

BRANDSKYDDSLAGET

Dokumenttyp	INLEDANDE RISKANALYS
	Hagastaden - Östra Hagastaden, Norrtull, Stockholms stad - Norra Hagastaden, Solna Stad
Datum	2015-08-28
Status	SLUTGILTIG HANDLING
Handläggare	Erik Hall Midholm Tel: 08-588 188 60 E-post: erik.midholm@brandskyddslaget.se
Internkontroll	Rosie Kvål
Uppdragsledare	Erik Hall Midholm
Uppdragsgivare	Iterio AB
Uppdragsnummer	108021

Stockholm • Karlstad • Falun • Gävle • Malmö • Örebro

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

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

Internet
www.brandskyddslaget.se
info@brandskyddslaget.se

Organisationsnummer
556634-0278
Innehar F-skattebevis

SAMMANFATTNING

Hagastaden är ett gemensamt exploateringsprojekt för Stockholm och Solna stad som ska ge en tät stadsutveckling och knyta samman de båda städerna. Exploateringen av den nya stadsdelen är uppdelad i olika detaljplaner inom Stockholm och Solna.

Denna handling omfattar programområdet *Östra Hagastaden, Norrtull* i Stockholm samt programområdet *Norra Hagastaden* i Solna. Det studerade området ligger i nära anslutning till, och delvis ovanpå, E4/E20 samt Värtabanan (farligt godsleder). Närheten till väg och järnväg ställer krav på att riskerna förknippade med trafiken analyseras vid exploatering inom det aktuella området. Riskanalysen kommer även att beakta närheten till kommande verksamheter inom Nya Karolinska Solna (NKS), vilket bl.a. omfattar helikoptertrafik samt hantering av brandfarlig vara.

Utvecklingen av området är i ett tidigt skede och de programförslag som studerats kommer så småningom att fördjupas i olika detaljplaner. Denna inledande analys syftar till att undersöka lämpligheten med den föreslagna markanvändningen i de aktuella programförslagen samt se om den tänkta bebyggelsestrukturen i området kan accepteras eller om behov av anpassning finns. Detta görs genom att utvärdera vilka risker som människor inom det aktuella området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås. Analysen omfattar endast plötsliga och oväntade händelser med akuta konsekvenser för liv och hälsa för människor som vistas inom det studerade området. I analysen har hänsyn inte tagits till långsiktiga effekter av hälsofarliga ämnen, buller eller miljöfarliga utsläpp.

Slutsatsen av den inledande riskanalysen är att föreslagna strukturplan för de studerade programförslagen bedöms vara möjlig att genomföra. Med hänsyn till identifierade risker kan det dock föreligga ett visst behov av byggnadstekniska åtgärder.

Byggnader som uppförs ovanpå eller i direkt anslutning till tunnlar kommer troligtvis påläggas krav att dessa utformas på sådant sätt att fortskridande ras och kollaps av byggnaden förhindras vid explosion i tunnel. Byggnader som uppförs nära E4 respektive Värtabanan där dessa går i det fria kommer troligtvis påläggas krav att dessa utformas med åtgärder som skyddar mot farligt godsolycka.

Programförslaget för *Norra Hagastaden (Solna)* omfattar tre byggnader ovanpå tunnlar, samt tre byggnader/kvarter utmed E4 där denna går i det fria. Programförslaget innebär troligtvis krav på säkerhetshöjande åtgärder för skydd mot olycka med explosiva ämnen, gaser, brandfarliga vätskor samt oxiderande ämnen och organiska peroxider på E4.

Programförslaget för *Östra Hagastaden, Norrtull (Stockholm)* omfattar en byggnad ovanpå tunnel. Byggnaden ligger inom 25 meter från Värtabanan. Utmed den aktuella sträckan är Värtabanan dock utrustad med urspårningsskydd vilket ger ett betryggande skydd mot urspårning. Programförslaget innebär troligtvis krav på säkerhetshöjande åtgärder för skydd mot olycka med gaser samt brandfarliga vätskor på Värtabanan.

I det fortsatta planarbetet behöver en fördjupad analys göras av identifierade risker. Den fördjupade analysen bör mer i detalj studera riskbidraget från olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods på E4/E20 respektive Värtabanan. Även risken för helikopterolycka samt olycka med brandfarlig vara inom NKS kan behöva beaktas med avseende på dess påverkan på ny bebyggelse inom programområdet *Norra Hagastaden (Solna)*.

Den inledande inventeringen och riskanalysen omfattar dessutom identifieringen av riskfaktorer som är förknippade med den aktuella exploateringen och som bedöms kunna påverka liv och hälsa. De riskfaktorer som har identifierats och som behöver hanteras i den fortsatta planeringen av området utgörs av platser förknippade med ökad risk för suicid, risker förknippade med byggskedet samt risker förknippade med ledningar m.m.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Syfte	4
1.3	Omfattning	4
1.4	Underlag	5
1.5	Egenkontroll och internkontroll	5
1.6	Revideringar	5
1.7	Förutsättningar	5
1.7.1	Riskhänsyn vid ny bebyggelse	5
1.7.2	Övrig lagstiftning	6
2	ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV OMRÅDET	7
2.1	Hagastaden	7
2.2	Programförslag - Strukturplan	8
2.3	Omgivande planer	9
3	RISKINVENTERING	10
3.1	Identifiering av riskkällor	10
3.1.1	E4/E20	12
3.1.2	Värtabanan	15
3.1.3	Helikopterplatta (NKS)	17
3.1.4	Verksamheter med hantering av brandfarliga varor (NKS)	17
3.2	Identifiering av riskfaktorer	18
3.2.1	Risk för suicid	18
3.2.2	Risker förknippade med byggskedet	18
3.2.3	Risker förknippade med ledningar m.m.	18
4	INLEDANDE RISKANALYS	19
4.1	Metodik	19
4.2	Identifiering av olycksrisker	19
4.3	Kvalitativ uppskattning av risk	20
4.3.1	Olycka vid transport av farligt gods på E4/20	20
4.3.2	Urspåring på Värtabanan	24
4.3.3	Olycka vid transport av farligt gods på Värtabanan	24
4.3.4	Helikopterolycka	26
4.3.5	Olycka vid hantering av farligt gods inom NKS	27
4.4	Slutsats inledande riskanalys	29
4.4.1	Hantering av osäkerheter	30
5	RIKTLINJER FÖR FORTSATT PLANERING	31
5.1	Allmänt	31
5.2	Preliminärt förslag på riktlinjer och åtgärder	31
5.2.1	Skydd mot olycka med farligt gods på E4/E20	32
5.2.2	Skydd mot urspåring samt olycka med farligt gods på Värtabanan	33
5.2.3	Skydd mot helikopterolycka	34
5.2.4	Hantering av identifierade riskfaktorer	34
6	SLUTSATS	35
7	REFERENSER	36

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Hagastaden är ett gemensamt exploateringsprojekt för Stockholm och Solna stad som ska ge en tät stadsutveckling och knyta samman de båda städerna.

I Stockholms stad omfattar Hagastaden tre olika detaljplaneområden. Detaljplan 1, vilken omfattar bebyggelse ovanpå och i anslutning till överdäckningen av E4/E20 och Värtabanan på sträckan mellan Solnabron och Norrtull. Detaljplan 1 har vunnit laga kraft. Detaljplan 2 omfattar ny bebyggelse ovanpå och i anslutning till överdäckning av E4/E20 och Värtabanan i höjd med Norrtull. För Detaljplan 2 ska en programhandling upprättas. Syftet med programmet är att medge ny bebyggelse inom området mellan Hagastadens tunnlar och Wennergren center. Programområdet benämns *Östra Hagastaden, Norrtull*. Detaljplan 3 omfattar ny bebyggelse i anslutning till E4/E20 och Värtabanan väster om Solnabron.

I Solna stad omfattar Hagastaden flera detaljplaner. Det aktuella området benämns *Norra Hagastaden* och en programhandling ska upprättas för området. Syftet med programarbetet är att omvandla de östra delarna av Karolinska sjukhuset till en blandad stadsbebyggelse som utgör en fortsättning av den planerade nya stadsdelen Hagastaden. Inriktningen är att området ska innehålla en stor andel bostäder tillsammans med kontor m.m.

Denna handling omfattar programområdet *Östra Hagastaden, Norrtull* i Stockholm samt programområdet *Norra Hagastaden* i Solna. Enligt ovan ligger det studerade området i nära anslutning till, och ovanpå, E4/E20 samt Värtabanan (farligt godsleder). Programområdet *Norra Hagastaden* angränsar dessutom mot NKS (farlig verksamhet med helikoptertrafik samt hantering av farliga ämnen).

Med anledning av detta har Brandskyddslaget fått i uppdrag av Iterio AB att upprätta en inledande riskanalys för den tänkta exploateringen inom det studerade området. Riskanalysen ska utgöra underlag för fortsatt planering av *Östra Hagastaden, Norrtull* i Stockholm respektive *Norra Hagastaden* i Solna.

1.2 SYFTE

Syftet med den inledande riskanalysen är att undersöka lämpligheten med föreslagen strukturplan och den planerade markanvändningen enligt studerade programförslag. Detta görs genom att utvärdera vilka risker som människor inom det studerade området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås.

1.3 OMFATTNING

I detta skede studeras identifierade risker endast översiktligt. Syftet är att avgöra huruvida tänkt markanvändning är lämplig eller ej med hänsyn till identifierade risker. En fördjupad analys görs i ett senare skede när utformningen av bebyggelsen kommer att studeras mer i detalj.

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

Trafikanter på omgivande vägar samt kringliggande områden omfattas inte av analysen.

1.4 UNDERLAG

Underlag till analysen utgörs huvudsakligen av upprättad fördjupning av översiktsplanerna för Karolinska och Norra station /1/ samt föreslagen strukturplan över det studerade området som redovisas i Figur 2.2.

Övriga dokument där information inhämtats redovisas löpande samt i avsnitt 7 - Referenser.

1.5 EGENKONTROLL OCH INTERNKONTROLL

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

Datum	Version	Egenkontroll	Internkontroll
2015-08-28	Slutgiltig handling, Utgåva 3	EMM, 150828	RKL, 150828
2015-07-03	Slutgiltig handling, Utgåva 2	EMM, 150703	RKL, 150703
2015-05-29	Slutgiltig handling, Utgåva 1	EMM, 150529	RKL, 150529
2015-05-19	Slutgiltig handling, arbetskopia	RKL, 150519	EMM, 150518
2015-04-20	Granskningshandling	EMM, 150420	RKL, 150416

1.6 REVIDERINGAR

Denna version av handlingen utgör en tredje utgåva av risکانالysen. Ändringar i förhållande tidigare utgåvor markeras inte i handlingen.

1.7 FÖRUTSÄTTNINGAR

1.7.1 Riskhänsyn vid ny bebyggelse

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

Enligt Länsstyrelsen i Stockholms Län ska möjliga risker studeras vid exploatering närmare än 150 meter från en riskkälla /2/. Vidare redovisas i Rapport 2000:01 "*Riskhänsyn vid ny bebyggelse*" /3/ rekommenderade skyddsavstånd mellan riskobjekt och olika typer av bebyggelse, se Tabell 1.1. För att undvika risker förknippade med olyckor med urspårning samt olyckor med petroleumprodukter rekommenderas dessutom att 25 meter närmast järnväg och väg med transport av farligt gods lämnas bebyggelsefritt.

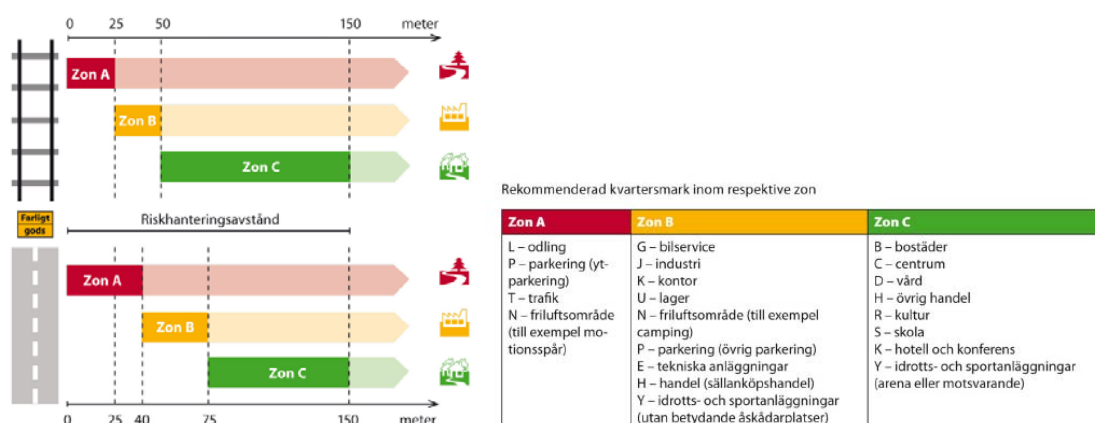
Tabell 1.1. Av Länsstyrelsen i Stockholms län rekommenderade skyddsavstånd till infrastruktur med transporter av farligt gods samt bensinstationer /3/.

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

BRANDSKYDDSLAGET

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

En ny rapport från Länsstyrelsen var på remiss under hösten 2012 /4/. I denna tydliggör Länsstyrelsen rekommenderade skyddsavstånd mellan transportled för farligt gods och olika verksamheter, se Figur 1.1.



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

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

Enligt uppgift från Länsstyrelsen kommer ett dokument att publiceras under våren 2015. I detta dokument tydliggör Länsstyrelsen sitt krav på 25 meter bebyggelsefritt närmast farligt godsled och järnväg /5/.

Trafikverket rekommenderar att ny bebyggelse inte tillåts inom 30 meter från järnväg. Skyddsavståndet syftar till att ge utrymme för räddningsinsatser vid händelse av olycka samt att möjliggöra en viss utveckling av järnvägsanläggningen. Mer detaljerade krav avseende utformning av det fria rummet utmed järnvägsspår framgår i Trafikverkets standard BVS 1586.20 "Krav på fritt utrymme utmed banan" /6/.

1.7.2 Övrig lagstiftning

Förutom ovanstående lagar och riktlinjer förekommer ytterligare ett antal lagar och föreskrifter avseende risk och säkerhet som kan vara relevanta i planärenden. Dessa berör i första hand hantering och rutiner för olika typer av riskkällor som kan vara värda att beakta. Exempelvis så ger Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) ut föreskrifter för hantering av olika brandfarliga och explosiva ämnen.

I *Lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor* behandlas hanteringen av brandfarliga och explosiva varor och redovisar bl.a. krav på utformning av anläggningar och skyddsavstånd till kringliggande skyddsobjekt. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) ger ut föreskrifter för hantering av olika brandfarliga och explosiva ämnen.

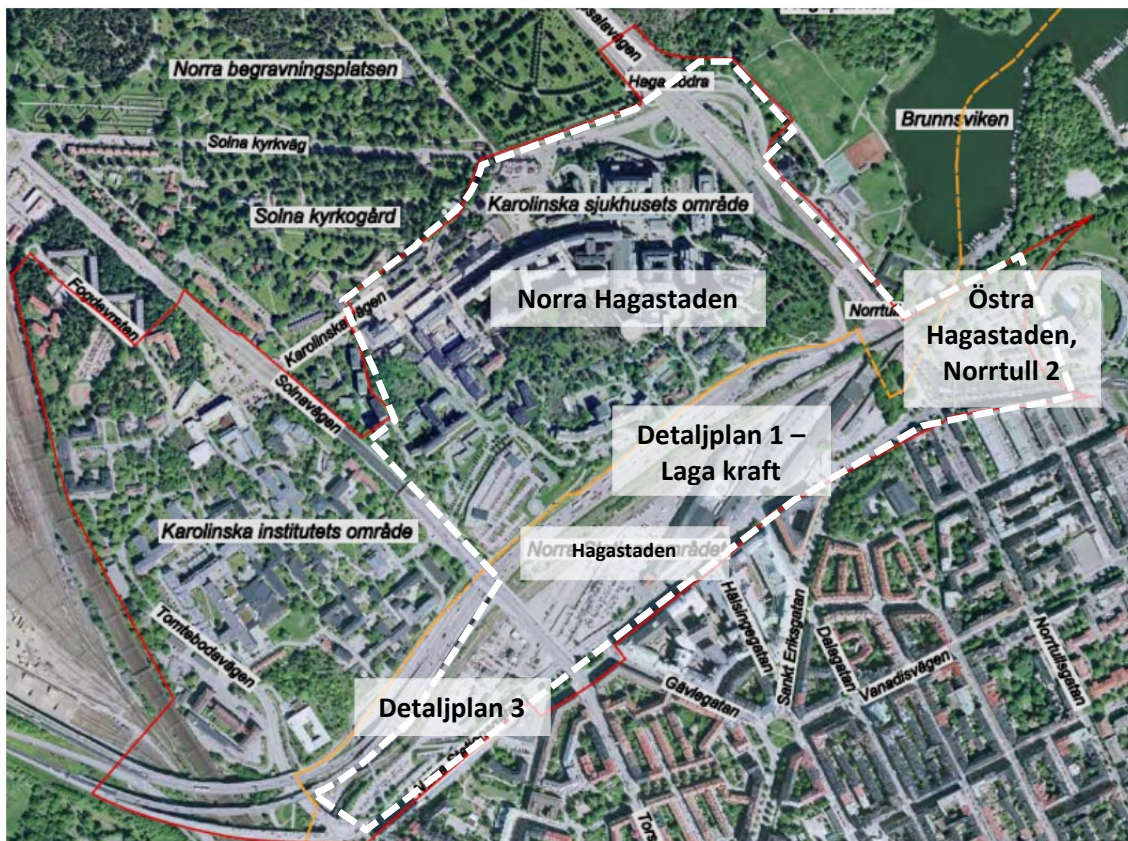
Vidare hanterar *Lag (2003:778) om skydd mot olyckor* olika verksamheters ansvar för att upprätthålla ett tillfredsställande skydd mot olyckor. En konsekvens av denna lag som kan vara av särskilt intresse i planärenden är om det i anslutning till planområdet finns anläggningar vilka klassas som "farliga verksamheter" enligt 2 kap, 4 § i denna lag. Sådana verksamheter är ålagda att vidta nödvändiga åtgärder för att hindra eller begränsa olyckor och de är även skyldiga att analysera risker och påverkan på närområdet.

2 ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV OMRÅDET

2.1 HAGASTADEN

Hagastaden utgör ett gemensamt exploateringsprojekt för Stockholm och Solna stad. Den nya stadsdelen är tänkt att binda samman städerna. Totalt i Hagastaden planeras för ca 50 000 arbetsplatser och ca 6 000 nya bostäder.

Idag utgör E4/E20 och Värtabanan en kraftig barriär mellan Stockholm och Solna. E4/E20 och Värtabanan ska dock däckas över mellan Solnavägen och Norrtull. Hagastaden innebär att ny bebyggelse planeras ovanpå, och i anslutning till, de nya tunnlarna. I Figur 2.1 redovisas Hagastadens ungefärliga omfattning.

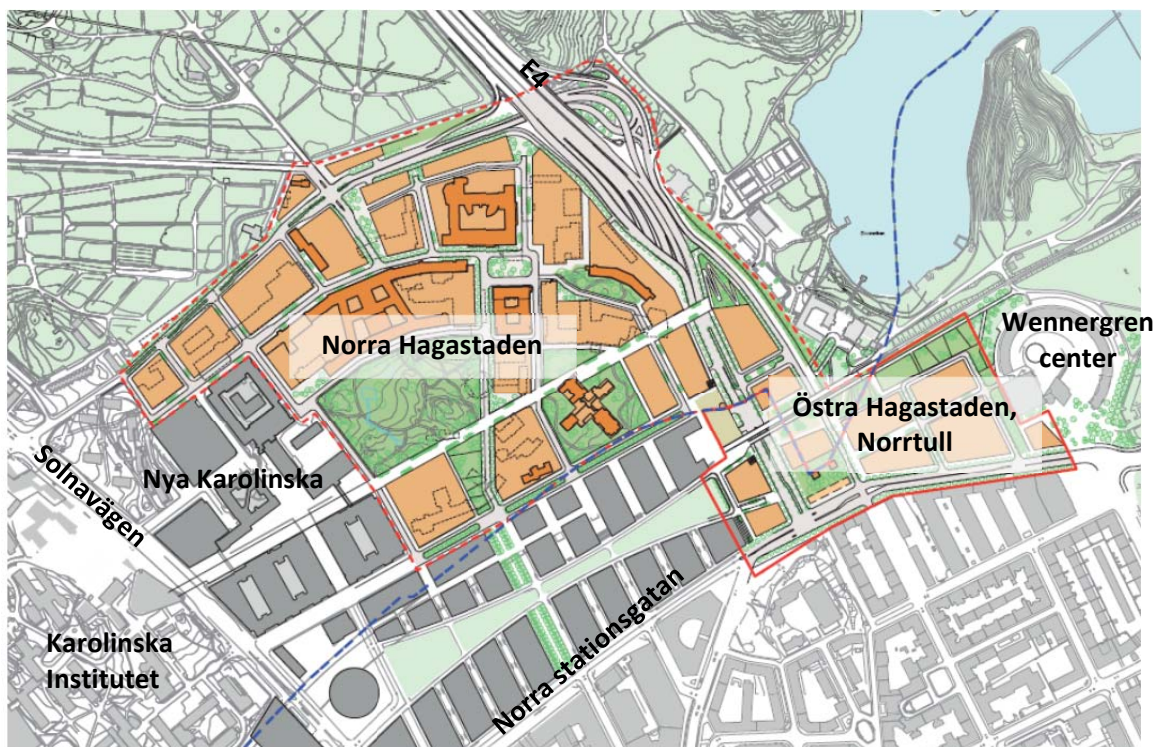


Figur 2.1. Översiktsbild över Hagastaden och dess omgivning (Källa: FÖP Karolinska – Norra station, juni 2008 /1/).

- Hagastaden är markerat med vit streckad linje (ungefärlig omfattning).
- Röd linje visar områdesgräns för FÖP Karolinska – Norra Station.
- Gul streckad linje visar befintlig kommungräns mellan Solna och Stockholm.

2.2 PROGRAMFÖRSLAG - STRUKTURPLAN

Det studerade området omfattas av programområdet *Östra Hagastaden, Norrtull* i Stockholm samt programområdet *Norra Hagastaden* i Solna, se föreslagen strukturplan i Figur 2.2.



Figur 2.2. Strukturplan för programområde *Östra Hagastaden, Norrtull* i Stockholm samt programområde *Norra Hagastaden* i Solna (& Rundquist, Nivå och Ramböll).
Röd heldragen linje visar programområde *Östra Hagastaden, Norrtull* i Stockholm.
Röd sträckad linje visar programområde *Norra Hagastaden* i Solna.
Blå streckad linje visar kommungränsen.

Programförslaget för *Östra Hagastaden, Norrtull (Stockholm)* syftar till att medge ny bebyggelse inom området mellan Hagastadens tunnlar och Wennergren center som frigörs i och med att trafiken leds om till den nya tunneln *Norra länken*. Inom området planeras en blandad stadsbebyggelse med bostäder, skola, idrottshall och verksamheter.

Programförslaget för *Norra Hagastaden (Solna)* syftar till att omvandla det östra sjukhusområdet till en blandad stadsbebyggelse som en fortsättning på Hagastaden i Stockholm. Den nya bebyggelsen ska knyta samman städerna. Inriktningen är att området ska innehålla en stor andel bostäder tillsammans med kontor m.m. Delar av nuvarande sjukhusbyggnader kommer att behållas och byggas om till bostäder.

Den planerade exploateringen av området inom Solna innebär att befintlig helikopterplatta ersätts med en ny platta inom det nya sjukhusområdet. Exploateringen innebär även att verksamheter som hanterar farligt gods flyttas till det nya sjukhusområdet (se avsnitt 2.3).

Det planeras ingen bebyggelse direkt ovanpå *Norra Länkens* huvudtunnlar. Enstaka delar av bebyggelsen hamnar ovanpå anslutningstunnlarna (*Stallmästartunneln, Hagatunneln, Eugeniattunneln* respektive *Karolinertunneln*, se Figur 3.1). Det kommer dock ej tas ner några byggnadslaster direkt på tunnelkonstruktionerna.

2.3 OMGIVANDE PLANER

Nya Karolinska Solna (NKS) är en ny sjukhusanläggning som planeras att stå färdig våren 2018. Den nya sjukhusanläggningen kommer att omfatta ca 330 000 kvm BTA för bl.a. vård, forskning, utbildning samt kontor, hotell och en mindre andel bostäder. Inom området planeras även utbyggnad av tunnelbanan med en ny station.

Det ska utföras en ny helikopterplatta inom det nya sjukhusområdet som ersätter befintlig platta inom programområdet *Norra Hagastaden* i Solna. Enligt miljökonsekvensbeskrivningen för NKS /7/ föreslås att den nya helikopterplattan placeras på taket på det nya sjukhuset. Hanteringen av risker förknippade med helikoptertrafiken sker inom uppdraget NKS och kommer endast att beaktas övergripande i denna handling. Se vidare avsnitt 3.1.2.

Verksamheten inom NKS kommer att innebära hantering av brandfarliga varor samt andra ämnen som är klassade som farligt gods och som kan påverka omgivningen vid en eventuell olycka. Se vidare avsnitt 3.1.4.

Det pågår även en stor satsning med ny bebyggelse inom **Karolinska Institutet** som ligger på motstående sida om Solnavägen. Inom campusområdet byggs fyra nya byggnader som ska innefatta laboratorieverksamheter, kontor, utbildningslokaler samt konferens. Med hänsyn till avståndet (> 150 meter) så bedöms utbyggnaden av Karolinska Institutet inte omfatta några tillkommande riskkällor som kan påverka det aktuella programområdet.

Den planerade byggnationen av **Förbifart Stockholm**, förväntas innebära en förändrad trafiksituation utmed den studerade sträckan, vilket i sin tur kan påverka riskbilden inom det aktuella området. Detta beskrivs ytterligare i avsnitt 3.1.1.

3 RISKINVENTERING

Riskinventeringen omfattar en inventering av riskkällor i anslutning till det studerade området som bedöms kunna innebära plötsliga och oväntade olyckshändelser med konsekvens för liv och hälsa inom det studerade området. Se avsnitt 3.1.

Dessutom genomförs en inventering av riskfaktorer förknippade med den aktuella exploateringen och dess påverkan på liv och hälsa. De riskfaktorer som hanteras är både förknippade med områdets driftskede och byggskede. Denna inventering belyser dessutom riskfaktorer som kan påverka kringliggande infrastruktur i samband med byggskedet. Se avsnitt 3.2.

3.1 IDENTIFIERING AV RISKKÄLLOR

Inledningsvis görs en inventering av riskkällor i anslutning till det studerade området. Riskinventeringen omfattar de riskkällor som kan innebära plötsliga och oväntade olyckshändelser med konsekvens för det aktuella området (transportleder för farligt gods, järnvägar, verksamheter som hanterar farligt gods m.m.). De identifierade riskkällorna beskrivs och förekommande hantering/transport av farliga ämnen kartläggs och redovisas. Inventeringen utgör grunden för den fortsatta analysen.

Utifrån gällande riktlinjer (se avsnitt 1.7.1) avgränsas inventeringen till riskkällor inom 150 meter från det studerade området. I programområdets närhet har följande identifierats som riskkällor:

- E4/E20, inkl. Norra Länken och tillhörande på- och avfartsramper (primär transportled för farligt gods)
- Värtabanan (järnväg med godstrafik, inkl. farligt gods)
- Ny helikopterplatta inom NKS (farlig verksamhet enligt 2 kap 4 § i LSO)¹
- Verksamheter inom NKS med hantering av brandfarliga varor

Avståndet till övriga riskkällor, t.ex. Solnavägen (sekundär transportled för farligt gods), bensinstationer samt verksamheter inom Karolinska Institutet och Smittskyddsinstitutet med hantering av brandfarliga varor m.m. överstiger 150 meter och bedöms därmed ha mycket begränsad påverkan på riskbilden inom programområdet.

Allmänt om farligt gods

När det gäller plötsliga och oväntade olyckshändelser, vilket är det som studeras i denna analys, rör det sig huvudsakligen om hantering, eller transporter, av farligt gods.

Farligt gods är en vara eller ett ämne med sådana kemiska eller fysikaliska egenskaper att de i sig själv eller kontakt med andra ämnen, t.ex. luft eller vatten, kan orsaka skada på människor, djur och miljö eller påverka transportmedlets säkra framförande. Farligt gods delas in i klasser (riskkategorier) utefter de egenskaper ämnet har enligt ADR-S för vägtransporter /8/ respektive RID-S för järnväg /9/. De olika ämnesklasserna delas i sin tur in i underklasser. I Tabell 3.1 redovisas de olika klasserna samt typ av ämnen.

¹ Enligt avsnitt 2.3 så innebär exploateringen av *Norra Hagastaden* att befintlig helikopterplatta avvecklas och ersätts med en ny inom det nya sjukhusområdet.

Tabell 3.1. Farligt gods indelat i olika klasser enligt ADR-S /8/ respektive RID-S /9/.

Klass	Ämne	Beskrivning
1	Explosiva ämnen och föremål	<p>Omfattar fasta eller flytande ämnen som genom kemisk reaktion kan alstra gaser med sådan temperatur, sådant tryck och sådan hastighet att de kan skada omgivningen samt föremål som innehåller ett eller flera explosiva ämnen eller pyrotekniska ämnen. T.ex. Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut, fyrverkerier etc.</p> <p>Klassen delas in i sex riskgrupper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.1 Risk för massexplosion • 1.2 Risk för splitter och kaststycken men ej massexplosion • 1.3 Risk för brand och mindre risk för tryckvåg, splitter och kaststycken men ej massexplosion • 1.4 Obetydlig explosionsrisk vid antändning eller initiering under transport. Verkningar i stort sett begränsade till kollit och splitter förväntas ej i betydande storlek eller utbredning • 1.5 Mycket okända ämnen med risk för massexplosion men med mycket sannolikhet för initiering eller för övergång från brand till detonation • 1.6 Extremt okända föremål utan risk för massexplosion
2	Gaser	<p>Omfattar rena gaser, gasblandningar och blandningar av en eller flera gaser. Gaser är ämnen som vid 50°C har ett ångtryck över 300 kPa eller är fullständigt gasformiga vid 20°C och normaltryck 101,3 kPa. T.ex. gasol, acetylen, klor, ammoniak, kväve etc.</p> <p>Klassen delas in i tre delklasser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2.1 Brandfarliga gaser • 2.2 Icke brandfarliga, icke giftiga gaser • 2.3 Giftiga gaser
3	Brandfarliga vätskor	Omfattar vätskor som har en flampunkt på högst 60°C samt ett ångtryck på högst 300 kPa vid 50°C och inte är fullständigt gasformiga vid 20°C och normaltrycket 101,3 kPa. T.ex. Bensin, diesel- och eldningsoljor, lösningsmedel och industrikemikalier.
4	Brandfarliga fasta ämnen m.m.	Omfattar brandfarliga ämnen och föremål, okända explosiva ämnen, självreaktiva och självantändande ämnen samt ämnen som vid reaktion med vatten utvecklar brandfarliga gaser. T.ex. kiseljärn (metallpulver), karbid, vit fosfor etc.
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	<p>Omfattar ämnen som inte nödvändigtvis är brännbara, men som vid avgivande av syre kan orsaka brand eller underhålla brand hos andra ämnen samt organiska peroxider. T.ex. Natriumklorat, väteperoxider, kaliumklorat etc.</p> <p>Klassen delas in i två delklasser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5.1 Oxiderande ämnen • 5.2 Organiska peroxider
6	Giftiga ämnen m.m.	Omfattar ämnen som kan vara hälsoskadliga eller leda till döden hos människor genom inandning, hudabsorption eller förtäring av relativt små mängder samt smittförande ämnen. T.ex. Arsenik, bly- och kvicksilversalter, cyanider, bekämpningsmedel etc.
7	Radioaktiva ämnen	Omfattar ämnen som innehåller radionuklider med aktivitetskoncentration och totalaktivitet som överstiger värden enligt ADR-S respektive RID-S. T.ex. medicinska preparat. Transporteras vanligen i mycket små mängder.
8	Frätande ämnen	Omfattar ämnen som genom kemisk inverkan angriper vävnad i hud och slemhinner som de kommer i kontakt med. T.ex. Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium, kaliumhydroxid (lut) etc.
9	Magnetiska material och övriga farliga ämnen	Omfattar bl.a. ämnen och föremål som kan vara hälsofarliga vid inandning som fint damm, som vid brand kan bilda dioxider, som avger brandfarliga ångor, litiumbatterier, miljöfarliga ämnen. T.ex. Gödningsämnen, asbest, magnetiska material etc.

Med hänsyn till riskerna som förknippas med transporter av farligt gods finns det särskilda anvisningar kring vilka vägar som först och främst ska användas för dessa transporter /10/. Det rekommenderade vägnätet för transporter av farligt gods delas upp i primära och sekundära transportleder. De primära vägarna bildar stommen i det rekommenderade vägnätet och ska användas för genomfartstransporter. De sekundära transportlederna är avsedda för lokala transporter från och till avnämare för farligt gods.

Konsekvenserna av en farligt godsolycka är mycket beroende av vilken farligt godsklass som transporteras. Olyckor med vissa farligt godsklasser kan innebära omfattande akuta konsekvenser på både liv och hälsa, miljö samt bebyggelse, medan olyckor med andra klasser innebär långsiktiga effekter på exempelvis miljön och mycket begränsad påverkan på liv och hälsa.

Med hänsyn till avgränsningen av denna riskanalys är det därför endast transporter av enstaka farligt godsklasser som kommer att studeras. Riskinventeringen avgränsas till att studera farligt godstransporter som bedöms påverka risknivån inom det studerade området. Detta innebär att inventeringen avgränsas till transporter av explosiva ämnen (klass 1), brännbara gaser (klass 2.1), giftiga gaser (klass 2.3), brandfarliga vätskor (klass 3) samt oxiderande ämnen och organiska peroxider (klass 5). Olyckor med övriga farligt godsklasser bedöms inte påverka risknivån inom det studerade området och kommer därför inte att beaktas i den fortsatta riskinventeringen.

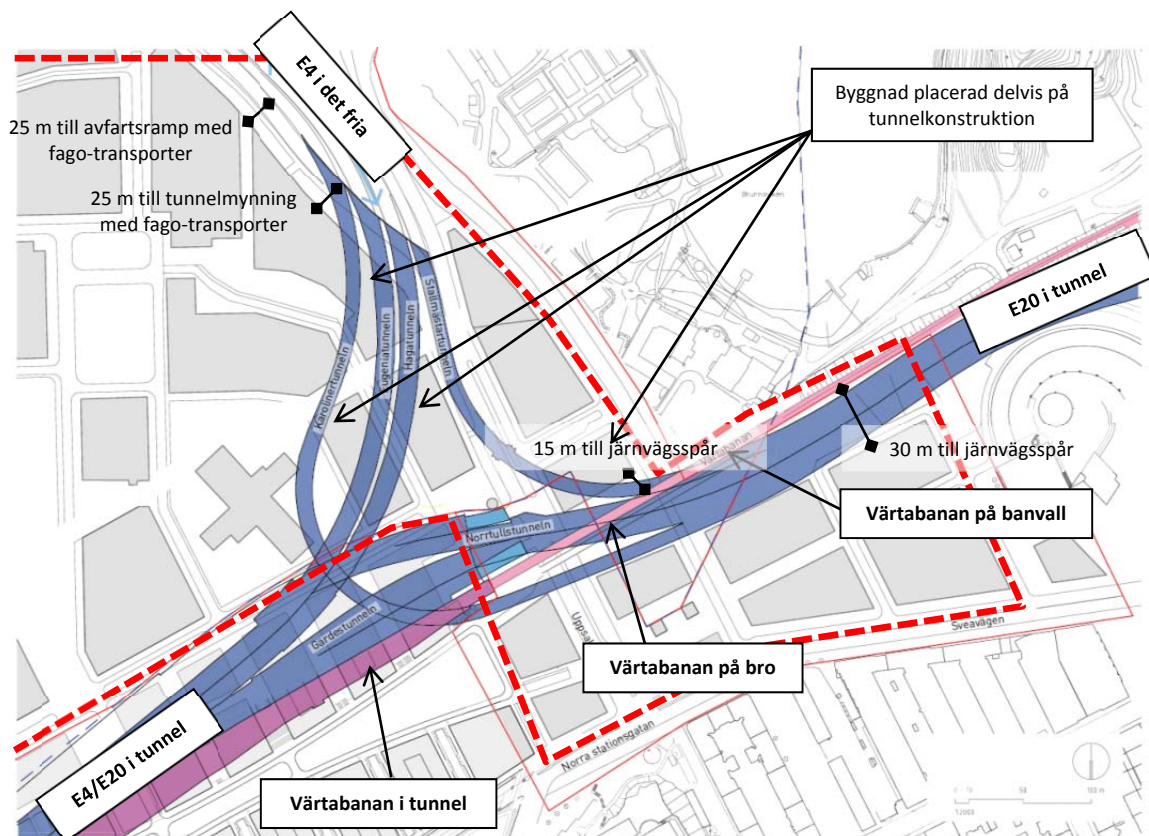
3.1.1 E4/E20

E4/E20 utgör en av de mest trafikerade vägarna i Sverige. Vid Norrtull delar sig vägarna, E4 går norrut, medan E20 fortsätter vidare österut mot Värtan.

Enligt tidigare så pågår arbetet Norra Länken, en intunnling av E4/E20 på sträckan mellan Tomtebodavägen i väster och Värtan i öster, samt med anslutningar till E4/Uppsalavägen norrut vid Norrtull och mot Roslagsvägen vid Frescati. Hösten 2014 öppnade den östra delen av Norra Länken, från Norrtull till Värtan.

Idag pågår arbetet med att däcka över E4/E20 genom Norra stationsområdet mellan Tomtebodavägen och Norrtull. I det arbetet ingår även att förlägga Värtabanan i tunnel (se vidare avsnitt 3.1.2). Tunnelsystemet utrustas med sprinkler.

Figur 3.1 visar en skiss som redovisar vägnätet utmed det studerade området med hänsyn till framtida förändringar. I figuren redovisas även avstånd mellan vägavsnitt och ny bebyggelse enligt planerad markanvändning för de båda programförslagen.



Figur 3.1. Skiss över de nya tunnarna E4/E20 samt Värtabanan i anslutning till Norra Hagastaden (Solna) och Östra Hagastaden, Norrtull (Stockholm).

- Röd streckad linje visar studerat område.
- Vita markeringar visar ytvägnät (inkl. E4)
- Mörkblåa markeringar visar E4/E20 i tunnel (inkl. på- och avfartsramper i tunnel).
- Ljusblåa markeringar visar på- och avfartsramp mellan E4/E20 och Uppsalavägen i det fria.
- Mörklila markeringar visar Värtabanan i tunnel.
- Ljusslila markeringar visar Värtabanan på bro samt på banvall.

Trafik

Trafikmängden på E4/E20 ökar generellt varje år. Hur framtiden kommer att se ut är dock svårt att säga. Transportstrukturen kommer exempelvis att förändras i och med nya trafiklösningar, bl.a. *Förbifart Stockholm* samt införande av trängselavgift på Essingeleden.

Trafikverket har tagit fram trafikprognoser för de aktuella vägvägnen. Med hänsyn till osäkerheterna gällande den framtida trafikutvecklingen så har man tagit fram två scenarier för prognosåret år 2030, ett högscenariot och ett lågscenariot. För högscenariot visar prognosen 135 000 fordon per dygn, och i lågscenariot 110 000 fordon per dygn /11/. Tung trafik uppskattas utifrån tidigare trafikmätningar utgöra ca 10 % av den totala trafikmängden på aktuella vägsträckor.

Transporter av farligt gods

E4/E20 utgör primär transportled för farligt gods /10/. Vägarna kommer att förbli primära transportleder för farligt gods även med den nya sträckningen i Norra länkens tunnlar samt intunnelingen i Hagastaden.

Grundförutsättningen för primära transportleder är att samtliga typer av gods kan transporteras på vägen. Enligt ADR-S /8/ ska tunnlar dock klassificeras avseende vilka typer av farligt gods som tillåts ske i tunneln. Tunnelkategorin ska fastslås av Länsstyrelsen.

Det finns ingen exakt bild över hur stora mängder farligt gods som transporteras på E4/E20. Det har dock genomförts ett antal kartläggningar som ger viss information om vad som har transporterats/transporteras under vissa perioder. Den studerade informationen är inte heltäckande, men ger ändå en indikation på hur situationen ser ut:

Trafikanalys, som bl.a. ansvarar för statistik inom området vägtrafik, upprättar årliga statistikrapporter över den totala lastbilstrafiken, inkl. farligt gods, på Sveriges vägar. Utifrån statistik över antal transporter per farligt godsklass under perioden 2009-2013/12/ uppskattas farligt godstransporter i genomsnitt utgöra ca 1,2 % av det totala antalet lastbilstransporter på svenska vägar. För trafiksiffrorna på E4/E20 för prognosåret år 2030 (se ovan) så skulle detta motsvara ca 50 000-60 000 transporter med farligt gods per år.

MSB har gjort försök att kartlägga transporterna av farligt gods i Sverige, bl.a. under september månad 2006 då statistik över farligt godstransporter samlades in /13/. Kartläggningen redovisas som intervall över transporterade godsmängder per farligt godsklass. För den aktuella sträckan av E4/E20 så uppskattas de angivna godsmängderna från kartläggningen år 2006, omräknat till årsbasis, motsvara ca 47 000 – 72 000 transporter med farligt gods per år.

I projektet med intunnling av E4/E20 och Värtabanan genomfördes en mer fördjupad studie av fördelningen av antalet transporter med farligt gods på E4/E20 /14/. I samband med arbetet inför driftsättningen av Norra Länken har statistiken uppdaterats /15/. Enligt studierna uppskattas ca 30 000-60 000 transporter med farligt gods per år.

Länsstyrelsen har beslutat att Norra länkens tunnelsystem mellan Norrtull och Värtan tillhör tunnelkategori A /16/. Kategoriseringen innebär att alla typer av farligt gods får passera genom tunneln.

Det är ännu inte beslutat vilken kategori som Hagastadens tunnlar kommer att få. I /16/ förtydligas att kategoriseringen av Norra länken har gjorts fristående från bedömningen av Hagastadens tunnlar. Enligt arbetsplanen för Hagastadens tunnlar kan det bli aktuellt att kategorisera Hagastadens tunnlar som tunnelkategori B ². Grundförutsättningen för denna utredning är dock att Hagastadens tunnlar kommer att tillhöra tunnelkategori A, vilket innebär att alla typer av farligt gods får passera genom tunneln.

Med stor sannolikhet kommer *Förbifart Stockholm* att utgöra rekommenderad transportled för farligt gods. En av orsakerna bakom beslutet om *Förbifart Stockholm* är bl.a. just att farligt godstransporter inte behöver passera genom Stockholm. Det pågår även andra projekt som syftar till att minska mängden farligt gods på vägarna. Bland annat byggs kombiterminaler både norr och söder om Stockholm som syftar till att minska den långväga godstrafiken på väg genom att istället köra på järnväg för att sedan lasta om godset till lastbilar för lokala transporter. Genom bra planering kan detta innebära att genomfartstransporterna med farligt gods genom Stockholm minskar om det går att samordna så att transporter till verksamheter i söderort utgår från den södra kombiterminalen och vice versa.

I Tabell 3.2 redovisas uppskattat antal transporter per farligt godsklass utifrån ovanstående uppgifter. I tabellen beaktas inte att Hagastadens tunnlar kan komma att kategoriseras som kategori B-tunnel, vilket skulle innebära att flertalet transporter behöver ledas om via andra vägar.

² Kategori B-tunnel innebär förbud mot transport av farligt gods som kan leda till en mycket stor explosion, bl.a. transporter av vissa transporttyper och ämnen tillhörande explosiva ämnen (klass 1), brandfarliga vätskor (klass 3) och fasta ämnen (klass 4) samt organiska peroxider (klass 5.2). Förbudet omfattar även vissa brännbara gaser (klass 2.1, klassificeringskod F, TF och TFC) samt vissa oxiderande ämnen (klass 5.1) vid transport i tank.

Tabell 3.2. Farligt gods indelat i olika klasser enligt ADR-S med uppskattat antal transporter på E4/E20.

Klass	Ämne	Andel	Antal transporter
1	Explosiva ämnen	5,5%	1687
2.1	Brännbara gaser	5,1%	1580
2.3	Giftiga gaser	0,01 %	3
3	Brandfarliga vätskor	67,0%	20753
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	0,5 %	150
	Övriga farligt godsklasser	21,89 %	6739
Totalt			30912

På- och avfartsramper tillhörande en primär transportled för farligt gods är generellt klassade på samma sätt som transportleden även om de ansluter till vägar som inte är klassade som farligt godsleder. Detta innebär t.ex. att på- och avfartsramperna mellan E4/E20 och Uppsalavägens fortsättning mot Norra stationsgatan också utgör primära transportleder för farligt gods. Uppsalavägen och Norra stationsgatan i sig är däremot inte klassade som transportleder för farligt gods (varken primär eller sekundär).

Antalet transporter på ramper som ansluter till vägar som inte utgör farligt godsleder är huvudsakligen beroende av förekomsten av lokala verksamheter utmed anslutande vägar. Det har inte identifierats några verksamheter som bedöms generera mer än enstaka transporter med farligt gods på omgivande vägar. Enligt Länsstyrelsens föreskrifter /10/ gäller ett förbud mot genomfartstransporter av farligt gods samt ett förbud mot alla tanktransporter med vissa särskilt giftiga respektive brännbara gaser och brandfarliga vätskor innanför tullarna i Stockholms stad. Med hänsyn till detta bör det vara ett mycket begränsat antal farligt godstransporter som trafikerar på- och avfartsramperna mellan E4/E20 och Uppsalavägens fortsättning Norra stationsgatan.

Omledningsvägnät

Trafikverket, Stockholm stad samt Solna stad har upprättat ett avtal gällande omledning för den aktuella sträckan av E4/E20 /17/. Syftet med avtalet är att säkerställa framkomligheten vid planerade drift- och underhållsåtgärder i Hagastadens tunnlar samt att underlätta framkomligheten vid akuta störningar och hinder. I avtalet redovisas olika omledningsnät för persontrafik, tung trafik respektive farligt godstransporter.

Omledningsvägnätet för farligt gods utgörs av väg 275 (Drottningsholmsvägen), väg 279 (Ulvsundavägen) och E18 (Kymlingelänken). Därmed planeras ingen omledning av farligt godstransporter via ytvägnätet i direkt anslutning till det studerade området.

3.1.2 Värtabanan

Värtabanan är namnet på den enkelspåriga järnvägssträcka som går mellan Tomtebodan och Värtahamnen samt Frihamnen och Loudden. Järnvägstransporterna på Värtabanan går antingen till/från färjorna som hanterar trailers och lastbilar eller till Frihamnen. Värtabanan utgör riksintresse.

I och med intunnlingen av vägarna under Hagastaden däckas även Värtabanan över mellan Solnavägen och Norrtull. Öster om Norrtull går Värtabanan i det fria på bro över Uppsalavägen. I höjd med Stallmästargården i Solna går spåret över på banvall. Se Figur 3.1.

Hastighetsbegränsningen är 70 km/h.

BRANDSKYDDSLAGET

Den nya järnvägsbron har utförts med urspårningsskydd i enlighet med Trafikverkets (tidigare Banverkets) föreskrifter BVF 586.65 /18/. Urspårningsskyddet utgörs av förhöjd kantbalk som syftar till att reducera sannolikheten för att en urspårad vagn hamnar utanför spårområdet, d.v.s. järnvägsbron. Enligt /18/ ska skyddsräler anordnas på alla broar med en längd över 30 meter. Urspårningsskyddet planeras dessutom att förlängas för sträckan där Värtabanan går på banvall.

Trafik

Värtabanan trafikeras endast av godståg. Eftersom det inte finns spårlängder vid Frihamnen som medger fler än 17 vagnar per tåg, är tågen på banan relativt korta. Statistik från år 2005 visar att det årligen gick ca 33 500 godsvagnar till och från Värtan. En genomsnittlig vardag skedde ca 16 tågrörelser per dygn på Värtabanan. Fem av dessa utgjordes av lok utan vagnar. Det genomsnittliga antalet vagnar per tåg var ca 12 vagnar (lok utan vagnar har räknats bort) /19/.

En omfattande planering av Stockholms hamnområden vid Värtan pågår, där utvecklingen kommer påverka befintliga verksamheter. De största förändringarna är att Frihamnens containerterminal flyttar till Norvik i Nynäshamns och att Louddens oljehamn ska avvecklas. I samband med flytten av containerterminalen avvecklas järnvägsanslutningen till Loudden och de fåtal transporter som sker på järnväg får övergå till vägtransporter. Spåret till Värtahamnen planeras dock kvarstå även i framtiden och hur den då kommer trafikeras är oklart. Tågtrafiken på Värtabanan har tidigare studerats inom projektet med intunnling av E4/E20 och Värtabanan. Enligt den fördjupade riskanalys som genomförts avseende Värtabanan för /20/ förväntas 24 tåg per dygn för prognosåret 2030. Om det grovt antas att det genomsnittliga antalet vagnar per tåg även kan appliceras på framtida siffror (d.v.s. ca 12 vagnar per tåg) skulle detta motsvara ca 50 000 vagnar per år. Av dessa förväntas en tredjedel att utgöra transporter av träflis till Energihamnen.

Transporter av farligt gods

På Värtabanan är det tillåtet att transportera alla typer av farligt gods. Det finns ingen tydlig statistik över mängderna farligt gods som transporteras. MSB (f.d. Räddningsverket) har vid olika tillfällen kartlagt transportmängderna på Sveriges järnvägar. Dessa kartläggningar har dock endast beaktat de stora spårstråken och redovisar inte transportmängderna för Värtabanan.

Enligt statistik för hela Sverige utgör farligt gods ca 5 % av de totala godsmängderna på järnväg /21/. Denna andel har varit relativt oförändrad under de senaste åren. Det är dock inte säkert att denna andel är applicerbar på Värtabanan då det förekommer ett flertal lokala faktorer som påverkar transportmängderna på banan.

Enligt den fördjupade riskanalys som genomfördes avseende Värtabanan för Hagastaden Detaljplan 1 /14/ utgör farligt gods ca 1,25 % av den totala godstrafiken. Uppgifterna är hämtade från Trafikverket samt en kartläggning som transportören Green Cargo utförde under perioden mars-maj 2005. Detta skulle motsvara ca 420 farligt godsvagnar per år för dagens trafiksiffror respektive ca 630 vagnar för prognosåret 2030.

I Tabell 3.3 redovisas den uppskattade fördelningen mellan de olika farligt godsklasserna på Värtabanan enligt /14/ samt en uppskattning av antalet vagnar av respektive klass för prognostiserade framtida trafiksiffror.

Tabell 3.3. Farligt gods indelat i olika klasser enligt RID-S med uppskattat antal transporter på Värtabanan.

Klass	Ämne	Andel	Antal vagnar
1	Explosiva ämnen	0,2 %	1
2.1	Brännbara gaser	5,1 %	32
2.3	Giftiga gaser	0,001 %	<1
3	Brandfarliga vätskor	11,51 %	72
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	54,75 %	344
	Övriga farligt godsclasser	28,45 %	179
Totalt			630

3.1.3 Helikopterplatta (NKS)

Enligt avsnitt 2.3 kommer befintlig helikopterplatta inom programområdet *Norra Hagastaden* i Solna att ersättas med en ny helikopterplatta inom det nya sjukhusområdet, NKS. Enligt MKB:n för NKS /7/ föreslås att den nya helikopterplattan placeras på taket på det nya sjukhuset.

Helikoptertrafiken förväntas uppgå till ca 3 000 flygrörelser per år, vilket är en ökning med ca 1 300 flygrörelser jämfört med dagens sjukhusverksamhet. Med anledning av den nya helikopterplattan kommer NKS att klassas som farlig verksamhet enligt 2 kap 4 § i LSO.

Den nya helikopterplattan ska ha minst två, av varandra oberoende start- och inflygningsytor. Flygriktningarna kommer att motsvara riktningarna som används för de befintliga helikopterplattorna, nämligen en västlig och en östlig. Den förhärskande vindriktningen i Stockholm är den från sydväst – väst, vilket innebär att start och inflygning oftast kommer att ske i denna riktning.

3.1.4 Verksamheter med hantering av brandfarliga varor (NKS)

Inom Karolinska sjukhuset förekommer verksamheter som hanterar ämnen klassade som farligt gods. Hanteringen omfattar brandfarliga och oxiderande gaser, laboratoriekemikalier, brandfarliga vätskor, radioaktiva ämnen och smittförande ämnen. Det rör sig huvudsakligen om mindre förpackningar och lösa behållare (dunkar etc.). Dessutom används diesel i sjukhusets reservkraftsaggregat.

Hanteringen av farliga ämnen som idag sker inom den befintliga sjukhusverksamheten inom programområdet kommer att flytta över till NKS. Inom NKS uppförs dessutom en ny kylanläggning som innebär hantering av köldmedium. Kylanläggningen är placerad i det teknikkvarter som planeras i de norra delarna av det nya sjukhusområdet.

3.2 IDENTIFIERING AV RISKFAKTORER

Utöver de ovan identifierade riskkällorna så innebär den aktuella exploateringen av området dessutom olika riskfaktorer som också bedöms kunna påverka liv och hälsa och som därför behöver hanteras i den fortsatta planläggningen.

3.2.1 Risk för suicid

En trafikanläggning som E4/E20 och Värtabanan innebär risk för suicid, särskilt med hänsyn till höjdskillnader och brokonstruktioner där människor kan vistas nära trafiken på en högre höjd. Suicidrisken bedöms vara störst i anslutning till Värtabanan.

Personsäkerheten och risken för suicid behöver därför beaktas vid utformningen av ytor närmast tunnelmyningar och för broar med gång- och cykelbanor. Tunnelmyningar behöver förses med avskärmade barriärer i form av exempelvis stängsel. Detsamma gäller broar. Stängsel finns idag längs med marknivån och planeras även på GC-bron.

3.2.2 Risker förknippade med byggskedet

De riskfaktorer förknippade med byggskedet som främst behöver beaktas för den aktuella bebyggelsen omfattas av sådana som påverkar trafiksäkerheten på driftsatt infrastruktur samt räddningstjänstens insatsmöjligheter.

Rea arbetsmiljörelaterade risker kommer inte att behandlas. Enligt rekommendationer från MSB så bedöms detta varken vara rimligt, eller lämpligt att beakta i planprocessen /22/.

Vid byggnation ovanpå, och i nära anslutning till, överdäckningar och tunnlar behöver risker förknippad med exempelvis lyft av mycket tunga konstruktioner samt övriga kranarbeten beaktas. Generellt behöver även hantering av brandfarliga varor och explosivämnen samt sprängarbeten beaktas.

Det är även viktigt att beakta om byggarbeten påverkar trafiken på kringliggande vägar, eftersom omledningar kan påverka räddningstjänstens insatsmöjligheter till befintlig bebyggelse och driftsatta trafikanläggningar. Alternativa tillfartsvägar behöver anordnas kontinuerligt med eventuella trafikavstängningar eller omledningar m.m.

Dessutom behöver det beaktas att arbetsmoment och etableringen inte påverkar utrymningsförhållanden för angränsande tunnlar samt befintlig bebyggelse.

3.2.3 Risker förknippade med ledningar m.m.

Det finns ett flertal lagar och föreskrifter som reglerar hantering och placering av exempelvis gasledningar i förhållande till kringliggande bebyggelse. För att undvika att en olycka inträffar och leder till att människor skadas är det viktigt att undvika faktorer som kan föranleda läckage och antändning samt att undvika att människor exponeras.

Det går en ledningstunnel genom det aktuella området som behöver beaktas med avseende på utformning av ny bebyggelse samt övriga ytor. Ledningstunneln utförs med stigschakt som ej får blockeras av ny bebyggelse.

4 INLEDANDE RISKANALYS

4.1 METODIK

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

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

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

4.2 IDENTIFIERING AV OLYCKSRISKER

Utifrån inventeringen av riskkällor i avsnitt 3.1 är bedömningen att det är trafiken på E4/E20 och Värtabanan, helikoptertrafiken till och från NKS samt hanteringen av brandfarliga varor inom NKS som kan medföra olyckshändelser med möjlig konsekvens för liv och hälsa inom det studerade området. Följande olycksrisker bedöms kunna påverka det aktuella området:

1. Olycka vid transport av farligt gods på E4/E20
2. Urspårning på Värtabanan
3. Olycka vid transport av farligt gods på Värtabanan
4. Helikopterolycka NKS
5. Olycka vid hantering av farligt gods inom NKS

Med hänsyn till avstånden mellan aktuella riskkällor och ny bebyggelse inom respektive område så kommer olycksriskerna 1, 4 och 5 att beaktas avseende programförslaget för *Norra Hagastaden (Solna)* och olycksriskerna 1, 2 och 3 kommer att beaktas avseende programförslaget för *Östra Hagastaden, Norrtull (Stockholm)*.

I avsnitt 3.2 identifieras dessutom ett antal riskfaktorer som också kan innebära konsekvenser för liv och hälsa inom det studerade området samt dess närhet. För de identifierade riskfaktorerna genomförs ingen ytterligare bedömning av riskernas omfattning än vad som redovisas i avsnitt 3.2. Utifrån riskinventeringen konstateras att dessa riskfaktorer behöver hanteras i den fortsatta planeringen, se vidare avsnitt 4.4.

4.3 KVALITATIV UPPSKATTNING AV RISK

4.3.1 Olycka vid transport av farligt gods på E4/20

Som tidigare nämnts delas farligt gods in i nio olika klasser utifrån ADR-S. Enligt avsnitt 3.1 är konsekvenserna av en farligt godsolycka beroende av vilken farligt godsklass som transporteras. Det är inte alla olycksscenarioer som kan innebära akuta konsekvenser på liv och hälsa. Riskuppskattningen kommer att fokusera på olycka med de farligt godsklasser som bedöms påverka risknivån inom det studerade området, d.v.s. olycka vid transport av explosiva ämnen, brännbara gaser, giftiga gaser, brandfarliga vätskor samt oxiderande ämnen och organiska peroxider. För övriga farligt godsklasser redovisas en övergripande konsekvensbedömning.

Enligt beskrivningen av E4/E20 i avsnitt 3.1.1 går E20 i tunnel och E4 i det fria utmed det studerade området, se Figur 3.1. Detta innebär att konsekvenserna av en olycka påverkas kraftigt av var på den aktuella sträckan som en olycka med farligt gods inträffar. Konsekvensbedömningarna nedan kommer därför att utföras beroende på om respektive olycksrisk antas inträffa i tunnel eller i det fria.

Klass 1. Explosiva ämnen och föremål:

Enligt Tabell 3.1 delas klass 1 upp i flera olika undergrupper (riskgrupper) utifrån risk för bl.a. brand, massexplosion, splitter och kaststycken. Explosivämnen kan utgöras av bland annat ammunition, minor, fyrverkerier, bältessträckare etc. Konsekvenserna av en olycka med explosivämnen är beroende av vilken undergrupp som är inblandad i olyckan. Ämnen ur riskgrupp 1.1 (massexplosiva ämnen) är sådana som kan innebära en massdetonation vilket innebär att hela lasten detonerar praktiskt taget samtidigt.

Riskgrupp 1.2-1.6 omfattar ämnen som främst kan innebära risk för splitter och kaststycken. Dessa ämnen innebär inte någon risk för massexplosion. Konsekvenserna av en olycka med ämnen ur riskgrupp 1.2-1.6 begränsas normalt till närområdet kring olycksplatsen och har därför mycket begränsad påverkan på kringliggande bebyggelse. Vid en olycka i tunneln bedöms påverkan på tunnelkonstruktionen och närliggande bebyggelse vara mycket begränsad. Konsekvenserna begränsas normalt till inom tunneln. Den fortsatta analysen kommer därför att avgränsas till att beakta olycka med ämnen ur riskgrupp 1.1 (massexplosiva ämnen).

Konsekvenserna av en massexplosion är beroende av mängden som exploderar, vilket i sin tur beror av hur mycket explosivämne som transporteras. Den maximala transportmängden på väg är 16 ton massexplosivt ämne. Andelen transporter som rymmer maximal transportmängd bedöms dock vara mycket begränsad. Enligt den kartläggning som upprättades inom projektet med intunnling av E4/E20 och Värtabanan genomfördes en mer fördjupad studie av transporter med explosivämnen i Stockholmsregionen /14/. Enligt denna studie bedöms ca 95 % av transportererna med klass 1 i Stockholms län rymma mindre än 1 ton massexplosiva ämnen.

Vid olycka med massexplosiva ämnen i tunnel kan tunnelkonstruktionen påverkas så att bebyggelse ovan, och i anslutning till, tunneln kollapsar. Olyckan påverkar främst bebyggelse direkt ovanpå tunneln, där lasterna tas ned på tunnelkonstruktionen, samt bebyggelse i anslutning till tunnelmynningarna. Vid en mycket stor massexplosion (> 2 ton) bedöms även bebyggelse inom upp till 25-50 m från tunnelväggarna påverkas.

Vid en olycka i det fria med stora mängder massexplosiva ämnen (> 2 ton) kan skadeområdet där byggnader kollapsar eller skadas allvarligt uppnå 50-200 meter. Vid olycka med mindre mängder (< 1 ton) blir skadeområdena normalt begränsade.

Orsaken till en masseexplosion vid olycka kan antingen vara stora påkänningar på lasten alternativt att fordonet fattar eld som sprids till lasten. För att reducera sannolikheten för en explosion så finns det i ADR -S /8/ detaljerade regler för hur explosiva ämnen skall förpackas och hanteras vid transport. Masseexplosiva ämnen får endast transporteras med s.k. EX/II-fordon (max 5 ton) eller EX/III-fordon (max 16 ton), vilket innebär mycket höga krav på utförandet av elektronik, bromsar samt förebyggande åtgärder mot brandrisker. Det finns även regler för förpackning etc. Med hänsyn till de höga kraven bedöms sannolikheten för detonation till följd av en trafikolycka vara mycket låg.

Antalet transporter med masseexplosiva ämnen bedöms vara lågt på E4/E20. Enligt de kartläggningar som redovisas i avsnitt 3.1.1 bedöms explosivämnen utgöra < 5 % av det totala antalet farligt godstransporter.

Med hänsyn till det begränsade antalet transporter med masseexplosiva ämnen, den låga andelen som omfattar stora transportmängder, samt de hårda reglerna som gäller för dessa transporter så bedöms sannolikheten för en större masseexplosion vara extremt låg. Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av explosivämnen på E4/E20 bedöms utifrån ovanstående resonemang vara mycket begränsad. Med hänsyn till de omfattande konsekvenserna som en större explosion kan innebära för personer inom det aktuella området görs dock bedömningen att olycksrisken behöver studeras vidare i en fördjupad analys för att avgöra behovet av restriktioner och riskreducerande åtgärder.

Klass 2.1 Brännbara gaser:

Konsekvenserna av en olycka med brännbar gas beror dels på utsläppets storlek och dels på om, och hur, utsläppet antänds.

Huvudsakligen är det människor utomhus som kan skadas till följd av hög värmestrålning. Olyckan kan även leda till att gaser eller branden sprids in i kringliggande bebyggelse. Ett litet utsläpp medför enbart mycket lokala skador och kan orsakas av läckage genom exempelvis en ventil. En större olycka med brännbar gas i det fria, t.ex. stort utsläpp med fördröjd antändning (gasmolnsexplosion) eller BLEVE, kan innebära konsekvenser på flera hundra meter.

Vid en större olycka med brännbar gas i tunnel kan tunnelkonstruktionen påverkas så att bebyggelse ovanpå kollapsar. Skadorna på konstruktionen bedöms dock begränsas så att bebyggelse vid sidan av tunnelväggarna endast påverkas marginellt. En olycka nära tunnelmynningen kan även påverka bebyggelse vid sidan av tunneln. Vid mindre utsläppsscenarioer begränsas skadorna sannolikt till inom tunneln.

Brännbara gaser transporteras normalt trycksatta (och tryckkondenserade) i tankbilar eller i färdiga flaskpaket. Detta medför att behållarna normalt har högre hållfasthet än vanliga tankar för t.ex. vätsketransporter vilket i sin tur ger en begränsad sannolikhet för läckage även vid stor påverkan som vid exempelvis en trafikolycka. Då gasen kan spridas bort från olycksplatsen ökar dock sannolikheten för att utsläppet kommer i kontakt med en tändkälla och antänds.

Antalet transporter av brännbara gaser bedöms vara relativt lågt på E4/E20. Enligt de kartläggningar som redovisas i avsnitt 3.1.1 bedöms brännbara gaser utgöra ca 5 % av det totala antalet farligt godstransporter.

Med hänsyn till det begränsade antalet transporter, samt hårda reglerna som gäller för dessa transporter så bedöms sannolikheten för en olycka med brännbar gas vara extremt låg. Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av brännbar gas på E4/E20 bedöms utifrån ovanstående resonemang vara begränsad. Med hänsyn till skadeområdena för stora gasutsläpp görs bedömningen att olycksrisken behöver studeras vidare i en fördjupad analys för att avgöra behovet av riskreducerande åtgärder.

Klass 2.3. Giftiga gaser:

Giftiga gaser, exempelvis klorgas och ammoniak, transporteras i tankbilar och gasflaskor. Större transporter av klor, som är en av de giftigaste gaserna som transporteras i Sverige, går normalt på järnväg medan mindre transportmängder kan ske på väg. Transporter av ammoniak och svaveldioxid sker dock både i större tankbilar och i flaskpaket.

Giftig gas behöver inte antändas för att bli farlig. Den är farlig så snart den läcker ut. Beroende på vind och topografi kan gasen spridas långa sträckor och fortfarande ha dödliga koncentrationer. Vid större utsläpp i det fria kan människor både utomhus och inomhus skadas eller omkomma på upp till flera hundra meters avstånd från utsläppet.

En olycka i tunnel bedöms ha begränsad påverkan på omgivningen med undantag för om olyckan inträffar nära tunnelmynning. Gaser som enbart är giftiga påverkar inte tunnelkonstruktionen.

Antalet transporter av giftiga gaser bedöms vara mycket begränsat på E4/E20. Enligt kartläggningarna som redovisas i avsnitt 3.1.1 förväntas endast enstaka transporter av giftig gas per år (<0,1 % av det totala antalet farligt godstransporter).

Med hänsyn till det mycket begränsade antalet transporter bedöms sannolikheten för en olycka med giftig gas vara extremt låg. Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av giftiga gaser bedöms utifrån ovanstående resonemang vara mycket begränsad. Med hänsyn till de omfattande konsekvenserna som ett större gasutsläpp som inträffar i det fria kan innebära görs dock bedömningen att olycksrisken behöver studeras vidare i en fördjupad analys för att avgöra behovet av restriktioner och riskreducerande åtgärder.

Klass 3. Brandfarliga vätskor:

Ett stort utsläpp av exempelvis bensen kan, om det antänds, innebära att hög värmestrålning drabbar omgivningen och kan orsaka brännskador på oskyddade människor eller brandspridning in i byggnader.

Skadeområdet är dock relativt begränsat. Vid en olycka i det fria bedöms allvarliga konsekvenser kunna uppkomma inom maximalt 40 meter från olycksplatsen. Detta gäller dock om utsläppet kan spridas fritt kring olycksplatsen, d.v.s. att omgivningen ligger på samma nivå som, eller lägre än, vägen. Om omgivningen ligger högre än vägen begränsas spridningsmöjligheterna. En nivåskillnad utgör dessutom en avskärmande barriär som begränsar konsekvensområdet.

Vid olycka i tunnel begränsas sannolikt konsekvenserna till inom tunneln. Vid mycket omfattande och långvarig brand kan tunnelkonstruktionen skadas så att ovanpåliggande bebyggelse påverkas. Detta bedöms dock ha begränsad påverkan på personsäkerheten inom den ovanpåliggande bebyggelsen eftersom en brand skulle uppmärksammas tidigt och att det finns goda möjligheter att vid behov evakuera bebyggelsen vid risk för ras. Enligt tidigare så utrustas tunnelarna dessutom med sprinkler vilket reducerar sannolikheten för omfattande och långvariga bränder.

Utifrån studerad statistik över farligt godstransporter bedöms brandfarliga vätskor utgöra en majoritet av farligt godstransporterna på den aktuella sträckan av E4/E20. Enligt Tabell 3.2 kan ca 65 % utgöra transporter av brandfarliga vätskor. En mycket hög andel av de brandfarliga vätskor som transporteras uppskattas vara petroleumprodukter, d.v.s. transporter av bensen och diesel till bl.a. bensinstationer. Dessa transporter sker huvudsakligen med tankbil, d.v.s. stora transportmängder, vilket i sin tur innebär relativt hög sannolikhet för större utsläpp.

Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av brandfarliga vätskor på E4/E20 bedöms utifrån ovanstående resonemang vara begränsad eftersom det enbart är utmed en begränsad sträcka som transporterna kan påverka omgivningen. Med hänsyn till de potentiella konsekvenserna för ett större skadescenario görs bedömningen att olycksrisken behöver studeras vidare i en fördjupad analys för att avgöra behovet av riskreducerande åtgärder.

Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider:

Utsläpp av oxiderande ämnen och organiska peroxider brukar vanligtvis inte leda till personskador. Vissa ämnen kan dock om de blandas med brännbart material bilda en blandning som kan självantända. Blandningen kan till och med innebära ett explosionsartat brandförlopp som motsvarar explosion med massexplosiva ämnen. Ett scenario som kan inträffa vid utsläpp till följd av trafikolycka är att ämnet blandas med exempelvis bensin eller motorolja från det egna fordonet. Ett större utsläpp kan vid extremt olyckliga förhållanden bilda en explosiv blandning som motsvarar ca 3 ton trotyl. Antalet transporter av ämnen ur klass 5 bedöms vara mycket begränsat på E4/E20. Enligt kartläggningarna som redovisas i avsnitt 3.1.1 förväntas endast enstaka transporter per år (< 1 % av det totala antalet farligt godstransporter). Dessutom så är det en mycket begränsad andel av ämnen ur klass 5 som kan leda till denna typ av kraftiga brand- och explosionsförlopp, nämligen främst ej stabiliserade väteperoxider och vattenlösningar av väteperoxider med över 60 % väteperoxid samt organiska peroxider. Vattenlösningar av väteperoxider med mindre än 60 % väteperoxid bedöms däremot inte kunna leda till explosion.

För att stabilisera det oxiderande ämnet blandas ofta en stabilisator, flegmatiseringsmedel, in för att minska reaktionsbenägenheten. Enligt ADR-S /8/ är det inte tillåtet att transportera väteperoxider utan flegmatiseringsmedel eller vattenlösningar med över 60 % väteperoxid på svenska vägar. Det är inte heller tillåtet att transportera ammoniumnitrat med mer än 0,2 % brännbara ämnen, utom när det utgör beståndsdel i ett ämne eller föremål i klass 1 (explosiva ämnen). Detta innebär att andelen av transporterna 5 på E4/E20 som kan leda till ett explosionsartat brandförlopp vid kontakt med organiskt material antas vara mycket begränsad.

Med hänsyn till det begränsade antalet transporter med oxiderande ämnen och organiska peroxider samt de regler som gäller för dessa transporter så bedöms sannolikheten för ett explosionsartat brandförlopp vara extremt låg. Dimensioneringen av Hagastadens tunnlar enligt ovan innebär dessutom att påverkan på bebyggelse bredvid tunnelarna blir mycket begränsad för en stor andel av tänkbara skadescenarier om olyckan inträffar i tunneln.

Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av ämnen ur klass 5 bedöms utifrån ovanstående resonemang vara mycket begränsad. Med hänsyn till de omfattande konsekvenserna som ett större explosionsartat brandförlopp kan innebära görs dock bedömningen att olycksrisken behöver studeras vidare i en fördjupad analys för att avgöra behovet av restriktioner och riskreducerande åtgärder.

Övriga farligt godsklasser

Enligt tidigare bedöms olycka med övriga farligt godsklasser än de som redovisas ovan normalt innebära konsekvenser som begränsas till närområdet kring olycksplatsen. Detta innebär att olycksscenarierna inte bedöms kunna innebära några konsekvenser inom det studerade området.

Bedömningen avser olycka med icke brännbara, icke giftiga gaser (klass 2.2), brandfarliga fasta ämnen (klass 4), giftiga ämnen (klass 6), radioaktiva ämnen och föremål (klass 7), frätande ämnen (klass 8) samt magnetiska föremål och övriga farliga ämnen (klass 9).

Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av dessa ämnen bedöms utifrån ovanstående resonemang vara extremt begränsad. Med hänsyn till de små konsekvenserna som en olycka kan innebära behöver olycksriskerna inte studeras vidare. Utifrån den inledande riskuppskattningen görs bedömningen att olycksriskerna ej föranleder restriktioner eller riskreducerande åtgärder.

4.3.2 Urspårning på Värtabanan

Majoriteten av alla urspårningar innebär mycket begränsad påverkan på kringliggande områden då urspårningen endast innebär att ett hjulpar hoppar av spåret och att tåget förblir upprätt. I vissa fall leder urspårningen dock till att tåget, eller enstaka vagnar, lämnar spårområdet. En urspårning kan leda till allvarliga personskador utomhus samt byggnadsskador om tåget kör in i närliggande byggnader.

Konsekvensområdet för en urspårning är kraftigt beroende av omgivningens utformning. Utmed den del av området där Värtabanan går på banvall så ligger den nya bebyggelsen i samma nivå som järnvägen. Konsekvensområdet står då i relation till tågets hastighet vid urspårningstillfället och det maximala skadeavståndet från spåret kan uppskattas utifrån ekvationen $V^{0.55}$ där V utgör tågets hastighet /23/. Med en hastighet på 70 km/h blir det maximala avståndet ca 10 m. Även vid höga hastigheter understiger konsekvensområdet av en urspårning normalt 25 m.

Antalet tåg på Värtabanan är relativt begränsat. Den aktuella sträckningen av Värtabanan medför ingen förhöjd sannolikhet för urspårning eller ökade konsekvensområden. Exempelvis finns det inte några kurvor eller växlar utmed sträckan. Utmed området är spåret dessutom utrustat med urspårningsskydd. Urspårningsskyddet utförs både på sträckan där Värtabanan går på bro över Uppsalavägen samt utmed sträckan där Värtabanan övergår till banvall. Urspårningsskyddet innebär en kraftig reduktion av sannolikheten för att en urspårad vagn ska lämna spårområdet. Med hänsyn till den begränsade trafikmängden samt spårets utförande så bedöms sannolikheten för en urspårning på den aktuella sträckan vara låg. Hastighetsbegränsningen samt utförandet med urspårningsskydd innebär ytterligare reduktion av sannolikheten för att en urspårad vagn ska påverka ett större område utmed spåret.

Den sammanvägda risknivån förknippad med urspårning bedöms utifrån ovanstående resonemang vara mycket begränsad. På avstånd över 10-15 meter från Värtabanan bedöms riskbidraget vara i stort sett obefintligt. Vid exploatering inom åtminstone 25 meter från Värtabanan rekommenderas dock att urspårningsrisken studeras i en mer fördjupad riskanalys för att avgöra behovet av restriktioner och riskreducerande åtgärder.

4.3.3 Olycka vid transport av farligt gods på Värtabanan

Riskuppskattningen för denna olycksrisk utgår från avsnitt 4.3.1. Transporter av farligt gods på järnväg innebär inte någon större skillnad avseende vilka farligt godsklasser som kan påverka risknivån inom det studerade området. Även här fokuserar riskuppskattningen därför på olycka vid transport av explosiva ämnen, brännbara gaser, giftiga gaser, brandfarliga vätskor samt oxiderande ämnen och organiska peroxider. För övriga farligt godsklasser redovisas en övergripande konsekvensbedömning.

Klass 1. Explosiva ämnen och föremål:

Med hänsyn till konsekvenserna av en olycka med explosivämnen bedöms det endast vara olycka med ämnen ur klass 1.1 (massexplosiva ämnen) som kan påverka risknivån inom kringliggande områden.

Orsaken till en massexplosion vid olycka kan antingen vara stora påkänningar på lasten alternativt att en järnvägsvagn fattar eld som sprids till lasten. Med hänsyn till höga krav på transporter enligt RID-S bedöms sannolikheten för detonation till följd av en järnvägsolycka vara mycket låg.

Antalet transporter med massexplosiva ämnen på Värtabanan bedöms vara extremt begränsat. Enligt de kartläggningar som redovisas i avsnitt 3.1.2 förväntas endast enstaka transporter av explosiva ämnen per år (< 1 % av det totala antalet farligt godstransporter). Med hänsyn till det mycket begränsade antalet transporter bedöms sannolikheten för en massexplosion på Värtabanan vara extremt låg.

Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av explosiva ämnen på Värtabanan bedöms utifrån ovanstående resonemang vara mycket begränsad. Med hänsyn till de omfattande konsekvenserna som en större explosion kan innebära för personer inom det aktuella området görs dock bedömningen att olycksrisken behöver studeras vidare i en fördjupad analys för att avgöra behovet av restriktioner och riskreducerande åtgärder.

Klass 2.1 Brännbara gaser:

Huvudsakligen är det människor utomhus som kan skadas till följd av hög värmestrålning. Olyckan kan även leda till att gaser eller branden sprids in i kringliggande bebyggelse. Ett litet utsläpp medför enbart mycket lokala skador som begränsas runt spårområdet. En större olycka med brännbar gas t.ex. stor gasmolnsexplosion eller BLEVE, bedöms med hänsyn till den planerade bebyggelsen utmed spåret kunna innebära relativt omfattande konsekvenser.

Antalet transporter av brännbara gaser bedöms vara relativt begränsat på Värtabanan. Enligt de kartläggningar som redovisas i avsnitt 3.1.2 förväntas mindre än en transport med brännbar gas per vecka (ca 5 % av det totala antalet farligt godstransporter). Eftersom brännbara gaser transporteras i behållare med hög hållfasthet bedöms sannolikheten för ett utsläpp till följd av en olycka vara mycket begränsad. Tillsammans med det relativt begränsade antalet transporter som bedöms förekomma på Värtabanan antas sannolikheten för en olycka med brännbar gas vara mycket låg.

Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av brännbar gas på Värtabanan bedöms utifrån ovanstående resonemang vara begränsad. Med hänsyn till de potentiella konsekvenserna för större utsläppscenarier görs dock bedömningen att olycksrisken behöver studeras vidare i en fördjupad analys för att avgöra behovet av riskreducerande åtgärder.

Klass 2.3. Giftiga gaser:

Antalet transporter av giftig gas bedöms vara extremt lågt på Värtabanan. Enligt de kartläggningar som redovisas i avsnitt 3.1.2 är det osäkert om det ens förekommer några transporter. Eftersom giftiga gaser transporteras i behållare med hög hållfasthet bedöms sannolikheten för ett utsläpp till följd av en olycka vara mycket begränsad. Tillsammans med det mycket låga antalet transporter som förväntas på Värtabanan antas sannolikheten för en olycka med brännbar gas vara extremt låg.

Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av giftiga gaser på Värtabanan bedöms utifrån ovanstående resonemang vara mycket begränsad. Med hänsyn till de omfattande konsekvenserna som ett större gasutsläpp kan innebära för personer inom det aktuella området görs dock bedömningen att olycksrisken behöver studeras vidare i en fördjupad analys för att avgöra behovet av restriktioner och riskreducerande åtgärder.

Klass 3. Brandfarliga vätskor:

Brandfarliga vätskor bedöms kunna utgöra en av de klasser som är vanligast förekommande på Värtabanan. Antalet transporter är ändå relativt begränsat, men kan uppnå ca 1-2 vagnar per vecka, se kartläggningen som redovisas i avsnitt 3.1.2. Med hänsyn till det begränsade antalet transporter som bedöms förekomma på Värtabanan antas sannolikheten för en olycka med brandfarlig vätska vara mycket låg.

Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av brandfarliga vätskor på Värtabanan bedöms utifrån ovanstående resonemang vara begränsad. Med hänsyn till de potentiella konsekvenserna för ett större utsläppscenario görs dock bedömningen att olycksrisken behöver studeras vidare i en fördjupad analys för att avgöra behovet av riskreducerande åtgärder.

Klass 5. Oxiderande ämnen och organiska peroxider:

Antalet transporter av oxiderande ämnen och organiska peroxider bedöms vara relativt omfattande på Värtabanan. Enligt de kartläggningar som redovisas i avsnitt 3.1.2 kan det ske mer än en transport per dygn.

Utifrån beskrivningen av motsvarande olycksscenario på E4/E20 i avsnitt 4.3.1 bedöms sannolikheten för en olycka med ämnen ur klass 5 som leder till ett explosionsartat brandförlopp (självantändning) vara extremt låg. Järnvägstransporter bedöms inte medföra några markanta skillnader i förhållande till vägtransporter som innebär en ökad sannolikhet för olycka. Motsvarande regelverk avseende bl.a. restriktioner över vilka ämnen som får transporteras gäller även för järnväg, vilket innebär en mycket låg sannolikhet för att det aktuella olycksscenariot inträffar.

Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av oxiderande ämnen och organiska peroxider på Värtabanan bedöms utifrån ovanstående resonemang vara mycket begränsad. Med hänsyn till de omfattande konsekvenserna som ett större explosionsartat brandförlopp kan innebära görs dock bedömningen att olycksrisken behöver studeras vidare i en fördjupad analys för att avgöra behovet av restriktioner och riskreducerande åtgärder.

Övriga farligt godsklasser

Enligt tidigare bedöms olycka med övriga farligt godsklasser än de som redovisas ovan normalt innebära konsekvenser som begränsas till närområdet kring olycksplatsen. Detta innebär att olycksscenarierna inte bedöms kunna innebära några konsekvenser inom det studerade området.

Bedömningen avser olycka med icke brännbara, icke giftiga gaser (klass 2.2), brandfarliga fasta ämnen (klass 4), giftiga ämnen (klass 6), radioaktiva ämnen och föremål (klass 7), frätande ämnen (klass 8) samt magnetiska föremål och övriga farliga ämnen (klass 9).

Den sammanvägda risknivån förknippad med transporter av dessa ämnen bedöms utifrån ovanstående resonemang vara extremt begränsad. Med hänsyn till de små konsekvenserna som en olycka kan innebära behöver olycksriskerna inte studeras vidare. Utifrån den inledande riskuppskattningen görs bedömningen att olycksriskerna ej föranleder restriktioner eller riskreducerande åtgärder.

4.3.4 Helikopterolycka

Befintlig helikopterplatta inom programområdet *Norra Hagastaden* i Solna kommer att ersättas med en ny helikopterplatta inom det nya sjukhusområdet, NKS. Enligt MKB:n för NKS /7/ föreslås att den nya helikopterplattan placeras på taket på det nya sjukhuset.

Helikoptertrafiken förväntas uppgå till ca 3 000 flygrörelser per år, vilket är en ökning med ca 1 300 flygrörelser jämfört med dagens sjukhusverksamhet.

Olycksrisker förknippade med helikoptertrafiken har hanterats inom uppdraget NKS. Riskbedömningen omfattar risker förknippade med helikopterrörelserna till och från NKS, och längs med flygstråken över området.

Riskbedömningen som utförts som underlag för MKB:n för NKS bygger på en riskutredning som upprättades år 2003 med avseende på då gällande förutsättningar avseende antal flygrörelser (600 per år). Utifrån den nya plattans förväntade antal flygrörelser (ca 3 000 per år) har frekvensen för helikopterhaveri uppskattats till ett haveri på 50-120 år inom KS-området. Sannolikheten för att haveriet innebär dödlig utgång eller antändning av flygbränslet är ca 10-20 %. Slutsatsen av riskbedömningen är att den sammanvägda risken för ett allvarligt helikopterhaveri är mycket liten för föreslagen utformning /7/.

Det ska observeras att riskbedömningen utgår från ett antal förutsättningar, bl.a. avseende helikopterplattans läge samt utformningen av bebyggelse runt helikopterplattan. I den övergripande riskanalys som har upprättats som underlag till FÖP Karolinska – Norra station /1/ redovisas ett antal parametrar som är viktiga att utreda och beakta vid ett eventuellt förändrat läge av helikopterplattan. Motsvarande parametrar bedöms vara viktiga att beakta vid utformning av ny bebyggelse inom det studerade området, se vidare avsnitt 5.

4.3.5 Olycka vid hantering av farligt gods inom NKS

Sjukhusverksamheten inom programområdet *Norra Hagastaden* i Solna kommer till stor del att flyttas över till NKS. Detta innebär att hanteringen av farliga ämnen som idag sker inom programområdet kommer att flytta över till NKS.

Hanteringen av farliga ämnen inom sjukhusverksamheten omfattar brandfarliga och oxiderande gaser (ADR-klass 2.1 och ADR-klass 2.2), laboratoriekemikalier (bl.a. ADR-klass 6.1), brandfarliga vätskor (ADR-klass 3), radioaktiva ämnen (ADR-klass 7) och smittförande ämnen (ADR-klass 6.2).

Hanteringen omfattar huvudsakligen mindre förpackningar och lösa behållare (dunkar etc.). Sjukhusets reservkraftsaggregat innebär större förvaringsmängder av diesel (ADR-klass 3). Inom NKS uppförs dessutom en-ny kylanläggning som kommer att innebära hantering av köldmedium som kan utgöras av antingen propan (brännbar gas), ammoniak (giftig gas) eller R134 (ej brännbar, ej giftig gas).

Olycksrisker förknippade med hanteringen av farliga ämnen har hanterats i en underlagsrapport till MKB:n för NKS /7/. Utifrån /7/ samt utifrån den övergripande beskrivningen av konsekvenser förknippade med respektive farligt godsklass som redovisas i avsnitt 4.3.1 görs bedömningen att det är hantering av brandfarliga vätskor och brännbara gaser som kan vara relevanta att beakta avseende påverkan på det studerade området. Om den nya kylanläggningen ska använda ammoniak som köldmedium behöver även denna hantering studeras. Konsekvenserna av olycka med övriga ämnen som hanteras inom NKS är begränsade till närområdet kring olycksplatsen och bedöms, med hänsyn till avståndet till riskkällan, därför inte påverka risknivån inom det studerade området.

Nedan redovisas separata bedömningar av de ämnen som redovisas ovan med avseende på hur de kan påverka risknivån inom det studerade området. Riskuppskattningen kommer att utgå från en grov bedömning av huruvida gällande regelverk och föreskrifter råd för hantering av brandfarlig vara uppfylls i det aktuella fallet. I MSB:s föreskrifter för hantering av brandfarliga gaser (SÄIFS 1998:7 /24/ och SÄIFS 2000:4 /25/) respektive brandfarliga vätskor (SÄIFS 2000:2 /26/) anges krav på att avstånden mellan anläggningar för brandfarliga gaser respektive vätskor och kringliggande skyddsobjekt skall vara så stora att betryggande skydd erhålls.

Avstånden ska begränsa risken för:

- brand och explosion i anläggningen vid brand i omgivningen,
- brandspridning inom anläggningen,
- brand i omgivningen vid brand i anläggningen,
- göra det möjligt att utrymma området kring anläggningen vid brand innan kritiska situationer uppstår samt
- bidra till att risken för gasspridning till slutna utrymmen begränsas

Hantering av brandfarliga vätskor och gaser inom sjukhus:

Majoriteten av den aktuella hanteringen av brandfarliga vätskor och gaser förväntas att ske inomhus. Hanteringen omfattar huvudsakligen mindre förpackningar och lösa behållare (dunkar etc.) och den totala förvaringsmängden per lokal bedöms vara relativt begränsad.

De mängder brandfarliga vätskor och gaser som hanteras öppet inom sjukhuset bedöms vara så begränsade att någon särskild hänsyn inte behöver tas till kringliggande byggnader avseende skyddsavstånd alternativt brandteknisk avskiljning. Denna hantering bedöms ha mycket begränsad påverkan på risknivån inom det studerade området.

Det förutsätts att lokaler där större mängder brandfarliga vätskor eller gaser förvaras (förråd) kommer att utföras brandtekniskt avskilda från kringliggande utrymmen i enlighet med gällande föreskrifter. Den sammanvägda risknivån förknippad med hanteringen av mindre mängder brandfarliga vätskor och gaser inom sjukhuset bedöms då vara mycket begränsad. Riskbedömningen utgår dock från ett antal förutsättningar, bl.a. avseende placering och utformning av förråd. Om förråd för förvaring av brandfarliga vätskor är placerade så att avståndet till närmaste byggnad inom det studerade området understiger 25 meter kan det bli aktuellt att utföra kompletterande skyddsåtgärder för att uppfylla aktuella föreskrifter enligt SÄIFS 2000:2. Dessa parametrar kan behöva studeras ytterligare i en fördjupad utredning.

Reservkraftsaggregat:

Förvaring av bränsle till reservkraftsaggregat bedöms innebära begränsad påverkan på risknivån inom det studerade området. Diesel eller eldningsolja utgör brandfarlig vätska klass 3, vilket innebär en flampunkt som kraftigt överstiger normal omgivningstemperatur. Detta innebär att vätskan behöver hettas upp för att den ska kunna antändas. Sannolikheten för att ett utsläpp skulle antändas bedöms därför vara begränsad.

Det förutsätts att förvaringsplatser och påfyllningsplatser för cisterner med större mängder klass 3-vätska kommer att utföras i enlighet med gällande föreskrifter, vilket bl.a. kan innebära att utrymmena utförs brandtekniskt avskilda mot övriga delar av sjukhusverksamheten om inte tillräckliga avstånd uppnås. Den sammanvägda risknivån förknippad med hanteringen av bränsle bedöms vara begränsad. Riskbedömningen utgår dock från ett antal förutsättningar, bl.a. avseende placering och utformning av förvaringsplatser och påfyllningsplatser. Om förvaringsplatser eller påfyllningsplatser för cistern med större mängd klass 3-vätska är placerade så att avståndet till närmaste byggnad inom det studerade området understiger 25 meter kan det bli aktuellt att utföra kompletterande skyddsåtgärder för att uppfylla aktuella föreskrifter enligt SÄIFS 2000:2. Dessa parametrar kan behöva studeras ytterligare i en fördjupad utredning.

Kylanläggning:

I MKB för NKS /7/ redovisas en övergripande sammanställning av riskbedömning för olycka förknippad med planerad kylanläggning. Bedömningen omfattar utsläpp av kylanläggningens köldmedium och är beroende av vilket ämne som används som köldmedium. De köldmedium som har studerats är ammoniak, propan eller R134. Enligt MKB:n bedöms propan vara direkt olämpligt som köldmedium med hänsyn till kylanläggningens placering i förhållande till kringliggande bebyggelse. Även ammoniak bedöms kunna innebära risk för påverkan på omgivningen, men risken bedöms kunna reduceras till acceptabel genom olika säkerhetstekniska åtgärder, bl.a. att kylanläggningen utrustas med gasdetektorer samt att friskluftsintag i kringliggande kvarter placeras bort från anläggningen. Köldmediet R134 bedöms medföra små risker för personsäkerheten i kringliggande områden eftersom ett utsläpp inte bedöms innebära akuta konsekvenser för liv och hälsa.

Den sammanvägda risknivån förknippad med hanteringen av köldmedium bedöms utifrån ovanstående resonemang vara mycket begränsad.

4.4 SLUTSATS INLEDANDE RISKANALYS

Utifrån den inledande analysen har det bedömts nödvändigt att genomföra en fördjupad riskanalys av vissa olycksrisker förknippade med närliggande väg- och spåraneläggningar.

Den fördjupade riskanalysen bör utföras i ett fördjupat programskede alternativt i detaljplaneskedet för respektive detaljplan och ska omfatta kvantifiering av frekvens och konsekvens samt en sammanvägning av dessa i form av risknivå (individrisk och samhällsrisk). De sammanvägda risknivåerna ska i sin tur utgöra underlag för beslut om säkerhetshöjande åtgärder. Det går inte, att utifrån resultatet i den inledande riskanalysen, sammanställa detaljerade krav på säkerhetshöjande åtgärder. Den kvalitativa riskuppskattningen bedöms inte utgöra ett tillräckligt detaljerat beslutsunderlag för detta.

Den fördjupade riskanalysen behöver omfatta följande olycksrisker:

Farligt godsolycka på E4/E20:

- Olycka med explosiva ämnen (inneslutet i tunnel och i det fria)
- Olycka med brännbara gaser (inneslutet i tunnel och i det fria)
- Olycka med giftiga gaser (i det fria)
- Olycka med brandfarliga vätskor (i det fria)
- Olycka med oxiderande ämnen och organiska peroxider (inneslutet i tunnel och i det fria)

Kommentar: Eftersom det inte är beslutat vilken kategori som Hagastadens tunnlar kommer att få så rekommenderas att den fördjupade riskanalysen utgår från att tunnelarna kan komma att tillhöra tunnelkategori A, vilket innebär att alla typer av farligt gods får passera genom tunneln. Om det beslutas att tunnelarna ska utföras med lokala trafikföreskrifter alternativt tillhöra tunnelkategori B bör detta beaktas i den fördjupade riskanalysen.

Urspårning på Värtabanan

Farligt godsolycka på Värtabanan:

- Olycka med explosiva ämnen
- Olycka med brännbara gaser
- Olycka med giftiga gaser
- Olycka med brandfarliga vätskor
- Olycka med oxiderande ämnen och organiska peroxider

NKS

Enligt avsnitt 4.3.4 har olycksrisker förknippade med helikoptertrafiken inom NKS hanterats inom uppdraget NKS. Slutsatsen av genomförd riskbedömning är att den sammanvägda risken för ett allvarligt helikopterhaveri är mycket liten för föreslagen utformning /7/. Denna bedömning förutsätter dock att ett antal förutsättningar gäller avseende helikopterplattans läge samt utformningen av bebyggelse runt helikopterplattan.

Olycksrisker förknippade med helikoptertrafiken bör studeras vidare i en fördjupad utredning som främst syftar till att säkerställa vilka restriktioner och åtgärder som ska beaktas vid exploatering inom det studerade området för att den sammanvägda risken inte ska öka. Den fördjupade utredningen bör omfatta ny bebyggelse inom programområdet *Norra Hagastaden (Solna)*. Avståndet till ny bebyggelse inom området *Östra Hagastaden, Norrtull (Stockholm)* ger ett betryggande skydd.

Identifierade riskkällor förknippade med hantering av farliga ämnen inom NKS bedöms ha en begränsad påverkan på risknivån inom det studerade området (se avsnitt 4.3.5) och kommer därför ej att beaktas i en fördjupad analys. Olycksrisker förknippade med detta har hanterats inom uppdraget NKS. Bedömningen förutsätter dock att ett antal förutsättningar gäller avseende placeringen av riskkällor i förhållande till planerad ny bebyggelse. Olycksrisker förknippade med hanteringen av farliga ämnen bör därför studeras i en fördjupad utredning som främst syftar till att säkerställa vilka eventuella åtgärder som kan behöva beaktas vid exploatering inom programområdet för att den sammanvägda risken inte ska öka. Den fördjupade utredningen bör omfatta ny bebyggelse inom programområdet *Norra Hagastaden (Solna)*. Avståndet till ny bebyggelse inom området *Östra Hagastaden, Norrtull (Stockholm)* ger ett betryggande skydd.

Övriga riskfaktorer

I avsnitt 3.2 identifieras ett antal riskfaktorer som också bedöms kunna påverka liv och hälsa inom det studerade området och dess närhet (platser förknippade med ökad risk för suicid, risker förknippade med byggskedet samt risker förknippade med ledningar m.m.). Det är viktigt att dessa riskfaktorer hanteras i den fortsatta planeringen. En inventering av särskilda platser och arbetsmoment m.m. inom det studerade området behöver ligga till grund för beslut om säkerhetshöjande åtgärder.

4.4.1 Hantering av osäkerheter

Den inledande riskanalysen utgår från underlag som bedöms innefatta relativt omfattande osäkerheter, främst med avseende på antalet transporter av farligt gods på E4/E20 och övriga vägar samt på Värtabanan. Om man endast baserar riskbedömningen på detta underlag finns det risk för att man i ett tidigt skede räknar bort olycksrisker som egentligen kan påverka risknivån inom programområdet. Med hänsyn till detta har bl.a. flera underlag använts i de fall som detta har funnits att tillgå.

De kartläggningar som finns specifikt för E4/E20 är relativt odaterade och omfattar dessutom korta tidsperioder. Med hänsyn till de osäkerheter som detta innebär rekommenderas att den fördjupade riskanalysen för E4/E20 utgår från nationell statistik. För övriga vägar samt för Värtabanan bör den fördjupade riskanalysen utgå från en kartläggning av verksamheter och förutsättningar som kan generera transporter av farligt gods.

I den inledande analysen har det konstaterats att det är ett fåtal farligt godsklasser som förekommer i sådan omfattning att de bedöms kunna påverka risknivån inom det aktuella området. Riskuppskattningen har dock utförts utifrån kvalitativa bedömningar som i sig omfattar osäkerheter. De identifierade osäkerheterna i underlaget kommer behöva beaktas i den fördjupade riskanalysen. Den fördjupade analysen bör därför omfatta en känslighetsanalys som studerar hur förändringar i antagna transportmängder samt fördelningen mellan farligt godsklasserna påverkar resultatet av riskberäkningarna.

5 RIKTLINJER FÖR FORTSATT PLANERING

5.1 ALLMÄNT

I denna inledande riskanalys förs enbart ett översiktligt resonemang om konsekvenserna av olyckor som bedöms vara förknippade med de riskkällor som angränsar till det studerade området (*Östra Hagastaden*, Norrtull i Stockholm samt *Norra Hagastaden* i Solna). Fokus i detta skede är huruvida föreslagen markanvändning är förenlig med närheten till identifierade riskkällor eller inte. För att kunna göra den bedömningen behöver behovet av skyddsavstånd med hänsyn till identifierade risker redovisas. I detta avsnitt görs därför en sammanställning av behovet av skyddsavstånd. Som riktlinjer för fortsatt planering för att underlätta beslut om placering av verksamheter ges även ett preliminärt förslag på säkerhetshöjande åtgärder. Förslagen till skyddsavstånd och åtgärder behöver studeras mer i detalj i den fortsatta planprocessen.

5.2 PRELIMINÄRT FÖRSLAG PÅ RIKTLINJER OCH ÅTGÄRDER

Vid lokalisering i ett utsatt område bör man alltid sträva efter att lokalisera bebyggelsen på ett tillräckligt stort avstånd från eventuella störningskällor. Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd (se Tabell 1.1) bör användas som riktvärden för placering av verksamheter.

Normalt innebär uppfyllande av Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd att ytterligare säkerhetshöjande åtgärder inte behöver vidtas. Vid bebyggelse som inte uppfyller Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd kommer kompletterande byggnadstekniska åtgärder troligtvis att bli aktuella. Omfattningen av åtgärderna är beroende av hur mycket avstånden underskrids samt vilka olycksrisker som ska beaktas. Syftet med åtgärderna är att reducera det "nettotillskott" av oönskade händelser som avsteget medför i förhållande till om de rekommenderade skyddsavstånden skulle uppfyllas.

Det bör observeras att även obebyggda ytor i närheten av en riskkälla behöver utformas med hänsyn tagen till riskpåverkan. Exempel på lämplig markanvändning inom ytor som inte ska uppmuntra till stadigvarande vistelse är gång- och cykelväg, lokalgata, markparkering, naturområden, park samt områden som skyddar mot störning, exempelvis bullervall och plantering.

Vid bebyggelse utmed järnväg ska även Trafikverkets standard BVS 1586.20 /6/ avseende utformning av det fria rummet utmed järnvägsspår följas. Kraven på avstånd enligt denna standard innebär att ny bebyggelse inte medför någon förhöjd risk för trafikavbrott m.m., d.v.s. riksintressets funktion säkerställs.

5.2.1 Skydd mot olycka med farligt gods på E4/E20

Följande preliminära restriktioner och åtgärder rekommenderas för den fortsatta planeringen av det studerade området:

E4 i det fria:

- Bebyggelse planeras så att avståndet till E4:s närmaste körbana (anslutning från E4:s södergående mot E20:s östergående)³ är minst 25 meter. (Rekommendationen innebär ett avstånd på ca 40 meter mellan ny bebyggelse och E4:s huvudkörbanor.)
- Byggnader närmast vägen bör inte utföras som bostäder, hotell eller personintensiva och svårutrymda lokaler. (Gäller åtminstone vid bebyggelse inom 40-50 meter från E4:s närmaste körbana.)
- Byggnader närmast vägen bedöms behöva utföras med följande byggnadstekniska åtgärder som skydd mot olycka med farligt gods på E4 (gäller generellt < 40 m från E4 för kontor och handel (ej personintensiv verksamhet) samt < 75 m för bostäder, hotell, personintensiva och svårutrymda lokaler om inte annat anges nedan):
 - Utrymningsvägar placeras och utformas så att utrymning kan ske till säker plats vid olycka på E4 (gäller för lokaler där personer vistas stadigvarande).
 - Bärande konstruktioner utformas så att fortskridande ras och byggnadskollaps förhindras vid explosion.
 - Ventilationstekniska åtgärder som skydd mot spridning av gaser och rök in i byggnader (t.ex. friskluftsintag placerade mot trygg sida samt ventilationssystem med central nödavstängningsfunktion).
 - Inom 30 m från E4:s närmaste körbana utformas fasader (inkl. fönster) så att de begränsar risken för brandspridning in i byggnader.
- Ytor inom 25 meter från E4:s närmaste körbana (anslutning från E4:s södergående mot E20:s östergående) utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

E4/E20 i tunnel:

- Bebyggelse ovanpå tunnlar planeras så att avståndet till tunnelmynning är minst 15-20 meter. (Rekommendationen motsvarar det skyddsavstånd som gäller för bebyggelse ovanpå Hagastadens tunnlar enligt gällande Detaljplan 1.)
- Byggnader närmast tunnelmynning⁴ bör inte utföras som bostäder, hotell, eller personintensiva och svårutrymda lokaler. (Gäller åtminstone vid bebyggelse inom 40-50 meter från tunnelmynning.)
- Byggnader som uppförs ovanpå eller i direkt anslutning till tunnlar utformas så att fortskridande ras och kollaps av byggnaden förhindras vid explosion i tunnel.

³ Det rekommenderade avståndet innebär att bebyggelse accepteras inom 25 meter från den närmaste körbanan som utgörs av avfartsramp från E4 till Uppsalavägens förlängning mot Norra stationsgatan och det övriga lokala vägnätet. Förekomsten av farligt godstransporter på denna körbana bedöms vara mycket begränsad. Det har inte identifierats några verksamheter som bedöms innebära kontinuerliga transporter av farligt gods inom Hagastaden. Det bedöms inte rimligt att den nya bebyggelsen ska dimensioneras med hänsyn till eventuella enstaka transporter på denna körbana.

⁴ Rekommendationen avser inte tunnelmynning för på- och avfartstunnel mellan E4/E20 och Uppsalavägens förlängning mot Norra stationsgatan med hänsyn till den mycket begränsade förekomsten av farligt godstransporter på dessa körbanor.

- Byggnader närmast tunnelmynning⁵ bedöms behöva utföras med följande byggnadstekniska åtgärder som skydd mot olycka med farligt gods (gäller generellt < 40 m från E4/E20 för kontor och handel (ej personintensiv verksamhet) samt < 75 m för bostäder, hotell, personintensiva och svårutrymda lokaler om inte annat anges nedan):
 - Utrymningsvägar placeras och utformas så att utrymning kan ske till säker plats vid olycka på E4/E20 (gäller för lokaler där personer vistas stadigvarande)
 - Bärande konstruktioner utformas så att fortskridande ras och byggnadskollaps förhindras vid explosion i det fria.
 - Ventilationstekniska åtgärder som skydd mot spridning av gaser och rök in i byggnader (t.ex. friskluftsintag placerade mot trygg sida samt ventilationssystem med central nödavstängningsfunktion).
 - Inom 30 m från tunnelmynning utformas fasader (inkl. fönster) så att de begränsar risken för brandspridning in i byggnader.
- Ytor inom 15-20 meter från tunnelmynning utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

Kommentar: Bebyggelse som vetter direkt mot E4 samt tunnelmynningarna bedöms ha en avskärmande och riskreducerande effekt mot bakomliggande bebyggelse. Med hänsyn till detta bör bakomliggande bebyggelse kunna utföras utan krav på kompletterande skyddsåtgärder även om föreslagen markanvändning understiger Länsstyrelsens riktlinjer.

5.2.2 Skydd mot urspårning samt olycka med farligt gods på Värtabanan

Följande preliminära restriktioner och åtgärder rekommenderas för den fortsatta planeringen av det studerade området:

- Bebyggelse bör planeras så att avståndet till Värtabanan är minst 25 meter. Med säkerhetshöjande åtgärder mot urspårning bedöms skyddsavståndet kunna minskas till minst 10 meter.
- Byggnader närmast Värtabanan bedöms behöva utföras med följande byggnadstekniska åtgärder som skydd mot olycka med farligt gods på Värtabanan (gäller generellt < 25 m för Värtabanan för kontor och handel (ej personintensiv) samt < 50 m för bostäder, hotell, personintensiva och svårutrymda lokaler om inte annat medges nedan):
 - Utrymningsvägar placeras och utformas så att utrymning kan ske till säker plats vid olycka på Värtabanan (gäller för lokaler där personer vistas stadigvarande)
 - Ventilationstekniska åtgärder som skydd mot spridning av gaser och rök in i byggnader (t.ex. friskluftsintag placerade mot trygg sida samt ventilationssystem med central nödavstängningsfunktion).
 - Inom 30 meter från spår utformas fasader (inkl. fönster) så att de begränsar risken för brandspridning in i byggnader.
- Ytor inom 25 meter från Värtabanan utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Med säkerhetshöjande åtgärder mot urspårning bedöms skyddsavståndet kunna minskas till minst 10 meter.

⁵ Rekommendationen avser inte tunnelmynning för på- och avfartstunnel mellan E4/E20 och Uppsalavägens förlängning mot Norra stationsgatan med hänsyn till den mycket begränsade förekomsten av farligt godstransporter på dessa körbanor.

Kommentar: Bebyggelse som vetter direkt mot Värtabanan bedöms ha en avskärmande och riskreducerande effekt mot bakomliggande bebyggelse. Med hänsyn till detta bör bakomliggande bebyggelse kunna utföras utan krav på kompletterande skyddsåtgärder även om föreslagen markanvändning understiger Länsstyrelsens riktlinjer.

Kommentar: Strukturplanen enligt Figur 2.2 innebär generellt att avståndet mellan ny bebyggelse och Värtabanan överstiger 25 meter. En byggnad hamnar ca 15 meter från Värtabanan. Denna byggnad planeras utmed en sträcka där Värtabanan är utrustad med urspårningsskydd i enlighet med BVF 586.65 (järnvägsbro över Uppsalavägen). Skyddet reducerar skadeavståndet vid en urspårning, vilket möjliggör bebyggelse närmare spåret. Avståndet mellan byggnad och Värtabanan innebär att man uppfyller Trafikverkets standard BVS 1586.20 /6/ avseende utformning av det fria rummet utmed järnvägsspår.

5.2.3 Skydd mot helikopterolycka

Enligt avsnitt 4.3.4 utgår riskbedömningen av olycksrisker förknippade med helikoptertrafiken inom NKS från ett antal förutsättningar gäller avseende helikopterplattans läge samt utformningen av bebyggelse runt helikopterplattan. Olycksrisker förknippade med helikoptertrafiken bör studeras vidare i en fördjupad utredning som främst syftar till att säkerställa vilka restriktioner och åtgärder som ska beaktas vid exploatering inom det studerade området för att den sammanvägda risken inte ska öka.

Nedan redovisas exempel på parametrar som kommer behöva beaktas i den fortsatta planeringen (parametrarna är hämtade från den underlagshandling som legat till grund för riskbedömningen avseende helikopterolycka inom NKS /7/):

- Helikopterplattan ska utföras med minst två oberoende start- och inflygningsytor. Vid planering av bebyggelse inom dessa flygtytor behöver det beaktas det inte får förekomma några hinder inom en lutning på 4,5 % från helikopterplattan. Detta innebär t.ex. att det inte får förekomma några hinder på en stigning 4,5 meter per 100 meter mätt från helikopterplattan.
- Byggnader som är högre än helikopterplattan bör undvikas inom en radie på ca 50 meter från helikopterplattan för att minska risken för problem med turbulens.
- Om det är möjligt bör personintensiva verksamheter undvikas inom start- och inflygningsytorna.

5.2.4 Hantering av identifierade riskfaktorer

I avsnitt 3.2 identifieras ett antal riskfaktorer som också bedöms kunna påverka liv och hälsa inom det studerade området och dess närhet (platser förknippade med ökad risk för suicid, risker förknippade med byggskedet samt risker förknippade med ledningar m.m.). I avsnitt 3.2 redovisas exempel på hur dessa riskfaktorer kan hanteras, bl.a. genom säkerhetshöjande åtgärder. En inventering av särskilda platser och arbetsmoment m.m. inom det studerade området som kan omfatta dessa identifierade riskfaktorer behöver ligga till grund för beslut om säkerhetshöjande åtgärder.

6 SLUTSATS

Utifrån den inledande analysen konstateras att det främst är risker kopplade till transporter med farligt gods på E4/E20 och Värtabanan som kan påverka det studerade området. Det finns ett antal händelser som medför behov av skyddsavstånd och/eller säkerhetshöjande åtgärder. Rekommenderade skyddsavstånd och troliga säkerhetshöjande åtgärder med hänsyn till studerade riskkällor redovisas i analysen. I den fortsatta planprocessen behöver en fördjupad studie göras av studerade risker. Utifrån en sådan analys kan behov och omfattning av åtgärder närmare preciseras.

Slutsatsen av den inledande riskanalysen är att föreslagen strukturplan för de studerade programförslagen bedöms vara möjliga att genomföra. Strukturplanen uppfyller de rekommenderade skyddsavstånd som redovisas i avsnitt 5.2, se Figur 2.2. Med hänsyn till identifierade risker kan det dock föreligga ett visst behov av byggnadstekniska åtgärder. Byggnader som uppförs ovanpå eller i direkt anslutning till tunnlar kommer troligtvis påläggas krav att dessa utformas på sådant sätt att fortskridande ras och kollaps av byggnaden förhindras vid explosion i tunnel. Byggnader som uppförs nära E4 samt Värtabanan där dessa går i det fria kommer troligtvis påläggas krav att dessa utformas med åtgärder som skyddar mot farligt godsolycka, enligt rekommendationer i avsnitt 5.2.1 och 5.2.2.

När det gäller programförslaget för *Norra Hagastaden (Solna)* konstateras att de rekommenderade skyddsavstånden följs. Strukturplanen omfattar tre byggnader ovanpå tunnlar, Karolinertunneln, Eugeniattunneln och Hagatunneln, samt tre byggnader/kvarter utmed E4 där denna går i det fria. Programförslaget innebär troligtvis krav på säkerhetshöjande åtgärder för skydd mot olycka med explosiva ämnen, gaser, brandfarliga vätskor samt oxiderande ämnen och organiska peroxider på E4.

Programförslaget för *Östra Hagastaden, Norrtull (Stockholm)* innebär att rekommenderade skyddsavstånd följs till E4 i det fria samt till Norra Länkens tunnelmynningar. Förslaget innebär att en byggnad planeras ovanpå Stallmästartunneln. Byggnaden ligger inom 25 meter från Värtabanan. Utmed den aktuella sträckan är Värtabanan dock utrustad med urspårningsskydd vilket ge ett betryggande skydd mot urspårning. Programomförslaget innebär troligtvis krav på säkerhetshöjande åtgärder för skydd mot olycka med gaser samt brandfarliga vätskor på Värtabanan.

I den fortsatta planprocessen behöver dessutom ytterligare riskfaktorer som kan påverka liv och hälsa inom det studerade området och dess närhet studeras vidare för att avgöra behov av säkerhetshöjande åtgärder och restriktioner. De riskfaktorer som har identifierats och som behöver hanteras i den fortsatta planeringen av området utgörs av platser förknippade med ökad risk för suicid, risker förknippade med byggskedet samt risker förknippade med ledningar m.m.

7 REFERENSER

- 1 Karolinska – Norra station Fördjupning av två översiktsplaner, Stockholms Stadsbyggnadskontor (Dnr 2006-05038-51) och Solna Stadsbyggnadsförvaltning (Dnr KS 2006-101), juni 2008
- 2 Riskhantering i Detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods, Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län & Västra Götalands län, september 2006
- 3 Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer, Länsstyrelsen i Stockholms län, Rapport 2000:01
- 4 Riskhänsyn vid planläggning av bebyggelse, människors säkerhet intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods, Länsstyrelsen i Stockholms län, remiss september 2012
- 5 Muntlig uppgift från Länsstyrelsen, 2015-03-05
- 6 BVS 1586.20 – Banöverbyggnad – Infrastrukturprofiler ”Krav på fritt utrymme utmed banan”, Trafikverket, 2012-12-15
- 7 Detaljplan för nytt universitetssjukhus mm, Solna stad – Miljökonsekvensbeskrivning Nya Karolinska Solna, antagandehandling 2009
- 8 MSBFS 2015:1 – ADR-S 2015, Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng
- 9 MSBFS 2015:2 – RID-S , Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg
- 10 01FS 2014:65 – Länsstyrelsens i Stockholms läns kungörelse om sammanställning av rekommenderade vägar och lokala trafikföreskrifter för transport av farligt gods i Stockholms län; (dnr 451-41970-2014), december 2014
- 11 Prognossiffror för E4/E20 år 2030, Uppgifter erhållna via Christian Nilsson, WSP Group, e-mail 2015-06-16
- 12 Statistikrapporter från Trafikanalys, Lastbilstrafik 2009-2013 (Rapportnr 2010:3, Rapportnr 2011:7, Rapportnr 2012:6, Rapportnr 2013:12, Rapportnr 2014:12)
- 13 Kartläggning av farligt godstransporter september 2006, Statens Räddningsverket, 2007 (www.msb.se)
- 14 E4/E20 Tomtebodas – Haga Södra (Gemensamt) – Riskbedömning detaljplan för Vasastaden 1:16 m.m. och Arbetsplan E 4/E 20 Tomtebodas – Haga Södra, Vägverket & Exploateringskontoret, 2009-10-05 (Samrådshandling)
- 15 Norra länken – Riskanalys – Trafik, Brand och Farligt gods, Kvantitativ analys, Trafikverket, 2013-07-03 (Bygghandling GH)
- 16 Beslut – Kategorisering av Norra länkens tunnelsystem för kommande väg E20 mellan Norrtull och Värtan i Stockholms län (Beteckning 258-20091-2013), Länsstyrelsen Stockholm, 2013-07-03
- 17 Avtal gällande omledningsvägnät för Norra Länken delen Norrtull och Tomtebodas, Trafikverket Region Stockholm, Stockholm stad Trafikkontoret & Solna stad, daterat 2015-02-11
- 18 Föreskrift (BVF 586.65) rörande Banverkets spårteknik – Skyddsräler, regler för anordnande och konstruktiv utformning, Banverket, 1995-10-10
- 19 Nynäsbanan - Konsekvenser för järnvägssystemet av en framtida hamn i Norvik oktober 2006, Banverket, 2006
- 20 Antal vagnar med farligt gods på sträckan Karlberg – Värtan under perioden mars-maj 2005, Green Cargo, 2005
- 21 Bantrafik 2013, Statistik 2014:15, Trafikanalys 2013
- 22 Olycksrisker och MKB, Räddningsverket, 2001

- 23 Structures built over railway lines – Construction requirements in the track zone (UIC Code 777-2 R), International Union of Railways, 2nd edition September 2002
- 24 SÄIFS 1998:7 – Sprängämnesinspektionens föreskrifter om brandfarlig gas i lös behållare med ändringar i SÄIFS 2000:3 och allmänna råd till föreskrifter, december 1998
- 25 SÄIFS 2000:4 – Sprängämnesinspektionens föreskrifter om cisterner, gasklockor, bergrum och rörledningar för brandfarlig gas, november 2000
- 26 SÄIFS 2000:2 - Sprängämnesinspektionens föreskrifter samt allmänna råd till föreskrifterna om hantering av brandfarliga vätskor, juli 2000, med ändringar t.o.m. SÄIFS 2000:5