4/E 20 vid färdigbyggd anläggning. Påverkan på människors hälsa omfattar dödsfall till följd av plötsligt inträffade händelser (olyckor) i samband med de riskobjekt som beskrivs i riskinventeringen. Byggskedet hanteras i ett separat PM¹⁵.

Skyddsvärda objekt i form av påverkan på samhällsviktiga funktioner eller naturmiljö beaktas inte. Inte heller påverkan till följd av kontinuerlig exponering av hälsovådliga ämnen etc. beaktas.



Figur 8. Figuren tydliggör vilka typer av risker som beaktas i denna rapport.

Det som tydliggörs i ovanstående figur är att för bebyggelse i detaljplanen beaktas risker från omgivningen som kan påverka detaljplanen, samt risker från detaljplanen som kan påverka inom detaljplanen. Dock beaktas bara delvis de risker från omgivningen som kan påverka detaljplanen då farligt gods-transporter av ämnen i klass 1 och 5 begränsas till att bara omfatta transporter upp till 4 ton. Det förs dock ett kvalitativt resonemang kring transporter av klass 1 och 5 över 4 ton och vilka konsekvenser som uppstår vid en transport med en mängd som överstiger 4 ton.

Att endast beakta transportmängder upp till 4 ton medför även att den riskexponering på omgivningen som genereras av arbetsplanen inte är heltäckande. Detta gäller även riskpåverkan inom arbetsplanen.

De risker som sker i intunnlingen men som har påverkan på detaljplaneområdet beaktas endast kvalitativt och baseras i huvudsak på de preliminära rapporter som Försvarets Forsknings Institut har tagit fram åt beställaren¹⁶. Den jämförelse som görs mellan huvud- och nollalternativ är relativ och jämför alternativens riskbild mot varandra. Jämförelsen omfattar riskpåverkan på människor i omgivningen samt trafikanter. Någon värdering av om riskerna är acceptabla görs inte.

Viktigt att notera är att trafikanter endast beaktas i den relativa jämförelsen. I övrigt omfattas inte trafikanter på ytvägnätet, i intunnlingen eller i angränsande väganläggningar såsom Norra Länken. Eventuell riskexponering på trafikanter i den del av E 4/E 20 som omfattas av arbetsplanen genererad av Norra Länken eller annat intilliggande riskobjekt beaktas inte i

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

denna rapport i enlighet med Vägverkets direktiv, eftersom trafikanter ska hanteras i särskild process¹⁷ (ref från protokoll daterat 2009-04-06).

I trafikprognoserna är horisontåret satt till 2030. Dock sker ett undantag för Solnavägen, vars beräkning av farligt gods baseras på 2015 som horisontår. Detta beaktas i beskrivningen av osäkerhet som är förknippade med riskbedömningen. Riskhanteringen avgränsas till att endast utgå från dagens kända trafikflöde för Värtabanan – dvs endast olyckor med klass 3 och 5 har beaktats i riskbedömningen.

1.5 Kvalitetssäkring

Rapporten är utförd av Lars Antonsson (Brandingenjör och Civilingenjör Riskhantering), Hanna Langéen (Civilingenjör Riskhantering och Ekosystemteknik), Henrik Selin (Civilingenjör Riskhantering och Ekosystemteknik) och Daniel Sirensjö (Brandingenjör och Civilingenjör Riskhantering) med Carina Wänglund (Civilingenjör Väg & vatten) som uppdragsansvarig. I enlighet med WSP:s miljö- och kvalitetsledningssystem, certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001, omfattas denna handling av krav på internkontroll. Detta innebär bl.a. att en från projektet fristående person granskar förutsättningar och resultat i rapporten. Ansvarig för denna granskning har varit Johan Lundin (Brandingenjör och Teknologie doktor).

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

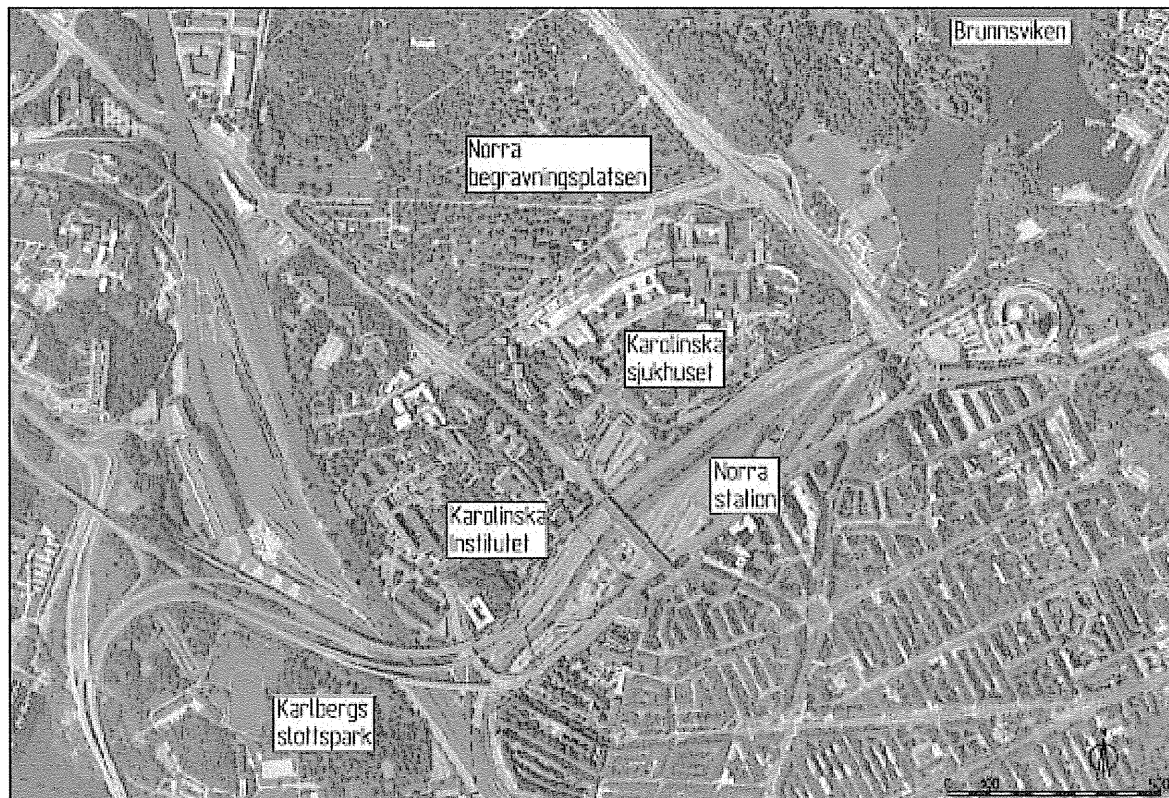
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

2 Områdes- och objektsbeskrivning

Nedan följer en redogörelse för de olika utredningsalternativen som är aktuella avseende arbetsplan och detaljplan.

2.1 Geografisk avgränsning

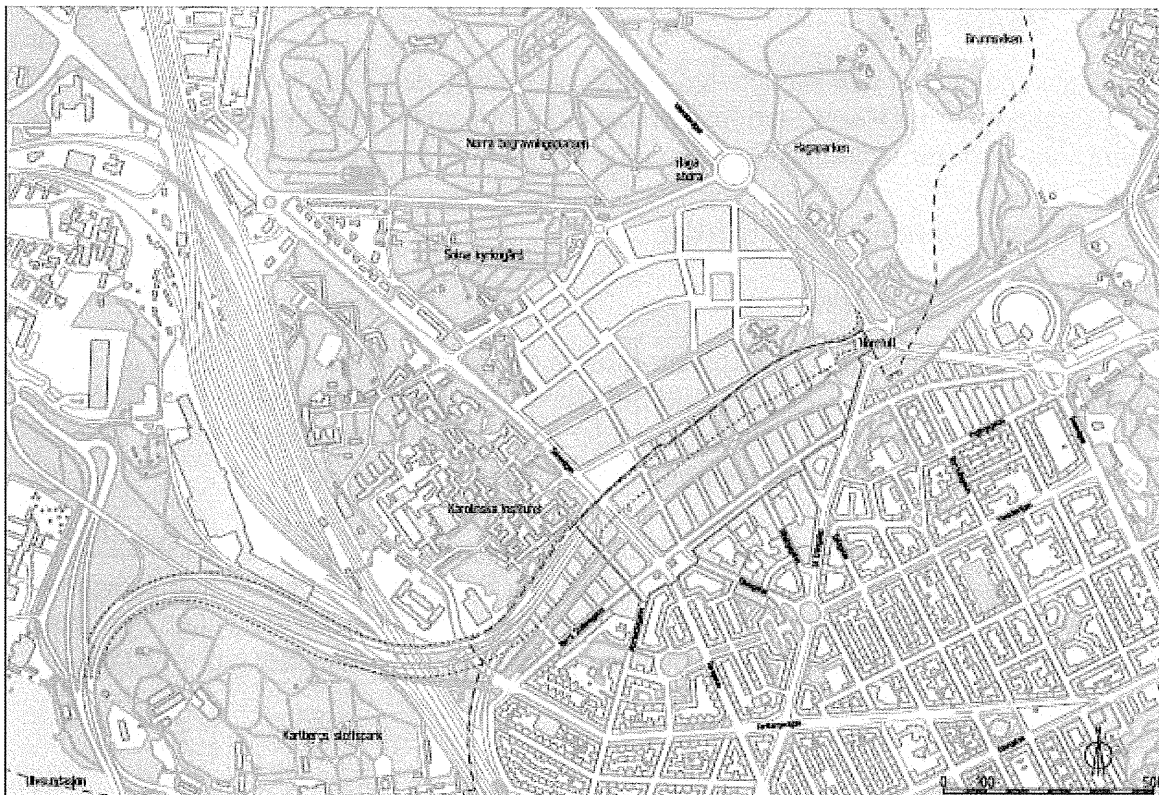
Huvuddragen i den övergripande planen är att sammanlänka Stockholms innerstad med Karolinska sjukhusområdet, Karolinska Institutet och Solna kommun. Detta sker genom att de barriärskapande trafik- och spårområdena intunnlas och överbyggs. Inledningsvis redovisas nedanstående figurer, som tydliggör de geografiska avgränsningarna för såväl detalj- som arbetsplan.



Figur 3. Den orangestreckade linjen markerar gränsen för arbetsplanen. Den heldragna orangelinjen visar gränsen för detaljplanen.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20



Figur 4. Figuren visar arbetsplan respektive detaljplan. Helledragen linje representerar detaljplanen och den streckade linjen redovisar den geografiska avgränsningen för arbetsplanen.

Miljökonsekvensbeskrivningen omfattar detaljplan för Norra Stationsområdet, se figurerna 3 och 4 samt arbetsplan för väg E 4/E 20. Arbetsplanen för omfattar dels kapacitetshöjande åtgärder, dels intunnling av sträckan från ca 70 meter väster om Solnabron till ca 400 meter öster om Solnabron.

Utbyggnaden kommer att ske etappvis där ett läge med utbyggda bostäder utan intunnad väg och järnväg uppstår.

2.2 Nollalternativ

För arbetsplanen för INS och detaljplanen för Vasastaden 1:16, Norra Station finns ett gemensamt nollalternativ framtaget, kort beskrivet enligt nedan.

- Nytt sjukhus på Karolinska är byggt.
- Tunnelbanan från Odenplan till Karolinska är utbyggd.
- Norra länken är klar.
- Ingen intunnling av E 4/E 20 eller Värtabanan.
- Begränsad bebyggelse längs Norra Stationsgatan.
- Kommersiella lokaler byggs längs Värtabanan som bullerskydd.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

2.3 Vägförslag

Vägförslaget syftar till att öka kapaciteten genom att minska de störande växlingsrörelserna som idag förekommer på Norra Stationsområdet. Vägförslaget utgör också en del av den intunnling som är en förutsättning för intunnling av Norra Stationsområdet.

2.3.1 Kapacitetshöjande åtgärder

Norrgående

E 4/E 20 breddas med ytterligare ett körfält, från tre till fyra från Ekelundsavfarten till Norra länken. En ny ramp byggs från E 4/E 20 till Solnabron. För det extra körfältet och för rampen mot Solnabron, byggs en ny bro över spårområdet. Den befintliga bron mot Norra Stationsgatan rivs eller görs om till gång- och cykelförbindelse.

I norrgående riktning består intunnlingen av ett tunnelrör med fyra körfält på en sträcka från c:a 70 m väster om Solnabron till cirka 400 m öster om Solnabron, där ett tunnelrör med två körfält går vidare mot Eugeniattunneln och ett tunnelrör med två körfält går vidare mot Norra länken. Från det senare bildar avfarten mot Norrtull ett eget tunnelrör efter cirka 150 m.

Södergående

I södergående riktning minskas växlingsrörelserna på Norra Stationsområdet genom att trafik från E4 norrifrån mot Klarastrandsleden leds via Uppsalavägen och Norrtull.

Över Norra Stationsområdet breddas E 4/E 20 till fem körfält mot Essingeleden och Klarastrandsleden. I höjd med Solnabron delas körfälten upp så att fyra körfält leds ut på Essingeleden och ett körfält leds mot Klarastrandsleden.

Över Norra Stationsområdet består intunnlingen i södergående av två tunnelrör – ett rör med E4:s två körfält och ett rör med E20:s två körfält samt med körfältet från Norrtull/Uppsalavägen.

För E 4/E 20 söderut på Essingeleden behövs tre körfält av kapacitetsskäl. Genom Pampaskurvan breddas Essingeleden till tre körfält fram till Pampaspåfarten, som stängs. Efter Pampaspåfarten finns redan idag tre körfält.

2.3.2 Intunnling

För att säkerställa en hög säkerhet för tillkommande bebyggelse i anslutning till vägtunnlarna dimensioneras tunnlar, enligt uppgift från Vägverket, för högre olyckslaster än tidigare byggda och planerade vägtunnlar i Sverige. Detta gäller bl.a. motståndsförmåga mot brand och global strukturskada m.a.p explosionslast.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

2.4 Vasastaden 1:16, Norra Station

Huvuddragen i detaljplanen är att sammanlänka Stockholms innerstad med Karolinska sjukhusområdet och Solna. Detta sker genom att de barriärskapande trafik- och spårområdena intunnlas. Planerad markanvändning innebär cirka 6 000 bostäder, hotell, arbetsplatser inom främst handel, kontor och forskning. En stadspark anläggs som förstärker grönstrukturen genom att binda samman de stora parker som omger planområdet. Kollektivtrafiken förstärks eventuellt med ny tunnelbanestation och lokala vägnät för gående, cyklar och bilar skapas.



Figur 5. Planförslag för Vasastaden 1:16, Norra Station.

2.4.1 Handel, kontor och forskning

I väster, på ömse sidor om Solnabron, innehåller planen fyra kvarter för centrum, forskning, laboratorier och kontor. I det sydöstra huset, finns plats för galleria i bottenvåningen och flexibla kontorsytor kring två ljusgårdar i de övre våningarna.

Husens högsta totalhöjd är + 45 m, vilket ger cirka 23 meter över mark vid Solnavägen.

I de södra byggnaderna planeras för uppgångar från tunnelbanan.

På den södra sidan av Norra Stationsgatan avslutas stenstaden vid Torsgatan med två höga torn som växer utåt på höjden. Tornen får ha en högsta totalhöjd över nollplanet om 102 meter.

2.4.2 Bostadsbebyggelse

Längs Norra Stationsgatan planeras rektangulära kvarter med stenstadens form från centrumkvarteret vid Solnabron fram till Sveavägen. Kvarterens kortsidor mot Norra Stationsgatan uppförs som två torn med minst 6 m mellanrum och variation i höjd mellan 10 till 13 våningar. Bostadsgårdarna ska vara minst 15 meter breda sammanhängande gårdsrum. Hela den nedersta våningen avsätts för kommersiella lokaler och förskoleverksamhet i alla kvarter.

Kvarteren norr om parken upp mot sjukhusområdet utformas på liknande sätt, med en bredare öppning mellan hörntornen mot Norrtullsparken och en smalare mot gatan vid sjukhusområdet i norr.

På de flesta platser kommer det att vara möjligt att anlägga underjordiska garage i två plan. I de norra kvarteren gör intunnling och andra installationer under mark ibland att ett undre garageplan bara delvis kan rymmas.

2.4.3 Övrig markanvändning

Tunnelbana med station planeras i planområdets västra del. E 4/E 20 och Värtabanan intunnas i norra delen av planområdet. En framtida omstigning vid Solnabron mellan järnvägen och tunnelbanan bör beaktas, då järnvägen kan komma att konverteras för persontrafik i samband med att Värtahamnen bebyggs med bostäder.

Väster om detaljplanen går Citybanans spårtunnel i berget och i öster ansluter intunnlingen mot Norra Länkens trafiktunnlar.

Bebyggelsen i norra planområdet avses grundläggas på väg- och järnvägstunnelarnas väggar. Kring tunnlar ska ett tillräckligt inspektionsutrymme finnas. Med hänsyn till tunnelkonstruktionerna anges ett antal skyddsbestämmelser.

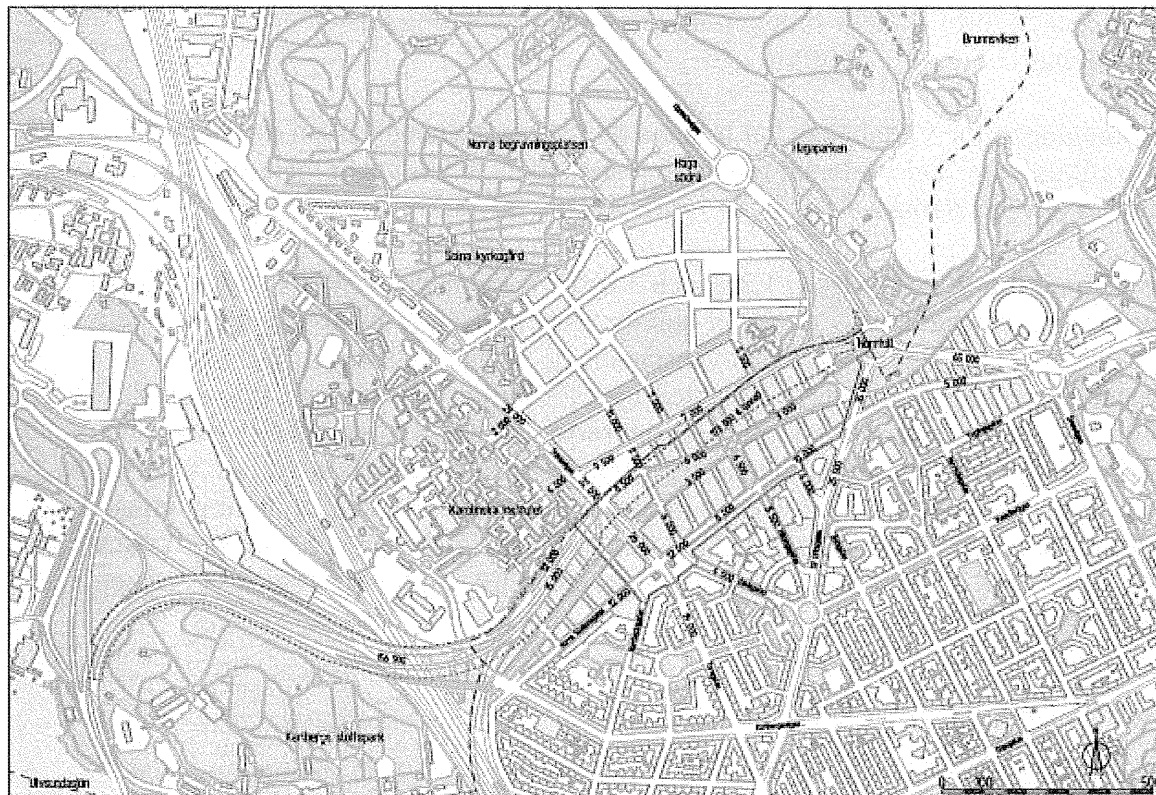
I kvarteren norr om parken ska ev. behov av utrymningsvägar och teknikutrymmen tillgodoses. Möjliga insatsvägar för räddningstjänsten till järnvägstunnel ska finnas i ett kvarter söder om parken.

2.5 Trafikflöden

2.5.1 Väg

De trafikflöden som beräknas uppstå när utbyggnaden är färdig klargörs i nedanstående figur.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunningen av väg E 4/E 20



Figur 6. Beräknade trafikflöden 2025-2030 med fullt utbyggt område, fordon/vardagsmedeldygn.

Norra Stationsområdet bedöms alstra drygt 20 000 fordon/vardagsdygn. Bedömningen förutsätter att en ny tunnelbanelinje dras in i området från Odenplan, att Citybanan är färdig och att trängselavgifter tas ut i ett snitt norr om parken.

Redovisade trafikflöden i ovanstående figur är en manuell bedömning av resultaten, se figur 7. Det största trafikflödet inom området, förutom på E 4/E 20, kommer att gå på den Nya Sveavägen, ca 65 000 fordon/dygn.

Tabell 1. Trafikflöden på E 4/E 20.

Fordon/dygn (årsmedeldygnstrafik)	Nuläge (år 2008)	Framtid (år 2030)
Summerat i båda körriktningarna	110 000	173 400

2.5.2 Järnväg

Riskhanteringen kommer att avgränsas till att endast utgå från dagens kända trafikflöde för Värtabanan, dvs. ingen beräkning av framtida trafikflöden på Värtabanan kommer att ske. I dagläget trafikeras Värtabanan av cirka 30 000 tågagnar per år. Antalet tågrörelser är 20 per vardagsmedeldygn, varav ungefär 10 tågrörelser är tågset och övriga är ensamma lok.¹⁸

2.5.3 Farligt gods-transporter

I riskbedömningen har statistik över farligt gods transporter förbi Norra Station på E 4/E 20 från SRV används. Den statistiken har kompletterats med undersökningar av transporter av

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

explosiva ämnen förbi aktuellt snitt genom informationssökning hos ett antal
transportföretag¹⁹.

Riskbedömningen för Värtabanan har baseras på statistik tillhandahållen av Green Cargo AB
som är trafikutövare. Tidsperioden från vilken statistiken är hämtat är mars-maj 2005. I bilaga
A redovisas använd statistik.

En olycka med farligt gods-klass i 1,2,3, och 5 bedöms kunna leda till dödsfall eller på annat
vis innebär ett allvarligt hot för personer utanför tunneln. Då personsäkerheten i tunneln ej
beaktas i denna rapport utgör därmed ovanstående de farligt gods-klasser som kommer att
analyseras vidare inom ramen för riskhanteringen för miljökonsekvensbeskrivningen. Övriga
farligt gods-klasser anses normalt inte medföra sådana konsekvenser vid en olycka att
ytterligare analys av dessa krävs, således kommer dessa klasser att bortses från vid vidare
analys. Dock bör noteras att ovanstående indikerar att klass 4 vid olycka i intunnlingen bör
analyseras inom ramen för personsäkerhet i intunnlingen, då denna klass bedöms kunna leda
till dödsfall till följd av den speciella omgivning som råder i en tunnel avseende geometriska
förutsättningar.

2.6 Befolkningstäthet

Den planerade bebyggelsen karakteriseras av bebyggelse i ca 10-12 våningar med en
uppskattad persontäthet på ca 2,5 personer per 100 m² stor lägenhet, dock kommer våning 1
och eventuellt 2 ej innehålla bostäder.

Detta är en anpassning utifrån tidigare genomförd riskhantering. Ovanstående kommer att
användas som underlag för att uppskatta förväntat antal omkomna ovan intunnlingen till följd
av en olycka. Bedömningen av antal omkomna är kopplad till den sträcka av tunneln som
kollapsar till verkan av detonation inne i tunneln, samt en bedömning av en byggnads
förmåga att klara av den påverkan.

Tre befolkningstätheter har i litteraturen identifierats avseende stadsmiljö/tätort:

- 1000 personer/km² (i områden nära väggkant, 20-60 m²⁰)
- 2500 personer/km² (generell siffra för stad²¹)
- 4100 personer/km² (representativt för tätort²²)

En direkt omvandling av bedömt antal boende och verksamma i detta område till antal
personer/ km² är svårt då planen endast omfattar ca 0,15 km². I planbeskrivning omnämns att
i denna del av området kommer ca 950 bostäder att uppföras samt ca 1400 arbetsplatser.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunningen av väg E 4/E 20

3 Metodik och omfattning av riskhantering

I detta kapitel beskrivs de begrepp och definitioner som används samt omfattning av riskhantering och därtill kopplad metodik.

3.1 Begrepp och definitioner

I samband med hantering av risker används en rad olika begrepp. De begrepp som används i denna rapport utgår från den s.k. riskhanteringsprocessen^{23,24}, se figur 7, vars innebörd förklaras nedan.

Risk avser kombinationen av sannolikheten för en händelse och dess konsekvenser. *Sannolikheten* anger hur *troligt* det är att en viss händelse kommer att inträffa och kan beräknas om *frekvensen* d.v.s. hur *ofta* något inträffar under en viss tidsperiod är känd.

Risikanalys avser *riskidentifiering* och *riskuppskattning*. *Riskidentifieringen* är en inventering av scenarier som kan medföra oönskade konsekvenser medan *riskuppskattningen* omfattar en kvalitativ eller kvantitativ uppskattning av sannolikhet och konsekvens för respektive scenario.

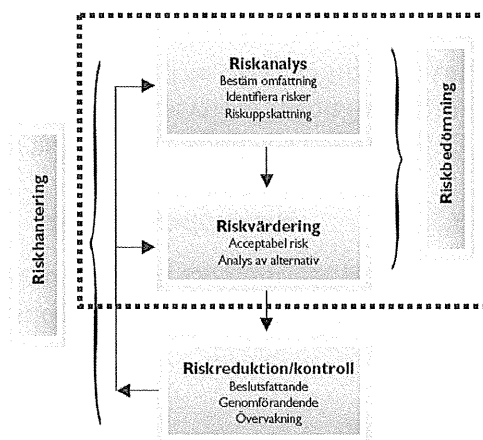
Riskbedömning avser *riskanalys* och *riskvärdering*. *Riskvärderingen* innebär att avgöra om uppskattade risker kan accepteras, om det finns behov av riskreducerande åtgärder samt att verifiera olika alternativ.

Riskhantering avser *riskanalys*, *riskvärdering* och *riskreduktion/kontroll*. *Riskreduktion/kontroll* innebär att utifrån riskvärderingen fatta beslut kring riskreducerande åtgärder och kontrollera att de genomförs och följs upp. Dessutom ingår att bevaka eventuella förändringar i systemet som kan föranleda behov av ny riskanalys.

Omfattningen av riskhantering i denna rapport motsvarar en *riskbedömning* enligt den s.k. riskhanteringsprocessen. I avsnitt 3.2 beskrivs närmare vilken metodik som använts.

Skyddsvärda objekt avser objekt som innehåller ett särskilt skyddsvärde t.ex. hög persontäthet, värdefull miljö, skolor, vårdinrättningar samt viktiga samhällsfunktioner (MSB) eller objekt som skall skyddas från att utsättas för riskobjekt, t.ex. skolor, förskolor, arbetsplatser med många människor, resecentra med flera (Ref Boverket).

I denna rapport avses med skyddsvärda objekt de människor som befinner sig i och kring bebyggelse i detaljplaneområdet samt utmed E 4/E 20 i arbetsplanen.



Figur 7.. Riskhanteringsprocessen. Markeringen visar vilka delar som behandlas i rapporten.

3.2 Metodik

Via en mötesserie och samråd med Länsstyrelsen har en kontinuerlig förankring av vald metodik, värderingskriterier med mera åstadkommit. Detta har bl.a. skett genom att beskriva valda ingångsparametrar avseende farligt gods-statistik, befolkningstäthet osv. Genom en iterativ process har ingångsparametrar och metodval kontinuerligt uppdaterats; en process som fortsätter genom vidare arbete inom arbetsplan- och planprocessen.

Nedan beskrivs metodik för riskbedömningen ingående delmoment samt eventuella skillnader mellan riskhantering för detaljplanen respektive i arbetsplanen.

3.2.1 Riskinventering

I riskinventeringen görs en identifiering och beskrivning av de skyddsvärda objekt samt riskobjekt och där tillhörande riskkällor som finns inom och i anslutning till detaljplaneområdet och arbetsplanen. Utifrån en grov bedömning av konsekvenser förknippade med identifierade riskkällor görs en beskrivning av vilka olycksscenarioer som är aktuella att behandla vidare i riskbedömningen.

Inventeringen baseras på uppgifter från tidigare genomförd riskhantering i området trafikprognoser motsvarande miljökonsekvensbeskrivningens horisontår samt statistik rörande farligt gods-transporter framtagna av Vägverket.

3.2.2 Riskuppskattning

Riskuppskattning görs genom en uppskattning av sannolikheter för och konsekvenser av identifierade olycksscenarioer. Uppskattning och presentation av risknivåerna för respektive plan beskrivs nedan.

Detaljplan

Riskuppskattning för detaljplanen innefattar en uppskattning av sannolikheten för olycka vid intilliggande riskobjekt med konsekvens för människor i detaljplanområdet. Riskexponering från respektive riskobjekt beräknas kvantitativt vad gäller påverkan från olycka på ytan medan riskbidrag genererat från olycka i intunnlingen bedöms kvalitativt. En sammanvägd riskbild avseende samtliga riskobjekt görs därefter kvalitativt. De konsekvensuppskattningar som görs baseras på persontätheter i detaljplaneområdet.

Riskexponering från olyckor i intunnlingen sker i en parallell process, i vilken FOI har tagit fram två rapporter, *Om explosionsbenägenhet vid olycka i samband med transport av farligt gods klass 5* och *Intunnling av väg vid Norra Stationsområdet i Stockholm – beräkning av explosionsbelastning och respons*. Dessa ligger till grund för uppskattning av olyckor i tunneln med påverkan på detaljplaneområdet, se vidare kapitel 5.2.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Arbetsplan

Riskuppskattning för arbetsplanen omfattar att uppskatta den risknivå som en olycka på E 4/E 20s ytvägnät söder om intunnlingen genererar på människor i omgivande bebyggelse (inklusive detaljplanen).

En uppskattning av risknivån görs kvantitativt för såväl nollalternativet som för huvudalternativ. Riskuppskattning för nollalternativet baseras delvis på riskhantering genomförd för detaljplanen för Nya Karolinska Sjukhuset (REF RA Solnavägen) då samma schablonvärden för persontätheter används i konsekvensuppskattningar längs arbetsplanens sträckning.

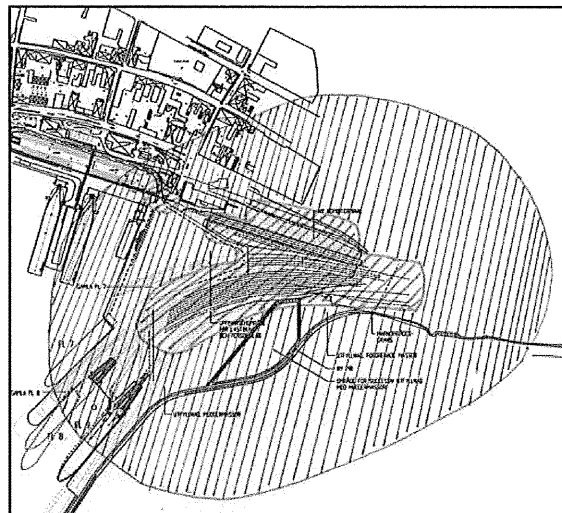
Presentation av risknivå

De risknivåer som uppskattas kvantitativt presenteras i form av riskmåttet individrisk och samhällsrisk.

Med *individrisk* avses sannolikheten att enskilda individer ska omkomma inom eller i en anläggning, d.v.s. frekvensen för att en person som befinner sig på en specifik plats omkommer eller skadas.

Individrisken är platsspecifik och tar ingen hänsyn till hur många personer som kan påverkas av skadehändelsen. Riskmåttet beskriver huruvida enskilda individer inte utsätts för icke tolerabla risker. Individrisken är oberoende av hur många människor som vistas i området.

Individrisken kan redovisas i form av så kallade riskkonturer som visar den förväntade frekvensen för en händelse som orsakar en viss nivå av skada i ett specifikt område eller i form av individriskprofil som visar individrisken som funktion av avståndet från riskkällan, se figur 8.



Figur 8. T.v. Exempel på individriskkonturer.

Uppskattning av *samhällsrisk* innebär att även beakta konsekvensernas storlek avseende antalet personer som påverkas. Hänsyn tas därigenom till befolkningssituationen inom det aktuella området, i form av befolkningsmängd och befolkningstäthet. Till skillnad från individrisk kan även eventuella tidsvariationer beaktas, som t.ex. att befolkningstätheten kan vara hög under en begränsad tid på dygnet eller året. Samhällsrisk redovisas ofta med en F/N-kurva (F=frekvens, N= antal döda), som visar den ackumulerade frekvensen för ett visst utfall, t.ex. antal omkomna p.g.a. en eller flera olyckor.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Att använda både individrisk och samhällsrisk vid uppskattning av risknivån i ett område innebär att risknivån för den enskilde individen tas i beaktande samtidigt som det beaktas hur stora konsekvenserna kan bli med avseende på antalet personer som påverkas.

3.2.3 Riskvärdering

Två typer av riskvärdering genomförs i denna riskbedömning – en relativ mellan noll- och huvudalternativ samt en absolut värdering för att avgöra om behov finns av riskreducerande åtgärder.

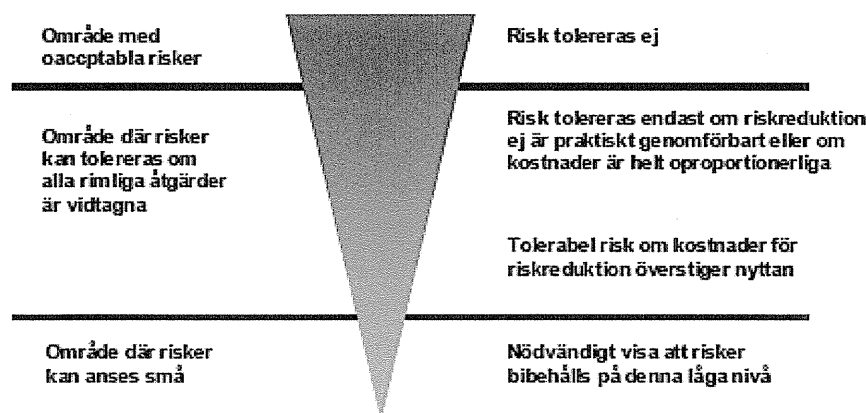
Att två olika sätt att värdera risk har valts i denna riskbedömning beror delvis på den komplexitet som omger aktuella planer och med anledning av nämnda komplexitet återfinns inga beprövade värderingsmodeller för risk för denna typ av projekt, eftersom projektet helt enkelt är att anse som unikt.

Relativ riskvärdering

I den relativa jämförelse mellan huvud- och nollalternativ värderas alternativens riskbild mot varandra för att visa vilket alternativ som är mest lämpat ur riskhänseende, se vidare kapitel 7 samt bilaga F. Ingen värdering görs huruvida risknivån är acceptabel eller inte.

Absolut riskvärdering

Det finns i Sverige inget nationellt beslut över vilka kriterier som skall tillämpas vid riskvärdering inom samhällsbyggnadsprocessen. Det Norske Veritas har på uppdrag av Räddningsverket tagit fram förslag på riskkriterier²⁵ gällande individ- och samhällsrisk som kan användas vid riskvärdering. Riskkriterierna berör liv, och uttrycks vanligen som sannolikheten för att en olycka med given konsekvens skall inträffa. Risker kan kategoriskt placeras i tre fack. De kan vara acceptabla, tolerabla med restriktioner eller oacceptabla, se figur 9.



Figur 9. Princip för värdering av risk.

Följande förslag till tolkning rekommenderas²⁵ och utgör branschpraxis:

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnningen av väg E 4/E 20

- De risker som hamnar inom område med oacceptabla risker värderas som oacceptabelt stora och tolereras ej. För dessa risker behöver mer detaljerade analyser genomföras och/eller riskreducerande åtgärder vidtas.
- Området i mitten kallas ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable). De risker som hamnar inom detta område värderas som tolerabla om alla rimliga åtgärder är vidtagna. Risker som ligger i den övre delen, nära gränsen för oacceptabla risker, tolereras endast om nyttan med verksamheten anses mycket stor och det är praktiskt omöjligt att vidta riskreducerande åtgärder. I den nedre delen av området bör kraven på riskreduktion inte ställas lika hårda, men möjliga åtgärder till riskreduktion skall beaktas. Ett kvantitativt mått på vad som är rimliga åtgärder kan erhållas genom kostnad-nytta-analys.

De risker som hamnar inom område där risker kan anses små värderas som acceptabla. Dock skall möjligheter för ytterligare riskreduktion undersökas. Riskreducerande åtgärder som med hänsyn till kostnad kan anses rimliga att genomföra skall genomföras.

För individ- respektive samhällsrisik föreslår Räddningsverket²⁵ följande kriterier:

Individrisk	Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolerera	10^{-5} per år
	Övre gräns för område där risker kan anses vara små:	10^{-7} per år
Samhällsrisik	Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras:	$F=10^{-4}$ per år för $N=1$ med lutning på FN-kurva: -1
	Övre gräns för område där risker kan anses vara små:	$F=10^{-6}$ per år för $N=1$ med lutning på FN-kurva: -1

Ovanstående kriterier grundar sig i att en sträcka om motsvarande 1 km studeras, vilket har skett i fallet med E 4/E 20 och Värtabanan. I fallet Solnavägen har inte 1 km studerats och därmed har ovanstående kriterier skalats om för att passa studerad sträcka. Omskalning har skett med kvoten studerad sträcka dividerad med en kilometer vägsträcka.

Vid samråd med Länsstyrelsen har beslutats att ovanstående förslag till kriterier ska ligga till grund för den värdering av risk som sker inom ramen för såväl detalj- som arbetsplan inom Norra Stationsområdet.

4 Riskinventering

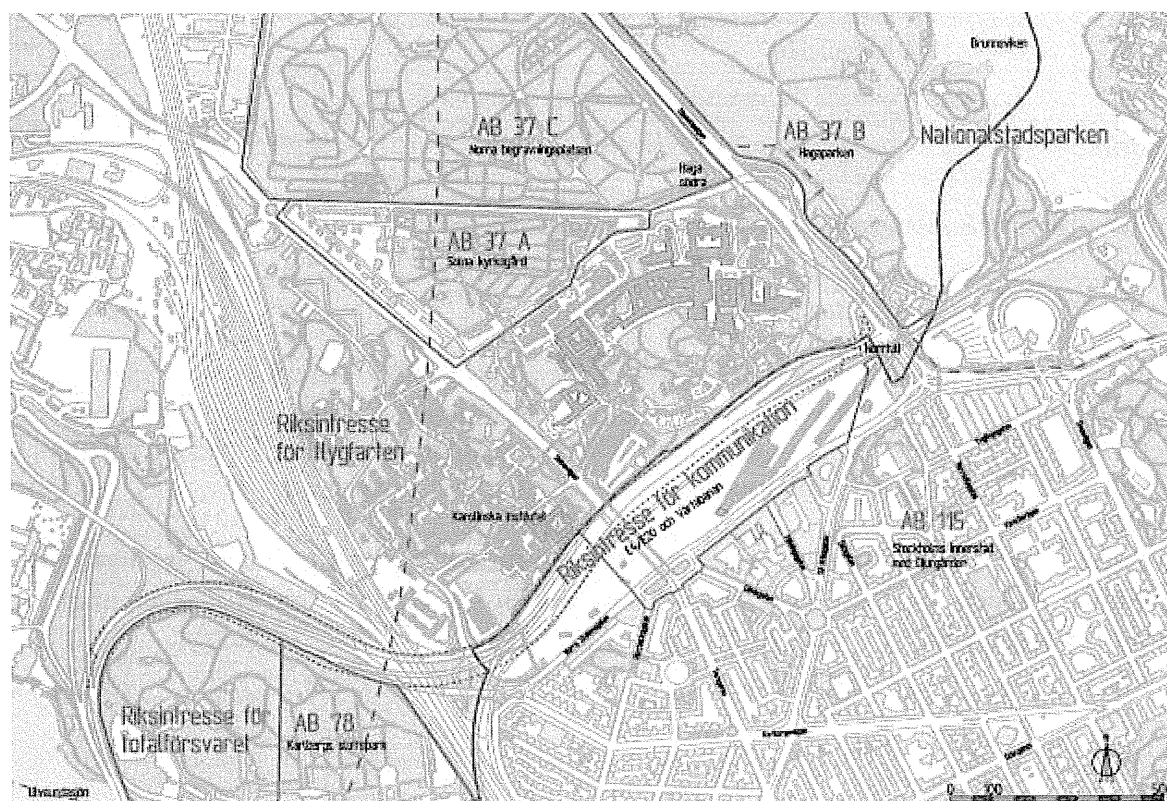
I nedanstående kapitel återfinns en beskrivning de objekt i eller i anslutning till Vasastaden 1:16, Norra Station som antingen är skyddsvärda eller utgör någon form av riskobjekt. För respektive riskobjekt görs en genomgång av hanterade riskkällor liksom en sammanställning av vilka av dessa som behandlas vidare i riskbedömningen.

4.1 Skyddsvärda objekt – översiktlig inventering

Nedan återges de skyddsvärda objekt som är av en viss storhet och som återfinns eller planeras i och i anslutning till planområdet.

4.1.1 Riksintressen

I området finns ett antal riksintressen som delvis utgör underlag till bedömning av vad som anses vara skyddsvärd i och i anslutning till planområdena. Nedanstående figur illustrerar de områden i och i anslutning till planområdena som har bedömts vara av riksintresse och på så vis bör ses som skyddsvärda objekt.



Figur 10. Riksintressen inom och i anslutning till planområdena.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

4.1.2 Infrastruktur av riksintresse

E 4/E 20 utgör en primär transportled för farligt gods²⁶, vilket innebär att Vägverket rekommenderar att farligt gods transporteras denna väg. Såväl E4 som E20 ingår i det av EU utpekade transeuropeiska transportnätverket TEN-T²⁷.

Värtabanan är också av riksintresse och ingår dessutom i TEN-T.

4.1.3 Nationalstadsparken

Nationalstadsparken regleras i Miljöbalken³ kap 4 §7. Inom Nationalstadsparken får ny bebyggelse och nya anläggningar komma till stånd och andra åtgärder vidtas bara om det kan ske utan intrång i parklandskap eller kulturmiljö och utan att det historiska landskapets natur- och kulturvärden saknas. Gränsen för Nationalstadsparken inom Stockholms stad går i Sveavägen, se figur 11 ovan.

4.1.4 Övriga riksintressen och byggnadsminnen

De riksintressen som gränsar till planområdet visas i figur 11. Stockholms innerstad med Djurgården är av riksintresse för kulturmiljövården (AB 115) I beskrivningen för riksintresset lyfts bl.a. fram stadens avläsbara årsringar och stenstadens tydliga yttre gräns. Gränsen för riksintresset följer kommungränsen för Solna vilket innebär att planområdet ligger inom riksintresset. Karlbergsparken är riksintresse för kulturmiljövården (och totalförsvaret) såväl som byggnadsminnesmärkt. Riksintresset för kulturmiljövården gäller endast den östra delen kring Karlbergs slott. Karolinska institutets campusområde med hus i park räknas som en kulturhistoriskt värdefull miljö. Tullhusen från 1731-33 är av byggnadsminnesklass, liksom WennerGren Center.

4.1.5 Karolinska Sjukhuset

Karolinska sjukhuset (KS) är ett av Nordens största sjukhus med knappt 100 000 vårdtillfällen per år. Vid sjukhuset bedrivs förutom sjukvård även forskning och utbildning, vilket innebär att stor laborativ verksamhet förekommer.

4.1.6 Karolinska Institutet

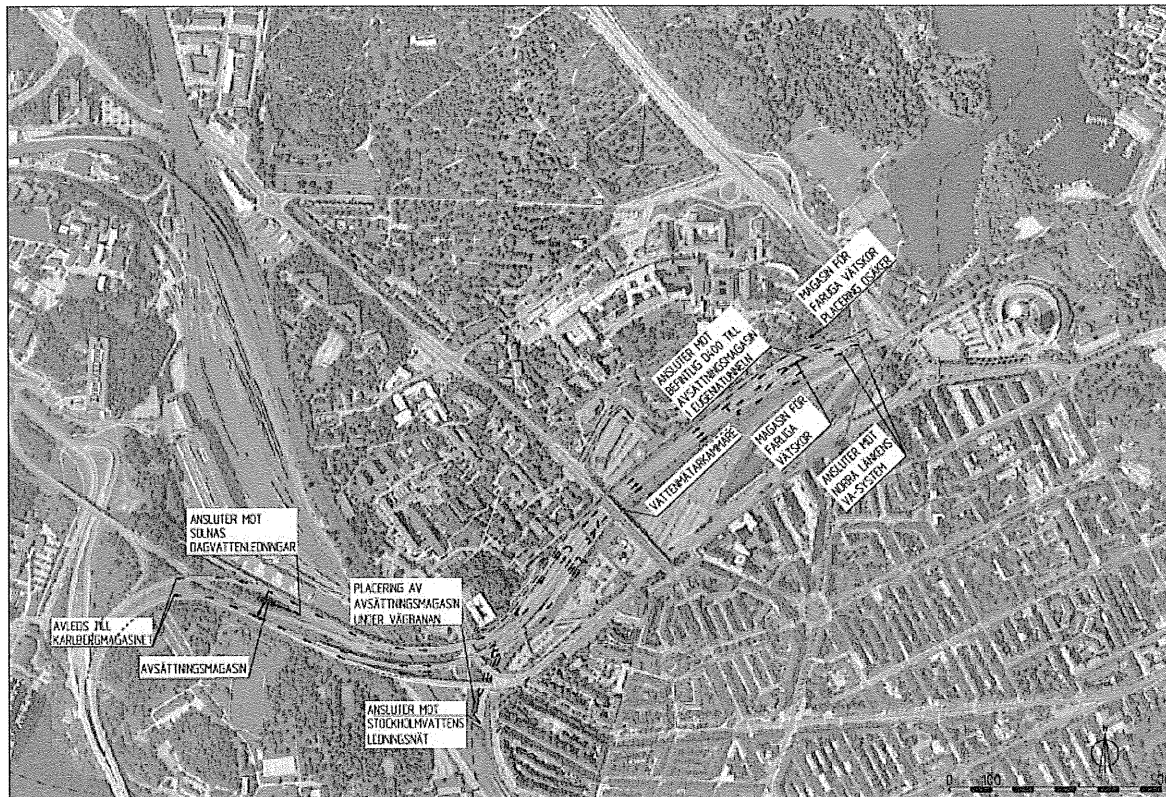
Karolinska Institutet (KI) är ett medicinskt universitet som bedriver medicinsk utbildning och medicinsk akademisk forskning. Forskningen är utspridd på ett flertal institutioner i Stockholmsregionen varav 10 ligger inom planområdet, på Campus Solna.

4.1.7 Smittskyddsinstitutet

Smittskyddsinstitutet (SMI) är en myndighet med uppgift att bevaka det epidemiologiska läget i fråga om smittsamma sjukdomar bland människor och främja skyddet mot sådana sjukdomar.²⁸ SMI:s verksamhet är lokaliserad till Karolinska Institutets område. Verksamheten utgör referenslaboratorium till andra laboratorier, utför specialdiagnostisk, bedriver forskning och utveckling, epidemiologisk verksamhet samt vaccinstudier.

4.1.8 VA-anläggningar

Nedanstående figur illustrerar befintliga och kommande VA-anläggningar av intresse.



Figur 11. Figuren illustrerar hur dagvattenhanteringen ska ske för trafikanläggningen.

4.1.9 Hotell

De två torn som planeras ungefär i detaljplaneområdets sydöstra hörn kommer i huvudsak utgör hotell- och konferensbyggnad. Därtill planeras ett patienthotell i samband med ombyggnaden av KS strax utanför detaljplaneområdets nordvästra hörn.

4.1.10 Kollektivtrafik

En tunnelbanesträckning planeras från Odenplan till Karolinska sjukhuset och uppgångar kommer att finnas i detaljplaneområdets södra delar eller strax utanför samma område.

Citybanans spårtunnlar går i berg strax utanför detaljplanen.

4.2 Riskobjekt

I detta avsnitt behandlas riskobjekt i form av riskfyllda verksamheter eller intilliggande infrastruktur.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

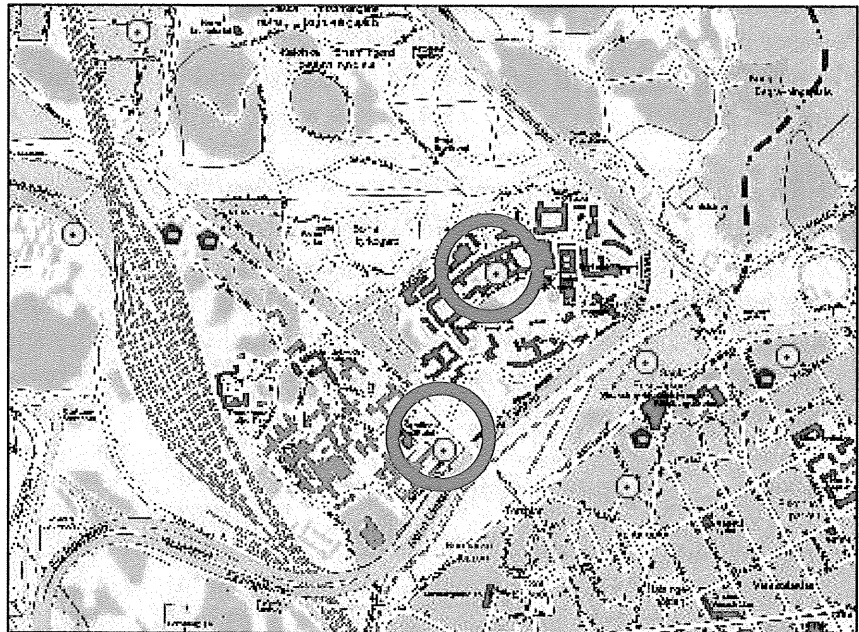
4.2.1 Riskfyllda verksamheter

I anslutning till planområdena finns ett antal anläggningar som av Länsstyrelsen benämns ”riskfyllda verksamheter” i den riskinventering som utförts av myndigheten. De verksamheter initialt bedöms kunna ha en negativ påverkan på detaljplanen (då, som tidigare nämnts, omgivningens påverkan på arbetsplanen bortses från i denna rapport) vid en olycka beskrivs nedan.

Länsstyrelsens benämning ”riskfyllda verksamheter” saknar en tydlig definition och omfattar allt ifrån farliga verksamheter enligt Lag om skydd mot olyckor²⁹ verksamheter som omfattas av Sevesolagstiftningen³⁰, verksamheter med brandfarliga och explosiva varor till olika miljöfarliga verksamheter. Underlagsmaterialet är ifrån 2001, då en övergripande inventering av riskkällor genomfördes i Stockholms län. Hänsyn tas till att material är relativt gammalt och att verksamheter därigenom kan ha tillkommit respektive försvunnit.

Med utgångspunkt i de verksamheter som finns inringade i figur 12 görs en systematisk genomgång av respektive verksamhet utifrån bl.a. hantering av farligt gods. Anläggningar och verksamheter inom området utgörs av:

- Karolinska Sjukhuset,
- Karolinska Institutet,
- Smittskyddsinstitutet och
- Octapharma.



Figur 12. Utdrag ur Länsstyrelsens material över riskfyllda verksamheter samt bensinstationer. De gula markeringarna motsvarar riskfyllda verksamheter medan de blå representerar bensinstationer.

4.2.2 Karolinska sjukhuset (KS)

På KS-området utgörs riskkällorna av hantering av farligt gods samt den helikopterverksamhet som bedrivs på sjukhusområdet.

4.2.3 Kemikaliehantering

Hantering av kemikalier regleras delvis av verksamhetens tillstånd enligt Lag om brandfarliga och explosiva varor³¹, vilket anger maximal mängd vara som får hanteras.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Tabell 2. Karolinska Sjukhusets tillstånd enligt Lag om brandfarliga och explosiva varor³².

Typ av brandfarlig och explosiv vara	Maximalt hanterad mängd
Brandfarlig vätska klass 1	3500 l
Brandfarlig vätska klass 2a	4000 l
Brandfarlig vätska klass 2b	800 l
Brandfarlig vätska klass 3	184 m ³
Brandfarlig gas	450 l
Explosiv gas	3,2 kg
Oxiderande gas	360 l

Exempel på gaser som används i verksamheten är acetylen, syrgas, vätgas och medicinska gaser medan brandfarlig vätska klass 2b och 3 i huvudsak utgörs av diesel. Dieseln lagras i tre tankar i anslutning till verksamhetens driftcentral och används som reservkraft i händelse av elbortfall.

Utöver hanteringen av brandfarliga och explosiva varor förekommer även hantering av radioaktiva ämnen (ADR-klass 7) samt inergen, vilket är ett släckmedel avsett för känslig elektronisk utrustning. Inergen är gasblandning bestående av kvävgas, argon och koldioxid och bedöms inte innebära några risker för människa³³. Hanteringen av inergen vid KS uppgår till 11 st. behållare à 100 liter styck. De radioaktiva isotoper som används i verksamheten produceras antingen inom verksamheten i en särskild byggnad eller levereras utifrån i kontrollerade transporter³⁴.

4.2.3.1 Helikopterverksamhet

Den helikopterverksamhet som bedrivs vid KS är klassad som farlig verksamhet enligt 2 kap. 4 § i Lag om skydd mot olyckor²⁹ vilket innebär att verksamheten omfattas av lagstiftningens krav på att upprätta en riskanalys och i skälig omfattning vidta åtgärder för att hindra eller begränsa allvarliga skador på människa eller miljön. Enligt Räddningsverkets allmänna råd SRVFS 2004:8³⁵ skall Luftfartsstyrelsens bestämmelser³⁶ vara vägledande vid riskbedömningen. Generellt bedöms därför riskerna inom helikopterplattan vara acceptabla om Luftfartsstyrelsens samtliga krav uppfylls. Det som däremot inte regleras via Luftfartsstyrelsens bestämmelser är om inflygning sker över tätbebyggda områden. Denna risk brukar dock indirekt beaktas genom att en strävan alltid sker mot att minimera bullernivåerna för omgivande bebyggelse.

Årligen genomförs det idag mellan 600-700 landningar och det kan inte uteslutas att antalet helikoptertransporter till och från sjukhuset kommer att öka i framtiden.

4.2.4 Karolinska Institutet (KI)

På KI-området utgörs riskkällorna framför allt av hantering av brandfarliga och explosiva varor samt giftig gas. I samband med den laboratorieverksamhet som bedrivs vid KI hanteras

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

små volymer av många olika kemikalier varav ett antal klassas som brandfarlig vara. Verksamheten har t.o.m. 2011 tillstånd att hantera de mängder brandfarlig och explosiva varor som redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Karolinska Institutets tillstånd enligt Lag om brandfarliga och explosiva varor³⁷.

Typ av brandfarlig och explosiv vara	Maximalt hanterad mängd
Brandfarlig vätska klass 1	10 511 l
Brandfarlig vätska klass 2	2718 l
Brandfarlig vätska klass 3	184 l
Brandreaktiva varor*	59 kilo

* Brandreaktiva varor omfattar brandfarliga fasta ämnen, självantändande ämnen, ämnen som utvecklar brandfarliga gaser vid kontakt med vatten, oxiderande ämnen samt organiska peroxider.

I dagsläget uppgår inte hanterade ämnen till de mängder som verksamheten har tillstånd för³⁸. Brandfarliga vätskor klass 1 utgörs av lösningsmedel såsom aceton, acetonnitril, diethyleter, etanol, n-Heptan och n- Hexan. Brandreaktiva varor utgörs av bl.a. vätgas, gasol, metan, syrgas, helium, kvävgas och koldioxid³⁷. Av dessa klassas vätgas, gasol och metan som brandfarlig gas medan syrgas klassas som en oxiderande gas som vid kontakt med brännbart material kan orsaka brand.

Vid KI finns anvisningar som begränsar hanterad mängd brandfarlig vara. Den mängd brandfarlig vara som maximalt får hanteras i en och samma brandcell uppgår till 500 liter. En brandcell kan i detta fall omfatta ett flertal laboratorier. Motsvarande anvisningar för laboratoriebänkar och dragskåp uppgår till 10 respektive 50 liter³⁹.

Utöver de kemikalier som hanteras i samband med laborativ verksamhet finns 145 kg ammoniak i en kylcentral i Scheelelaboratoriet. Ammoniak klassas som giftig gas och kan vid en olycka leda till personskada.

Kylcentralen är placerad i källaren och är utrustad med ett säkerhetssystem omfattandes 4 olika larmnivåer beroende på läckagets storlek. Kylcentralen fungerar som ett slutet system och ammoniak byts som regel aldrig ut förutom vid service då ammoniak töms för att sedan åter fyllas på med samma vätska³⁹.

4.2.5 Smittskyddsinstitutet (SMI)

Vid SMI hanteras radioaktiva ämnen, kemikalier och brandfarlig vara samt smittförande ämnen. Hanteringen av smittförande ämnen regleras i AFS 2005:1⁴⁰ som ställer krav på att säkerhetslaboratorier används, vilket bl.a. innebär särskild reglering vad gäller utsläpp till luft och via avlopp. Länsstyrelsen i Stockholms län kommer att genomföra en prövning huruvida SMI till följd av den verksamhet som bedrivs inom myndigheten skall klassas som s.k. farlig verksamhet enligt 2 kap. 4 § i Lag om skydd mot olyckor²⁹.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Kemikalier inklusive brandfarlig vara hanteras inte i några större volymer däremot kan ett flertal olika ämnen förekomma.

Tabell 4. Smittskyddsinstitutets hantering av brandfarliga varor.

Typ av brandfarlig och explosiv vara	Maximalt hanterad mängd
Brandfarlig vätska klass 1	312 l, 3 kit om ca 250 g
Brandfarlig vätska klass 2	160 l
Brandfarlig vätska klass 3	32 l, 11 kg
Brandfarliga gaser	10 l
Brandreaktiva varor	800 g

Etanol, vilket klassas som brandfarlig vätska klass 1, är den kemikalie som förekommer i störst mängd. På laboratorierna hanteras uppskattningsvis en eller ett par flaskor medan det i verksamhetens kemikalieförråd förvaras upp till ca 100 liter⁴¹.

Utöver etanol används även koldioxid och kvävgas i samband med laboratorieverksamhet samt små mängder acetylen i samband med att verksamhetens vaktmästeri utför mindre underhållsarbeten. Koldioxid och kvävgas klassificeras inte som brännbara gaser vilket däremot acetylen klassas som.

Vid verksamheten hanteras även mindre mängder diesel, 1 m³. Dieseln lagras i anslutning till verksamhetens generatorer och används som reservkraft i händelse av elbortfall. Under normala förhållanden används diesel endast vid provdrift av reservkraften. Transporter av diesel till området sker därigenom relativt sällan och bedöms uppgå till knappt två stycken per år⁴².

De isotoper som används i samband med laboratorieverksamhet har låg intensitet och hanteras i mycket små mängder⁴¹.

Smittförande ämnen hanteras i samtliga byggnader på området. Hanterade volymer är som regel små då det i första hand handlar om analysprover. Även de djur som används i samband med försöksverksamhet betraktas som potentiella smittbärare. Då analysproverna förvaras nedfrysta bedöms inga utsläpp kunna ske⁴¹.

4.2.6 Octapharma

I likhet med övriga laborativa verksamheter som beskrivits ovan hanteras ett stort antal kemikalier om än i små volymer. En viss del av hanterade kemikalier utgörs av brandfarlig vara och verksamheten har tillstånd att hantera 500 l lösningsmedel samt 100 l vätgas⁴³. Länsstyrelsen har bedömt att Octapharma ej ska omfattas av kraven 2 kap. 4 § LSO.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

4.2.7 Infrastruktur

Som tidigare nämnts utgör E 4/E 20, Solnavägen, E4 / Uppsalavägen rekommenderade transportleder för farligt gods. Farligt gods-transporter förekommer även på Värtabanan varför samtliga av dessa betraktas som riskobjekt.

4.3 Riskobjekt som behandlas vidare i riskbedömningen

Nedan presenteras kortfattat de riskobjekt som har ansetts vara av sådan betydelse att vidare studie krävs, samt de riskobjekt som har identifierats men bedömts inte ha en påverkan på människor i detaljplaneområdet och omgivande bebyggelse.

4.3.1 E 4/E 20

E 4/E 20 är i tidigare kapitel identifierad som ett riskobjekt och tidigare utredningar indikerar att såväl ytvägnät som intunnling kan ha en påverkan på människor i detaljplaneområdet och omgivande bebyggelse.

4.3.2 Solnavägen

Solnavägen är i tidigare kapitel identifierad som ett riskobjekt. Solnavägen angränsar och ingår till viss del i detaljplanen för Vasastaden 1:16, Norra Station och anses därför utgöra ett riskobjekt som tarvar ytterligare utredning.

4.3.3 Värtabanan

Värtabanan är i tidigare kapitel identifierad som ett riskobjekt. Värtabanan angränsar till detaljplaneområdet och en olycka vid Värtabanan bedöms kunna få konsekvenser på detaljplaneområdet.

4.3.4 Identifierade riskobjekt som inte beaktas vidare

Nedan beskrivs vilka av ovan angivna riskobjekt som inte bedöms ha någon påverkan på människor i detaljplaneområdet och i omgivande bebyggelse.

4.3.4.1 E 4/Uppsalavägen

E4 / Uppsalavägen är i tidigare kapitel identifierad som ett riskobjekt. E4 / Uppsalavägen befinner sig dock på ett sådant avstånd (drygt 300m) att riskbidraget från E 4/Uppsalavägen bedöms vara så litet att det kan bortses från i denna riskbedömning. Detta antagande verifieras med de beräkningar som genomförts för E 4/E 20.

4.3.4.2 Riskfyllda verksamheter

Riskfyllda verksamheter är i tidigare kapitel identifierad som ett riskobjekt. Nedanstående verksamheter är klassade som farliga enligt 2 kap. 4 § LSO eller under utredning enligt samma paragraf har därför identifierats som riskobjekt.

- SMI

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

- Helikopterplattorna vid KS
- Tomteboda rangerbangård

SMI är under utredning för att eventuellt klassas som farlig verksamhet enligt LSO, likaså Tomteboda rangerbangård.

KS har två helikopterplattor vilka är klassade som farlig verksamhet enligt LSO. En tänkbar olyckshändelse i samband med helikopterverksamheten är att en helikopter tappar motoreffekt vid start eller landning och tvingas nödlanda på helikopterplattan. Vid landningen skadas helikoptern så pass allvarligt att bränsle rinner ut på marken och börjar brinna.

SMI bedöms endast kunna orsaka olyckor med lokala konsekvenser och analyseras därför inte vidare i denna rapport.

Helikopterplattorna vid KS har en sådan inflygningskorridor att detaljplaneområdet inte påverkas och kan därför bortses från i denna riskbedömning.

Tomteboda rangerbangård befinner sig på ett sådant avstånd från detaljplaneområdet att en olycka på rangerbangården inte bedöms kunna medföra någon riskpåverkan.

I tidigare utredningar har KI och Octapharma (tidigare Biovitrum) nämnts som presumtiva farliga verksamheter, men länsstyrelsen har fattat beslut om att dessa två anläggningar inte ska omfattas av kraven i 2 kap. 4 § LSO och med anledning av detta beaktas inte dessa verksamheter vidare i denna rapport.

4.3.4.3 Övriga icke-hanterade riskkällor

De övriga objekt, som inte nämnts ovan, och som enligt länsstyrelsens inventering från 2001 är definierade som farliga har bortsetts ifrån i denna riskbedömning. Detta eftersom inventeringen och beskrivningen av dessa riskobjekt indikerar en liten påverkan på arbetsplanen och detaljplanen. Vidare har länsstyrelsen inte valt att klassa några andra objekt än ovanstående som farliga enligt 2 kap. 4 § LSO. Övriga anläggningar i närområdet har således länsstyrelsen i Stockholms län bedömt vara av sådan karaktär att det inte anses finnas några risker vid dessa anläggningar som kan medföra allvarliga konsekvenser för människa eller miljö och som inte kan hanteras av brandförsvaret. Därmed avgränsas dessa anläggningar bort, då länsstyrelsen indikerar att konsekvenserna av en eventuell olycka är att se som ej allvarliga avseende människa eller miljö.

Stambanan bedöms inte kunna påverka detaljplaneområdet vid olycka, på grund av avståndet där i mellan.

Övrig infrastruktur som ej transporterar farligt gods är inte medtaget, då de olyckor som kan inträffa utan farligt gods endast bedöms ha en lokal effekt.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnningen av väg E 4/E 20

Risk för skred / höga vattenstånd bedöms det inte föreligga någon risk för inom planområdet. Detta har inte heller identifierats i tidigare utredningar⁴⁴.

5 Riskuppskattning

Då riskbedömningen omfattar både detaljplan och arbetsplan ingår att beakta riskpåverkan för människor i såväl planerad bebyggelse i detaljplaneområdet som i intilliggande bebyggelse intill de delar av E4/E20 som omfattas av arbetsplanen.

Nedan görs en genomgång av riskexponering från respektive riskobjekt samt en relativ jämförelse mellan riskpåverkan för miljökonsekvensbeskrivningens nollalternativ och huvudalternativ. Riskexponering från E4/E20 beaktas med avseende på både bebyggelse i detaljplaneområdet och intilliggande bebyggelse medan riskpåverkan från övriga riskobjekt endast beaktas med avseende på människor i detaljplaneområdet.

5.1 Redovisning av risknivå

Nedan beskrivs risknivån för respektive riskobjekt. Risknivåerna presenteras såväl kvalitativt som kvantitativt utifrån riskmåttens individ- och samhällsrisk.

5.1.1 E 4/E 20 och Värtabanan - ytvägnät

Nedanstående resultat baseras på beräkningar genomförda för transport på ytvägnätet, se beräkningsbilagor.

Två beräkningar utförs för såväl individ- som samhällsrisk, en utan hänsyn till riskreducerande faktorer, det vill säga samtliga personer inom det skattade skadeområdet antas omkomma, och en beräkning där hänsyn tas. Byggnader och vistelseområden ligger på ett visst avstånd från riskobjekten samt det förekommer höjdskillnader som ger en viss riskreducerande effekt. Dessutom kan människor befinna sig inomhus, vilket ger ett visst skydd mot flertalet olycksscenarier (undantaget explosioner). Detta omsätts i följande grova antaganden som införs i syfte att ta hänsyn till riskreducerande faktorer:

- Hälften av personerna befinner sig inomhus i relativt skydd (omkommer ej) vid samtliga scenarier förutom explosion.
- Olyckor med konsekvensområden kortare än 30 meter, exempelvis pölbränder, bedöms inte leda till att människor omkommer i omgivningen.
- Ett medelvärde mellan den högsta (4100 pers/m²) och den lägsta (1000 pers/m²) befolkningstätheten används.

Ovanstående riskreducerande faktorer ska inte förväxlas med de riskreducerande åtgärder som anges i kapitel 6.

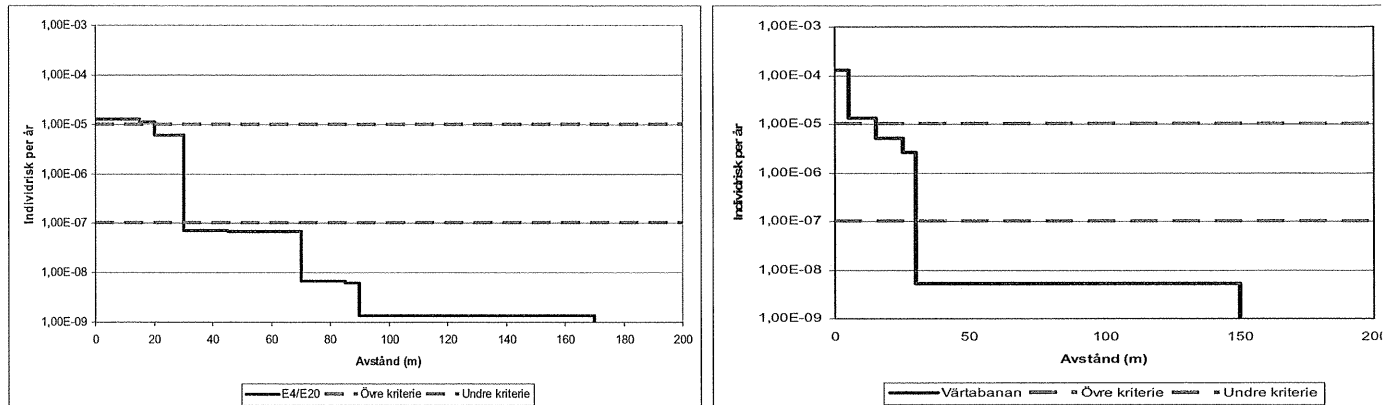
5.1.1.1 Individrisk

Först presenteras individrisken för E 4/E 20 respektive Värtabanan, utan hänsyn tagen till riskreducerande faktorer, se figur 14. Därefter presenteras den sammanlagda individrisken för

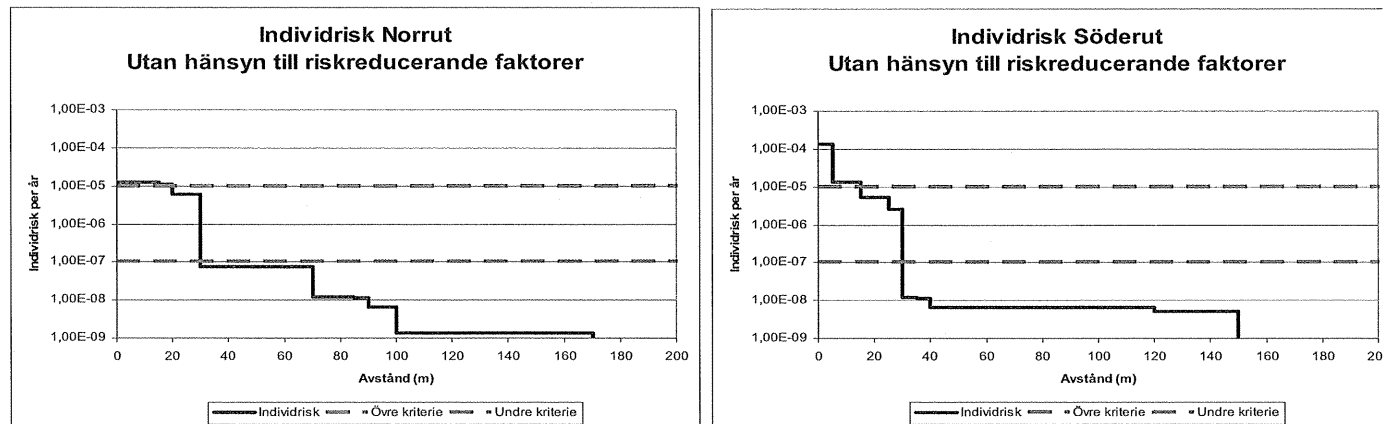
E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Risikbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

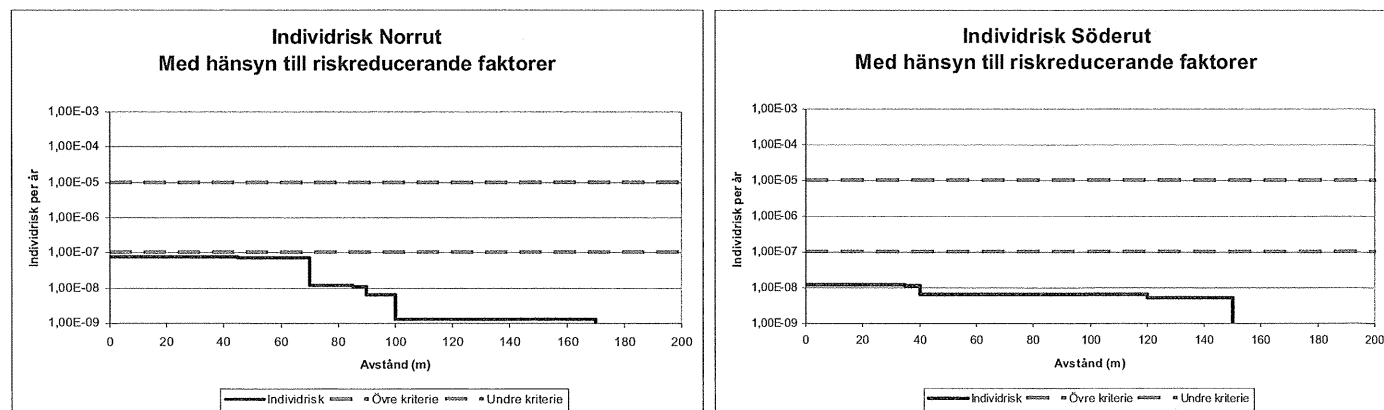
E 4/E 20 och Värtabanan, utan hänsyn tagen till riskreducerande åtgärder, se figur 15. Slutligen presenteras den sammanlagda individrisken med hänsyn tagen till ovan nämnda riskreducerande faktorer, se figur 16.



Figur 14. Individriskprofil för E 4/E 20 (till vänster) och Värtabanan (till höger).



Figur 15. Total individriskprofil räknat norrut från mitten av E 4/E 20 (till vänster) och söderut från Värtabanan (till höger).



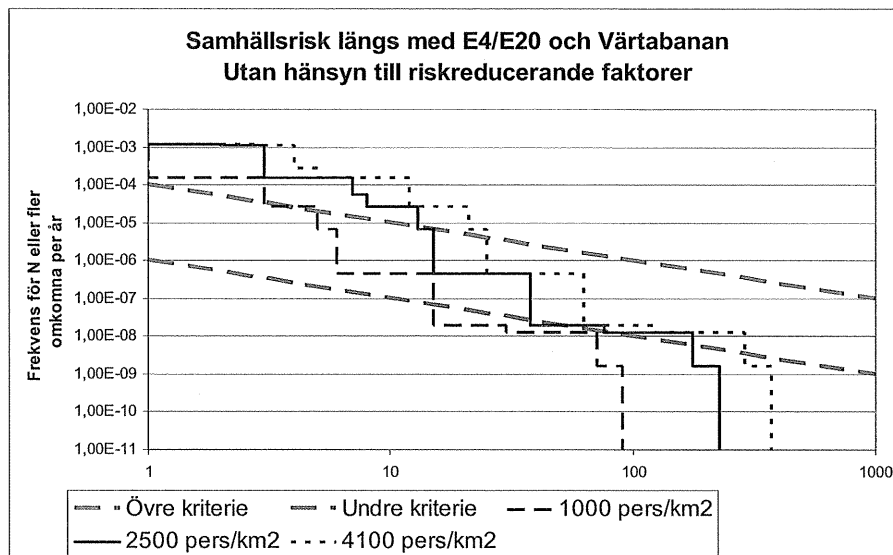
Figur 16. Total individriskprofil räknat norrut från mitten av E 4/E 20 (till vänster) och söderut från Värtabanan (till höger), med hänsyn tagen till riskreducerande faktorer.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

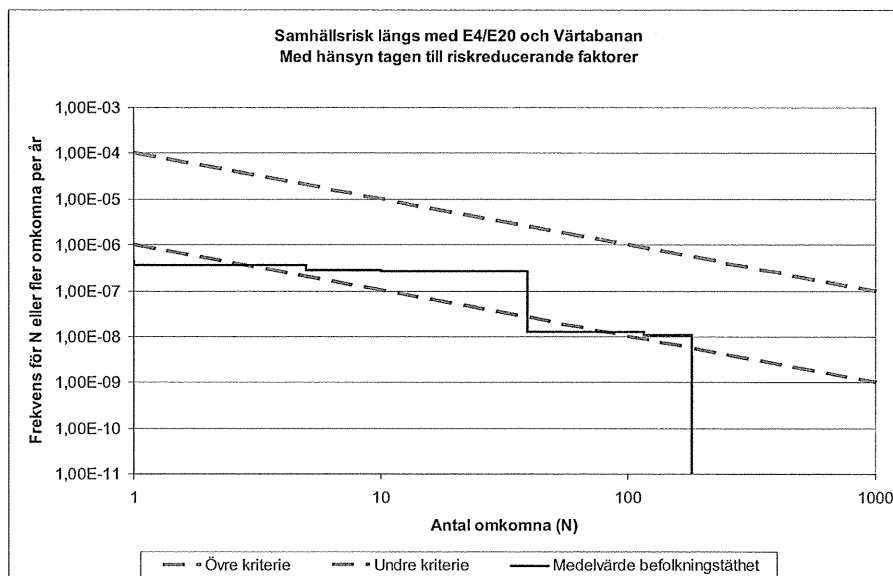
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

5.1.1.2 Samhällsrisk

Vid samhällsriskberäkningarna i denna utredning har standardbefolkningstätheter för stadsmiljö/tätort vid beräkningen av antalet omkomna använts, se kapitel 2.7. Dessa har ursprungligen ansatts gälla från vägkant räknat beroende på ovissheten i hur nära vägen som nya byggnader planeras. Precis som för individrisk så presenteras diagrammen först utan hänsyn tagen till riskreducerande faktorer och därefter med hänsyn tagen till riskreducerande faktorer.



Figur 17. Samhällsrisk och värderingskriterier för schablonmässiga befolkningstätheter (från vägkant räknat). Samhällsrisk är beräknad för riskbidrag från E 4/E 20 och Värtabanan tillsammans. Alla personer har antagits befinna sig jämnt fördelade och utomhus.



Figur 18. Samhällsrisk med hänsyn till avstånd mellan väg och planerad bebyggelse, nivåskillnad, konsekvensavstånd för vissa lindrigare olyckor samt befolkningstätheter.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

5.1.2 E 4/E 20 och Värtabanan - intunnling

FOI:s preliminära rapporter^{45,46} redovisar följande resultat av deras beräkningar avseende explosion i intunnlingen med 2000 kg respektive 4000 kg trotyl:

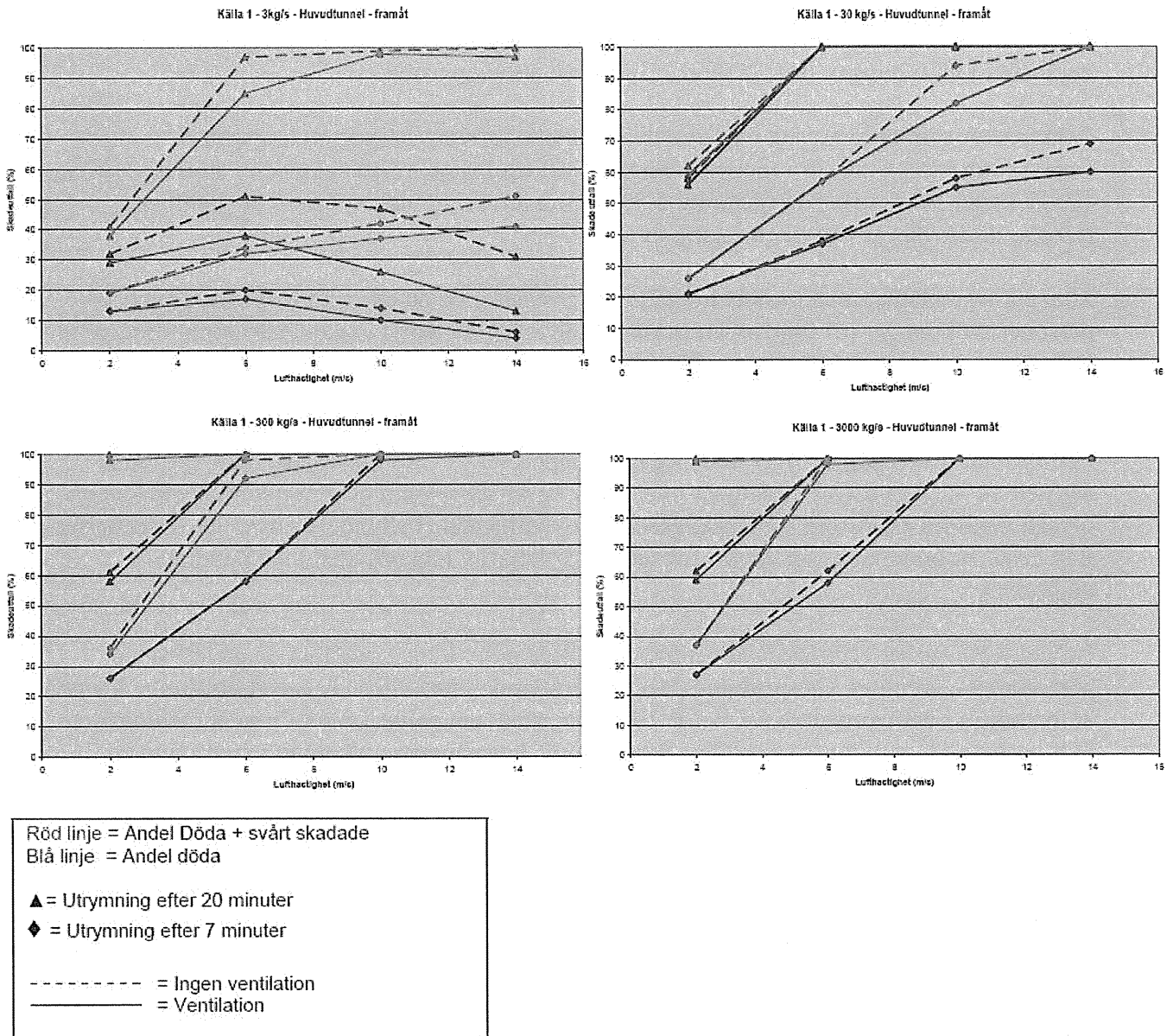
”Människor som befinner sig på den del av tunneltaket som riskerar att kollapsa (i storleksordning 3+3 meter i tunnelns längsled vid explosion av 2000 kg och i storleksordning 12+12 meter alternativt 5+5 meter med 50% extra armering vid explosion av 4000 kg) riskerar att skadas allvarligt eller omkomma.”

Med en persontäthet med medelvärdet 2,5 ger ovanstående att cirka 25 respektive cirka 50 personer omkommer till följd av att ovanstående mängder trotyl exploderar i intunnlingen⁴⁷. Det angivna maxvärdet för persontäthet är satt till 5,0 och medför approximativt att dubbelt så många personer omkommer jämfört med ovanbeskrivna fall.

FOI beaktar inte mängder över 4000 kg i sina rapporter^{46,47}. Ett konservativt antagande är därmed att om explosiver i mängder över 4000 kg tillåts passera genom intunnlingen kan en olycka medföra katastrofala konsekvenser för ovanliggande bebyggelse, dvs. olycksscenarioer från cirka 50 omkomna och upptill fullständig kollaps av intunnlingen med hundratals omkomna.

Utöver explosioner bedöms även utsläpp av giftiga gaser kunna medföra en påverkan på planområdet, antingen via spridning från tunnelmynningarna eller via avluftningstorn. Klass 2 är medtagen i beräkningarna för E 4/E 20 i ytvägnätet och enligt genomförda beräkningar av FOI i samband med Projekt Förbifart Stockholm⁴⁶ kan påverkan på omgivningen från ett utsläpp i tunneln approximativt liknas vid ett utsläpp i det fria. Detta eftersom ett utsläpps spridning främst är beroende av den förhärskande vindriktningen⁴⁸. Med anledning av detta kan ovanstående beräkningar med relativt god approximation antas gälla även för intunnlingen avseende farligt gods klass 2. Avluftningstorn från underliggande tunnlar kan komma att placeras inom detaljplaneområdet, dock är inte det exakta antalet och deras position bestämt. Ett ställningstagande bör ske i samråd med den specifika riskhantering som sker avseende intunnlingen om hur hanteringen av dessa avluftningstorn ska ske vid en olycka i intunnlingen. Vid ett utsläpp av giftiga gaser i intunnlingen kan en spridning inne i detaljplaneområdet minimeras genom att avluftning stoppas. Detta medför att giftig gas endast kan spridas till detaljplaneområdet via tunnelmynningarna (angående detta, se nedanstående punkt). Dock innebär det samtidigt att koncentrationerna av giftig gas når en högre koncentration i tunneln. Vid genomförd simulering i samband med Projekt Förbifart Stockholm har simuleringar genomförts som beskriver hur koncentrationen av giftig gas förändras vid ett utsläpp med och utan ventilation. Nedanstående figurer redovisar skillnaderna med och utan ventilation för olika källstyrkor vid ett utsläpp inne i en tunnel.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20



Figur 19. Figuren redovisar utsläpp i tunnel och variationen i förväntat antal omkomna beroende på utrymningstid, ventilation och källstyrka⁴⁹.

Figur 19 ovan indikerar att ventilationen har relativt liten betydelse avseende förväntat antal omkomna i tunneln. Detta beror på att koncentration av den giftiga gasen är så pass hög att den sänkning av gaskoncentrationen inte har någon större betydelse eftersom den kvarvarande koncentrationen är fortsatt hög. Med anledning av ovanstående bör en övervägning ske om det är rimligt att ordna med en automatisk avstängning av avluftning vid en olycka, för att på så vis undvika att utsätta ovanliggande bebyggelse för gasutsläpp via avluftningstornen.

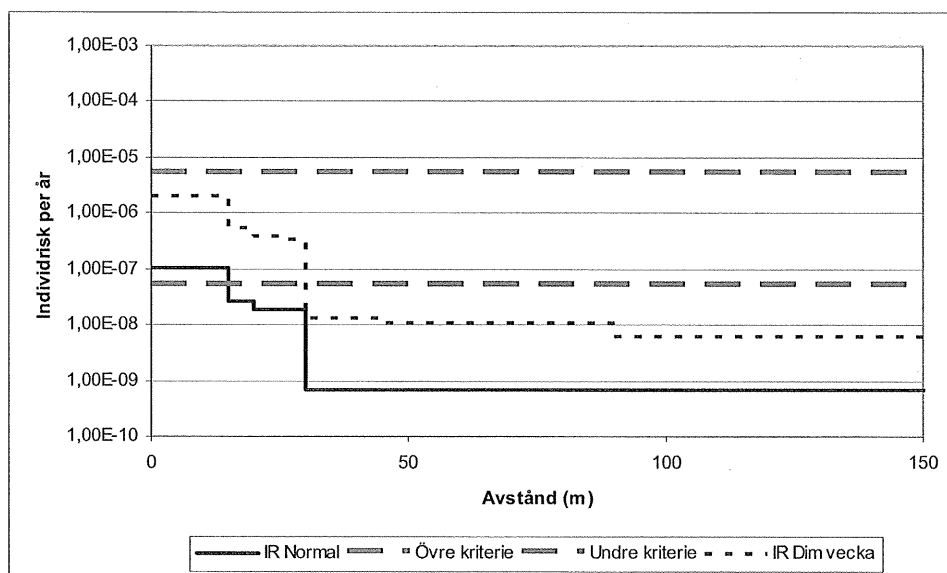
E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

5.1.3 Solnavägen

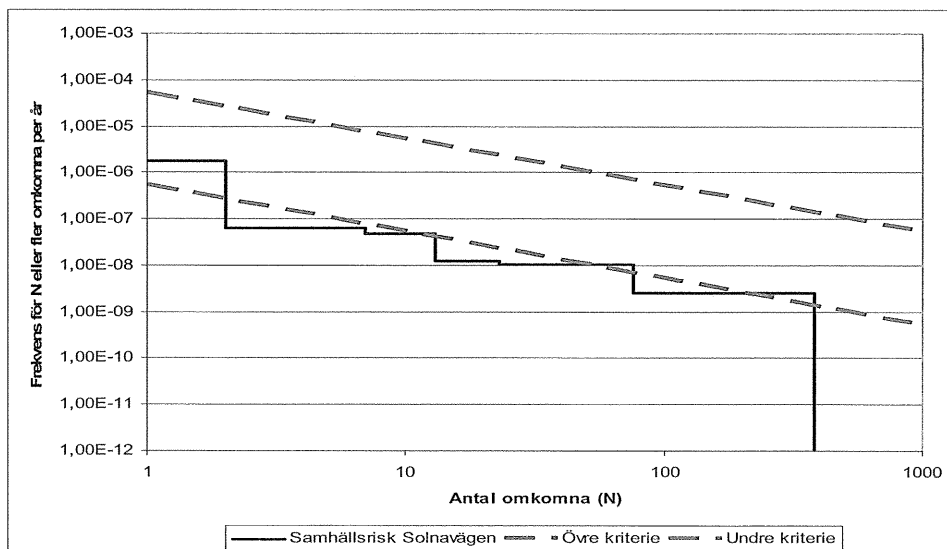
Nedanstående beräkningar avseende Solnavägen är framtagna i samband med planarbetet för Nya Karolinska Sjukhuset (NKS). Individriskprofilen redovisas dels för normalfallet, dels för en "dimensionerande vecka". Dimensionerande vecka är baserat på att NKS måste köra sitt reservkraftverk i en vecka, till följd av strömbortfall, och därmed genereras farligt gods-transporter i form av diesel- och gastransporter. I genomförda beräkningar studeras ett fiktivt fall då dimensionerande vecka antas pågå konstant under hela året, vilket är att anse som ett konservativt antagande.⁵⁰

5.1.3.1 Individrisk



Figur 20. Individriskprofil för området längs med Solnavägen år 2015.

5.1.3.2 Samhällsrisk



Figur 21. Samhällsriskprofil (F/N-kurva) för farligt gods-transporter på södra delen av Solnavägen.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

5.1.4 E4 / Uppsalavägen

E4 / Uppsalavägen ligger på ett sådant avstånd att utifrån genomförda beräkningar avseende E 4/E 20 kan slutsatsen dras att E 4/Uppsalavägen inte påverkar risknivån för människor i detaljplaneområdet.

5.1.5 Riskfylld verksamhet

Av de verksamheter som granskats bedöms ingen verksamhet påverka risknivån för människor i detaljplaneområdet.

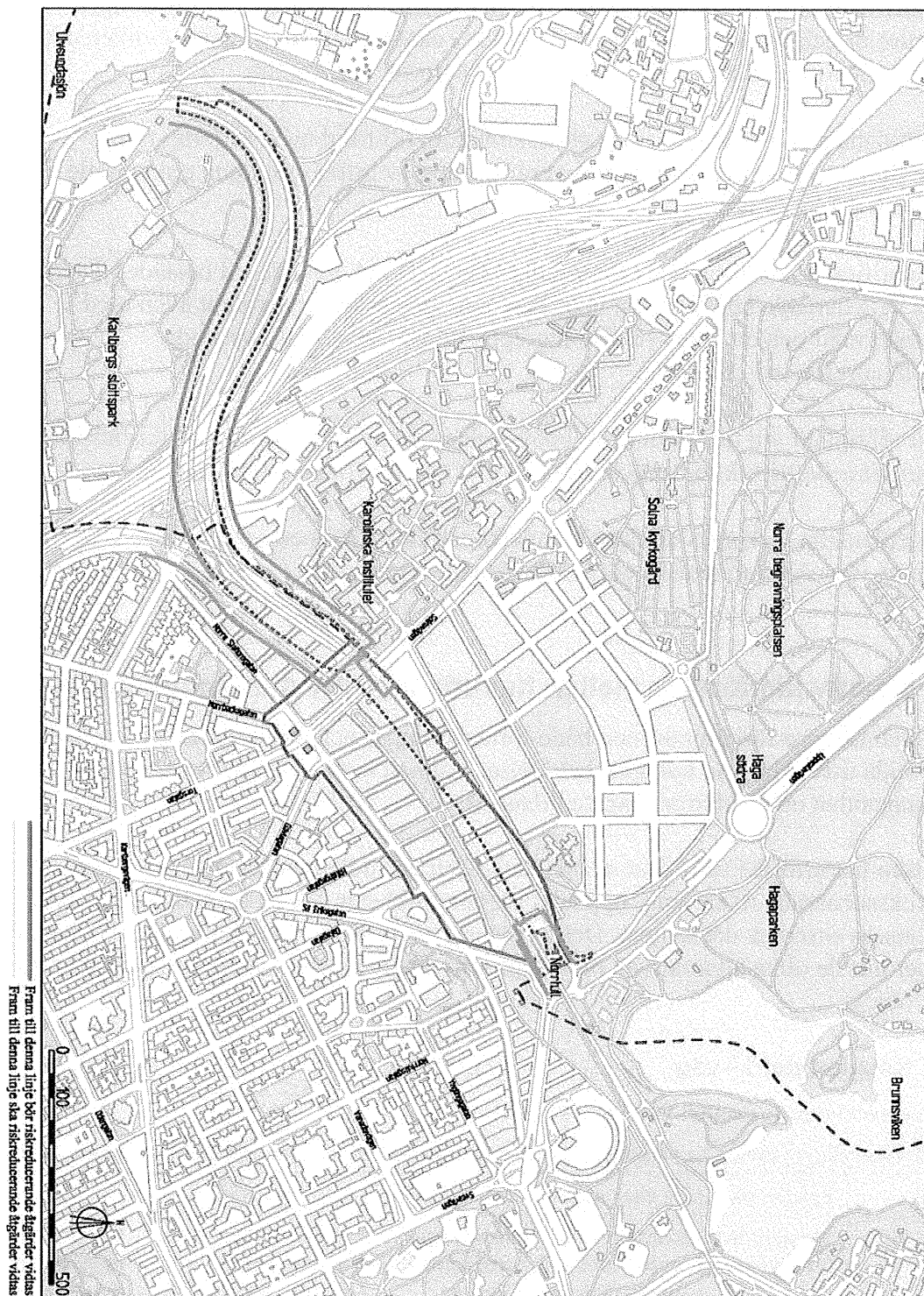
5.2 Sammantagen bedömning av risknivån för Vasastaden 1:16, Norra Station och arbetsplan för E4/E20

Figur 23 presenterar de riskområden som har identifierats i riskbedömningen och som kan ha en påverkan på människor i detaljplaneområdet. Den sammantagna bedömningen avser nämnd riskobjektets påverkan på människor i detaljplanområdet, givet de avgränsningar som återfinns i rapporten, och är framtagen med hjälp av individriskprofilerna som presenterats ovan.

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20



Figur

22. Figuren tydliggör inom vilka områden som riskreducerande åtgärder måste vidtas och inom vilka områden som riskreducerande åtgärder ska vidtas om så är möjligt.

Utifrån ovanstående figur kan följande sägas om den aktuella detaljplanen:

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

- Påverkan från E 4/E 20 sker främst på bebyggelsen väster om Solnabron, dvs. inte på bostäder utan bebyggelse i vilken det återfinns centrumverksamhet, forskning, laboratorier och kontor. Solnavägen påverkar också endast bebyggelse i vilken det återfinns centrumverksamhet, forskning, laboratorier och kontor.
- I detaljplanens norra del återfinns ett riskområde, till följd av avluftning från intunnlingen och Norra Länken och avser utsläpp av giftig gas, detta riskområde angränsar till bostäder.
- De identifierade riskområdena för detaljplanen är inte kopplade till bostäder. Dock måste hela den nya bebyggelsen betraktas som synnerligen persontät även med stadsmått mätt och ett konservativt angreppssätt bör anammas avseende konsekvenserna vid en olycka.
- Det är viktigt att vid utformning av bebyggelsen skapa ett utrymme/skyddsbuffert mellan tunnelkonstruktionen och våningar där stadigvarande vistelse planeras.
- Garageplan kan förläggas direkt på tunnelkonstruktionen men är att beakta som ett utrymme där någon människa alltid kan förväntas vistas.

5.3 Relativ jämförelse mellan huvudalternativ och nollalternativ

En relativ riskjämförelse förknippas med både förutsättningar och osäkerheter. Dessa kan vara bl.a. den framtida utvecklingen, nuläget betydelse, skillnad mellan tunnlar och ytvägnätet samt egna antaganden och bedömningar, se bilaga G.

Riskjämförelsen har utförts i två delar, se bilaga G. Den ena delen tar sin utgångspunkt i relevanta olycksscenariers riskbidrag, uppdelat på sannolikheten för att händelsen inträffar respektive konsekvensen av densamma. Denna delas även upp på väg och järnväg. Den andra delen bedömer hur de olika alternativen påverkar personsäkerheten i aktuella riskobjekt och skyddsvärda objekt.

5.3.1 Resultat del 1 - väg

Tabell 5. Sammanställning av resultat Del 1 – Väg

Huvudalternativets relativa inverkan på personsäkerheten vid olyckor i vägtunneln jämfört med nollalternativet

Olycksscenario	Positiv, likvärdig eller negativ inverkan (+ +, +, 0, -, - -)				
	Sannolikhet för olycka	Konsekvens: trafikanter i intunnlingen	Konsekvens: trafikanter i Norra Länken	Konsekvens: människor i detaljplaneområdet	Konsekvens: människor utanför detaljplaneområdet
”Vanlig” Trafikolycka	0	0	0	0	0
Brand i enstaka	0	--	--	0	0

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Huvudalternativets relativa inverkan på personsäkerheten vid olyckor i vägtunneln jämfört med nollalternativet

fordon					
Omfattande brandspridning	--	--	--	0	0
FG Klass 1 (Explosion)	--	--	--	++	++
FG Klass 2 (BLEVE)	--	0	0	++	0
FG Klass 2 (Gasmolnexplosion)	-	-	-	0	0
FG Klass 2 (Jetflamma)	0	--	0	++	0
FG Klass 2 (Giftigt utsläpp)	0	-	-	0	0
FG Klass 3 (Kraftig pölbrand)	0	--	--	0	0
FG Klass 5 (Explosion)	0	--	--	++	++
FG Klass 5 (Kraftig brand)	0	--	--	0	0
Farligt godsolycka i Norra Länken	0	-	0	++	0

Tabell 6. Sammanställning av resultat Del 1 – Järnväg

Huvudalternativets relativa inverkan på personsäkerheten vid olyckor i järnvägstunneln jämfört med nollalternativet				
Olycksscenario	Positiv, likvärdig eller negativ inverkan (+, +, 0, -, --)			
	Sannolikhet för olycka	Konsekvens: tågpersonal	Konsekvens: människor i detaljplaneområdet	Konsekvens: människor utanför detaljplaneområdet
Urspårning	++	0	0	0
Kollision mellan tåg	0	0	0	0
Brand i godsvagn	0	--	0	0
Omfattande brandspridning	--	--	0	0
FG Klass 3 (Kraftig pölbrand)	0	--	0	0
FG Klass 5 (Explosion)	0	--	++	+
FG Klass 5 (Kraftig brand)	0	--	0	0

E 4/E 20 Norra Station Gemensamt
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunningen av väg E 4/E 20

Tabell 7. Sammanställning av resultat Del 2

Huvudalternativets relativa inverkan på personsäkerheten i olika riskobjekt och skyddsvärda objekt jämfört med nollalternativet	
Riskobjekt och/eller skyddsvärda objekt	Positiv, likvärdig eller negativ inverkan (+ +, +, 0, -, - -)
E 4/E 20 - intunningen	- -
Norra Länken	-
Eugeniattunneln	+
Solnavägen	0
Uppsalavägen E4	0
Värtabanan	0
Tomteboda rangerbangård	0
Nationalstadsparken	0
Karolinska Universitetssjukhuset (KS)	+ +
Karolinska Institutet (KI)	-
Tunnelbana (Eventuell ny station)	0
Citybanan	0

5.3.2 Slutsats relativ jämförelse

Huvudalternativet och nollalternativet bedöms vara likvärdiga ur risksynpunkt för de flesta riskobjekt och skyddsvärda objekt. Huvudalternativet innebär att Karolinska Sjukhuset och Eugeniattunneln erhåller en högre personsäkerhet, samtidigt som E 4/E 20 Norra Länken och Karolinska Institutet erhåller en lägre personsäkerhet.

6 Riskreducerande åtgärder

Resultatet av genomförda beräkningar, med den konservativa förutsättningen att ingen hänsyn tas till riskreducerande faktorer, påvisar att såväl invid- som samhällsriskerna delvis hamnar inom eller över det område som medför krav på att riskreducerande åtgärder skall övervägas och vidtas i rimlig omfattning. I de fall risken bedöms ligga över området som medför krav på åtgärder i rimlig omfattning ska riskreducerande åtgärder vidtas²⁵.

Nedan sammanställs först ett antal möjliga riskreducerande åtgärder i tabellform och dessutom beskrivs konsekvenserna av att åtgärden införs, därefter beskrivs i efterföljande text vissa riskreducerande åtgärder mer i detalj. Ingen hänsyn tas till kostnader för respektive åtgärd i detta skede och åtgärderna beskrivs utan någon inbördes ranking. Åtgärderna är indelade utifrån det riskobjekt som utgör källan till de risker som åtgärderna ska begränsa. Slutligen är de riskreducerande åtgärderna inte formulerade så att de kan införlivas i arbets- och/eller detaljplan, dvs. de åtgärder som bedöms nödvändiga skall formuleras på ett sådant vis att de kan göras juridiskt bindande.

Tabell 8. Riskreducerande åtgärder för varje riskobjekt.

Riskobjekt	Riskreducerande åtgärder	Konsekvenser av föreslagna åtgärder
E 4/E 20 – Intunnling	Ventilationstekniska åtgärder som syftar till att minimera påverkan i området vid utsläpp i tunneln	Minskar risken för påverkan av giftiga gaser i detaljplaneområdet
	Placering och utformning av ventilationsschakt skall beakta risk för gasutsläpp	Minskar risken för påverkan av giftiga gaser i detaljplaneområdet
	Tunneln dimensioneras för att förhindra fortskridande ras vid explosion av upp till 4 ton explosivämne	Minskar risken för tunnelkollaps med tillhörande katastrofala följder
	Särskilda åtgärder alternativt restriktioner införs avseende transporter av explosiva ämnen över 4 ton i intunnlingen	Minskar risken för tunnelkollaps med tillhörande katastrofala följder
	Bybyggelse ovan intunnling uppförs så att de kan hantera de rörelser och vibrationer som uppstår till följd av en olycka med explosiva ämnen upp till 4 ton	Minskar risken för fortskridande ras med tillhörande katastrofala följder
	Armering enligt förutsättningar givna för beräkning av explosiva ämnen, förstärkningskonstruktioner i de sektioner där explosion skapar högre tryck än i genomförda beräkningar ⁴⁵	Minskar risken för tunnelkollaps med tillhörande katastrofala följder
	Tunnelkonstruktion ges förbättrad bärförmåga vid brand (jämfört med krav i Tunnel 2004) ⁵¹	Minskar risken för kollaps av tunnelkonstruktion vid brand

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Riskobjekt	Riskreducerande åtgärder	Konsekvenser av föreslagna åtgärder
	Utreda behov av riskreducerande åtgärder i befintlig bebyggelse Skyddsavstånd vid mynning	Minskar risken för påverkan på människor i omgivande bebyggelse Minskar konsekvensen vid olyckor i anslutning till mynning
E 4/E 20 – Ytvägnät	Skyddsavstånd mellan E 4/E 20 och nybebyggelse Avstängningsbar ventilation i nybebyggelse Nya byggnader utförs i brandteknisk byggnadsklass 1 enligt BBR	Minskar risken för samtliga olyckor för människor i detaljplaneområdet eller omgivande bebyggelse Minskar risken för påverkan av giftiga gaser i detaljplaneområdet och omgivande bebyggelse Minskar risken i samband med nybyggnation
Solnavägen	Skyddsavstånd mellan Solnavägen och nybebyggelse Avstängningsbar ventilation i nybebyggelse Nya byggnader utförs i brandteknisk byggnadsklass 1 enligt BBR	Minskar risken för samtliga olyckor för människor i detaljplaneområdet eller omgivande bebyggelse Minskar risken för påverkan av giftiga gaser i detaljplaneområdet och omgivande bebyggelse Minskar risken i samband med nybyggnation
Värtabanan – Intunnling	Tunnelkonstruktion dimensioneras för påkörning Bybyggelse ovan intunnling uppförs så att de kan hantera de rörelser och vibrationer som uppstår till följd av en olycka med explosiva ämnen upp till 4 ton Armering enligt förutsättningar givna för beräkning av explosiva ämnen, förstärkningskonstruktioner i de sektioner där explosion skapar högre tryck än i genomförda beräkningar. ⁴⁵ Tunnelkonstruktion ges förbättrad bärförmåga vid brand (jämfört med krav i BV Tunnel) Skyddsavstånd vid mynning	Minskar risken för tunnelkollaps via påkörning av tåg Minskar risken för fortskridande ras med tillhörande katastrofala följder Minskar risken för tunnelkollaps med tillhörande katastrofala följder Minskar risken för kollaps av tunnelkonstruktion vid brand Minskar konsekvensen vid olyckor i anslutning till mynning

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Riskobjekt	Riskreducerande åtgärder	Konsekvenser av föreslagna åtgärder
	<p>Möjliggöra insats för räddningstjänsten någonstans på mitten av tunneln</p> <p>Använd urspårningsräler</p>	<p>Minskar risken för långvarig brand</p> <p>Minskar sannolikheten för urspårning långt från rälsen</p>
Värtabanan – Ytttransport	Skyddsavstånd mellan Värtabanan och nybebyggelse	Minskar risken för samtliga olyckor på Värtabanan

6.1 Riskreducerande åtgärder E 4/E 20 – Intunnling

De riskreducerande åtgärderna för intunnlingen syftar till att begränsa risken med explosiva ämnen och giftiga gaser, då dessa har bedömts vara de enda typer av farligt gods som har en påverkan på människor i detaljplaneområdet och/eller i omgivande bebyggelse. Genom att begränsa möjligheterna för ett utsläpp av giftig gas att nå detaljplaneområdet föreslås ventilationstekniska åtgärder som begränsar denna möjlighet. Ventilationstekniska åtgärder i tunnelkonstruktion bör utredas vidare i samband med det pågående riskhanteringsarbetet inom tunnelprojekteringen, exempelvis bör möjligheten att förse tilltänkta avluftningstorn med detektorer och automatisk avstängning övervägas. Vidare bör rutiner och instruktioner för driftpersonal kopplas till eventuella ventilationstekniska åtgärder. De byggnader som uppförs väster om Solnabron bör inte ha tilluftsdon och liknande via den fasad som vetter mot E 4/E 20, dessutom bör möjligheten med automatisk avstängning av ventilation till byggnaderna övervägas, då detta medför en möjligt att snabbt och centralt kunna stänga av ventilationen i samband med ett utsläpp av giftig gas.

I den fortsatta projekteringen av intunnlingen måste risken för explosion utredas vidare, så att tunnelkonstruktionen och ovanliggande bebyggelse kan utformas på ett sådant vis att effekterna av en explosion i intunnlingen endast blir lokala. Detta arbete pågår. Genomförd riskbedömning behandlar inte transporter av explosiva ämnen över 4 ton⁴⁵, vilket innebär att om resultatet av denna riskbedömning ska vara adekvat får ej transporter med explosiva ämnen över 4 ton passera genom intunnlingen under normala förhållanden. Detta medför således krav på restriktion av denna typ av transporter. Enligt Vägverkets uppgifter går ytterst få om ens några transporter med mer än 4 ton idag på vägarna i Sverige¹⁹. Dock indikerar nationell statistik att sådana transporter sker i Sverige. Maximal tillåten mängd av explosiva ämnen, farligt gods klass 1, är dock 16 ton enligt ADR-regelverket. Då det således är tillåtet att transporter mer än 4 ton explosiva ämnen måste intunnlingen förses med restriktion avseende explosiva ämnen, oavsett vad genomförda undersökningar och nationell statistik indikerar, dessutom är det ovisst att sia om framtida transportbehov avseende såväl mängd som antal transporter. En restriktion kan utformas som en lokal trafikföreskrift. Ytterligare ett alternativ är att de, enligt uppgift, få transporter av explosiva ämnen överstigande en mängd av 4 ton får passera genom intunnlingen förutsatt att särskilda skyddsåtgärder vidtas; sådana skyddsåtgärder kan vara kolonnkörning, avspårning av tunnelrör, sänkt hastighet osv.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Vidare bör, som nämnts ovan, också det pågående riskhanteringsarbetet, inklusive säkerhetskoncept⁵¹ och brandskyddsbeskrivning⁵², som sker avseende intunnlingen beaktas pågående arbete kan resultera i eventuella ytterligare förslag på riskreducerande åtgärder för intunnlingen.

6.2 Riskreducerande åtgärder ytvägnät – E 4/E 20 och Solnavägen

Av de riskreducerande åtgärder som föreslås avseende riskerna på ytvägnätet (E 4/E 20) är skyddsavstånd den åtgärd som tydligast påvisar en riskreducerande effekt. I figur 23 går att utläsa att ett generellt riskavstånd på cirka 30-50 meter längs med E 4/E 20 innebär ett bra skydd mot konsekvenserna av en farligt gods-olycka på ytvägnätet.

De nya byggnaderna förutsätts utföras i brandteknisk byggnadsklass Br1 enligt BBR. Detta avgörs av planerad byggnadshöjd, personantal, fara för omfattande personskador vid brand etc. och medför höga krav på utrymningssäkerhet, brandsektionering etc. I detta sammanhang skall framhåvas att byggnader i klass Br1 normalt utförs med ytterväggar av obrännbart material eller av material som är typgodkänt för ytterväggskonstruktion enligt SP FIRE 105. Detta medför ytterligare skydd för personer inomhus mot farligt gods-olyckor på vägen. Detta skall beaktas vid den brandtekniska projekteringen.

Den nybebyggelse som uppförs inom detaljplaneområdet och som tangerar de riskområden som anges i Figur 23 bör inte ha ventilation via den fasad som vetter mot E 4/E 20 och/eller Solnavägen.

6.3 Riskreducerande åtgärder – Värtabanan

Intunnlingen av Värtabanan måste dimensioneras på ett sådant vis så att den klarar en påkörning efter en presumtiv urspårning samt en explosion i likhet med kraven på vägtunneln.

Riskenivåer samt påföljande åtgärdsförslag är upprättade utifrån förutsättningen att enbart de klasser och de antal transporter som går idag kommer att gå även i framtiden. I och med att det ändå är svårt att sja om framtida transportbehov avseende såväl typ av gods som antal transporter bör det ändå övervägas om åtgärder kring detta bör utföras. Exempelvis är en restriktion i form av sänkt hastighet.

Vidare bör brandskyddsbeskrivning för järnvägstunneln beaktas då denna kan resultera i eventuella ytterligare förslag på riskreducerande åtgärder för intunnlingen.

För den sträckning av Värtabanan som kan komma att gå i ytläge föreslås skyddsavstånd som riskreducerande åtgärd, i analogi med det resonemang som förs i kapitel 8.2.

7 Diskussion

I nedanstående kapitel diskuteras framtagna resultat, vald metod och de osäkerheter som anses vara förknippade med riskbedömningen.

Den riskbild som ges i denna rapport måste ses i ljuset av dels de avgränsningar som har genomförts både avseende metodik och faktiska avgränsningar, dels de begränsningar och osäkerheter som finns i all riskhantering. Riskbilden som denna rapport förmedlar gör inte anspråk på att vara heltäckande, tvärtom är det viktigt att belysa för läsaren vad som tas med i denna rapport, vad som avgränsas bort och vilka osäkerheter bedömningen är förknippad med; detta för att möjliggöra användandet av riskbedömningen som ett transparent beslutsunderlag. Arbetet med avgränsningar har skett i samråd med Länsstyrelsen i syfte att belysa de aspekter som bedöms vara mest väsentliga.

7.1 Vald analysmetod och genomförda beräkningar

Den metod som har valts för att bedöma de risker som kan ha en påverkan på människor i detaljplaneområdet och för att bedöma de risker som arbetsplanen antas ge upphov till för människor i omgivande bebyggelse är att betrakta som grov och ger en förenklad bild av verkligheten. Den förenklade bilden av verkligheten återspeglas också i de avgränsningar som är genomförda i bedömningen.

Alla riskanalyser, oavsett metodik, är förenade med osäkerheter och begränsningar⁵³. Bl.a. de antaganden och förenklningar som införs i en riskbedömning är behäftade med osäkerhet. Många osäkerheter, ofta av påverkande natur, förs in redan vid val av metod, definition av syfte och avgränsningar samt val av detaljeringsgrad.

Händelseträdsmetodik utgör grunden för de kvantifieringar av risknivån som utförs. Händelseträdsmetodiken är ett verktyg för att på ett systematiskt sätt ta fram och illustrera olycksscenarier och deras samband. För mer detaljerade beskrivningar av händelseträdsanalysmetod hänvisas till publikationer av LTH Brandteknik⁵⁴.

Att även kvantitativa riskanalyser till stor del grundar sig på bedömningar och grova skattningar måste tas hänsyn till vid beaktande av de slutsatser som presenteras. Att sannolikheten för händelser som sker med relativt låg frekvens i allmänhet är svåra att uppskatta bör särskilt beaktas. Vidare bör beaktas att denna riskbedömning behandlar olyckshändelser som styrs av händelsekedjor och förlopp som kan vara mycket svåra att prediktera och som i mångt och mycket styrs av tillfälligheter.

Generellt kan beräkningar av risker sägas innehålla följande osäkerhetskategorier:

- Modellosäkerheter, dvs. vald modell speglar endast verkligheten och utgör ej verkligheten.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

- Fullständighetsosäkerheter, dvs. osäkerheter förknippade med att modellen inte innehåller all relevant information.
- Parametrosäkerheter som uppkommer till följd av att indata som används i beräkningarna är behäftade med osäkerheter.

7.2 Transporter på Värtabanan

Detaljplanen ska enligt planbeskrivningen inte omöjliggöra en utökad trafik på Värtabanan. Vidare diskuteras eventuell persontrafik på Värtabanan i samband med en ombyggnad av delar av Värtahamnen till bostäder. Detta scenario har inte avhandlats i denna riskbedömning, eftersom andra förutsättningar rådande transporter på Värtabanan har tillhandahållits.

En utökad hantering av farligt gods på Värtabanan kan medföra ett utökat riskbidrag från Värtabanan till den totala risknivån i Norra Stationsområdet. Exempelvis kan transporter av explosiva ämnen innebära att en restrisk avseende detaljplaneområdet uppkommer och som då kan komma att kräva hantering. Vidare beaktas inte persontransporter på Värtabanan i det säkerhetskoncept som tas fram avseende järnvägstunneln⁵⁵. Angående eventuell persontrafik på Värtabanan måste också risken för påverkan från intunnlingen av E 4/E 20 på intunnlingen av Värtabanan beaktas vid en olycka.

7.3 Intunnling av E 4/E 20

7.3.1 Restriktion och omledning av farligt gods-transporter

I denna rapport har givna förutsättningar och avgränsningar medfört att riskbedömningen avseende intunnlingen är kvalitativ och delvis begränsad. Den maximalt tillåtna mängden av farligt gods klass 1 som får transporteras enligt ADR-regelverket är 16 ton. Dock har i denna rapport bara mängder upp till 4 ton beaktats, vilket utgör nämnda begränsning. Detta eftersom Vägverkets undersökning av transporter av klass 1 påvisar att det inte sker några transporter av den maximalt tillåtna mängden klass 1-vara i nuläget. Dock måste beaktas att det är tillåtet att transportera mer än den mängd som har analyserats i denna rapport. Tidigare studier i vägprocessen visar på att en explosion i tunneln med sådana mängder som 16 ton av en klass 1 vara medför katastrofala följder både i intunnlingen och i ovanliggande bebyggelse. Det är med anledning av detta denna rapport belyser en restriktion avseende transport av explosiva ämnen i tunneln som en möjlig åtgärd för att minimera risken för en olycka med explosiva ämnen i mängder över 4 ton i intunnlingen. En restriktion för intunnlingen är inte någon garanti för att inga transporter de facto kommer att passera genom intunnlingen, utan effekten av åtgärden är beroende på efterlevnaden av nämnda restriktion.

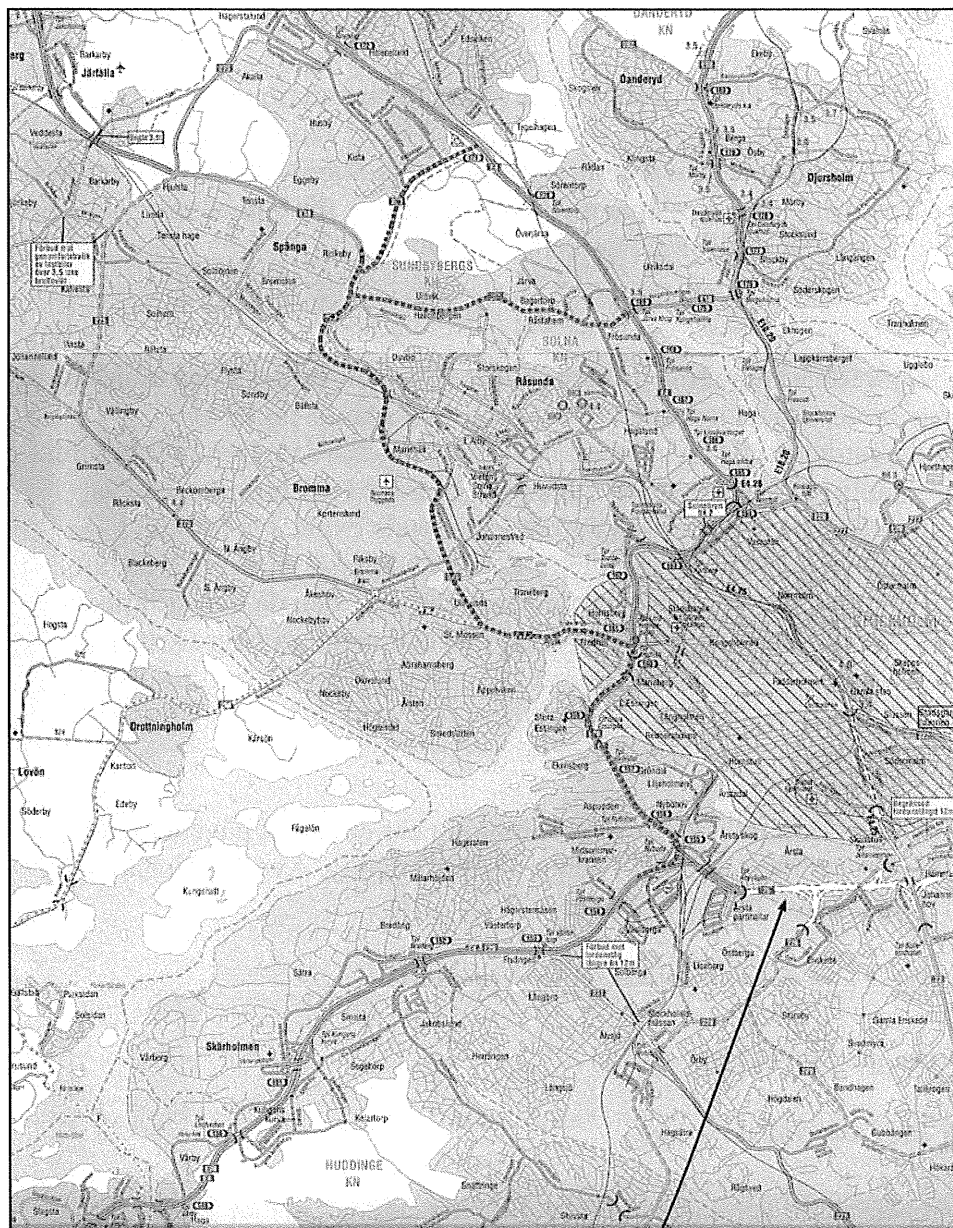
Om restriktion införs uppkommer ett behov av omledning av farligt gods-trafik.

I utredningar i samband med förstudien⁵⁶ belystes två specifika vägnät för att leda om ADR-trafik. Det alternativ som Stockholm stad förordar för transporter med farligt gods är den röda streckade sträckningen i nedanstående figur 24.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20



Figur 23. Omledningsvägnät Norra Station för ADR-trafik.

I figur 23 kan utläsas att trafiken söderifrån leds av vid trafikplats Fredhäll till väg 275 mot Bromma och sedan vidare på väg 279 mot E18 alternativt E4:an för vidare transport till diverse avvärmare. Omvänt gäller för trafik som kommer norr ifrån. Denna streckning utgör primär transportled för farligt gods i dagsläget, således är alternativet fördelaktigt ur risksynpunkt då vägvalet redan utgör BK 1 väg och tillika primär transportväg för farligt gods. Detta innebär att ovanstående omledningsvägnät kan användas som ordinarie farligt gods-led vid eventuell lokal trafikföreskrift för intunnlingen av E 4/E 20.

Dock måste ytterligare arbete genomföras avseende utformningen av en lokal trafikföreskrift. Detta eftersom exempelvis transporter av farligt gods-klass 1 överstigande 4 ton in i

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

intunnlingen via Norra Länken måste förhindras, vilket därmed föranleder frågeställningar kring eventuellt behov av att införa en lokal trafikföreskrift gällande Norra Länken.

Slutligen ska här också påpekas att FOI:s bedömning av tunnelkonstruktionens förmåga att hantera en explosion på upp till 4 ton på det vis som beskrivs i FOI:s rapport är givet de förutsättningar som återfinns i rapporten avseende armering, tunneltjocklek med mera. Dessa förutsättningar måste således utgöra dimensioneringsförutsättningar för tunnelkonstruktionen för att FOI:s bedömning avseende explosion i tunneln ska gälla.

7.3.2 Explosion

Om en explosion skulle inträffa i intunnling är sannolikheten hög att explosionen efterföljs av en kraftig och långvarig brand, vilken kommer att kräva en omfattande insats av räddningstjänsten som dessutom skulle ha svårt att nå själva brandhärden. Denna följd effekt av explosion har inte beaktats i FOI:s rapporter⁴⁵, utan bör beaktas i det fortsatta arbetet avseende explosion i intunnlingen. I det fortsatta arbetet avseende explosiva förlopp i intunnlingen bör också beaktas behovet av kompletterande utredningar gällande tvärsnitt. Detta eftersom nuvarande utredning utgår från ett "normaltvärsnitt" och då konstruktionen ändrar längsgående form (volym) kan explosionstrycket öka och medföra högre krav på konstruktionen.

7.4 Avgränsningar

De avgränsningar som är genomförda i denna riskbedömning har en direkt påverkan på möjligheten att dra slutsatser utifrån resultatet i denna riskbedömning. Avgränsningarna är nämnda tidigare, men de viktigaste punktas nedan.

- Norra Länken beaktas inte ur risk- eller skyddssynpunkt
- Trafikanter beaktas inte i ytvägnätet
- Explosionslaster över 4 ton beaktas inte
- Beaktade explosionslaster är beräknade utifrån specifikt ställda krav på tunnelkonstruktionen avseende bl.a. armering och tunnelväggstjocklek
- Värtabanan beaktas endast utifrån befintlig statistik för transporter avseende Värtabanan
- Endast konsekvenser på människor i detaljplaneområdet och omgivande bebyggelse
- Personsäkerheten avseende intunnlingen förutsätts utformas på ett sådant vis att trafikanters säkerhet tillgodoses på ett adekvat vis.

Utifrån ovanstående punktlista tydliggörs att utifrån genomförd riskbedömning går det endast att uttala sig om de risker som beaktas i denna riskbedömning och som bedöms påverka människor i detaljplaneområdet och människor i omgivande bebyggelse. Detta eftersom vare

sig Norra Länken eller trafikanter i ytvägnätet beaktas, dessutom uppmärksammas endast trafikanter i intunnlingen i den relativa jämförelsen mellan huvud- och nollalternativ.

7.5 Sammanställning osäkerheter

En riskbedömning är alltid förknippad med osäkerheter oavsett val av riskanalysmetod, underlagsmaterial och genomförare. Det är därför viktigt att beskriva vilka osäkerheter som är förknippade med det genomförda riskhanteringsarbetet, så att beslut utifrån riskbedömningen tas på välkända grunder.

7.5.1 Identifierade osäkerheter

I tidigare stycken i detta kapitel och även i tidigare delar av rapporten har de osäkerheter som bedöms ha störst påverkan på resultatet identifierats och lyfts fram, dvs. beskrivits. Dessa osäkerheter rör främst:

- Val av metod för riskbedömning
- Osäkerheter förknippade med genomförda beräkningar
- Transporter på Värtabanan
- Olycka med explosiva ämnen i intunnlingen
- Avgränsningar

7.5.2 Hantering av osäkerheter

I denna del av kapitlet skildras hanteringen av osäkerheter, vilket i huvudsak sker genom att:

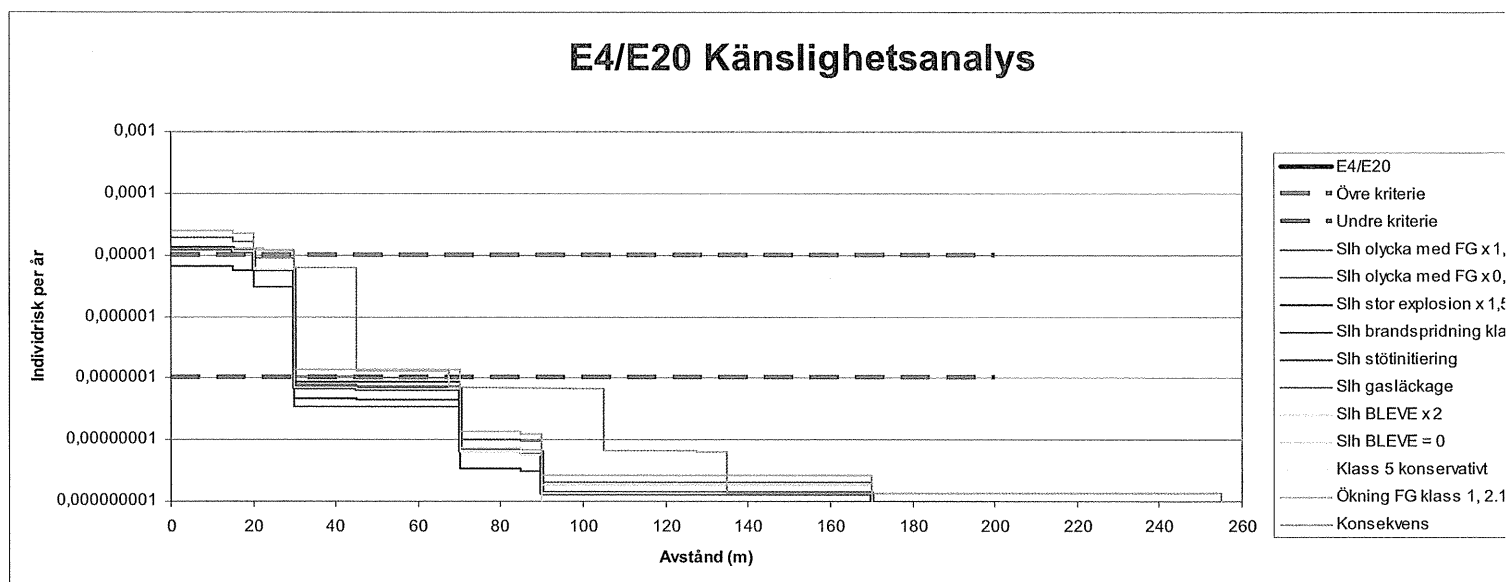
- Ytterligare utredning föreslås för att minska osäkerheten
- Konservativa antaganden genomförs
- Känslighetsanalys genomförs för att undersöka huruvida identifierad osäkerhet är av betydelse för slutresultatet
- Osäkerheten tydliggörs och lyfts fram för att skapa ett transparent beslutsunderlag

De två första punkterna är förbundna på så vis att antingen genomförs ytterligare utredning för att minska osäkerheten och på så vis möjliggöra eventuell optimering av lösningen om detta anses rimligt, i annat fall kan konservativa antaganden genomföras för att på så vis skapa tillräcklig säkerhetsmarginal så att osäkerheten bedöms acceptabel. Om det sistnämnda valet görs är det viktigt att ha i åtanke att resultatet kan vara missvisande och redovisa en mer negativ riskbild än den verkliga till följd av att konservativa antaganden har genomförts och därmed blir de slutsatser som dras utifrån resultatet till viss del missvisande. Lika viktigt är

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunningen av väg E 4/E 20

det att ha i åtanke att om det framtagna resultatet beskriver en acceptabel risknivå trots att konservativa antaganden gjorts är inte ytterligare utredning inte nödvändig om sådan inte anses behövas av andra skäl, exempelvis för verifiering av riskreducerande åtgärder.

Vidare bör känslighetsanalys genomföras för att identifiera de parametrar som har störst inverkan på slutresultatet och på så vis identifiera möjliga behov av ytterligare utredning, alternativt att vissa osäkerheter kan bortses ifrån ty påverkan på slutresultatet bedöms vara irrelevant. Därtill ges möjlighet att bedöma de parametrar vars underlag är förknippade med störst osäkerhet, eftersom dessa parametrar kan varieras och dess inverkan på slutresultatet bedömas utifrån en känslighetsanalys. I genomförd riskbedömning har känslighetsanalys genomförts för E 4/E 20 och Värtabanan och fokus ligger i huvudsak på att variera de parametrar vars underlag är förknippad med störst osäkerhet. Känslighetsanalysen redovisas i bilaga F, dock redovisas resultatet av känslighetsanalysen i de två nedanstående figurerna.

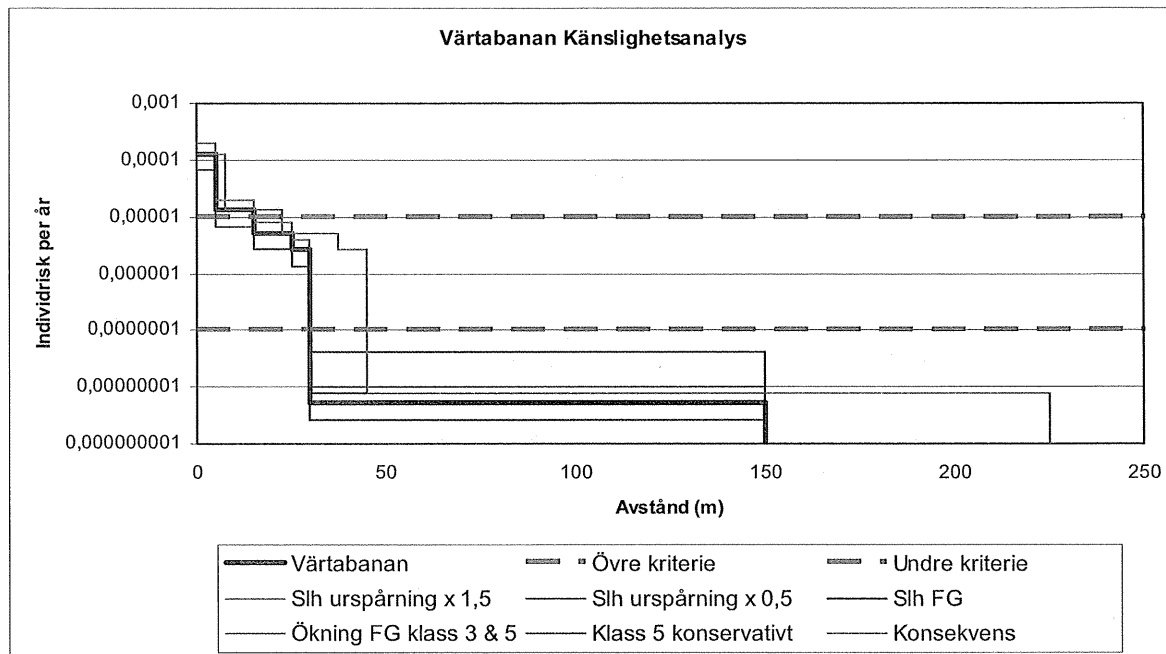


Figur 24. Känslighetsanalys avseende E 4/E 20.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20



Figur 25. Känslighetsanalys avseende Värtabanan.

För ytterligare information vilka parametrar som har analyserats och i vilken omfattning hänvisas till bilaga F.

7.5.3 Sammanfattning – osäkerheter

I ett projekt av den komplexa karaktär som råder kring intunnlingen av E 4/E 20 och Värtabanan med ovanliggande bebyggelse måste viss osäkerhet accepteras, men den osäkerhet som accepteras ska vara tydlig och lättförståelig för beslutsfattare som därigenom kan göra bedömningen om osäkerheten kan anses rimlig eller om åtgärder måste vidtas för att minska densamma. I nedanstående tabell sammanställs identifierade osäkerheter och hur dessa har valts att hanteras i denna rapport.

Osäkerhet	Hantering
Val av metod för riskbedömning	Osäkerheten tydliggörs/Känslighetsanalys
Osäkerheter förknippade med genomförda beräkningar	Osäkerheten tydliggörs/Känslighetsanalys
Transporter på Värtabanan	Osäkerheten tydliggörs
Olycka med explosiva ämnen i intunnlingen	Osäkerheten tydliggörs/Konservativa antaganden/Ytterligare utredning
Avgränsningar	Osäkerheten tydliggörs/Konservativa antaganden

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

8 Slutsatser

Huvudalternativet och nollalternativet bedöms vara likvärdiga ur risksynpunkt för de flesta riskobjekt och skyddsvärda objekt. Huvudalternativet innebär att Karolinska Sjukhuset och Eugeniattunneln erhåller en högre personsäkerhet, samtidigt som E 4/E 20 Norra Länken och Karolinska Institutet erhåller en lägre personsäkerhet.

Den genomförda riskbedömningen visar att individrisken för människor i detaljplaneområdet och omgivande befintlig bebyggelse bedöms ligga inom eller över det område som medför krav på att riskreducerande åtgärder skall övervägas och vidtas i rimlig omfattning avseende farligt gods på E 4/E 20 (ytvägnätet), Solnavägen samt Värtabanan i ytläget, dvs. riskreducerande åtgärder är nödvändiga. Dock endast till cirka 30-50 meter från väggkant, därefter bedöms ovanstående risker vara acceptabla.

Även samhällsrisken för människor i detaljplaneområdet och i omgivande befintlig bebyggelse bedöms ligga i eller över det område som medför krav på att riskreducerande åtgärder skall övervägas och vidtas i rimlig omfattning avseende farligt gods på E 4/E 20 (ytvägnätet), Solnavägen samt Värtabanan i ytläget, dvs. riskreducerande åtgärder är nödvändiga.

Intunnlingen av E 4/E 20 och Värtabanan bedöms endast påverka ovanliggande och omgivande bebyggelse vid en olycka med explosiva ämnen, oxiderande ämnen och peroxider eller giftiga gaser. Dock krävs ytterligare utredning för klargöra de krav som kan komma att ställas på tunnelkonstruktionen och ovanliggande bebyggelse avseende förmågan att hantera effekterna av en explosion i intunnlingen. Med nuvarande kunskap bedöms olyckor i intunnlingen med explosiva ämnen överstigande mängden 4 ton ge upphov till katastrofala konsekvenser, varför sådana transporter föreslås beläggas med restriktion.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnningen av väg E 4/E 20

Bilaga A – Transportstatistik farligt gods

I denna bilaga redovisas den statistik som ligger till grund för bedömningar och beräkningar.

Tabell A 1. Statistik över farligt gods-transporter förbi Norra Station på E 4/E 20, dagsläge.⁵⁷

Klass	Typ av farligt gods	Andel av total (medelvärde i %)		Antal transporter / år	
		September 06	1998	September 06	1998
1	Explosiva ämnen och föremål	0,11	0,76	53	125
2.1	Gaser	1,40	3,68	655	606
2.2		10,3		4800	
2.3		0,02		9	
3	Brandfarliga vätskor	68,6	81,04	32073	13333
4.1	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och okänsliggjorda explosivämnen	0,84	0,07	393	12
4.2		0,06	0,07	29	12
4.3		Självantändande ämnen Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten	0,20	0,74	95
5.1	Oxiderande ämnen	0,38	1,84	178	303
5.2	Organiska peroxider	0,00004			
6.1	Giftiga ämnen Smittförande ämnen	0,004	7,37	2	1212
		0,13		62	
7	Radioaktiva ämnen	-	-	-	-
8	Frätande ämnen	9,00	3,68	4218	606
9	Övriga farliga ämnen och föremål	8,95	0,74	4182	121
Alla klasser					

Tabell A 2. Typ och mängd farligt gods på E 4/E 20.⁵⁷

Klass	Typ av farligt gods	September 2006 (ton)	Transporterad godsmängd (ton) okt-dec 1998
1	Explosiva ämnen och föremål	0 -70	200-500
2.1	Gaser	0 – 1800	1000-5000
2.2		8800 –	
2.3		13200 0 – 25	
3	Brandfarliga vätskor	66000- 88200	50000-110000
4.1	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och okänsliggjorda explosivämnen	810 – 1080	10-100

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunningen av väg E 4/E 20

Klass	Typ av farligt gods	September 2006 (ton)	Transporterad godsmängd (ton) okt-dec 1998
4.2	Självantändande ämnen	40 - 80	10-100
4.3	Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten	170 - 260	500-1000
5.1	Oxiderande ämnen	0 - 490	500-2500
5.2	Organiska peroxider	2 - 5	
6.1	Giftiga ämnen Smittförande ämnen	90 - 170	5000-10000
7	Radioaktiva ämnen	1 -49*	
8	Frätande ämnen	0 - 11600	1000-5000
9	Övriga farliga ämnen och föremål	0 - 11500	200-1000
Alla klasser		75912-128480	58420-135200

Diskussion avseende ADR Klass 1.1⁶⁰

ADR KLASS 1.1

I Sverige förbrukas ca 60 000 ton explosivämnen varav ca 5 000 ton patronerat ADR klass 1.1

Uppgifter från SRV anger att

- 0,5 % av transporterna i Stockholmsregionen är transittransporter (troligen i 16 ton's bilar) medan
- 99,5 % transporteras till avnämare i länet

Dessa uppgifter stämmer väl med uppgifter från polisen som i sin tillståndsgivning har följande uppgifter

- 50 % avser tillstånd < 60 kg
- 35 % avser tillstånd för 60-500 kg (vanligen mellan 200-300 kg)
- 15 % avser tillstånd för 500-10 kg och
- < 1 % avser tillstånd > 1000 kg

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Polisens och SRV's uppgifter stämmer också väl med uppgifter från de fyra betydande transportörer i länet, Frölanders (Länna/Södertörn), Fröjd (Upplands Bro), Orica (Upplands Väsby) och NORAB (Västerhaninge).

- En transportör anger att över 90 % av transportererna är under 1000 kg och att man sällan transporterar mer än 2 ton och att det från dem går i snitt 700 kg per transport i Norra Stationssnittet
- Transportör nr 2 har en liknande transportstruktur
- Transportör nr 3 kör ut en till två bilar om dagen var max en bil passerar Norra Stationssnittet. De kör ut med antingen en 1-tonsbil eller en 5-tonsbil.
- Transportör nr 4 kör ut 150 kg resp 1000 kg bilar, vanligen några hundra kg per transport

Sammantaget ger det ca 4 transporter per natt/tidig morgon, vilket tillsammans med övriga närtransporter ger en total volym av upp mot 1 500 ton per år, vilket förefaller rimligt eller möjligen i överkant i förhållande till den totala mängden förbrukat ADR klass 1.1 om 5 000 ton, dvs upp mot 30 % av den totala förbrukningen i Sverige.

Transporterna från fabrik till distributionsdepåerna sker inte via Södertälje till Södertörn och norrifrån till depåerna i norra Stockholm. Om snitttransporten utgör 1000 kg och transittransporten utgör 0,5 % ger det på sin höjd en transport var annan månad och en totalmängd om 100 ton/per år. Emellertid har det inte gått att få belägg för att det över huvud taget går några 16-tons transporter i det aktuella snittet.

Nedanstående tabell baseras på statistik tillhandahållen av Green Cargo AB som är trafikutövar. Tidsperioden från vilken statistiken är hämtat är mars-maj 2005.

Tabell A 3. Statistik över farligt gods-transporter på Värtabanan.

Klass	Kategori Ämnen	Andel tåg (st/år)	Transporterad mängd (ton)	Andel av total transporterad mängd (%)
1	Explosiva ämnen och föremål			
2	Gaser			
3	Brandfarliga vätskor	60	1537	12
4	Brandfarliga fasta ämnen			
5	Oxiderande ämnen, organiska	128	7313	58

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Klass	Kategori Ämnen	Andel tåg (st/år)	Transporterad mängd (ton)	Andel av total transporterad mängd (%)
	peroxider			
6	Giftiga ämnen, smittförande ämnen			
7	Radioaktiva ämnen			
8	Frätande ämnen	4	108	1
9	Övriga farliga föremål och ämnen	136 (varav 60 tomma transporter vars vagnar ej var rengjorda)	3692	29
Totalt		328	12 650	100

Riskhanteringen avgränsas till att endast utgå från dagens kända trafikflöde för Värtabanan, dvs. ingen beräkning av framtida trafikflöden på Värtabanan kommer att ske.

Banverket har i en framtidsstudie av Värtabanan konstaterat att utvecklingen av godstrafiken på Värtabanan är beroende på utvecklingen i Värtahamnen och andra intressenter i närområdet som har intresse av att flytta över godshantering från lastbil till järnväg. Frakterna på Värtabanan och angränsande godsspår är avhängig hamnverksamhetens karaktär. Med en utflyttning av delar av den godshanterande hamnverksamheten och med en mer tydlig inriktning på persontransporter kan man förvänta sig att även nyttjandet av Värtabanan för farligt godstransporter kommer att minska väsentligt.

Bilaga B – Frekvens- och sannolikhetsberäkningar för E 4/E 20

För att kunna kvantifiera risknivån för personer i anslutning till E 4/E 20 behövs ett mått på den förväntade frekvensen för de olycksscenarier som bedöms kunna inträffa på aktuellt vägavsnitt.

I Räddningsverkets *Farligt gods – riskbedömning vid transport*²¹ ges metoder för beräkning av frekvens för trafikolycka samt trafikolycka med farligt gods-transport på väg. Denna riskanalysmetod för transporter av farligt gods analyserar och kvantifierar riskerna med transport av farligt gods mot bakgrund av svenska förhållanden. Vid uppskattning av frekvensen för farligt gods-olycka på en specifik vägsträcka finns det två alternativ, dels att använda olycksstatistik för sträckan, dels att skatta antalet olyckor med hjälp av den så kallade olyckskvoten för vägavsnittet. I denna riskanalys används det senare av dessa alternativ. Olyckskvotens storlek samvarierar med ett antal faktorer såsom vägtyp, hastighetsgräns, siktförhållanden samt vägens utformning och sträckning. Med hjälp av *beräkningsmatris för farligt godsolyckor efter bebyggelse, hastighetsgräns och vägtyp*²¹ kan följande parametrar bestämmas: olyckskvoten, andel singelolyckor och index för farligt gods-olyckor, vilka utgör parametrar nödvändiga för beräkningarna.

Som underlag för beräkningarna av den förväntade frekvensen för trafikolycka respektive farligt gods-olycka används prognos för 2030 enligt Tabell B 1.

Tabell B 1. Statistik för det totala trafikflödet vid E 4/E 20 år 2006 och 2030⁵⁸.

Fordon per dygn (ÅDT)	Nuläge 2006 Inkl. trängselskatt	Nollalternativ 2030 Utan förbifart Stockholm
Summerat i båda köriktningarna	112 100	173 800

B.1 Trafikolycka med transport av farligt gods på E 4/E 20

Vid beräkningarna studeras 1 km av E 4/E 20. Det totala trafikarbetet på den aktuella sträckan blir då:

$$173\,800 \text{ (fordon/dygn)} \cdot 365 \text{ (dygn)} \cdot 1,0 \text{ (km)} = 63\,437\,000 \text{ fordonskilometer per år}$$

Vid bedömning av antal förväntade fordonsolyckor används följande ekvation:

$$\text{Antal förväntade fordonsolyckor} = O = \text{Olyckskvot} \cdot \text{Totalt trafikarbete} \cdot 10^{-6}$$

Indata för olyckskvoten kommer från *beräkningsmatris för farligt gods-olyckor efter bebyggelse, hastighetsgräns och vägtyp*. E 4/E 20 utgörs av motorväg i tätort med hastighetsgräns 70 km/h vilket ger olyckskvot = 0,6.

Nedan beräknas det förväntade antalet fordonsolyckor med avseende på ovanstående trafikarbete.

$$\text{Förväntade fordonsolyckor} = O = 0,6 \cdot 63\,437\,000 \cdot 10^{-6} = 38,1 \text{ olyckor per år}$$

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunningen av väg E 4/E 20

Antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor = $O \cdot ((X \cdot Y) + (1 - Y) \cdot (2X - X^2))$

där X = Andelen transporter skyltade med farligt gods

Y = Andelen singelolyckor på vägdelen

Antalet farligt gods-transporter på E 4/E 20 har angivits till 165,70 st per dygn. Detta ger att andelen av farligt gods uppgår till $X = 165,70 / 173\ 800 = 9,35 \cdot 10^{-4}$.

Uppskattad andel singelolyckor (Y) kommer från beräkningsmatris för farligt gods-olyckor efter bebyggelse, hastighetsgräns och vägtyp och för E 4/E 20 är denna 0,30.

Antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor =

$$38,1 \cdot ((9,35 \cdot 10^{-4} \cdot 0,30) + (1 - 0,30) \cdot (2 \cdot 9,35 \cdot 10^{-4} - (9,35 \cdot 10^{-4})^2)) = 6,17 \cdot 10^{-2} \text{ per år}$$

Det förväntas således en olycka i storleksordningen var 16:e år som involverar fordon med farligt gods.

Index för farligt gods-olyckor innebär sannolikheten för läckage av farligt gods vid trafikolycka där farligt gods-transport är inblandad och används som indata vid den fortsatta analysen. För E 4/E 20 uppskattas index för farligt gods-olyckor vara 13 % enligt beräkningsmatris för farligt gods-olyckor efter bebyggelse, hastighetsgräns och vägtyp.

B.2 Olyckscenarier E 4/E 20 – Händelseträdsmetodik

I detta avsnitt redovisas frekvensberäkningar som genomförs med hjälp av händelseträdsmetodik. Händelseträden redovisar de olika olycksförlopp som kan ske för respektive aktuell farligt godsklass samt deras förväntade frekvenser.

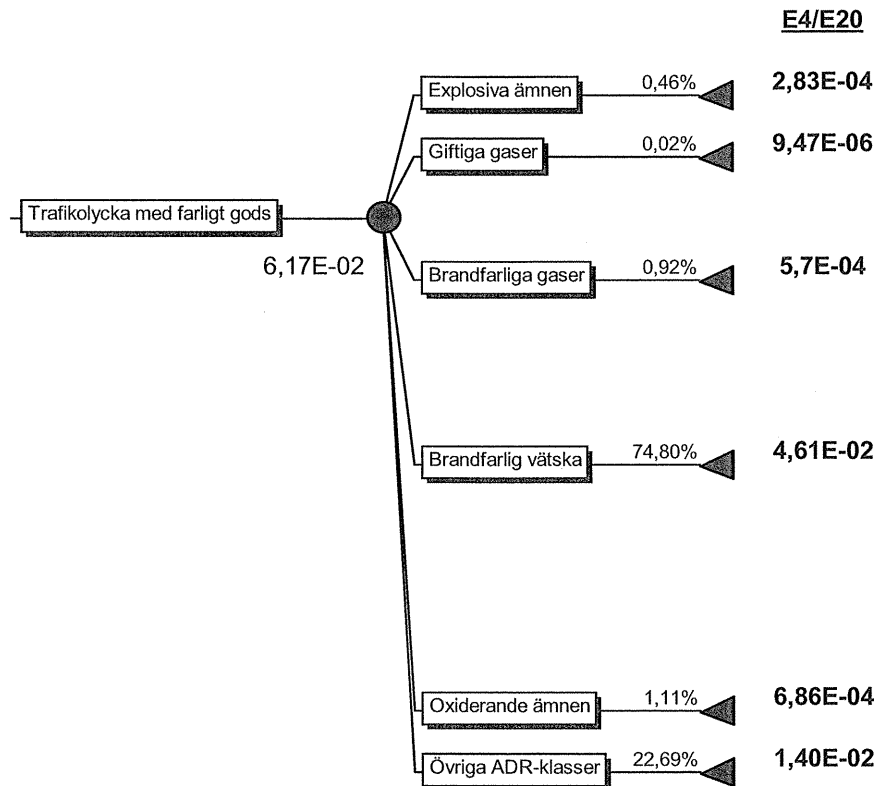
De farligt gods-klasser som studeras vidare, avseende frekvens för olycka och utsläpp har avgränsats till sådana som bedöms kunna påverka personsäkerheten i de närliggande områdena, nämligen klass 1, 2.1, 2.3 och 3 och 5.

I händelseträdet, Figur B 1 nedan, redovisas frekvensen för trafikolycka med transport av respektive aktuell farligt gods-klass inblandad utifrån uppskattad andel av respektive klass.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20



Figur B 1. E 4/E 20 Händelseträäd med sannolikhet för respektive farligt gods-klass.

B.2.1 Explosiva ämnen

För att en olycka med transport av explosiva ämnen ska leda till allvarliga konsekvenser på omgivningen kring olycksplatsen bedöms det nödvändigt att godset utgör massexplosiva varor. Konservativt antas samtliga transporter med klass 1 utgöras av massexplosiva varor. Andra typer av klass 1-gods som exempelvis ammunition, nödraketer, fyrverkerier etc. utgör en stor del av transportererna men bedöms endast leda till konsekvenser för vägområdet kring olyckan. Vidare är det inte nödvändigt att ämnet läcker ut. Däremot måste det transporterade godset skadas så illa att det exploderar. Detta antas kunna inträffa dels om olyckan leder till fordonsbrand och dels om de mekaniska påkänningarna på fordonet blir tillräckligt stora.

Avgörande för explosionsverkan är transporterad mängd explosiver. Maximal mängd massexplosiva varor som får transporteras på väg är 16 ton men det absoluta flertalet av transportererna innefattar endast små nettomängder av massexplosiva varor. Enligt Polisens⁵⁹, som är tillståndsmyndighet för hantering av explosiva varor, utgörs transporter till målpunkter för sprängningsarbeten utav transporter med laster på 60 kg, 60-500 kg, 500-1000 kg. 1000 kg utgör maximalt tillåtna mängder för transport i s.k. EXII-bilar då de fraktar riskgrupp 1.1. Därtill sker vissa transporter till lite större sprängningsarbeten där transportererna sker med EX III fordon och då fraktas mellan 1000-5000 kg. Fördelningen mellan viktklasserna uppgår enligt Polisens tillståndavdelning till 0,5, 0,35, 0,1 respektive 0,05.

Relativt sett mindre explosioner (mängder <500 kg) antas inte leda till omkomna i områden kring vägen. Endast större explosioner studeras därför vidare. Enligt Vägverket⁶⁰ kommer inga transporter större än 4 ton att ske, varför det antas att 4 ton utgör maximal last. Vidare

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

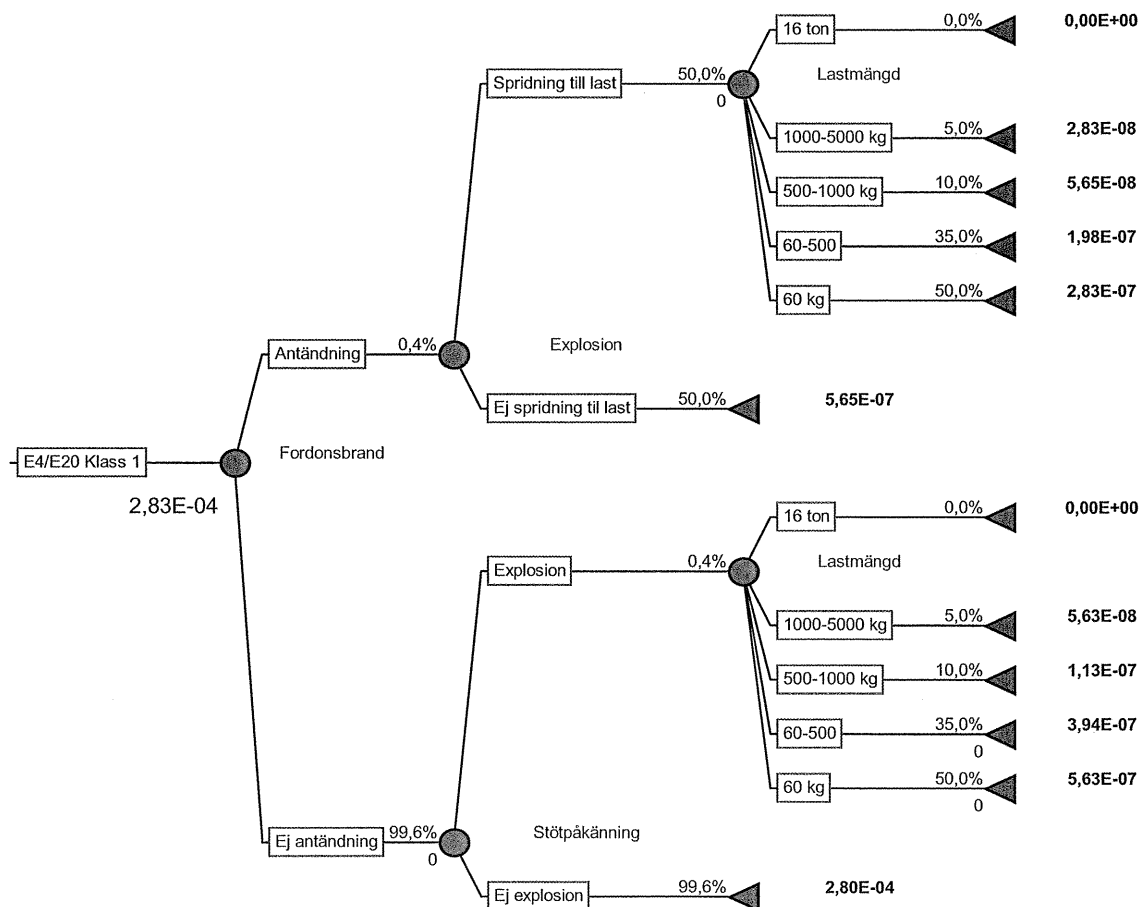
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

antas sannolikheten för explosion av mer än 4 ton, i händelseträdet representerat av en gren benämnd 16 ton vara lika med noll. Mot denna bakgrund införs vidare det grova men bedömt konservativa antagandet att viktgrupperna 500-1000 kg samt 1000-5000 kg motsvarar en explosion av 4 ton.

Sannolikheten för att fordon inblandat i trafikolycka ska börja brinna är ca 0,4 %^{61,62}. Sannolikheten att branden sprider sig till det explosiva ämnet ansätts till 50 %.

Med stöt avses sådan stöt som har den intensitet och hastighet att den kan initiera en detonation. Kring detta råder en del oklarheter. Till skillnad från brand finns i dag ingen känd forskning angående hur stor kraft som behövs för att initiera detonation av det fraktade godset vid trafikolycka. Moderna lastbilar är noggrant testade och utformas så att energin vid en kollision ska tas upp av olika energiabsorberande zoner. Det finns olika typer av tester för att klassificera explosivämnen. Ett av dessa är slaghammartest där den energi som krävs för att detonation skall ske kan beräknas. Med stöd av testerna kan konstateras att det krävs mycket stora krafter för att åstadkomma den energimängd som krävs för detonation. Därför bedöms sannolikheten för en sådan olycka inte vara större än sannolikheten för att ett fordon börjar brinna vid en kollision, dvs. 0,4 %.



Figur B 2. E 4/E 20 Händelsetråd klass 1, Explosiva ämnen.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

B.2.2 Brandfarliga och giftiga gaser

Sannolikheten för att en trafikolycka med farligt gods-transport inblandad leder till läckage antas på E 4/E 20 vara 13 % (index för farligt gods-olyckor). Gaser transporteras i regel under tryck i tankar med större tjocklek och därmed tålighet. Erfarenheter från utländska studier visar på att sannolikheten för utsläpp av det transporterade godset då sänks till $1/30^{21}$, vilket ger en sannolikhet för läckage av gas $13 \cdot 1/30 = 0,43$ %.

Farligt gods klass 2 delas normalt in i två olika typer av skadliga gaser: 2.1 brandfarliga gaser samt 2.3 giftiga gaser.

Klass 2.1 – Brandfarlig gas

Ett läckage till följd av farligt gods-olycka med gas, klass 2.1, i lasten antas till litet, medelstort eller stort. Beroende på hur gaserna transporteras och vilka typer som förekommer är de olika läckagestorlekarna olika. Vid läckage från tjockväggiga tankbilar bedöms fördelningen för respektive läckagestorlek vara 62 %, 21 % och 17 %²¹.

För brännbara gaser bedöms konsekvenserna för människor bli påtagliga först sedan utsläppet antänts. Tre scenarier kan antas uppstå beroende av typen av antändning. Om den, under tryck, läckande gasen antänds omedelbart uppstår en jetflamma. Om gasen inte antänds direkt kan det uppstå ett brännbart gasmoln som sprids med hjälp av vinden och kan antändas senare. Det tredje scenariot är mycket osannolikt och kan endast inträffa om tankbilen saknar säkerhetsventil och tanken utsätts för utbredd brand. En BLEVE (Boiling Liquid Expanded Vapor Explosion) kan då uppkomma, men detta inträffar inte förrän tanken utsätts för kraftig brandpåverkan under en längre tid.

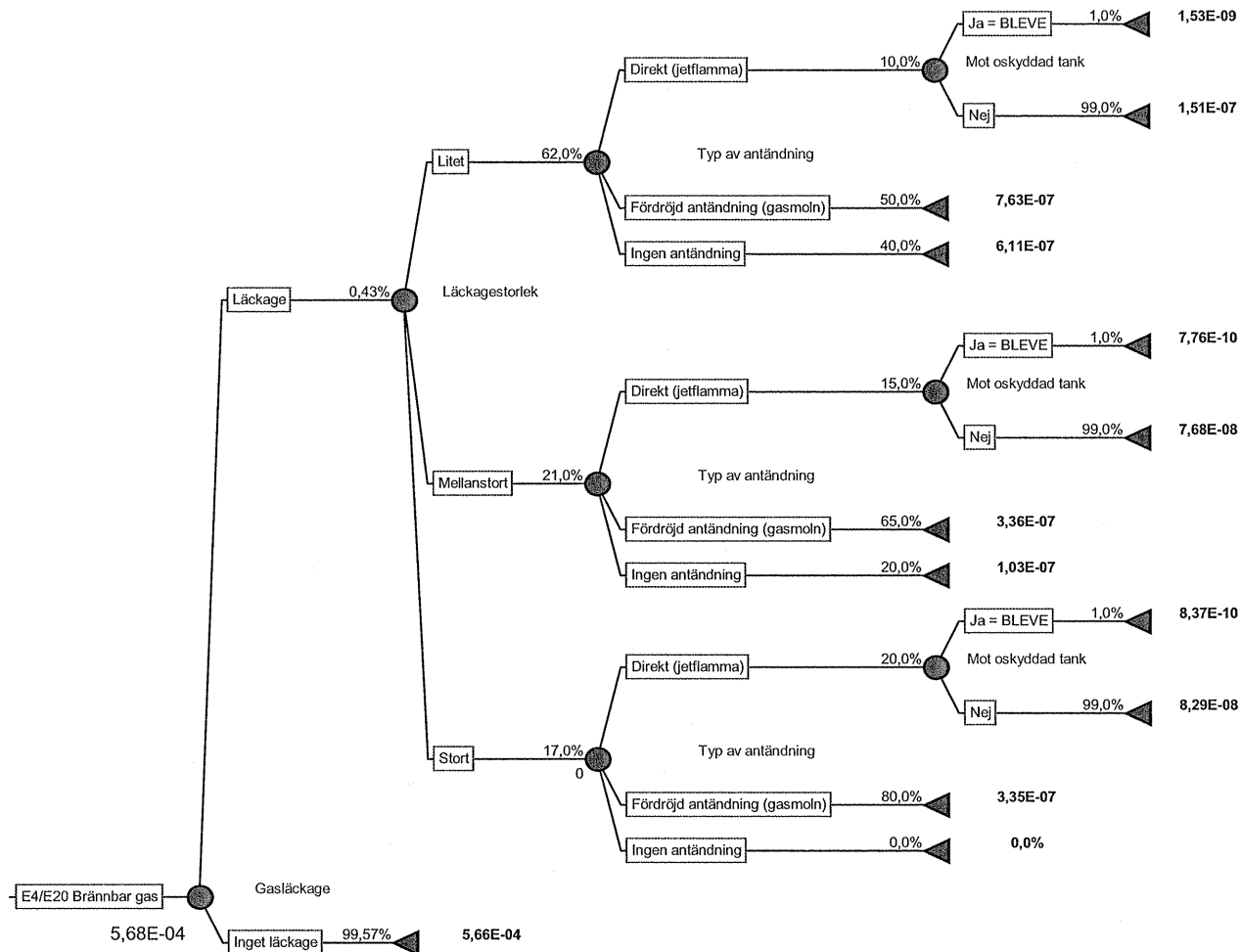
För ett litet utsläpp brännbar gas (20 mm hål) gäller att sannolikheterna för omedelbar antändning (jetflamma), fördröjd antändning (brinnande gasmoln) och ingen antändning är 0,1, 0,5 respektive 0,4 och för ett stort utsläpp (100 mm hål) är motsvarande siffror 0,2, 0,8 och 0²¹. Motsvarande tal för ett medelstort utsläpp (50 mm hål) antas vara medeltal av ovanstående sannolikhet, d.v.s. 0,15, 0,65 och 0,2.

En BLEVE antas enbart kunna uppstå i intilliggande tank om eventuell jetflamma är riktad direkt mot tanken under en lång tid. Vid fördröjd antändning av den brännbara gasen antas gasmolnet driva iväg med vinden och därför inte påverka intilliggande tankar vid antändning. Sannolikheten för att en BLEVE ska uppstå till följd av jetflamma är mycket liten, här bedömt mycket konservativt antaget till 1 %.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

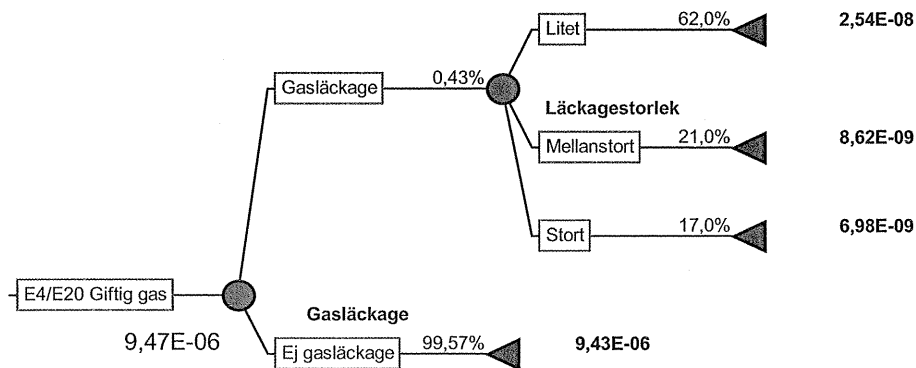
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20



Figur B 3. E 4/E 20 Händelseträd klass 2.1, Brandfarliga gaser.

Klass 2.3 – Giftig gas

Till skillnad mot brandfarlig gas behövs ingen följsannolikhet vid ett utsläpp. Sannolikheter för utsläpp och utsläppsstorlek sätts till samma sannolikheter som för klass 2.1, då transportbehållarna är likvärdiga i form och konstruktion, se Figur B 5.



Figur B 4. E 4/E 20 Händelseträd klass 2.3, Giftiga gaser.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

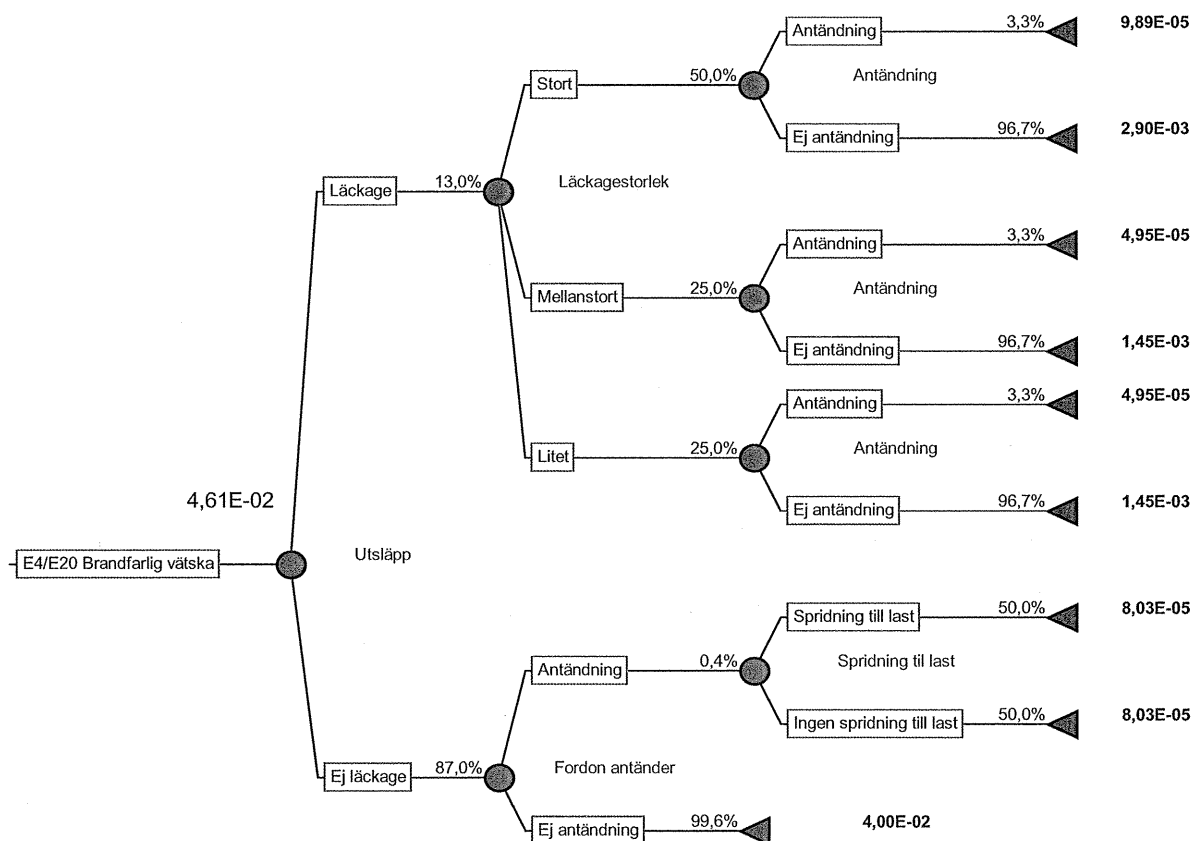
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

B.2.3 Brandfarliga vätskor

För att leda till större konsekvenser för människor måste antingen utsläpp och antändning ske av den brandfarliga vätskan alternativt att fordonet fattar eld till följd av olyckan. Antändning av bensin och E85 antas ske med en sannolikhet på cirka 3,3 %²¹ oberoende om det är litet eller stort läckage. Sannolikheten för antändning av ett läckage med diesel eller eldningsolja på väg är mycket låg om ens befintlig. Som ett konservativt antagande kommer dock all flytande bränsle beaktas som bensin.

Sannolikheten för att en trafikolycka med farligt gods-transport inblandad leder till läckage antas för E 4/E 20 vara 13 % (Index för farligt gods-olyckor). Vid läckage från tankbil antas fördelningen för liten, medelstor eller stor läckagestorlek (pölarea) vara 25 %, 25 % och 50 %²¹. Sannolikheten för att en trafikolycka leder till brand i fordon är cirka 0,4 %.

Sannolikheten för spridning till last vid fordonsbrand antas till 50 %. Konsekvenserna vid scenariot brandspridning till last antas motsvara de för mellanstor pölbrand, se Figur B 5.



Figur B 5. E 4/E 20 Händelsetråd klass 3, Brandfarliga vätskor.

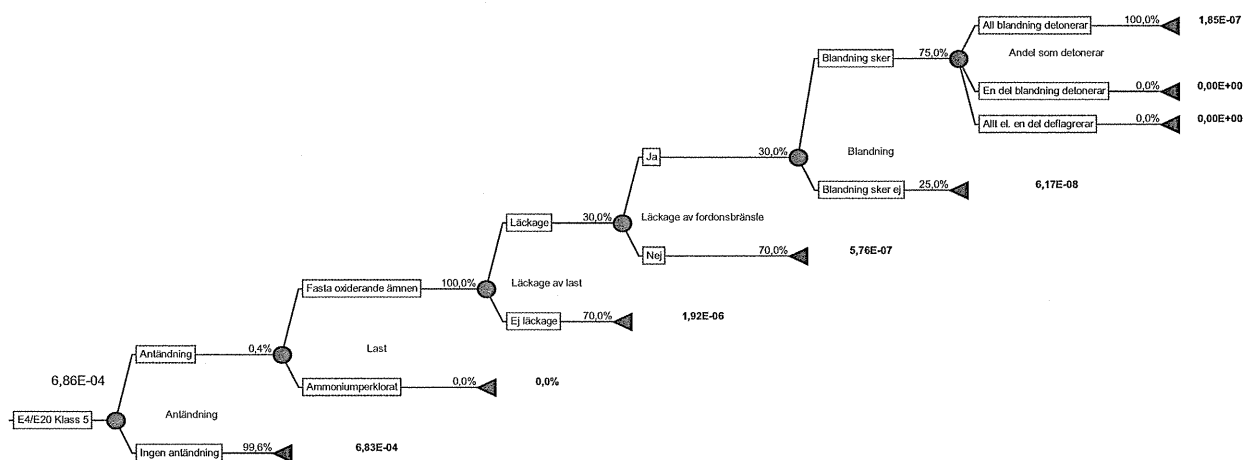
B.2.4 Oxiderande ämnen och organiska peroxider

Sannolikheter i händelsetrådet (figur B 6) för en olycka med oxiderande ämnen eller organiska peroxider bygger på rapport från FOI⁶³. Händelsetråd presenterad i denna rapport har modifierats så den kan användas tillsammans med VTI-rapporten som denna utredning bygger på.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
 Samrådshandling
 Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Sannolikheten för att ett kolliderat fordon antänds sätts som för övriga klasser till 0,4 %. FOI antar att andelen ammoniumperklorat (ämne som i ren form kan gå till detonation vid brandpåverkan) är försumbar och att övriga ämnen utgör sådana som kan detonera efter blandning med organiska ämnen (drivmedlet) är 100 %.

Sannolikheten för ett utsläpp (läckage av last) bedöms konservativt enligt FOI vara 50 %, medan ett mer realistiskt antagande enligt FOI vore 10 %. Här antas sannolikheten för utsläpp till 30 %, dvs ett medelvärde av FOI:s värden. Sannolikheten för att olyckan leder till läckage av fordonsbränsle och sannolikheten för att blandning sker antas på motsvarande sätt till 30 % respektive 75 %. Givet att blandning sker antas konservativt att en blandning uppstår där allt material detonerar.



Figur B 6. E 4/E 20 Händelsetråd klass 5, Oxiderande ämnen och organiska peroxider.

B.3 Korrektionsfaktorer vid beräkning av individrisk

Frekvensberäkningarna anger hur ofta olyckor förväntas ske längs en sträcka av 1000m. Givet att en olycka inträffar någonstans på denna sträcka kommer inte dödliga förhållanden uppstå längs hela sträckningen, varför en korrektionsfaktor för reducering av frekvens vid beräkning av individrisk med avseende på konsekvensområde införs. Korrektionsfaktorn är beroende av respektive slutscenarios konsekvensområde vars storlek redovisas i separat bilaga samt i

Korrektionsfaktorn beräknas som konsekvensområdets längd multiplicerat med två. Detta blir en grov och konservativ skattning. På detta sätt kan tidigare beräknade frekvenser justeras för skattning av individrisk. Observera att denna frekvensreduktion inte utförs för beräkning av samhällsrisk.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Tabell B 2. Reducering av frekvens för beräkning av individrisk med avseende på konsekvensområde.

ADR-klass (scenario)	Konsekvensområde (m)	Korrektionsfaktor
1 Explosiva ämnen (explosion 4 ton)	70	0,14
2.1 Gaser (brandfarliga)		
Liten jetflamma	20	0,05
Mellan jetflamma	45	0,09
Stor jetflamma	90	0,18
Gasmolnsexplosion	25	0,05
BLEVE	170	0,34
2.3 Gaser (giftiga)		
Litet utsläpp	15	0,03
Mellan utsläpp	85	0,17
Stort utsläpp	170	0,34
3 Brandfarliga vätskor		
Liten pölbrand	15	0,03
Mellan pölbrand	20	0,04
Stor pölbrand	30	0,06
5 Oxiderande ämnen och organiska peroxider (explosion 4 ton)	70	0,14

Utöver ovanstående korrektionsfaktor tas vid beräkning av individrisk hänsyn till att jetflamnor och gasutsläpp inte har ett cirkulärt skadeområde, vilket innebär att en person vid sidan av vägen inte nödvändigtvis omkommer. Huruvida en jetflamma och gasmolnsexplosion påverkar en person vid sidan av vägen beror på i vilken riktning utsläppet sker. Det antas grovt och bedömt konservativt att sannolikheten för att en person befinner sig inom konsekvensområdet från en jetflamma är 1/3. På motsvarande sätt antas sannolikheten för att en person befinner sig inom spridningsområdet från ett gasutsläpp till 1/3. Observera att inte heller dessa reduktioner genomförs vid beräkning av samhällsrisk, eftersom detta riskmått är oberoende av *var* personen i fråga omkommer inom den studerade kilometern.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Bilaga C – Konsekvensuppskattning för E 4/E 20

Eftersom egenskaper hos ämnena i de olika farligt gods-klasserna skiljer sig mycket från varandra har olika metoder använts för att uppskatta konsekvenser för scenarier som beskrivs i bilaga A. Litteraturstudier, simuleringsprogram och handberäkningar är exempel på olika metoder som har använts.

C.1 Bedömda konsekvensavstånd

C.1.1 Explosiva ämnen

Av klass 1 är det endast underklass 1.1, massexplosiva ämnen som vid en olycka allvarligt kan skada människor på större avstånd än några 10-tal meter⁶⁴. En explosion av 4 000 kg explosivt ämne kan ge ett tryck över 180 kPa (direkt dödligt tryck) inom en radie på 30 meter från olycksplatsen och fasader kan antas rasa (tryck på 40 kPa för ny betongbyggnad) inom 70 meter⁶⁴. En explosion påverkar 100 % av en cirkel med konsekvensavståndet som radie.

C.1.2 Gaser

Klass 2.1 – Brandfarlig gas

Vid beräkning av konsekvenserna av en farligt gods-olycka med utsläpp av brandfarlig gas uppskattas det grovt att samtliga gastransporter utgörs av tankbilar och att mängden gas i en tankbil är 25 ton. Konservativt kommer det antas att det är tryckkondenserad gasol i samtliga tankbilar eftersom gasol har en låg brännbarhetsgräns vilket antas medföra att antändning kommer att kunna inträffa på ett längre avstånd från olycksplatsen.

Utsläppsstorlekarna (för jetflamma och gasmoln) antas till: punktering (hålstorlek 20 mm), medelstort hål (hålstorlek 50 mm), och stort hål (hålstorlek 100 mm). För respektive utsläppsstorlek beräknas, med simuleringsprogrammet Gasol⁶⁵, dels eventuell jetflammas längd vid omedelbar antändning, dels det brandfarliga gasmolnets volym. Det skadedrabbade området vid en eventuell BLEVE beräknas också för tank med 25 ton gasol. För jetflamma och brinnande gasmoln varierar skadeområdet med läckagestorlek, direkt alternativt fördröjd antändning samt vindhastighet, men den totala mängden gas i tanken påverkar inte skadeområdet. Beroende på om läckage inträffar i tanken i gasfas, i gasfas nära vätskefas eller i vätskefas kan utsläppets storlek och konsekvensområde variera. De värsta konsekvenserna bedöms uppstå om utsläppet sker nära vätskeytan och därför antas det konservativt att detta är fallet. Vindstyrkan varierar från 3-8 m/s.

Indata som använts i *Gasol* för att simulera konsekvensområden för jetflamma och gasmoln presenteras nedan:

- Lagringstemperatur: 15°C
- Lagringstryck: 7 bar övertryck
- Utströmmingskoefficient (Cd): 0,83 (Rektangulärt hål med kanterna fläktade utåt)
- Tankdiameter: 2,0 m
- Tanklängd: 18 m

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

- Tankfyllnadsgrad: 80 %
- Tankens vikt tom: 50 000 kg
- Designtryck: 15 bar övertryck
- Bristningstryck: 4*designtrycket
- Lufttryck: 760 mmHg
- Omgivningstemperatur: 15°C
- Relativ fuktighet: 50 %
- Molnighet: Dag och klart
- Omgivning: Tätortsförhållanden (många fordon, barriärer etc.)

I tabell C 1 visas de avstånd, inom vilka personer antas omkomma, för respektive scenario vid olika typer av utsläpp. För jetflamma och brinnande gasmoln blir inte skadeområdet cirkulärt runt olycksplatsen utan mer plymformat, varför dess bredder även presenteras. För brinnande gasmoln antas det att gasmolnet antänds då det fortfarande befinner sig vid tankbilen och inte har hunnit spädas ut ytterligare. Vid brinnande gasmoln uppskattas det skadedrabbade området, vara molnets storlek plus avståndet inom vilket tredje gradens brännskada kan uppnås från gasmolnsfronten. Vid jetflamma och brinnande gasmoln beror skadeområdet på läckagestorlek, direkt alternativt fördröjd antändning samt vindhastighet.

Tabell C 1. Skadedrabbat område för olika scenarier vid farligt gods-olycka med brandfarlig gas i lasten.

Scenario	Läckagestorlek	Antändning	Vindstyrka [m/s]	Skadedrabbat område
BLEVE				Cirkulärt 170 m radie
Hål i tank nära vätskeyta	Punktering (2,4 kg/s)	Jetflamma Gasmoln	-	Plym 18,1 m * 16 m
			3	Plym 18,2 m * 13,7 m
			5	Plym 18 m * 11,5 m
			8	Plym 15,9 m * 11 m
	Medelstort hål (15 kg/s)	Jetflamma Gasmoln	-	Plym 46,3 m * 40 m
			3	Plym 18,9 m * 18,2 m
			5	Plym 18,5 m * 17 m
			8	Plym 19,2 m * 19,4 m
	Stort hål (60 kg/s)	Jetflamma Gasmoln	-	Plym 91,5 m * 80 m
3			Plym 21 m * 26,4 m	
5			Plym 20,7 m * 25,6 m	
8			Plym 21,2 m * 24,4 m	

Fel! Hittar inte referenskölla. Tabell C 1 visar på att vindstyrkan inte medför någon markant skillnad med avseende på skadeområde vid fördröjd antändning, d.v.s. gasmolnsexplosion. Konsekvenser uppstår inte på avstånd mer än ca 20-25 meter.

Klass 2.3 – Giftig gas

Valet av giftig gas som beaktas vidare i analysen baseras på det s.k. IDLH-värdet (Immediately dangerous to life and health), vilket avser den koncentration som vid exponering innebär omedelbar fara för människors liv eller som ger upphov till irreversibla skador. Mot bakgrund av denna ansats framgår att de gaser som är mest toxiska och därigenom medför de största konsekvenserna vid ett eventuellt utsläpp utgörs av klor, svaveldioxid och ammoniak, vars IDLH-värden uppgår till 10, 100 respektive 300 ppm. Klor transporteras i huvudsak på järnväg, varför ett utsläpp av klorgas inte beaktas vidare i analysen. Till följd av att svaveldioxid är mer toxiskt än ammoniak beaktas fortsättningsvis konsekvenser av en olycka med svaveldioxid. Spridningsberäkningar som genomförts visar att ett utsläpp av svaveldioxid medför dödliga konsekvenser inom avstånd av 15, 85 och 170 m, för litet, medelstort och stort utsläpp⁶⁶.

C.1.3 Brandfarliga vätskor

För brandfarliga vätskor gäller att skadliga konsekvenser kan uppstå först när vätskan läcker ut och antänds. Det avstånd, inom vilket personer förväntas omkomma direkt alternativt som följd av brandspridning till byggnader, antas vara fram till där värmestrålningsnivån överstiger 15 kW/m^2 , vilket är en strålningsnivå som orsakar outhärdlig smärta efter kort.ex.ponering (ca 2-3 sekunder) samt den strålningsnivå som bör understigas i minst 30 minuter utan att särskilda åtgärder vidtas i form av brandklassad fasad.

De pölstorlekar som antas kunna bildas vid läckage av brandfarlig vätska har för olycka på väg antagits till 50, 200 respektive 300 m^2 . 300 m^2 pöl är den storlek som Stockholms Brandförsvår rekommenderar i rapporten *Konsekvenser av tankbilsolycka med bensin i Stockholms innerstad*⁶⁷.

All brandfarlig vätska (eldningsolja, bensin, diesel och E85) har i beräkningarna antagits utgöras av bensin, vilket generellt bedöms som ett konservativt antagande.

Strålningsberäkningar har genomförts med hjälp av handberäkningar⁵⁴. I tabell C 2 redovisas skadeområden inom vilka personer kan omkomma vid olika pölareor.

Tabell C 2. Avstånd till kritisk strålningsnivå på halva flammans höjd (15 kW/m^2) för olika pölstorlekar.

Pölbrand av varierande storlek	Infallande strålning $> 15 \text{ kW/m}^2$ från pölkant	Uppskattat avstånd från vägkant
50 m^2	12 m	15 m
200 m^2	22,5 m	20 m
300 m^2	27 m	30 m

C.1.4 Oxiderande ämnen och organiska peroxider

En explosiv oxidator-bränsleblandning innehåller ca 13 % bränsle. Lasten vid en farligt gods-olycka på väg kan blandas med fordonets smörj- och drivmedel (organiskt material) och skapa cirka 3-4 ton explosiv blandning⁶³. Tryck över 180 kPa (direkt dödligt tryck) kan då

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

uppstå inom en radie på 30 meter från olycksplatsen och fasader kan antas rasa (tryck på 40 kPa för ny betongbyggnad) inom 70 meter.

En explosion påverkar 100 % av en cirkel med konsekvensavståndet som radie.

C.2 Bedömning av antal omkomna för beräkning av samhällsrisk

Vid samhällsriskberäkningarna i denna utredning har uppgifter om befolkningstätheter kring studerade riskobjekt saknats. Därför väljs standardpersonstätheter för stadsmiljö/tätort vid beräkningen av antalet omkomna.

Respektive olycksscenario förknippas med ett skadeområde som kan uppskattas till en area. För de flesta av scenarierna är skadeområdet cirkulärt kring skadeplatsen. Gasutsläpp förenklas till att motsvara av 1/3 av en cirkel. Jetflammar antas ha en konisk form. Detta leder till följande skadeområden kan skattas.

Tabell C 3. Uppskattade skadeområden för samhällsriskberäkning.

Olycksscenario	Area (m ²)
Explosiva ämnen (explosion 4 ton)	15386
Gaser (brandfarliga)	
Liten jetflamma	178
Mellan jetflamma	880
Stor jetflamma	3541
Gasmolnsexplosion	1963
BLEVE	90746
Gaser (giftiga)	
Litet utsläpp	236
Mellan utsläpp	7562
Stort utsläpp	30249
Brandfarliga vätskor	
Liten pölbrand	707
Mellan pölbrand	1256
Stor pölbrand	2826
Oxiderande ämnen och organiska peroxider (explosion 4 ton)	15386

Två beräkningar utförs, en utan hänsyn till riskreducerande åtgärder, det vill säga samtliga personer inom det skattade skadeområdet antas omkomma, och där hänsyn tas.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Bilaga D – Frekvens- och sannolikhetsberäkningar för Värtabanan

I denna bilaga redovisas frekvens och sannolikhetsberäkningar för Värtabanan. Det bedöms endast vara olyckskategorin urspårning som kan föranleda farligt gods-olyckor.

D.1 Frekvens för urspårning

Frekvensen för urspårning beräknas enligt Banverkets *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen*⁶⁸. Med hjälp av statistik över olyckor på järnväg i Sverige har felfrekvenser för ett antal olika olyckstyper bedömts. Dessa felfrekvenser är uppdelade i till exempel hur ofta de bedöms inträffa per tåg-, spår eller vagnaxelkilometer.

Den indata som krävs för att kunna skatta frekvensen för järnvägsolycka med *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen* är:

- Den studerade sträckans längd [km]: Ansätts till 1 km.
- Antal spår på den studerade sträckan: Ansätts till 1 spår. Ingen hänsyn tas till att Norra Stationsområdet har fler spår.
- Totalt antal tåg som passerar den studerade sträckan under den tidsperiod som skattningen avser [tåg/år]: Ansätts till 10 godståg/dygn.
- Totalt antal vagnar som passerar den studerade sträckan under den tidsperiod som skattningen avser [vagnar/år]: Ansätts till 30 000 vagnar/år.
- Antal vagnaxlar per vagn (vanligtvis fyra vagnaxlar, vilket antas)
- Antal tågpassager över växlar på den studerade sträckan [tågpassager/år]. Antalet växlar ansätts till 2 st. Ingen hänsyn tas till att Norra Stationsområdet har fler växlar.

I *modell för skattning av sannolikhet för järnvägsolycka som drabbar omgivningen* finns följande mått (intensitetsfaktorer) angivna för beräkning av frekvensen för urspårning av tåg. Samtliga frekvenser som anges gäller för spårklass A, vilket innebär betongsliper, helsvetsade räler UIC 60 eller SJ 50, dvs. hög kvalitet.

Intensitetsfaktorer för urspårning

- | | |
|------------------------|--|
| • Rälsbrott | $5,0 \cdot 10^{-11}$ / vagnaxelkm |
| • Solkurvor | $1,0 \cdot 10^{-5}$ / spårkm |
| • Spårlägesfel | $4,0 \cdot 10^{-10}$ / vagnaxelkm |
| • Vagnfel | $3,1 \cdot 10^{-9}$ / vagnaxelkm (godståg) |
| • Växel sliten, trasig | $5,0 \cdot 10^{-9}$ / tågpassage genom växel (tågspår) |
| • Växel ur kontroll | $7,0 \cdot 10^{-8}$ / tågpassage genom växel (tågspår) |
| • Annan orsak | $5,7 \cdot 10^{-8}$ / tågkm |
| • Okänd orsak | $1,4 \cdot 10^{-7}$ / tågkm |

Den totala urspårningsfrekvensen skattas med hjälp av modellen till 0,00131 per år, det vill säga det förväntas i storleksordningen en urspårning per 700-800 år.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

D.2 Ursparning som ej innefattar farligt gods

Vid konsekvensbedömningar för ursparning med påverkan på omgivningen är det av intresse att beakta hur långt från spåret som en vagn hamnar. En järnvägsvagn är ca 25-30 meter lång och värsta tänkbara scenariot bedöms vanligtvis vara att en ursparad vagn ställer sig vinkelrätt ut från spåret. Detta scenario är dock osannolikt. I tabell D 1 redovisas fördelningen för avstånd från spår som vagnar förväntas hamna efter ursparning⁶⁸.

Tabell D 1. Avstånd från spår (m) för ursparade vagnar.

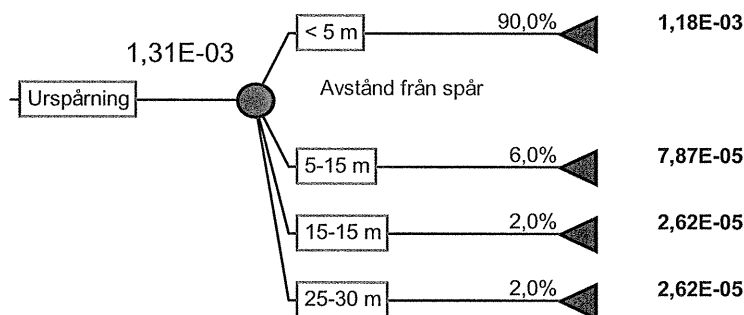
Avstånd från spår	0-1 m	1-5 m	5-15 m	15-25 m	>25 m	Okänt
godståg	64 %	18 %	5 %	2 %	2 %	9 %

Ur tabellen kan utläsas att sannolikheten är låg att konsekvensområdet, med avseende på påverkan på omgivningen, överstiger 15 meter från spåret. Med hjälp av tabellen och exkludering av "okända fall" skapas följande fördelning över sannolikheter för ursparningsavstånd, se tabell D 2.

Tabell D 2. Sannolikhetsfördelning avseende avstånd från spår (m) för ursparade vagnar för beräkning.

Avstånd från spår	< 5 m	5-15 m	15-25 m	25-30 m
godståg	90 %	6 %	2 %	2 %

I Figur D 1 redovisas händelseträdet över tänkbara scenarier vid ursparning.



Figur D 1. Värtabanan händelsetråd med sannolikhet för ursparning med olika konsekvensavstånd.

D.3 Farligt gods-olycka Värtabanan

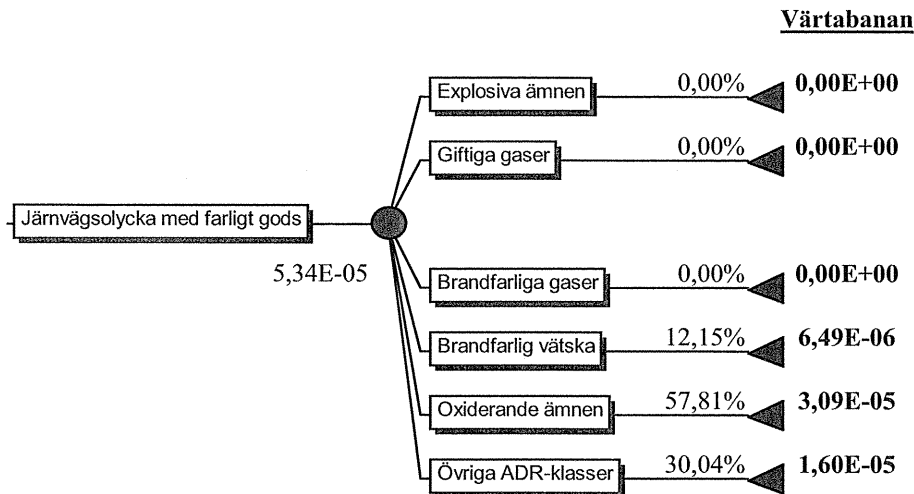
Frekvensen för en ursparning med farligt godsvagnar på den studerade sträckan beräknas med att ett genomsnitt omfatta en ursparning 3,5 vagnar²¹. Farligt gods-vagnar utgör lite drygt 1 % av det totala antalet godsvagnar. Sannolikheten att en eller flera av de inblandade godsvagnarna i en ursparning innehåller farligt gods är i genomsnitt $1 - (1 - 0,0118)^{3,5} = 0,0407 = 4,1 \%$. Frekvensen för att en farligt gods-vagn spårar ur på den aktuella sträckan av blir då $5,34 \cdot 10^{-5}$. Observera att denna frekvens enbart avser att farligt gods-vagnar spårar ur och utan att vagnens innehåll påverkas.

De farligt gods-klasser som studeras, avseende frekvens för olycka och utsläpp har avgränsats till sådana som bedöms kunna påverka personsäkerheten i de närliggande områdena, nämligen

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunningen av väg E 4/E 20

klass 3 och 5. I händelseträdet, Figur D 2, redovisas frekvensen för trafikolycka med transport av respektive aktuell farligt gods-klass inblandad utifrån uppskattad andel av respektive klass.



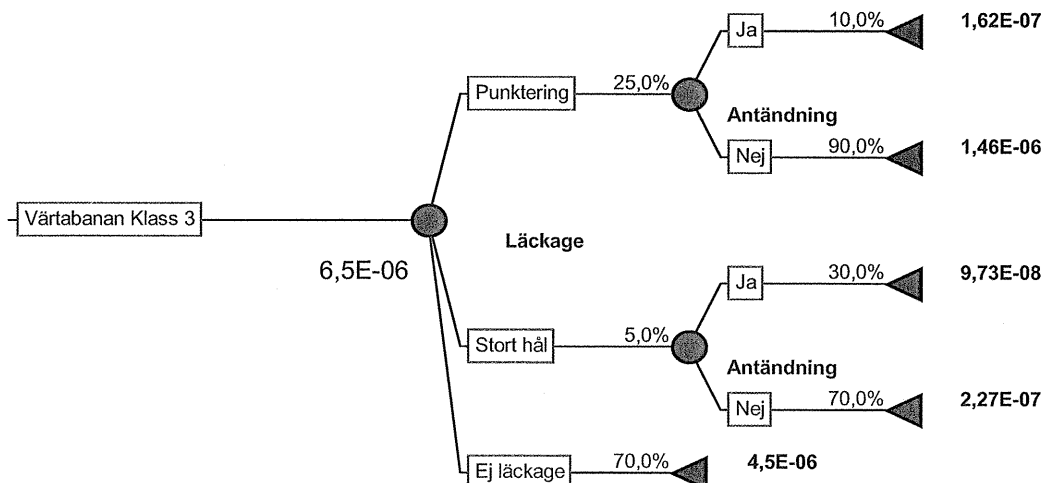
Figur D 2. Värtabanans händelseträd med sannolikhet för respektive farligt gods-klass.

D.3.1 Brandfarliga vätskor

Farligt gods klass 3 transporteras i "tunnväggiga" tankar. Sannolikheten för att en urspårning leder till punktering respektive stort hål ansätts till 25 % respektive 5 %²¹.

Sannolikheten för att utsläppt brandfarlig vätska (bensin) antänds vid järnvägsolycka antas till 10 % respektive 30 %²¹.

Händelseförloppen vid farligt gods-olycka med brandfarlig vätska redovisas i händelseträdet i figur D 3.



Figur D 3. Värtabanans händelseträd klass 3, Brandfarliga vätskor.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

D.3.2 Oxiderande ämnen och organiska peroxider

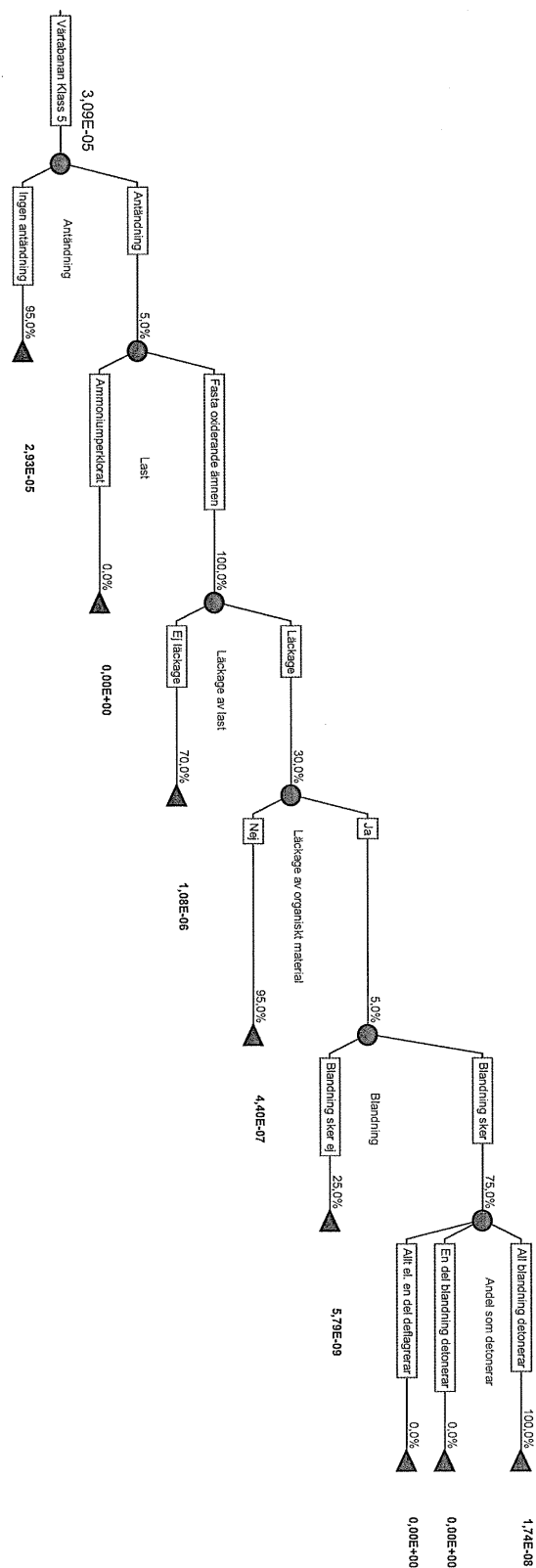
Analysen av oxiderande ämnen och organiska peroxider sker på samma sätt som på väg. Att en tågolycka på Värtabanan leder till brand, att det oxiderande ämnet läcker ut och att det finns organiskt material som kan blandas med detta är mycket liten, i princip obefintlig. Här införs mycket grova antaganden.

Sannolikheten för att ett urspårat tåg antänds antas till 5 %. Det antas vidare att andelen ammoniumperklorat (ämne som i ren form kan gå till detonation vid brandpåverkan) är försumbar och att övriga ämnen utgör sådana som kan detonera efter blandning med organiska ämnen är 100 %.

Sannolikheten för ett utsläpp (läckage av last) antas till 30 %. Sannolikheten för att olyckan leder till läckage av organsikt ämne och sannolikheten för att blandning sker antas till 5 % respektive 75 %. Givet att blandning sker antas konservativt att en blandning uppstår där allt material detonerar.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20



Figur D 4. Värtabanan händelse-träd klass 5, Oxiderande ämnen och organiska peroxider.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

D.4 Korrektionsfaktorer vid beräkning av individrisk

På motsvarande sätt som för väg införs en korrektionsfaktor för reducering av frekvens vid beräkning av individrisk med avseende på konsekvensområde, införs. Konsekvensområdenas storlek redovisas i separat bilaga samt i tabell D 3. Vad gäller urspårningarna införs dock det grova antagandet att varje urspårning (oavsett konsekvensområde i sidled) drabbar en sträcka på 200 m. Observera att denna frekvensreduktion inte utförs för beräkning av samhällsrisk eftersom samhällsrisk avser just den totala risken för ett vägavsnitt på 1 km.

Tabell D 3. Reducering av frekvens för beräkning av individrisk med avseende på konsekvensområde.

Olycksscenario	Konsekvensområde (m)	Korrektionsfaktor
Brandfarliga vätskor		
Liten pölbrand	15	0,03
Stor pölbrand	30	0,06
Oxiderande ämnen och organiska peroxider (explosion 4 ton)	150	0,3
Urspårning		
< 5 m	200	0,2
5-15 m	200	0,2
15-25 m	200	0,2
25-30 m	200	0,2

Utöver ovanstående korrektionsfaktor tas vid beräkning av individrisk hänsyn till att en urspårning endast drabbar en sida av järnvägen. Således delas frekvensen med en faktor två. Observera att inte heller denna reduktion genomförs vid beräkning av samhällsrisk.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Bilaga E – Konsekvensuppskattning för Värtabanan

I denna bilaga redovisas konsekvensuppskattningar avseende Värtabanan.

E.1 Bedömda konsekvensavstånd

E.1.1 Urspårning

I tabell D 3 i bilaga D redovisas sannolikheterna för olika konsekvenser vid urspårning.

Konsekvensområdena antas analogt med tabellen, det vill säga i följande kategorier: < 5 m, 5-15 m, 15-25 m och 25-30m.

E.1.2 Brandfarlig vätska

Konsekvensuppskattningar för väg antas gälla även för järnväg. Litet utsläpp (punktering) och stort utsläpp (stort hål) likställs med en pölarea på 50 respektive 300 m². Således antas konsekvensområdena vara 15 respektive 30 m.

E.1.3 Oxiderande ämnen och organiska peroxider

Oxiderande ämnen kan vid explosion liknas vid massexploder. Vid en explosion av 15-25 ton massexploder ämnen kan direkt dödligt tryck (180 kPa) uppnås ca 60 meter från olycksplatsen. Detta kan jämföras med kritiska tryck för byggnader där gränsen för raserade byggnadsdelar går vid⁶⁹:

- 4,5 kPa för glastrutor, 3 mm tjock 1×1 meter,
- 10 kPa för träbyggnader och hallbyggnader av plåt,
- 20 kPa för tegelbyggnader och äldre betongbyggnader, och
- 40 kPa för nyare betongbyggnader med väl sammanhållande stomme

Tryck överstigande 40 kPa, kan uppnås på en fasad, som vetter mot en olycksplats ca 210-250 meter bort, och för övriga fasader 120-150 meter bort⁶⁴. Mot denna bakgrund ansätts konsekvensområdet för oxiderande ämnen till 150 meter. Avståndet utgör en grov skattning.

E.2 Bedömning av antal omkomna för beräkning av samhällsrisk

Bedömning av antalet omkomna som underlag för beräkning av samhällsrisk utförs på samma sätt som för motsvarande olycka på väg. Urspårning ges ett rektangulärt skadeområde (200 m långt längs med banan). Beräkningar utförs på motsvarande sätt som för väg.

Tabell E 1. Uppskattade skadeområden för samhällsriskberäkning.

ADR-klass (scenario)	Area (m ²)
3 Brandfarliga vätskor	
Liten pölbrand	707
Stor pölbrand	2826
5 Oxiderande ämnen och organiska peroxider (explosion)	70650
Urspårning	
< 5 m	1000

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

ADR-klass (scenario)	Area (m ²)
5-15 m	3000
15-25 m	5000
25-30 m	6000

Bilaga F – Känslighetsanalys

F.1 Identifierade osäkerheter

Kvantitativa riskanalyser innefattar generellt följande osäkerhetskategorier:

Modellosäkerheter uppkommer till följd av att en modell, konceptuell eller matematisk, oundvikligen är en förenkling av verkligheten⁷⁰. I denna riskanalys används ett flertal specifika modeller för kvantifiering av frekvenser och konsekvenser. Modellerna avser beskriva verkligheten i erforderlig utsträckning. De modeller som används i denna riskanalys utgör verktyg för att på ett systematiskt och transparent sätt få en uppfattning om risknivåerna och skall inte betraktas leda till annat än fingervisare om storleken på frekvenser och konsekvenser. Schablonmodeller har använts vid frekvensberäkningar vilket gör att de osäkerheter som finns i dessa kommer också att finnas med i denna riskbedömning. Det statistiska underlaget som modellerna bygger på är förknippat med osäkerheter.

Även en modell som korrekt beskriver de förhållanden den innefattar kan innehålla **fullständighetsosäkerheter**, det vill säga osäkerheter till följd av att modellen inte innehåller all relevant information⁷⁰. Denna analys söker ta hänsyn till i princip hela spektret av olycksscenarioer på E 4/E 20 och Värtabanan. Antalet variationer på olyckscenarierna kan dock betraktas som oändliga, vilket gör att analysen måste begränsas till ett antal specifika scenarier som skall representera alla de händelser som kan inträffa.

Parametersäkerheter uppkommer till följd av att indata som används i beräkningarna är behäftade med osäkerheter⁷⁰. Osäkerheterna kan ha sin grund i att det studerade fenomenet innehåller naturlig variation (icke reducerbara, stokastiska osäkerheter) eller för att de verkliga värdena helt enkelt inte är kända (reducerbara kunskapsosäkerheter). I utförd riskanalys finns osäkerheter som kan hänföras till båda dessa kategorier av osäkerheter. Det har gjorts flera antaganden, ibland mycket grova, där det saknats fakta om olika faktorer frekvenser etc. De antaganden som gjorts är därför i allmänhet konservativt gjorda för att på så sätt vara på den säkra sidan vid riskvärdering. Den statistik som finns gällande transporter av farligt gods är förknippade med osäkerheter. Detta gäller bl.a. mängder och var transportererna sker. I denna analys har statistiska uppgifter använts, det vill säga uppgifter som redogör för en historisk situation, för att skatta framtida transporter som också innehåller naturlig variation.

F.2 Hantering av osäkerheter

Hantering av osäkerheter utförs genom känslighetsanalys av indata, så kallade parametersäkerheter. Ingen vidare analys sker av modellosäkerheter och parametersäkerheter.

Känslighetsanalys utförs med avseende på vissa utvalda parametrar i syfte att analysera antagandets inverkan på individrisken. För att förenkla analysen och redovisning av resultat utförs beräkningar avseende E 4/E 20 som individrisken vägens mitt betraktat, utan hänsyn till riskbidraget från Värtabanan och vice versa. Parametrarna väljs huvudsakligen mot bakgrund av vilken kännedom som finns för respektive parameter. Sådana indata som ges av en angiven

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

metod analyseras i allmänhet ej, utan fokus ligger på de parametrar där inget konkret underlag eller referenser föreligger. Följande parametrar väljs ut för vidare analys:

Tabell F 1. E 4/E 20, Parametrar som studeras genom känslighetsanalys.

E 4/E 20 Känslighetsanalys Individrisk			
Parameter (inom parantes anges förkortning som används i diagram)	Ursprungligt värde	Förändringsfaktor	Nytt värde
Antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor (Slh olycka med FG)	0,0617 per år	+ 50 % /- 50 %	0,09255 / 0,03085
Fördelning av farligt gods-klasser (Ökning FG klass 1, 2.1, 2.3, 3 & 5)	0,46 %, 0,92 %, 0,02 %, 74,8 % och 1,11 %	+ 100 för respektive klass	0,92 %, 1,84 %, 0,03 %, 149,61 % och 2,22 %
Sannolikheten att en brand i fordon med klass 1 sprider sig till lasten (Slh brandspridning klass 1)	50 %	+ 50 %	75 %
Sannolikheten för transport av explosiv vara klass 1 i vikklatterna 500-100 kg och 1000-5000 kg (Slh stor explosion)	15 %	+ 50 %	22,5 %
Sannolikheten att stöt initierar explosion av klass 1 (Slh stötinitiering)	4 %	- 100 %	0 %
Sannolikhet för gasläckage (Slh gasläckage)	0,43 %	+ 100 %	0,87 %
Sannolikhet för BLEVE vid getflamma (Slh BLEVE)	1%	+ 100 % /- 100 %	2 % / 0 %
Sannolikheter för klass 5 i enlighet med FOI:s "konservativa" skattningar (Klass 5 konservativt)	Läckage av last 30 % Läckage av fordonsbränsle 30 % Blandning 75 %	+ 66 % + 66 % +33 %	Läckage av last 50 % Läckage av fordonsbränsle 50 % Blandning 100 %
Konsekvensområden (konsekvens)	Se tabell B 2	+ 50 %	Redovisas ej.

Resultaten av känslighetsanalysen presenteras i Figur F 1.

För Värtabanan väljs följande parametrar väljs ut för vidare analys:

Tabell F 2. Värtabanan, Parametrar som studeras genom känslighetsanalys.

Värtabanan Känslighetsanalys Individrisk			
Parameter (inom parantes anges förkortning som används i diagram)	Ursprungligt värde	Förändringsfaktor	Nytt värde
Antal urspårningar per år (Slh urspårning)	0,00131	+ 50 % /- 50 %	0,001965 / 6,55*10 ⁻⁴

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Värtabanan Känslighetsanalys Individrisk

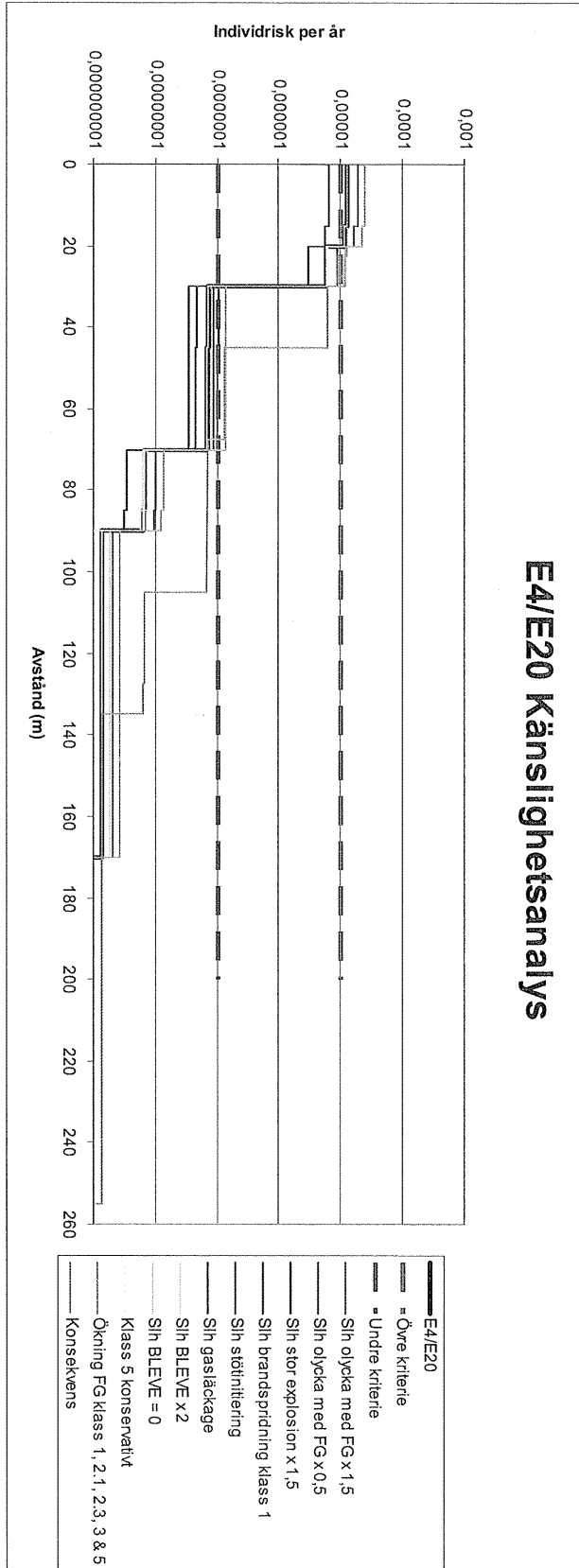
Parameter (inom parantes anges förkortning som används i diagram)	Ursprungligt värde	Förändringsfaktor	Nytt värde
Sannolikheten för att urspårad godsvagn innehåller farligt gods (Slh FG)	4,1 %	+ 50 %	6,15 %
Fördelning av farligt gods-klasser (Ökning FG klass 3 & 5)	12,15 % och 57,81 %	+ 100 för respektive klass	24,3 % och 115,62 %
Sannolikheter för klass 5 höjs (Klass 5 konservativt)	Antändning 5 %	+ 100 %	Antändning 10 %
	Läckage av last 30 %	+ 50 %	Läckage av last 45 %
	Läckage av organiskt material 5 %	+100 %	Läckage av organiskt material 10 %
	Blandning 75 %	+33 %	Blandning 100 %
Konsekvensområden (konsekvens)	Se tabell D 3	+ 50 %	Redovisas ej.

Resultaten av känslighetsanalysen presenteras i figur F 2.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

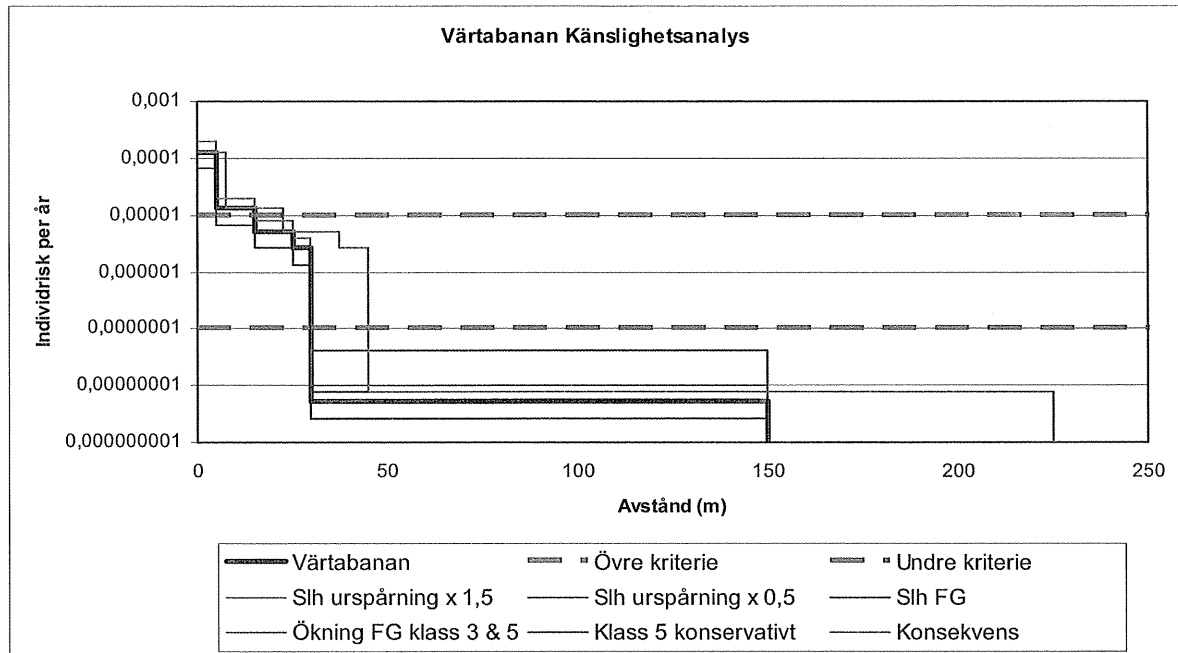
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20



Figur F 1. Känslighetsanalys avseende E 4/E 20.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20



Figur F 2. Känslighetsanalys avseende Värtabanan.

Bilaga G – Relativ riskjämförelse

I denna bilaga redovisas en relativ jämförelse mellan huvudalternativet (intunnlingen) och nollalternativet avseende risk- och säkerhetsaspekter. Med nollalternativet som jämförelsealternativ beskrivs de förbättringar och försämringar med avseende på miljökonsekvensens människors hälsa (personsäkerhet) som intunnlingen bedöms innebära. I denna relativa jämförelse ingår såväl trafikanter i tunnelsystemet som boende/verksamma i området.

G.1 Förutsättningar

En relativ riskjämförelse förknippas med ett antal förutsättningar och osäkerheter som läsaren måste vara uppmärksam på. En sådan förutsättning är att de båda alternativen förknippas med helt olika exploateringsmöjligheter av området, intunnlingen medger exempelvis ett väsentligt tillskott av bostäder.

Den framtida, verkliga riskbilden beror på hur väl riskhanteringsprocessen genomförs i den fysiska planeringen, detta gäller för nybyggnation generellt, oavsett objektets placering och användning. Beslut inom samhällsplaneringen måste dock väga personsäkerhetsmässiga för- och nackdelar mot helt andra värden, vilket inte tas hänsyn till här. Av dessa anledningar blir en relativ riskjämförelse av principiell karaktär och i flera avseenden subjektiv. Med detta menas att de bedömningar som redovisas utgör erfarenhetsmässiga bedömningar vilka söker ta i beaktande vilken riskhänsyn som normalt tas vid aktuell byggnation (sjukhus, väg- och järnvägstunlar, bostäder etc).

Nulägets betydelse vid en riskjämförelse mellan två utbyggnadsalternativ är komplex då det definierar förutsättningarna i området och därmed till viss del styr exploateringsmöjligheterna, samtidigt som det förutsätts omfattande framtida förändringar, för vilka erforderlig riskhänsyn skall tas, för båda alternativen. Observera att de bedömningar som presenteras utförs mot nollalternativet och inte nuläget, även om de i vissa avseenden förknippas med liknande karakteristika.

De ur personsäkerhetssynpunkt styrande skillnaderna mellan huvudalternativet och nollalternativet är intunnlingen av E 4/E 20 och Värtabanan samt den ovanliggande byggnation som uppförs. Trafikprognosen är densamma för båda alternativen. Det antas således att samma trafikflöde och dess fördelning på olika fordonskategorier inklusive farligt gods gäller oavsett alternativ. Det antas vidare att inga restriktioner avseende farligt gods införs för vare sig väg eller järnväg som byggs i huvudalternativet. Det förutsätts att kapacitetshöjningen genomförs även för nollalternativen, vilket bedöms vara rimligt eftersom den i första hand avser omhändertaga problem med köbildning i Norra Länken. Vidare förutsätts det att byggandet (eller ej) av Förbifart Stockholm inte har någon betydelse för den relativa riskjämförelsen, även om trafikmängderna och därmed den absoluta risken förändras. Sammantaget innebär detta att den relativa riskjämförelsen fokuseras på olyckor som sker i intunnlingen för huvudalternativet respektive olyckor som sker på den sträcka som planeras att intunnas för nollalternativet.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Riskbilden i tunnlar, såväl väg- som järnvägstunnlar, skiljer sig mot riskbilden på ytvägnät. Den riskjämförelse som presenteras här tar fasta på övergripande skillnader mellan trafik på ytvägnät jämfört med i tunnel.

Vad gäller trafikolyckor och brand i fordon finns ett relativt gott bedömningsunderlag medan det för farligt gods-olyckor av naturliga skäl finns stora kunskapsluckor. På aktuella trafikleder transporteras flera olika kategorier av farligt gods samtidigt som det inom varje kategori finns stora skillnader i transporterens förutsättningar, exempelvis vad avser transporterad mängd, typ av kemikalie, typ av fordon etc. Det förekommer icke märkningspliktiga transporter (dessa räknas ej som farligt gods), styckegodstransporter med små mängder, så kallade samtransporter med olika godsklasser och större transporter av enskilda ämnen. De olika transporterens inneboende risk kan principiellt och mycket förenklat sägas vara desamma oavsett var transporten framförs. Med vilken sannolikhet en olycka inträffar och vilka konsekvenser denna leder till kommer dock att variera stort beroende på var transporten framförs respektive olyckan inträffar, exempel på avgörande faktorer är vägutformning (spårutformning), närhet till bebyggelse och bebyggelsens utformning.

I denna analys förutsätts vägtunnlarna, inklusive Eugeniattunneln, ges en utformning som generellt motsvarar Norra Länken. Väsentliga skillnader gentemot Norra Länken förutsätts dock på följande områden:

- Tunneln ges skydd mot explosion av upp till 4 ton explosivämne. Detta eftersom tunneln bebyggs.
- Krav på bärförmåga vid brand höjs (till att motsvara RWS-kurvan) eftersom tunneln bebyggs.
- Ventilationstorn (även kallat rökgaschakt) bl.a. med funktion att försvåra brandgasspridning införs mellan INS och Norra Länken.
- INS omfattar tre tunnelrör i huvudriktningen och ges anpassade tvärförbindelser.

Järnvägstunneln förutsätts utformas enligt gällande lagstiftning och således innebära acceptabla personrisker. Säkerhetskonceptet förutsätts också ta särskild hänsyn till att tunneln bebyggs.

G.2 Metod

Riskjämförelsen är kvalitativ och utförs i två delar: Del 1 och Del 2. Del 1 tar sin utgångspunkt i relevanta olycksscenariers riskbidrag, uppdelat på sannolikheten för att händelsen inträffar respektive konsekvensen av densamma. Analysen genomförs separat för väg respektive järnväg, vilket innebär att Del 1 i sin tur består av två delar: Del 1 Väg respektive Del 1 Järnväg. Konsekvenserna avser i första hand förväntat antal omkomna. Konsekvenserna bedöms för följande personkategorier: trafikanter i vägtunnel alternativt tågpersonal, människor i detaljplaneområdet och människor utanför detaljplaneområdet.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

I Del 2 bedöms hur de olika alternativen påverkar personsäkerheten i aktuella riskobjekt och skyddsvärda objekt. Bedömning sker av objektens totala risknivå och personsäkerhet. I denna del av riskjämförelsen genomförs således ingen scenariobaserad genomgång och det sker heller ingen separat bedömning av sannolikhet och konsekvens.

I riskjämförelsen används följande begrepp för att beskriva storleken av en relativ förbättring eller försämring (negativ eller positiv relativ inverkan) av personsäkerheten.

Tabell G 1. Begrepp och symboler.

Symbol	Samlad bedömning avseende relativ inverkan på personsäkerheten	Innebörd
++	Stor positiv inverkan	Symbolen väljs då det bedöms att huvudalternativet innebär en tydlig förbättring jämfört med nollalternativet
+	Liten positiv inverkan	Symbolen väljs då det bedöms att huvudalternativet innebär en viss förbättring jämfört med nollalternativet
0	Likvärdigt med nollalternativet	Symbolen väljs då det bedöms att inga vare sig troliga eller relevanta skillnader finns mellan alternativen
-	Liten negativ inverkan	Symbolen väljs då det bedöms att huvudalternativet innebär en viss försämring jämfört med nollalternativet
--	Stor negativ inverkan	Symbolen väljs då det bedöms att huvudalternativet innebär en tydlig försämring jämfört med nollalternativet

Resultatet presenteras i tabellform. Som ett sätt att tydliggöra bakgrunden till de bedömningar som presenteras beskrivs respektive enskild bedömning i text, se avsnitt riskbedömning.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

G.3 Del 1 Väg

G.3.1 Sammanställning av resultat

I nedanstående tabell sammanställs WSP:s bedömningar med avseende på olyckor i vägtunneln.

Tabell G 2. Huvudalternativets relativa inverkan på personsäkerheten vid olyckor i vägtunneln jämfört med nollalternativet.

Huvudalternativets relativa inverkan på personsäkerheten vid olyckor i vägtunneln jämfört med nollalternativet					
Olycksscenario	Positiv, likvärdig eller negativ inverkan (+ +, +, 0, -, - -)				
	Sannolikhet för olycka	Konsekvens: trafikanter i intunnlingen	Konsekvens: trafikanter i Norra Länken	Konsekvens: människor i detaljplaneområdet	Konsekvens: människor utanför detaljplaneområdet
"Vanlig" Trafikolycka	0	0	0	0	0
Brand i enstaka fordon	0	--	--	0	0
Omfattande brandspridning	--	--	--	0	0
FG Klass 1 (Explosion)	--	--	--	++	++
FG Klass 2 (BLEVE)	--	0	0	++	0
FG Klass 2 (Gasmolnsexplosion)	-	-	-	0	0
FG Klass 2 (Jetflamma)	0	--	0	++	0
FG Klass 2 (Giftigt utsläpp)	0	-	-	0	0
FG Klass 3 (Kraftig pölbrand)	0	--	--	0	0
FG Klass 5 (Explosion)	0	--	--	++	++
FG Klass 5 (Kraftig brand)	0	--	--	0	0
Farligt godsolycka i Norra Länken	0	-	0	++	0

G.3.2 Slutsatser

Av resultaten framgår att frågan huruvida huvudalternativet utgör en förbättring eller försämring av personsäkerheten jämfört med nollalternativet inte har något självklart svar. Ett antal tendenser blir dock tydliga:

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

- Valet av alternativ bedöms inte för någon personkategori ha någon inverkan vad avser *risken* att omkomma till följd av ”vanlig” trafikolycka.
- Huvudalternativet bedöms innebära en relativ försämring alternativt vara likvärdigt med nollalternativet vad avser *sannolikheten* för samtliga olycksscenarioer.
- Huvudalternativet bedöms innebära en relativ försämring alternativt vara likvärdigt med nollalternativet för trafikanter vad avser de förväntade *konsekvenserna* vid samtliga olycksscenarioer.
- Huvudalternativet bedöms innebära att en relativ förbättring alternativt vara likvärdigt med nollalternativet för människor i och utanför detaljplaneområdet (exklusive trafikanter) vad avser de förväntade *konsekvenserna* vid samtliga olycksscenarioer.
- Huvudalternativet bedöms innebära en relativ försämring av personsäkerheten för trafikanter, det vill säga *risken* för trafikanter att omkomma ökar.
- Resultaten pekar inte på någon entydig tolkning vad avser relativ förbättring eller försämring av personsäkerheten eller risknivån för människor i eller utanför detaljplaneområdet (exklusive trafikanter).

Det går inte att utifrån denna relativa riskjämförelse att uppskatta storleken på en relativ försämring eller förbättring av personsäkerheten. För att göra detta måste olycksscenarioernas riskbidrag viktas sinsemellan.

För huvudalternativet måste bebyggelse kring mynningar och schakt ta erforderlig hänsyn till risken för explosioner och gasutsläpp till följd av olyckor i intunnlingen. Detta gäller såväl ny bebyggelse i detaljplaneområdet som befintlig bebyggelse utanför detaljplaneområdet. Lämpliga och rimliga riskreducerande åtgärder bör identifieras och övervägas för såväl tunnel som bebyggelse.

G.3.3 Riskbedömning

”Vanlig” trafikolycka

Det råder delvis olika uppfattningar huruvida sannolikheten för ”vanliga” trafikolyckor ökar eller minskar i vägtunnlar. Det finns gångbara argument för båda uppfattningarna. WSP bedömer att en väl utformad, modern vägtunnel med INS karakteristika inte innebär varken en förbättring eller försämring vad avser sannolikheten för olycka. Inte heller med avseende på konsekvenser för trafikanter eller människor utanför tunneln finns anledning att tro att intunnlingen innebär vare sig en förbättring eller försämring mot nollalternativet.

Brand i enstaka fordon

Sannolikheten för att brand i enstaka fordon inträffar bedöms vara i samma storleksordning med eller utan intunnlingen. En fordonsbrand förväntas på ytvägnätet inte utgöra livsfara för vare sig trafikanter (exkl de som färdas i olycksdabbat fordon) eller personer i omgivningen. I

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

undantagsfall kan det i de fall branden orsakas av en trafikolycka omkomma enstaka personer som inte kan undsättas sig till följd av att de är fastklämda. Samma scenario kan också tänkas ske i intunnlingen. En fordonsbrand med snabb tillväxthastighet och/eller hög brandbelastning, i synnerhet lastbilar med brännbar last, kan dock intunnlingen utsätta eventuella trafikanter nedströms branden för stor fara. Vad gäller konsekvenserna för trafikanter utgör intunnlingen en klar försämring. Människor utanför tunneln förväntas i allmänhet inte omkomma till följd av att de exponeras för brandgaser. Brandgaserna är dock hälsovådliga och måste betraktas som en negativ konsekvens. Personer i detaljplaneområdet skyddas i allmänhet effektivt mot exponering från brandgaser, personer i byggnader i nära anslutning till mynningar och ventilationstorn kan dock komma att exponeras av olyckor i högre grad än för nollalternativet. Alternativerna bedöms sammantaget vara likvärdiga för människor som vistas i och utanför detaljplaneområdet.

En brand i enstaka fordon kan under vissa omständigheter, i synnerhet om det finns fordon i kö nedströms branden, komma att spridas till flera fordon. Detta scenario särbehandlas nedan, det bör dock observeras att omfattande brandspridning inte utgör ett eget scenario i egentlig mening utan utgör snarare en tänkbar utveckling av brandscenariot brand i enstaka fordon.

Omfattande brandspridning

På ytvägnätet skulle visserligen i exceptionella fall viss brandspridning mellan fordon kunna ske, men inte på samma sätt som i vägtunnlar. Omfattande brandspridning kan ske i intunnlingen vid brandscenarier som omfattar upphinnandeolyckor eller kraftig brand i enstaka fordon, i synnerhet lastbilsbrand, då det finns fordon nedströms (købildning i tunneln). Observera att købildning skall undvikas i tunneln varför sannolikheten för detta scenario är låg. Eftersom scenariot i praktiken inte finns på ytvägnätet utgör såväl sannolikheten för som konsekvenserna på trafikanter i intunnlingen och i Norra Länken tydliga försämringar gentemot nollalternativet. Påverkan på människor utanför tunneln bedöms endast bestå av exponering av hälsovådliga brandgaser.

Farligt gods-olycka Klass 1 (Explosion)

Sannolikheten för en explosion i ämne klassificerat som ADR klass 1 bedöms vara högre i intunnlingen än på motsvarande ytvägnät, i huvudsak eftersom att sannolikheten för att last utsätts för omfattande brand ökar. Inverkan av intunnlingen på konsekvenserna vad avser människors hälsa är komplex. En explosion har potential att döda/skada ett mycket stort antal människor oavsett om explosionen sker inomhus eller utomhus. På ytvägnätet förväntas den maximala tryckuppbyggnaden bli lägre och skadeområdet cirkulärt kring skadeplatsen. I en vägtunnel kommer tryckuppbyggnaden bli högre men skadeverkan blir i huvudsak riktad ut ur mynningar och schakt. Konsekvenser för trafikanter i vägtunneln (i detta fall Eugeniattunneln, Norra Länken och intunnlingen) och i anslutning till mynningar förväntas bli mycket stora. Konsekvenserna av den här typen av händelser är svåra att förutspå och en relativ riskjämförelse handlar om att bedöma skillnader för två extrema scenarier. Intunnlingen bedöms innebära en tydlig försämring avseende konsekvenser på trafikanter medan den leder till en tydlig förbättring för människor utanför tunneln. Vissa ytor, byggnader och personer i

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

tunnelns längdriktning kommer dock att exponeras för förhöjda risker jämfört med nollalternativet.

Farligt gods-olycka Klass 2 (BLEVE)

Sannolikheten för en BLEVE bedöms vara högre i intunnlingen än på motsvarande ytvägnät, i huvudsak eftersom att sannolikheten för att last utsätts för omfattande brand ökar. BLEVE bedöms på ytvägnätet framför allt kunna inträffa i transporter med släp (sådana är förbjudna i Stockholms innerstad). En extremt osannolik BLEVE på E 4/E 20 förväntas leda till såväl omkomna trafikanter i alla berörda tunnlar som människor i närområdet.

BLEVE inträffar med en viss fördröjning, vilket ger att utrymning av skadedrabbat tunnelrör bör kunna ske. Vidare förväntas skadeområdet i huvudsak begränsas till skadedrabbat tunnelrör. Trots att potential för ett stort antal omkomna finns förväntas alltså i normalfallet konsekvenser på trafikanter bli små i förhållande till olyckans art och skadeutbredning. Bedömningar avseende konsekvenser till följd av BLEVE i tunnlar är behäftade med mycket stora osäkerheter.

Sammantaget bedöms det troligt att alternativen är likvärdiga vad gäller förväntat antal omkomna trafikanter och antal omkomna utanför detaljplaneområdet. Huvudalternativet bedöms innebära förbättring avseende konsekvenser på människor i detaljplaneområdet. Ytor, byggnader och personer i närhet till mynningar och schakt kommer dock exponeras för förhöjda risker.

Farligt gods-olycka Klass 2 (Gasmolnexplosion)

Huruvida en gasmolnexplosion är mer eller mindre sannolik i tunnel jämfört med på ytvägnät bedöms i huvudsak bero av var antändning av ett utsläpp är mest sannolikt. Vad gäller tillgången till tändkällor (exempelvis fordons heta delar) kan ingen större skillnad göras. Däremot bedöms intunnlingen leda till att utsläppet koncentreras och därmed med större sannolikhet antänds. Sannolikheten för gasmolnexplosion bedöms av denna anledning som större för intunnlingen än för nollalternativet.

Intunnlingen bedöms leda till en viss försämring avseende konsekvenser på trafikanter. Inget av alternativen förväntas innebära någon större påverkan på personer på ytan, varför alternativen bedöms likvärdiga.

Farligt gods-olycka Klass 2 (Jetflamma)

Inga väsentliga skillnader kan identifieras mellan intunnlingen och nollalternativet avseende förutsättningarna för att jetflamma skall uppstå. Det bedöms att intunnlingen innebär en tydlig försämring för i huvudsak trafikanter i intunnlingen medan den innebär en tydlig förbättring för människor i detaljplaneområdet. Inget av alternativen förväntas innebära någon större påverkan på personer utanför detaljplaneområdet, varför alternativen bedöms likvärdiga.

Farligt gods-olycka Klass 2 (Giftigt utsläpp)

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Inga väsentliga skillnader kan identifieras mellan intunnlingen och nollalternativet avseende förutsättningarna för att giftigt utsläpp skall uppstå. På ytvägnätet sprids utsläppet med vinden och påverkar endast i vindriktningen. Dock kan dödliga koncentrationer uppstå på långa avstånd.

Ett utsläpp i tunneln förknippas med andra förutsättningar, utsläppet sprids nedströms och ska således i normalfallet inte kunna drabba trafikanter i tunneln. Om det dock skulle vara köbildning i tunneln förs gaserna över trafikanterna. Gaserna ventileras ut i mynningar och eventuella ventilationsschakt nedströms olycksplatsen. Således kommer byggnation i anslutning till mynningarna och schakt att drabbas med en högre sannolikhet än om intunnlingen inte funnits. De rådande vindförhållandena och vindriktningen kommer sedan att styra vilka övriga områden som påverkas. Utsläppet kan innebära dödliga koncentrationer på långa avstånd. Intunnlingen innebär på detta sätt ingen förbättring med avseende på de förväntade konsekvenserna generellt. Eftersom förutsättningarna vid utsläpp på yta respektive i tunnel är förknippade med helt olika förutsättningar är en relativ jämförelse svår. WSP bedömer sammantaget att intunnlingen innebär en viss försämring med avseende konsekvenserna på trafikanter samt att konsekvenser på människor utanför tunneln är likvärdiga för de båda alternativen.

Farligt gods-olycka Klass 3 (Kraftig pölbrand)

Inga väsentliga skillnader kan identifieras mellan intunnlingen och nollalternativet avseende förutsättningarna för att utsläpp av brandfarlig vätska skall uppstå. Inte heller vad gäller sannolikheten att ett utsläpp antänds bedöms förknippad med tydliga skillnader. Således bedöms sannolikheten för olycka som likvärdig för de båda alternativen.

En antänd vätskepöl förväntas leda till större konsekvenser avseende trafikanter i intunnlingen och för de i Norra Länken än för nollalternativet. För båda alternativen antas ny bebyggelse i anslutning till E 4/E 20 vara placerad och utformad på ett sådant sätt att en pölbrand ej leder till dödsfall. Därigenom bedöms alternativen likvärdiga i detta avseende.

Farligt gods-olycka Klass 5 (Explosion)

Ämnen som klassificeras som Farligt gods klass 5 i allmänhet kan inte explodera till följd av enbart en extern brand (dvs utan kemisk reaktion med annat ämne). Av denna anledning bedöms sannolikheten för olycka vara likvärdig mellan de båda alternativen. Vad gäller konsekvenserna av explosion gäller motsvarande resonemang som för klass 1.

Farligt gods-olycka Klass 5 (Kraftig brand)

Inga väsentliga skillnader kan identifieras vad avser sannolikheten för olycka mellan de båda alternativen, varför de bedöms vara likvärdiga. Vad gäller konsekvenserna av kraftig brand gäller motsvarande resonemang som för klass 3.

Farligt gods-olycka i Norra Länken

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
 Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Sannolikheten för farligt gods-olycka i Norra Länken bedöms inte påverkas av intunnlingen, varför alternativen bedöms likvärdiga. Det är svårt att beskriva farligt gods-olyckor och deras konsekvenser som en enhetlig grupp. Det bedöms dock som att intunnlingen innebär en viss försämring av personsäkerheten för trafikanter i intunnlingen. Konsekvenserna för trafikanter i Norra Länken påverkas ej. Intunnlingen innebär en tveklös förbättring för personer i detaljplaneområdet. Människor utanför detaljplaneområdet som kan skadas vid olycka i Norra Länken finns för båda alternativen. Sammantaget bedöms förutsättningarna vara likvärdiga.

G.4 Del 1 Järnväg

G.4.1 Sammanställning av resultat

I nedanstående tabell sammanställs WSP:s bedömningar avseende olyckor i järnvägstunneln.

Tabell G 3. Huvudalternativets relativa inverkan på personsäkerheten vid olyckor i järnvägstunneln jämfört med nollalternativet.

Huvudalternativets relativa inverkan på personsäkerheten vid olyckor i järnvägstunneln jämfört med nollalternativet				
Olycksscenario	Positiv, likvärdig eller negativ inverkan (+ +, +, 0, -, - -)			
	Sannolikhet för olycka	Konsekvens: tågpersonal	Konsekvens: människor i detaljplaneområdet	Konsekvens: människor utanför detaljplaneområdet
Urspårning	++	0	0	0
Kollision mellan tåg	0	0	0	0
Brand i godsvagn	0	--	0	0
Omfattande brandspridning	--	--	0	0
FG Klass 3 (Kraftig pölbrand)	0	--	0	0
FG Klass 5 (Explosion)	0	--	++	+
FG Klass 5 (Kraftig brand)	0	--	0	0

G.4.2 Slutsatser

Av resultaten kan följande slutsatser dras:

Valet av alternativ bedöms inte för någon personkategori ha någon inverkan vad avser *risken* att omkomma till följd av kollision mellan tåg.

- Huvudalternativet bedöms innebära en relativ förbättring vad avser *sannolikheten* för urspårning.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning
Samrådshandling
Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för
detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

- Huvudalternativet bedöms innebära en relativ försämring vad avser sannolikheten för omfattande brandspridning mellan godsvagnar.
- Alternativen bedöms vara likvärdiga vad avser *sannolikheten* för farligt gods-olycka.
- Huvudalternativet bedöms innebära en relativ försämring alternativt vara likvärdigt med nollalternativet för personal vad avser de förväntade *konsekvenserna* vid samtliga olycksscenarier.
- Huvudalternativet bedöms innebära att en relativ förbättring alternativt vara likvärdigt med nollalternativet för människor i och utanför detaljplaneområdet (exklusive personal) vad avser de förväntade *konsekvenserna* vid samtliga olycksscenarier.
- Resultaten pekar inte på någon entydig tolkning vad avser relativ förbättring eller försämring av personsäkerheten eller risknivån för vare sig personal eller människor i eller utanför detaljplaneområdet.

På motsvarande sätt som för vägtunneln måste bebyggelse kring mynningar ta erforderlig hänsyn till risken för explosioner till följd av olyckor i intunnlingen.

G.4.3 Riskbedömning

Urspårning

I järnvägstunneln införs sannolikhetsreducerande åtgärder såsom kontroll av växeltungors läge samt skyddsräll. Därigenom bedöms sannolikheten för urspårning markant lägre för huvudalternativet än nollalternativet. Tunnelkonstruktionen dimensioneras för att motstå relevanta påkörningskrafter. Konsekvenserna vid urspårning bedöms vara likvärda för samtliga personkategorier.

Kollision mellan tåg

Kollisioner mellan tåg är i allmänhet förknippat med en extremt låg sannolikhet. I synnerhet beror detta på väl utbyggda trafikkontrollsystem. Inga relevanta skillnader mellan alternativen har identifierats vad avser vare sig sannolikheten för olycka eller konsekvenser, varför de bedöms som likvärdiga i dessa avseenden.

Brand i godsvagn

En tågbrand i en tunnel har i allmänhet en potential att leda till omfattande konsekvenser. Vilka konsekvenser det handlar om kan dock variera avsevärt beroende på vilken typ av tåg som fattar eld. Brand i godståg kan leda till omfattande brand på grund av den höga brandbelastning som lasten utgör, och har därmed en stor ”inbyggd potential” att utgöra ett hot mot människor och konstruktioner. På godståg vistas dock endast enstaka personer vilka utgörs av personal. Denna personal borde generellt ha goda möjligheter att utrymma tunnlar. Brand i godståg kan genom att leda till ras av konstruktioner skada personer i ovanliggande bebyggelse.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Sannolikheten för brands uppkomst bedöms vara i samma storleksordning med eller utan intunnlingen. Observera dock att förutsättningarna för brands uppkomst i stora drag skiljer sig mellan alternativen, inte minst vad avser anlagd brand. Vad gäller konsekvenserna för personal utgör intunnlingen en klar försämring av förutsättningarna, även om personal ändå i de flesta fall bör kunna utrymma. Brand förväntas inte för något av alternativen utgöra någon fara för människor utanför tunneln.

En brand i godsvagn kan komma att spridas till flera vagnar. Detta scenario särbehandlas nedan, det bör dock observeras att omfattande brandspridning inte i utgör ett eget scenario egentlig mening utan utgör snarare en trolig utveckling av brandscenariot brand i godsvagn.

Omfattande brandspridning

Omfattande brandspridning förväntas i tunneln ske i alla de fall som brand i godsvagn blir fullt utvecklad. Såväl sannolikheten för som konsekvenserna för personal av scenariot utgör tydliga försämringar gentemot nollalternativet.

Farligt gods-olycka Klass 3 (Kraftig pölbrand)

Sannolikheten för olycka bedöms grovt som likvärdig för de båda alternativen. Denna bedömning är dock behäftad med stora osäkerheter.

En antänd vätskepöl förväntas representera ett större hot för personal i intunnlingen än för nollalternativet, huvudalternativet bedöms således innebära en tydlig försämring. Ny bebyggelse i anslutning till Värtabanan förväntas för de båda alternativen vara placerad och utformad på ett sådant sätt att en pölbrand ej leder till dödsfall.

Farligt gods-olycka Klass 5 (Explosion)

Ämnen som klassificeras som Farligt gods klass 5 kan generellt inte explodera till följd av extern brand (dvs utan kemisk reaktion vid kontakt med annat ämne). Av denna anledning bedöms sannolikheten för olycka vara likvärdig mellan de båda alternativen. Personsäkerheten för personal bedöms vara likvärdig för de båda alternativen. Intunnlingen bedöms leda till tydlig positiv inverkan avseende konsekvenser på människor i detaljplaneområdet och innebära en viss förbättring med avseende på konsekvenser utanför detaljplaneområdet.

Farligt gods-olycka Klass 5 (Kraftig brand)

Inga väsentliga skillnader kan identifieras vad avser sannolikheten för olycka mellan de båda alternativen, varför de bedöms vara likvärdiga. Vad gäller konsekvenserna av kraftig brand gäller motsvarande resonemang som för klass 3.

G.5 Del 2

G.5.1 Sammanställning av resultat

I tabell nedan redovisas resultat av riskjämförelsen genomförd som Del 2.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Tabell G 4. Huvudalternativets relativa inverkan på personsäkerheten i olika riskobjekt och skyddsvärda objekt jämfört med nollalternativet.

Huvudalternativets relativa inverkan på personsäkerheten i olika riskobjekt och skyddsvärda objekt jämfört med nollalternativet	
Riskobjekt och/eller skyddsvärda objekt	Positiv, likvärdig eller negativ inverkan (+, 0, -)
E 4/E 20 - intunnlingen	- -
Norra Länken	-
Eugeniattunneln	+
Solnavägen	0
Uppsalavägen E4	0
Värtabanan	0
Tomtebodas rangelbangård	0
Nationalstadsparken	0
Karolinska Universitetssjukhuset (KS)	++
Karolinska Institutet (KI)	-
Tunnelbana (Eventuell ny station)	0
Citybanan	0

G.5.2 Slutsatser

Huvudalternativet och nollalternativet bedöms vara likvärdiga ur risksynpunkt för de flesta riskobjekt och skyddsvärda objekt. Huvudalternativet innebär att Karolinska Institutet och Eugeniattunneln erhåller en högre personsäkerhet, samtidigt som E 4/E 20 Norra Länken och Karolinska Institutet erhåller en lägre personsäkerhet.

G.5.3 Riskbedömning

E 4/E 20

Tidigare redovisad analys har visat att huvudalternativet kan förväntas innebära en relativ försämring av personsäkerheten för trafikanter jämfört med nollalternativet, det vill säga risken för trafikanter att omkomma är högre. Baserat på detta resultat bedöms huvudalternativet innebära en försämring avseende personsäkerheten på E 4/E 20 jämfört med nollalternativet. Observera att detta inte skall tolkas som att riskerna i intunnlingen anses vara höga eller oacceptabla. Tvärtom förutsätts det planerade säkerhetskonceptet bidra till en mycket hög och acceptabel säkerhetsnivå även för trafikanter. Riskerna på vägavsnittet förväntas dock vara högre för en intunnad vägsträcka än samma vägsträcka "utan lock".

Norra Länken

Norra Länken är ett tunnelsystem som projekterats för de förutsättningar som gäller på aktuellt vägnät (framtida del av E20). Dessa förutsättningar inkluderar riskstyrande parametrar såsom tunnellängd, trafikflöde, risk för trafikstockningar, procentandel och typ av transport av farligt gods samt förutsättningar för insats. Norra Länkens nuvarande säkerhetskoncept medger ej köbildning i tunnarna. Som följd av att köbildning inte kommer att kunna undvikas utvärderas för närvarande (090414) säkerhetskonceptet i sin helhet. Det planeras att erforderliga åtgärder införs.

Huvudalternativet avser intunnling av E 4/E 20, det vill säga en vägsträcka med till viss del skilda förutsättningar från Norra Länken. Med bäring på riskbilden gäller detta i huvudsak trafikflöde, risk för trafikstockningar samt procentandel och typ av farligt gods. Att trafikflödet är högre på E 4/E 20 innebär att risken, både vad avser brand och farligt godsolycka är högre. Vad gäller risk för trafikstockningar kan det konstateras att aktuell del av E 4/E 20 befintligt är drabbad av köbildning. I Norra Länken går ett begränsat antal, förhållandevis lätt identifierbara transporter av farligt gods, transporter utgörs nästan uteslutande av farligt gods klass 3. På E 4/E 20 sker ett betydligt större antal transporter av farligt gods samtidigt som dessa transporter också förväntas innefatta alla olika farligt gods-klasser, och därmed andra olycksscenarier. Intunnlingens utformning innebär att ett tunnelrör i princip utgör en ren förlängning av Norra Länkens huvudtunnels avfart mot E 4/E 20, dock finns en påfart från rondellen i Norrtull. Riskförändringen för Norra Länken torde vara marginell för denna lösning. Det förutsätts då att trafikflödet i allmänhet och eventuell farligt gods-trafik från Norrtull är starkt begränsad. Intunnlingen sammankopplas också med Norra Länkens huvudtunnels påfart mot framtida E20. Ett av intunnlingens tunnelrör innehåller samtliga fyra körfält som leder trafik norrut, detta tunnelrör förgrenas sedan så att två körfält kopplas till Eugeniattunneln och två körfält förbinds med Norra Länken (och Norrtull). Tunnellösningen med ett gemensamt tunnelrör för all norrgående trafik innebär att en tunneldel med förhöjda risker kopplas till Norra Länken. Detta måste betraktas som en försämring av personsäkerheten i Norra Länken, observera att detta gäller även om åtgärder införs så att risken betraktas som acceptabel.

Sammantaget bedöms huvudalternativet innebära en viss försämring av personsäkerheten i Norra Länken.

Eugeniattunneln

Befintlig Eugeniattunnel är förhållandevis kort (ca 300 m) och har ett enkelt och tydligt utförande och säkerhetskoncept, bergtunneln saknar ramptunnlar och är ej bebyggd. Riskerna i tunneln bedöms som förhållandevis låga i synnerhet med beaktande av förutsättningarna att trafikflödet är högt och att inga trafikeringsmässiga restriktioner finns. Mot denna bakgrund skulle intunnlingen kunna förväntas innebära en försämring av personsäkerheten i Eugeniattunneln, i synnerhet i riktning mot Uppsalavägen. Men i samband med intunnlingen förutsätts att Eugeniattunneln till fullo inkorporeras i säkerhetskonceptet samt att erforderliga åtgärder genomförs. Således förväntas intunnlingen snarare förbättra än försämra personsäkerheten i Eugeniattunneln.

Solnavägen

Exploatering kring Solnavägen förväntas ske oberoende av om huvudalternativet eller nollalternativet väljs. Vad gäller jämförelse mellan Solnavägens planskilda korsning med E 4/E 20 är en direkt jämförelse svår. I nollalternativet finns en bro som exponeras för riskerna på E 4/E 20, medan broförbindelsen i huvudalternativet inkorporeras i intunnlingen (vägtunnelns tak). I och med intunnlingen bedöms människor som vistas på och i nära anslutning till Solnavägen vara helt skyddade från de flesta tänkbara olycksscenarierna i E 4/E 20. Tunnelsystemets anslutningar till Solnavägen utgör fristående, korta tunnlar med begränsade risker. Utan att göra en ingående analys bedöms inte valet av alternativ ha någon relevant inverkan på personsäkerheten på Solnavägen, varför alternativen betraktas som likvärdiga.

Uppsalavägen E4

Inga relevanta skillnader har identifierats mellan huvudalternativet och nollalternativet vad gäller personsäkerheten på Uppsalavägen.

Värtabanan

Huvudalternativet innebär att Värtabanan intunnlas. Vägtunneln och järnvägstunneln utförs funktionellt och tekniskt oberoende av varandra samt brandavskiljda. Detta medför att eventuella personer på Värtabanan anses väl skyddade från de flesta händelser på E 4/E 20. Eftersom dödsfall på Värtabanan till följd av olyckor på E 4/E 20 anses vara osannolika oavsett alternativ, i huvudsak på grund av låg trafikering och att denna trafikering endast görs av godståg, bedöms alternativen som likvärdiga ur detta avseende.

Huruvida personsäkerheten på Värtabanan förbättras eller försämras på Värtabanan har inte entydigt kunnat urskiljas av den relativa riskjämförelsen. Sannolikheten för dödsfall på Värtabanan bedöms dock vara osannolika för båda alternativen, varför alternativen bedöms likvärdiga även ur denna aspekt.

Tomteboda rangerbangård

Tomteboda rangerbangård riskpåverkan bedöms handla om så kallade domino-olyckor, det vill säga att en olycka på bangården leder till sekundära olyckor någon annanstans i detaljområdet eller vice versa. De olyckor som är aktuella att beakta är explosion och utsläpp av giftig gas eftersom endast dessa har tillräckligt stora konsekvensområden. Kapacitetshöjningens effekter bortses från här eftersom samma förändring genomförs för såväl huvud- som nollalternativet. Sammantaget identifierar WSP inga relevanta skillnader mellan huvud- och nollalternativet.

Nationalstadsparken

WSP har inte identifierat några relevanta principiella skillnader mellan alternativen avseende inverkan på personsäkerhet i Nationalstadsparken.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

Karolinska Universitetssjukhuset (KU)

Huvudalternativet innebär att Karolinska Universitetssjukhuset (KU) skyddas mot skadliga effekter vid de flesta tänkbara olyckor i intunnlingen. Även nollalternativet kan utformas med ett acceptabelt skydd, men anses ändå inte motsvara intunnlingen. Sammantaget bedöms intunnlingen medföra en tydlig förbättring i riskhänseendet för KU.

Karolinska Institutet (KI)

Karolinska Institutet (KI) påverkas generellt inte av olyckor i intunnlingen. Ytor och byggnader i nära anslutning till tunnelmynningar kan dock förväntas exponeras för förhöjda risker. De scenarier som avses är utsläpp av giftig gas och explosion. Huvudalternativet bedöms av denna anledning innebära en viss försämring avseende personsäkerheten.

Tunnelbana (Ev. ny station)

Tunnelbanestationens tänkta placering är inte i detalj känd. På grund av att det är en undermarksstation bedöms det endast vara explosion och extremt kraftig brand i intunnlingen som skulle kunna påverka personsäkerheten i tunnelbanan negativt, och då i synnerhet vid eventuella korsningspunkter. Bergtäckningen mellan anläggningarna förutses dock vara erforderlig för att kunna betrakta anläggningarna som oberoende ur riskhänseende. Huvudalternativet och nollalternativet bedöms därmed vara likvärdiga ur risksynpunkt.

Citybanan

För huvudalternativet förutsätts bergtäckningen vara erforderlig för att betrakta intunnlingen och Citybanan som oberoende ur riskhänseende. Huvudalternativet och nollalternativet bedöms därmed vara likvärdiga ur risksynpunkt.

Bilaga H – Referenser

- ¹ Plan- och Bygglagen (1987:10)
- ² Vägslag (1971:948)
- ³ Miljöbalk (1998:808)
- ⁴ Riskhänsyn vid ny bebyggelse, markanvändning intill transportleder för farligt gods och bensinstationer. Länsstyrelsen i Stockholms län, 2001.
- ⁵ Riskhantering i detaljplanprocessen. Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods. Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län. September 2006
- ⁶ Riktlinjer för riskanalyser som beslutsunderlag, Faktablad nr 4:2003. Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003
- ⁷ Riskanalyser i detaljplanprocessen – vem, vad, när & hur? Länsstyrelsen i Stockholms län., 2003
- ⁸ Olycksrisker och MKB, Räddningsverket Karlstad, 2001.
- ⁹ Norra Station, Riskbedömning. Tyréns Försvar och Säkerhet, december 2000.
- ¹⁰ Övergripande riskanalys, Området kring Norra Station, Karolinska Institutet och Karolinska Sjukhuset, Huvudalternativet. 2007-05-09.
- ¹¹ Förstudie väg E 4/E 20, Ny vägtunnel i Norra Stationsområdet, Norra länkens anslutning till Essingeleden, 2008.
- ¹² Allmän teknisk beskrivning för nybyggande och förbättring av tunnlar, Tunnel 2004. Vägverkets publikation 2004:124
- ¹³ Fördjupningsstudie intunnling av väg E4/E20 och Värtabanan i Norra station, kapacitetsförstärkningar av Essingeleden och Norra Länken. WSP 2008-05-04
- ¹⁴ Handbok Miljökonsekvensbeskrivning inom vägsektorn, Vägverket publikationer 2002:40, 2002:41, 2002:42, 2002:43.
- ¹⁵ PM – 0S141301 Olycksrisker under byggtid, 2009.
- ¹⁶ Överdäckning av väg vid Norra Stationsområdet i Stockholm – beräkning av explosionsbelastning och respons, 2009.
- ¹⁷ Minnesanteckningar *Möte Karolinska – Norra station med Länsstyrelsen 2009-04-01*. Exploateringskontoret Stockholm Stad, 2009-04-06
- ¹⁸ Övergripande riskanalys, Området kring Norra Station, Karolinska Institutet och Karolinska Sjukhuset, huvudalternativ.
- ¹⁹ Samtal med Tomas Sandman Vägverket, 2009.
- ²⁰ Länsstyrelsen i Skåne län, Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen, Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods, Skåne i utveckling 2007:06.
- ²¹ Farligt gods – riskbedömning vid transport, Räddningsverket Karlstad, 1996.
- ²² Kylefors, M., Cost-Benefit Analysis of Separation Distances, a utility-based approach to risk management decision-making, Rapport 1023, Avdelningen för brandteknik, Lunds Universitet, 2001.
- ²³ International Electrotechnical Commission (IEC). International Standard 60300-3-9, Dependability management – Part 3: Application guide – Section 9: Risk analysis of technological systems, Genève, 1995.
- ²⁴ International Organization for Standardization (ISO). Risk management – Vocabulary – Guidelines for use in standards. Guide 73, Geneva, 2002.
- ²⁵ Värdering av risk, Räddningsverket Karlstad, 1997.

E 4/E 20 Norra Station Skyddsavstånd vid mynning

Samrådshandling

Riskbedömning för Norra Stationsområdet, Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Vasastaden 1:16 och, arbetsplan för intunnlingen av väg E 4/E 20

- ²⁶ Sverigeatlas 2004: Vägval, Räddningsverket, Karlstad 2004.
- ²⁷ Investeringar i det nationella stamvägnätet. Nationell plan för vägtransportsystemet 2004-2015. Hämtad på www.vv.se, 2006-12-19.
- ²⁸ Förordning (1996:609) med instruktion för Smittskyddsinstitutet.
- ²⁹ Lag om skydd mot olyckor (2003:778).
- ³⁰ Lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa allvarliga kemikalieolyckor.
- ³¹ Lag om brandfarliga och explosiva varor.
- ³² Samtal med Kjell Tyxhén, Säkerhetschef KS. 2006-11-09.
- ³³ www.sprinklerhuset.se, Hämtat 2006-11-28.
- ³⁴ Risktransporter genererade av verksamhet på Karolinska sjukhusområdet – nuläge. Sammanställning av Lars A:son Brumér, Locum.
- ³⁵ Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om skyldigheter vid farlig verksamhet SRVFS 2004:8.
- ³⁶ Luftfartslagen (1957:297).
- ³⁷ Riskutredning. Bedömning av verksamheten för Karolinska Institutet med anledning av räddningstjänstlagens §43. Tyréns. Juli 2003.
- ³⁸ Samtal med Christina Hallgren, KI. 2006-11-09.
- ³⁹ Samtal med Mårten Tiselius, förvaltare vid förvaltningsområde Karolinska Solna, Akademiska Hus. 2006-11-27.
- ⁴⁰ AFS 2001:5 Mikrobiologiska arbetsmiljörisiker – smitta, toxinpåverkan, överkänslighet.
- ⁴¹ Samtal med Eva Ljungdahl Ståhle, säkerhetsrådgivare och beredskapskoordinator samt Karin Wrejber, föreståndare brandfarlig vara. Smittskyddsinstitutet 2006-11-14.
- ⁴² Samtal med Leif Strömfelt, teknisk chef Smittskyddsinstitutet. 2006-11-14.
- ⁴³ Samtal med Anna-Karin Sundqvist, ansvarig för farligt godstransporter Biovitrum. 2006-11-09 .
- ⁴⁴ Planbeskrivning, Wolodarski, 2009.
- ⁴⁵ Om explosionsbenägenhet vid olycka i samband med transport av farligt gods klass 5, FOI, 2009.
- ⁴⁶ Intunnling av väg vid Norra Stationsområdet i Stockholm – beräkning av explosionsbelastning och respons, FOI, 2009.
- ⁴⁷ PM – Riskhantering: intunnling av E 4/E 20 och Värtabanan i Norra Stationsområdet – Ingångsparametrar, 2009.
- ⁴⁸ Samtal med Jan Burman FOI, 2009-04-01.
- ⁴⁹ Bedömning av konsekvens vid vådautsläpp av farliga ämnen i biltunnlar, FOI, 2009.
- ⁵⁰ Detaljerad riskbedömning för detaljplan: Södra Solnavägen, Solna Stad, 2008.
- ⁵¹ Säkerhetskoncept väg – OS071103.
- ⁵² Brandskyddsbeskrivning väg, 2009, OS071101.
- ⁵³ Handbok för riskanalys, Davidsson., G. m.fl., Räddningsverket, 2003.
- ⁵⁴ Brandskyddshandboken, Rapport 3134, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2005.
- ⁵⁵ Brandskyddsbeskrivning järnväg, 2009, OS071101.
- ⁵⁶ Tekniskt PM – Risk, Förstudie väg E 4/E 20, Ny vägtunnel i Norra Stationsområdet, Norra länkens anslutning till Essingeleden, 2008.

- ⁵⁷ Riskbedömning avseende explosiva förlopp, intunnling av väg och järnväg i Norra Station.
- ⁵⁸ Trafikprognoser INS - Trafikmängder sammanställning.
- ⁵⁹ Samtal med Patrik Jansson, Polisens tillståndsenhet, 2008-01-16.
- ⁶⁰ Sandman, T, Vägverket, mars 2009.
- ⁶¹ Vägtrafikskador 2001, Statens institut för kommunikationsanalys, 2001.
- ⁶² Vägverkets informationssystem för trafiksäkerhet (VITS), uppgifter erhållna av Arne Land, Statens Väg- och Transportforskningsinstitut 2003-05-27.
- ⁶³ Forsén, R, FOI memo 2774, 090326.
- ⁶⁴ Översiktsplan för Göteborg – Fördjupad för sektorn transport av farligt gods, bilaga 2, Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, december 1997.
- ⁶⁵ Gasol 2001 – version 2.5, handbok, Räddningsverket 2005.
- ⁶⁶ Carlsson, T., Riskanalys av farligtgodstransporter i Borlänge kommun, Rapport 5129, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2003.
- ⁶⁷ Konsekvenser av tankbilsolycka med bensin i Stockholms innerstad, Stockholms Brandförsvär, 1998.
- ⁶⁸ Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Sven Fredén, Banverket Borlänge, 2001.
- ⁶⁹ Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor (FOA-handboken), Försvarets Forskningsanstalt, Stockholm, 1995
- ⁷⁰ Uncertainty in Quantitative Risk Analysis – Characterisation and Methods of Treatment, Abrahamsson, M., Report 1024, Department of Fire Safety Engineering, Lund University, Lund, 2002.