

Samhällsrisk utmed Södertäljevägen (E4/E20)

Sträckan Trafikplats Bredäng till Gröndalsbron,
Stockholms stad

Structor

DOKUMENTINFORMATION

Beställare: Exploateringskontoret, Stockholm stad
Referens: Ebba von Platen
ebba.von.platen@stockholm.se
Uppdragsnamn: Samhällsrisk utmed Södertäljevägen (E4/E20)
Uppdragsnummer: 1009-108 Samhällsrisk utmed Södertäljevägen

Uppdragsledare: Henrik Mistander



Handläggare: Joel Omran



Elin Edman



Kvalitetsgranskning: Lisa Zamani



Status Slutgiltig handling

Datum 2019-09-06

SAMMANFATTNING

Stockholm Stad har gett Structor Riskbyrå i uppdrag att genomföra en samlad bedömning med fokus på samhällsrisk för ett större område längs med vägsträckan Södertäljevägen/Essingeleden från trafikplats Bredäng till Gröndalsbron och del av Södra länken förbi Årstaberg. Vägen är en rekommenderad transportled för farligt gods och utmed den aktuella sträckningen bor och verkar många människor. Ett flertal planprojekt pågår eller föreslås påbörjas intill leden.

Syftet med uppdraget är att skapa ett underlag som stöttar staden i hanteringen av det samhällsriskbidrag som kommer från transporter av farligt gods på den aktuella vägsträckningen. Underlaget ska kunna nyttjas i både pågående och kommande planprocesser, såväl som av både Exploateringskontoret och Stadsbyggnadskontoret i Stockholms stad. Målet är att ta fram en översiktlig modell som kan användas för att analysera samhällsriskerna utmed hela vägsträckningen, och som tydliggör hur resultaten kan tillvaratas i kommande planering.

Som en del av metoden genomfördes tre workshops tillsammans med flera aktörer på Exploateringskontoret, Stadsbyggnadskontoret, Storstockholms brandförsvaret samt Länsstyrelsen för att tillsammans studera de inledande resultaten och utifrån dem identifiera och prioritera områden som behövde fördjupad analys.

Resultaten från genomförda analyser visar att staden har goda möjligheter undvika oacceptabelt höga risknivåer. Alla planerade exploateringar inklusive tidiga skeden har tagits med i beräkningarna. Den övergripande föreslagna exploateringsgraden utmed sträckan innebär inte att staden ”byggt in sig” i en situation där risknivåerna inte kan hanteras. Det i sin tur innebär att en hård prioritering mellan de föreslagna utvecklingsområdena inte bedöms vara nödvändig. Resultaten visar att den föreslagna exploateringen utmed vägsträckan bör kunna *lokaliseras* till de ungefärligt utpekade platserna.

Riskenivåerna är dock sådana att bebyggelsens *utformning* och *placering* på den avsedda marken behöver väljas med omsorg. Det bedöms finnas möjligheter att göra det inom ramen för kommande detaljplanprocesser. Genom att på ett strategiskt sätt kombinera väl valda riskreducerande åtgärder inom ramen för enskilda detaljplaner med samordnade åtgärder för flera detaljplaner utmed sträckan, bedöms både en effektivare riskreducering kunna skapas samtidigt som befintlig bebyggelse i vissa fall kan skyddas i större utsträckning.

Fyra övergripande teman har identifierats för fortsatt arbete. Det handlar om:

- att tillvarata och inarbeta resultaten från uppdraget i Stockholms stads planeringsprocesser,
- att inarbeta resultaten i GIS,
- att återanvända och tillvarata de indata och planeringsförutsättningar som kunnat fastställas inom ramen för denna utredning och
- möjlig utveckling och fördjupning av den framtagna analysmodellen. Dessa teman diskuteras i följande avsnitt.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Inledning.....	6
1.1. Syfte och mål.....	6
1.2. Avgränsningar	6
1.3. Kravbild.....	7
1.4. Underlagsmaterial	7
2. Metodbeskrivning.....	8
2.1. Uppdragets övergripande genomförande	8
2.2. Omfattning av riskhantering i analysarbetet.....	8
2.3. En modell för analys av samhällsriskerna	10
3. Planeringsförutsättningar	14
3.1. Områdesbeskrivning	14
3.2. Indata.....	16
4. Inledande beräkningar	21
5. Genomförda workshops	23
5.1. Mötestillfällen.....	23
5.2. Genomförande	23
5.3. Resultat	24
6. Resultat för fokusområden.....	25
6.1. Skyddseffekt av vall och skärm	25
6.2. Skyddseffekten av bergskärningar	26
6.3. Människor i den bebyggelsefria zonen.....	28
6.4. Ruta A – Uppdelning av beräkningen i två delsträckor	30
6.5. Ruta B – Fördjupad analys Mälarhöjdens idrottsplats	31
6.6. Ruta F - Tillkommande bebyggelse på norra sidan av Södra länken	32
6.7. Identifiering av de mest problematiska platserna längs hela sträckan.	33
7. Osäkerheter.....	35
8. Slutsatser & diskussion.....	37
8.1. Uppdragets övergripande genomförande	37
8.2. Datainsamling.....	37
8.3. Att bygga en modell.....	38
8.4. Vad visar resultaten?.....	38
9. Fortsatt arbete	40
9.1. Tillvarata resultaten i kommande planering	40
9.2. Inarbete resultat i GIS	42
9.3. Återanvända indata och insamlade underlag.....	42
9.4. Fördjupa analysmodellen	44

Referenser 45

Bilaga A- Olycksscenarier för olycka med transport av farligt gods

Bilaga B- Frekvensberäkningar för olycka med transport av farligt gods – Indata och metod

Bilaga C- Frekvensberäkningar för olycka med transport av farligt gods –
Händelseträdsmetodik

Bilaga D- Konsekvensberäkningar för olycka med transport av farligt gods

Bilaga E- Riskuppskattningar för pölbrand

Bilaga F- Beräkning av risknivåer för olycka med transport av farligt gods

Bilaga G- Övergripande indata beräkningar

Bilaga H- Indata beräkningar ruta för ruta

1. INLEDNING

Vägsträckan Södertäljevägen/Essingeleden från trafikplats Bredäng till Gröndalsbron och del av Södra länken förbi Årstaberg är rekommenderad transportled för farligt gods och löper genom stadsdelarna Hägersten/Liljeholmen och Skärholmen inom Stockholm Stad. Utmed den aktuella sträckningen bor och verkar många människor. Ett flertal planprojekt pågår eller föreslås påbörjas intill leden. Stadens utgångspunkt är att man vill minska avstånd mellan vägen och ny bebyggelse så mycket som möjligt.

Stockholm Stad har gett Structor Riskbyrån uppdraget att genomföra en samlad bedömning med fokus på samhällsrisk för ett större område. Detta för att i ett tidigt skede kunna ta ställning till risknivåer, skapa goda förutsättningar att hantera olycksrisker på ett effektivt och ändamålsenligt sätt, samt föra tidig dialog med Länsstyrelsen. Särskilt goda möjligheter finns att hantera den s.k. samhällsrisk, som till följd av sin karaktär behöver beaktas i tidiga skeden. Riskhantering i den fysiska planeringen bör ses som en iterativ process där analyser och bedömningar förfinas allt eftersom planeringen blir mer detaljerad. Detta innebär att denna relativt övergripande analys kommer att ligga till grund för mer detaljerad riskhantering i efterföljande detaljplanering, såväl som för fortlöpande dialog med länsstyrelsen.

1.1. Syfte och mål

Syftet med uppdraget är att skapa ett underlag som stöttar staden i hanteringen av det samhällsriskbidrag som kommer från transporter av farligt gods på Södertäljevägen/Essingeleden från trafikplats Bredäng till Gröndalsbron samt del av Södra länken förbi Årstaberg. Underlaget ska kunna nyttjas i både pågående och kommande planprocesser, såväl som av både Exploateringskontoret och Stadsbyggnadskontoret i Stockholms stad.

Målet är att ta fram en översiktlig modell som kan användas för att analysera samhällsrisk utmed hela vägsträckningen, och som tydliggör hur resultaten kan tillvaratas i kommande planering.

1.2. Avgränsningar

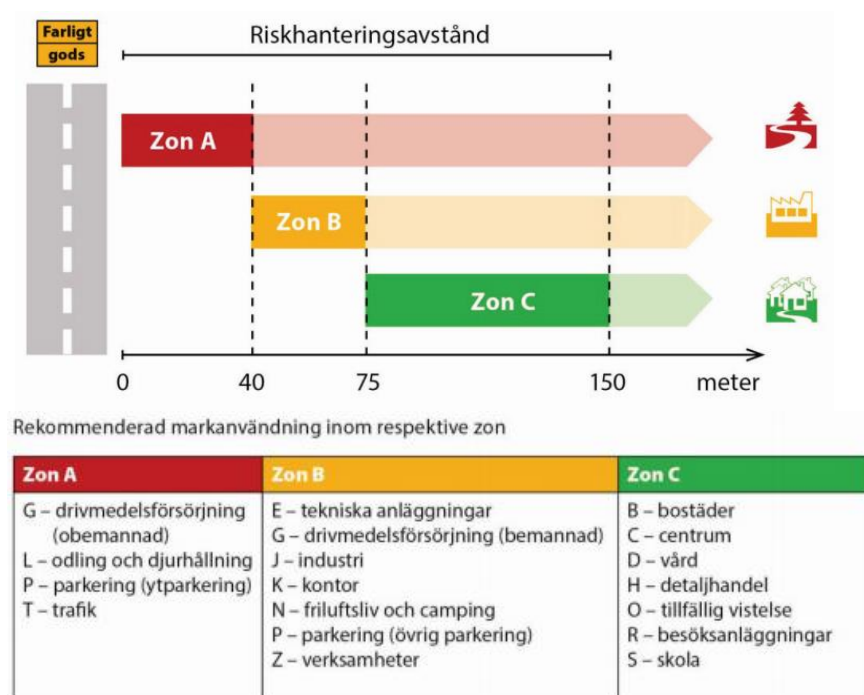
Denna utredning fokuserar på riskmättet samhällsrisk, och syftar till att studera det samhällsriskbidrag som kommer från transporter av farligt gods på Södertäljevägen/Essingeleden och del av Södra länken inom utredningsområdet. Utöver vägen finns ett antal andra riskkällor i området, såsom drivmedelsstationer och farliga/miljö-farliga verksamheter. Sådana riskkällor (punktkällor) är relativt komplicerade att väga in i en kvantitativ modell för beräkning av samhällsrisk, varför de i detta skede inte kommer att beaktas.

Vidare är uppdraget avgränsat till att hantera akut olycksriskpåverkan på människor. Annan påverkan på människors hälsa, som t.ex. långvariga hälsoeffekter av buller eller luftföroreningar, hanteras inte. Andra skyddsvärden utöver människa (t.ex. påverkan på samhällsviktiga funktioner) hanteras inte i detta skede.

1.3. Kravbild

Att beakta olycksrisker i de avvägningar som görs vid fysisk planering bottnar i krav i Plan- och bygglagen¹, och Miljöbalken². Kraven innebär att bebyggelse och byggnadsverk ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bl.a. människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor, översvämning och erosion. I detta avsnitt redovisas krav kopplat till transporter med farligt gods.

Riskbedömningen med hänsyn till transporter av farligt gods avser att uppfylla de krav på riskhantering som Länsstyrelsen i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län ställer i riskpolicy *Riskhantering i detaljplaneprocessen*³. Även rekommendationerna i de riktlinjer avseende riskhantering som Länsstyrelsen i Stockholms län ger i rapporten *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*⁴ beaktas, se Figur 1. I dessa anges ett riskhanteringsavstånd på 150 meter intill transportleder för farligt gods, inom vilket riskhanteringsprocessen ska beaktas i framtagandet av detaljplaner.



Figur 1. Riskhanteringsavstånd i Länsstyrelsen i Stockholms län riktlinjer

1.4. Underlagsmaterial

Vad gäller relevant underlagsinformation till denna riskanalys har Structor fått omfattande information från staden gällande planerade och pågående planer i berörda. Områden längs med vägen. Utöver denna information har Stockholm Stad tillhandahållit statistik om personer som bor samt arbetar inom berörda områden. Staden har även bistått i dialoger och samråd med Structor under arbetets gång. Övriga underlagsmaterial som använts vid riskanalysen refereras till löpande i texten.

2. METODBESKRIVNING

I detta kapitel beskrivs den metod som används för analysen. Det första avsnittet beskriver genomförandet övergripande, därefter följer ett avsnitt som redogör för omfattningen av riskhanteringen och slutligen beskrivs den modell för samhällsriskanalys som tagits fram och tillämpas i detta uppdrag.

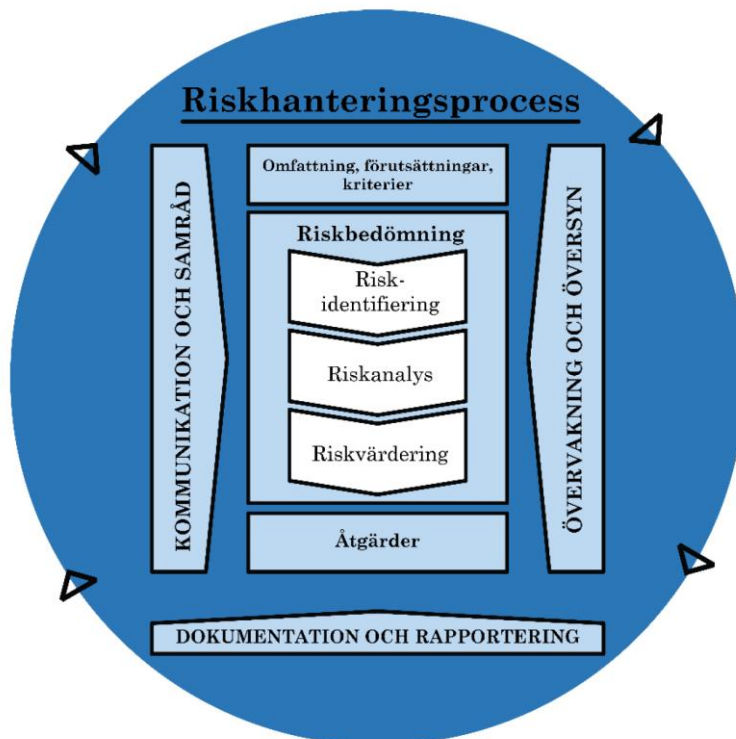
2.1. Uppdragets övergripande genomförande

Genomförandet av uppdraget har delats in i olika steg, A till G. Stegen presenteras nedan.

- A. Definiera förutsättningar, precisera uppdraget och samla in underlagsmaterial.
- B. Definiera en modell för analys av samhällsrisk.
- C. Genomförande av inledande grova analyser av samhällsrisk för ett antal kvadratkilometer stora rutor längs med vägsträckningen från trafikplats Bredäng till Gröndalsbron.
- D. Genomförande av workshops tillsammans med flera aktörer för att studera de inledande resultaten och utifrån dem identifiera och prioritera fokusområden för respektive ruta. Fokusområden kan exempelvis utgöras av någon prioriterad riskreducerande åtgärd, någon särskild lokal förutsättning för den aktuella rutan eller någon särskild lokalanpassning av beräkningsmodellen.
- E. Fördjupad analys av identifierade fokusområden – medför de någon påverkan på samhällsriskbidraget?
- F. Slutsatser från resultaten, identifiera övergripande hanteringsstrategier.
- G. Dokumentera resultaten i en rapport.

2.2. Omfattning av riskhantering i analysarbetet

Det inledande arbetsmomentet med att definiera förutsättningar och fastställa avgränsningar (Steg A) motsvarar riskhanteringsprocessens inledande steg ”*Omfattning förutsättningar, kriterier*” enligt ISO 31 000⁵, se Figur 2. De inledande, grova analyserna (Steg C) genomförs som en kvantitativ *Riskbedömning* enligt de principer som presenteras i riskhanteringsprocessen. Workshopar och de fördjupade analyserna (Steg D och E) inkluderar både nya iterationer av *Riskbedömning* såväl som arbete med momentet *Åtgärder*. Steg F fokuserar i huvudsak på strategier kring *Åtgärder*. För att nå hela vägen i mål med riskhanteringsprocessen så som den beskrivs i ISO 31 000 krävs ett aktivt beslutsfattande och implementering av eventuella åtgärder, vilket åligger kommunen att säkerställa genom antagande av framtida detaljplaner, genom avtal eller reglering i andra typer av planer eller styrdokument.



Figur 2. Riskhanteringsprocessen anpassad utifrån ISO 31 000⁵.

2.2.1. Riskidentifiering

Riskidentifieringen behandlar enligt uppdragets avgränsningar olyckor med transporter av farligt gods längs med den aktuella vägsträckan. Det skyddsvärda utgörs av människors hälsa och säkerhet i områdena utmed vägen.

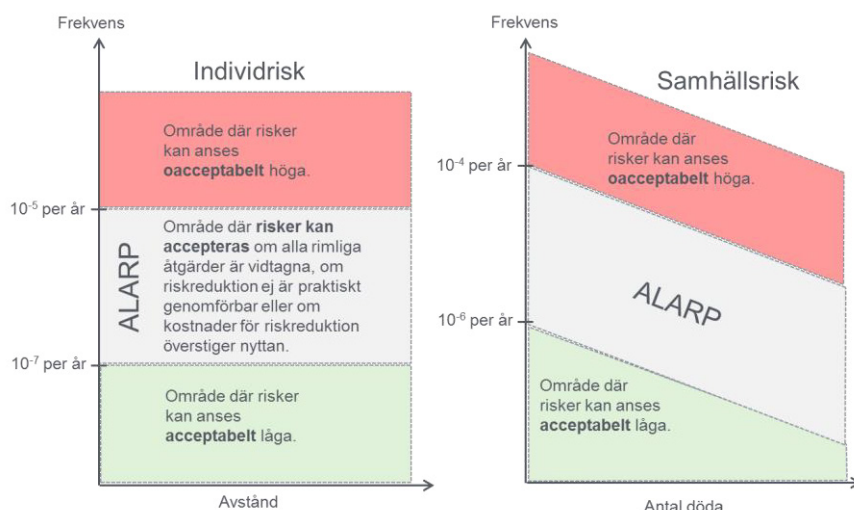
2.2.2. Riskanalys

Riskanalysen för risker kopplade till transporter av farligt gods utförs kvantitativt genom att de två riskmått individ- och samhällsrisk beräknas.

- Individrisk är sannolikheten (ofta presenterad som frekvensen per år) för att en person som ständigt befinner sig på en specifik plats omkommer. Individrisken är platsspecifik och tar ingen hänsyn till hur många personer som kan påverkas av skadehändelsen. Syftet med riskmåttet är att tillse att enskilda individer inte utsätts för icke-tolerabla risker.
- Samhällsrisk utgörs av sannolikheten för att ett visst antal personer omkommer till följd av en olycka. Samhällsriskmåttet tar hänsyn till befolkningstäthet och studeras över ett område som normalt är en kvadratkilometer stort. Risker redovisas ofta som en s.k. F/N-kurva som visar den ackumulerade frekvensen (per år) för ett visst utfall mätt i antal döda.

2.2.3. Riskvärdering

För riskvärderingens jämförelse med riskkriterier kommer de nivåer och principer som föreslås av DNV⁶ att användas, se Figur 3. Dessa är tillämpbara för de två riskmåten individrisk och samhällsrisk.



Figur 3. Riskvärderingskriterier anpassade utifrån DNV⁶. ALARP-området definieras på samma sätt för individ- som samhällsrisk.

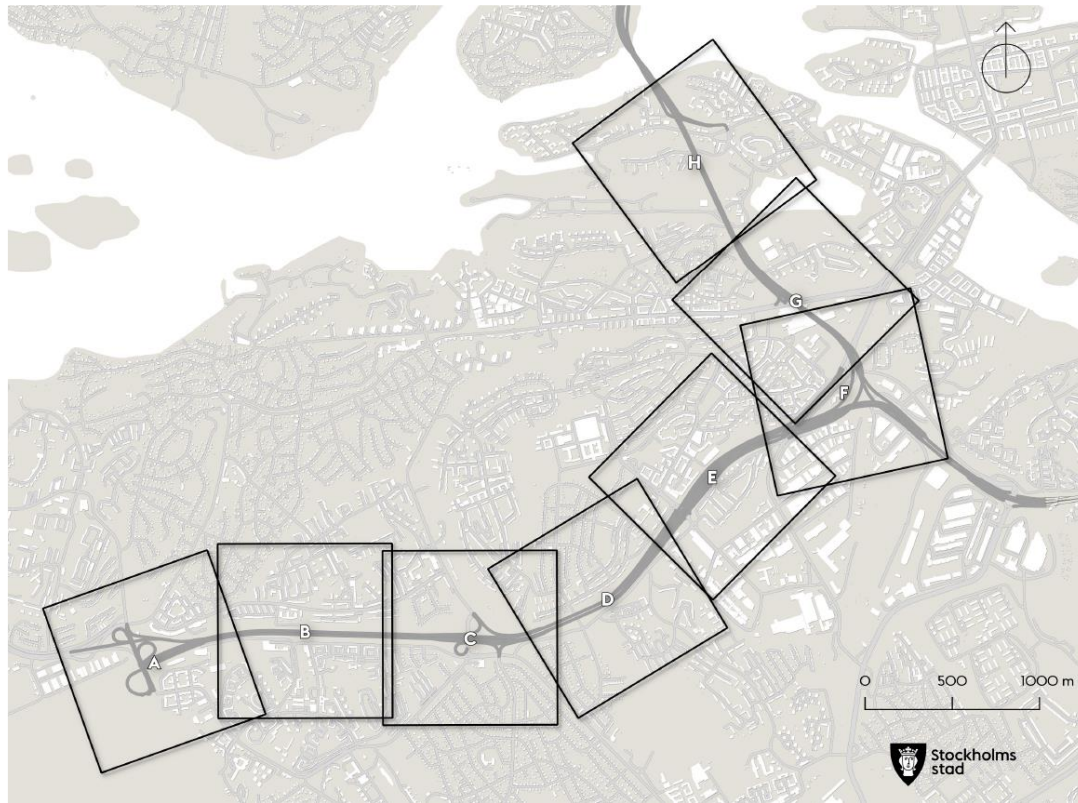
Som utgångspunkt för identifiering av lämpliga riskreducerande åtgärder används rapporten *Säkerhethöjande åtgärder i detaljplaner*⁷ och *Transporter av farligt gods – Handbok för kommunernas planering*⁸.

2.3. En modell för analys av samhällsrisk

Inom ramen för detta uppdrag har en övergripande modell för analys av samhällsrisk utvecklats. I följande avsnitt beskrivs hur modellen bygger på att för ett antal rutor längs med vägen arbeta med olika zoner och för dessa definiera vilka beräkningsförutsättningar som ska tillämpas i analysen.

2.3.1. Rutorna

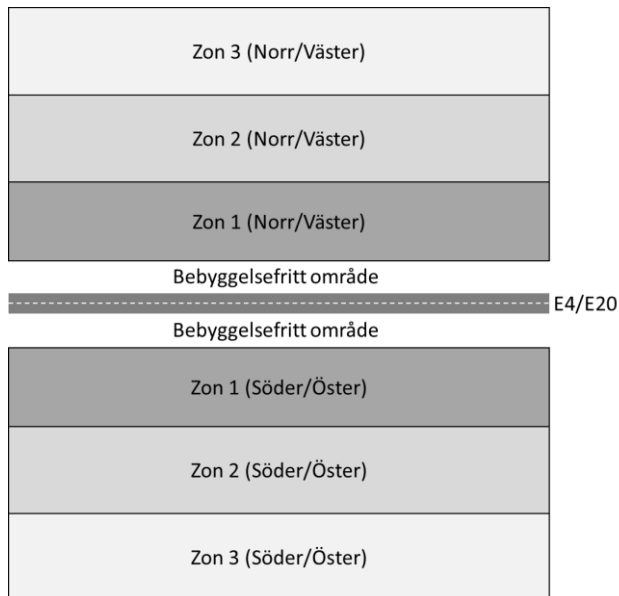
Med utgångspunkt i samhällsriskmåttet och den vanligaste tillämpningen att studera ett område som är en kvadratkilometer stort (en kvadrat med sidor som är 1 kilometer långa), har modellen föreslagits studera åtta stycken sådana "rutor" utplacerade längs den aktuella vägsträckan. Rutornas placering visas i Figur 4.



Figur 4. Studerade rutor A-H utmed Södertäljevägen, Essingeleden och del av Södra länken. Varje ruta är en km² stor, med vägen genom dess mitt.

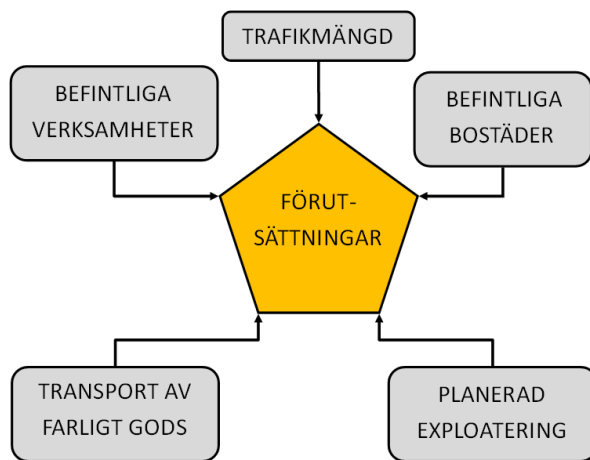
2.3.2. Zoner

Vid samhällsriskberäkningar för detaljplaner är det relativt vanligt med en ansats där en genomsnittlig befolkningstäthet väljs för hela den studerade kvadratkilometern. Den modell som används i denna utredningen möjliggör dock en uppdelning i olika zoner utmed vägen, där egenskaperna i omgivningen kan varieras med avståndet till vägen. Det betyder att zonerna kan tilldelas olika befolkningstätheter och anpassas så att de bättre överensstämmer med verkligheten. Närmast vägen finns en zon som i detta uppdrag benämns "bebyggelsefritt område" där ingen bebyggelse finns och människor antas vistas endast tillfälligt (t.ex. då de använder gång- och cykelbanor som finns i zonen).



Figur 5. Princip för zonindelning på båda sidor av vägen.

2.3.3. Datainsamling



Figur 6. Data samlas från olika källor och utgör tillsammans del av förutsättningarna.

Underlag för uppskattning av antal boende i nuläget har utgjorts av antalet folkbokförda vilka tillhandahållits av Kart- och modellenheten, Stadsbyggnadskontoret, Stockholm stad. Se Bilaga B för specifikt personantal för varje studerad ruta.

Underlag för uppskattning av antal sysselsatta och besökande personer i nuläget inom respektive studerad ruta har tillhandahållits från Exploateringskontoret, Stockholm stad som sammanställt detta utifrån fastighetsregister i datorprogrammet Datscha.

För att få ett genomsnittligt antal personer som stadigvarande vistas inom varje studerad ruta har antal boende, sysselsatta, och besökande räknats ner utifrån antaganden om hur

länge personer vistas i sitt hem, på sin arbetsplats och som besökare inom olika verksamheter.

Underlag för antal personer inom projekt som planeras inom fem år längs studerad vägsträcka har tillhandahållits av Planavdelningen, Stadsbyggnadskontoret, Stockholm stad. Dessa har sedan räknats ner på samma sätt som för nuläget och sedan adderats till nuläget. Detta har sedan utgjort underlag för beräkningar för prognosåret 2040.

Trafikflödet vid nuläge och vid prognosår 2040 på Södertäljevägen, Essingeleden och Södra Länken har tillhandahållits av Trafikverket⁹. Förbifart Stockholm kommer öppna för både personbils- och godstrafik mellan nuläge och prognosåret 2040. Detta har lett till att prognosticerat trafikflöde för 2040 är något lägre för Södertäljevägen och Essingeleden än dagens trafik. För Södra länken är flödet detsamma.

Andelen tung trafik av det totala trafikflödet och andelen farligt gods av den tunga trafiken som transporteras på Södertäljevägen, Essingeleden och Södra Länken har antagits vara samma som uppmätts på Essingeleden i WSP:s analys för Trafikverket och Stockholms stad¹⁰.

Fördelning av farligt gods mellan de olika ADR-S-klasserna baseras på den statistik som Trafikanalys (TRAFA) samlar in med avseende på lastbilstrafiken i Sverige. Detta bedöms rimligt då vägarna har genomfartstrafik och relativt höga flöden.

3. PLANERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

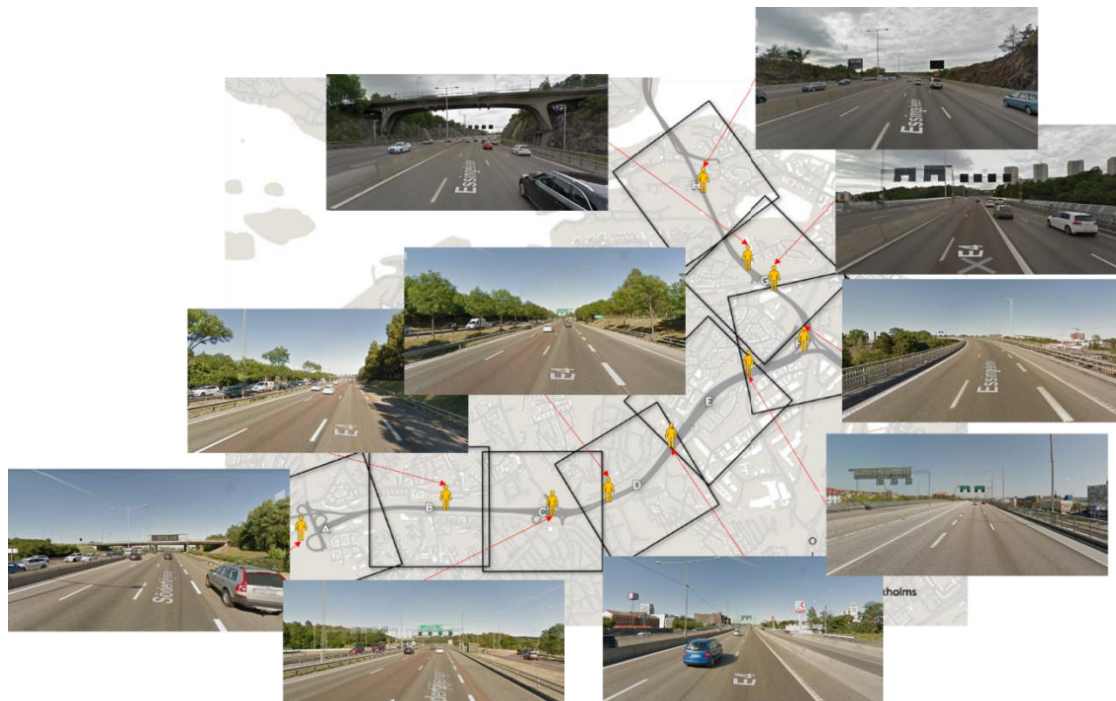
I följande kapitel beskrivs utredningsområdet längs med Södertäljevägen, Essingeleden och Södra länken. Totalt studeras åtta ytor om vardera en kvadratkilometer längs med lederna.

3.1. Områdesbeskrivning

Södertäljevägen och Essingeleden är rekommenderade transportleder för farligt gods och löper bland annat genom stadsdelarna Hägersten/Liljeholmen och Skärholmen inom Stockholm Stad. Även Södra Länken är en rekommenderad transportled för farligt gods. Det aktuella området sträcker sig längs med vägen i stort sett från trafikplats Bredäng till Gröndalsbron. Sträckan delas in i utredningsområden om en kvadratkilometer som benämns ruta A vid trafikplats Bredäng upp till ruta H vid Gröndalsbron.

3.1.1. Väg

Oräknat avfarter och påfarter utgörs sträckan i princip av fyra mötesfria körfält i vardera riktningen. Sträckan är belyst i sin helhet, har en hastighetsbegränsning på 80 km/h längs Södertäljevägen och 70 km/h längs Essingeleden och Södra länken. Alla vägvägsnitt har avakningsskydd, med undantag från vissa avfartsramper samt vägvägsnittet väster ut från trafikplats Bredäng. Vägarna går omväxlande på bro, i bergsskärning, invallad, med plank eller fritt i höjd med omgivande bebyggelse. I ruta F viker Södra länken av till sydost och huvudleden Essingeleden fortsätter åt nordväst.



Figur 7. Området delas in i åtta studerade kvadratkilometrar. Bilderna från Google Streetview är alla tagna åt öster eller norr. (Google maps)



Figur 8. Vy i ruta G från Blommensbergsvägen upp mot Essingeleden som passerar på bro. (Google maps)

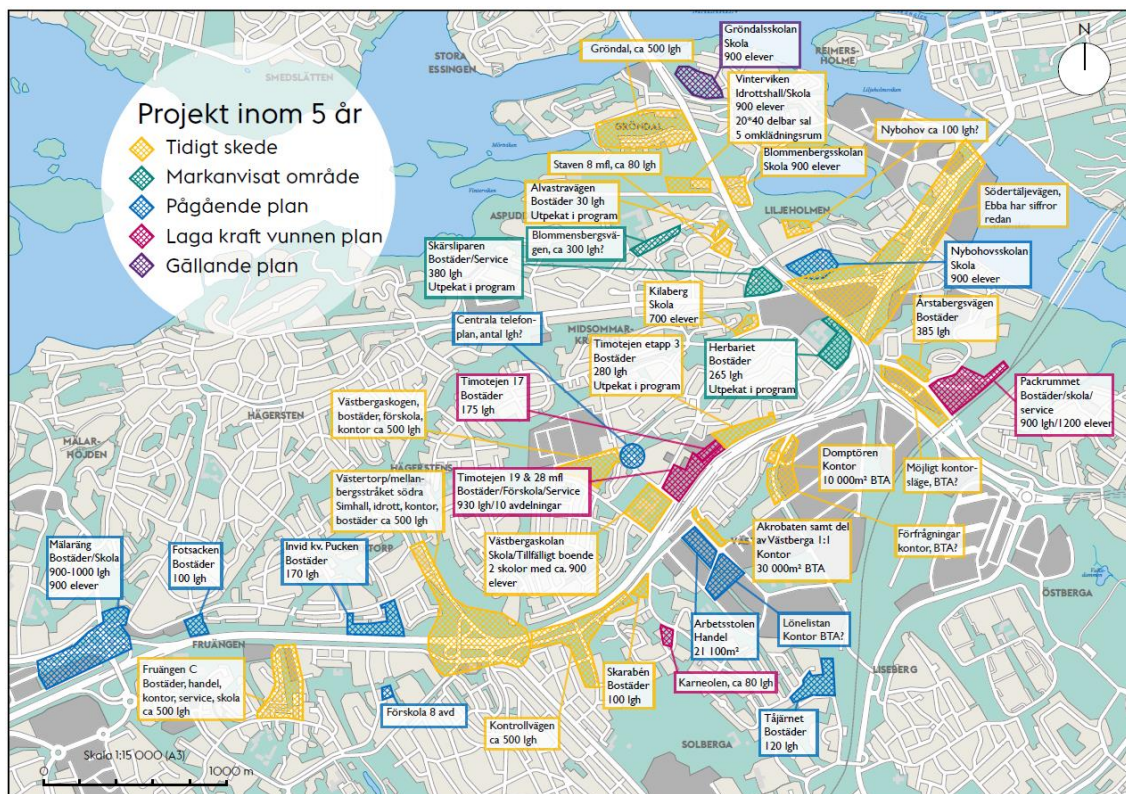


Figur 9. Vy i ruta H från Gröndalsbacken upp mot Essingeleden som passerar på bro. På andra sidan skymtar Gröndals bollplan. (Google maps)

3.1.2. Omgivningen

Utmed den aktuella sträckningen bor och verkar många människor. Bebyggelsen är varierad och inom det utredningsområde som ruta A-H utgör finns flerfamiljshus, villor, centrumbebyggelse, sällanköp, hotell, skolor och blandade verksamheter. Höjderna är varierade där vissa delar ligger över vägens nivå och vissa under.

Nästan 40 planprojekt pågår eller föreslås påbörjas intill leden inom de närmaste fem åren. Figur 10 visar projekt i alla skeden: från tidiga skeden, markanvisade områden till pågående och gällande planer som ännu inte exploaterats. Alla dessa ingår som underlag i utredningen.



Figur 10. Projekt inom 5 år utmed aktuell sträckning längs Södertäljevägen , Essingeleden och Södra länken¹¹.

Vid beräkningar av samhällsrisk studeras normalt ett typområde på en kvadratkilometer, med den aktuella planen eller riskkällan i dess mitt. Om utredningsområdet var mycket homogent skulle detta område kunna utökas. Så är inte fallet nu varför området delas upp i totalt åtta stycken områden om vardera en kvadratkilometer där riskkällan i form av vägen placerats i rutornas mitt.

I följande stycken beskrivs för varje ruta kort den karakteristika som har betydelse för samhällsrisk. För detaljbild, exakt indata, verksamheter inom varje ruta hänvisas till Bilaga G.

3.2. Indata

I det här avsnittet presenteras i stora drag indata till utförda individ- och samhällsriskberäkningar för nuläge och prognosåret 2040. Detaljerad indata presenteras i diagrammen nedan.

3.2.1. Trafik

Tabell 1 beskriver de trafikflöden som tillhandahållits av Trafikverket¹² och nyttjas i beräkningarna. Den uteblivna ökningen fram till prognosåret beror på öppnandet av Förbifart Stockholm.

Tabell 1. Trafikflödesprognos nuläge och år 2040.

Väg	Nuläge		2040	
	Trafikflöde ÅDT [fordon/dygn]	Antal farligt gods-transporter [fordon/dygn] ¹⁰	Trafikflöde ÅDT [fordon/dygn]	Antal farligt gods-transporter [fordon/dygn] ¹⁰
Södertäljevägen	120 000	185	116 400	180
Essingeleden	150 000	231	139 500	215
Södra länken	105 000	162	105 000	162

Tabell 2. Fördelning av transporter med farligt gods som används.

ADR-S-klass	Nationellt snitt. Andel [%]
1	0,3
2.1	6,8
2.2	21,9
2.3	0,1
3	47,3
4	1,3
5	2,7
6	5,3
7	0
8	11,9
9	2,6
Totalt	100

Antal transporter har sedan beräknats utifrån trafikmängder och andel tung trafik. Fördelning mellan klasserna av farligt gods baserat på den statistik som Trafikanalys (TRAFA) samlar in med avseende på lastbilstrafiken i Sverige. De tre trafiklederna har genomfartstrafik och relativt höga flöden varför detta nationella genomsnitt har bedömts rimligt. Det nationella genomsnittet för fördelningen mellan klasserna av farligt gods på vägarna mellan åren 2013 och 2017 redovisas i Tabell 2¹³.

I

Tabell 3 3 presenteras de olycksscenarier som kan förekomma i olyckor där transporter av farligt gods är inblandade. Dessa utgör grund för de scenarier som ingår i riskberäkningarna.

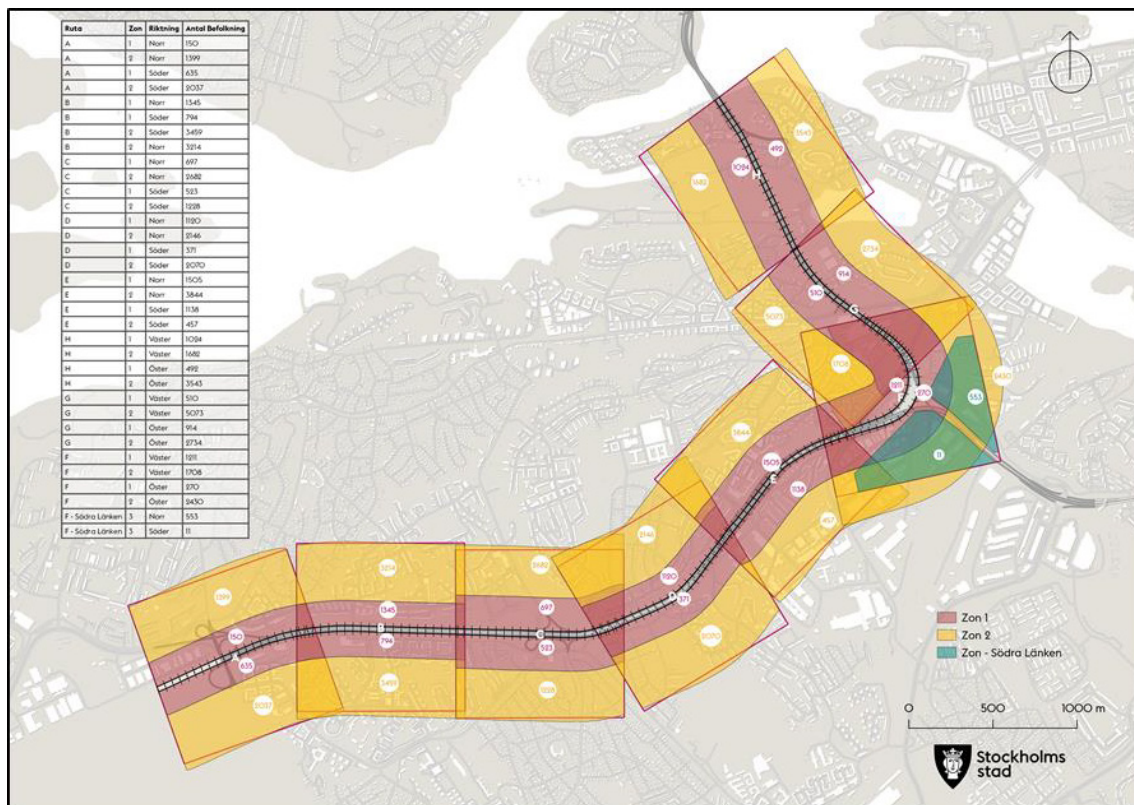
Tabell 3. Allmänna beskrivningar av olycksscenarier för de olika klasserna av farligt gods. Generella bedömningar av påverkan baseras på tillgänglig litteratur^{14,15,16}.

ADR-S-klass	Beskrivning
1 - Explosiva ämnen och föremål	Explosioner till följd av olyckor med ADR-klass 1 påverkar omgivningen genom tryckpåverkan, värmestrålning och splitter. Vid stora mängder explosiva varor kan skador från tryckvågen uppstå på flera hundratals meter, och splitterskador på uppemot en kilometer.
2 – Gaser	Olycksförloppen vid olyckor med gaser varierar beroende på vilken typ av gas som är inblandad.
<i>2.1 - Brandfarliga gaser</i>	Olyckor med brandfarliga gaser inkluderar olika brandförlopp som kan påverka omgivningen genom värmestrålning eller tryckpåverkan. Vid ett läckage som antänds omgående uppstår en jetflamma som orsakar värmestrålning mot omgivningen. Om ingen antändning sker kan den utsläppta gasen bilda ett brännbart gasmoln som förflyttar sig med vinden och vid senare antändning orsakar en gasmolnsexplosion. Gasmolnsexplosionen orsakar värmestrålning och under vissa mycket specifika förhållanden även tryckvågor mot omgivningen. I sällsynta fall kan även en typ av explosion som kallas BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) uppstå. Dessa tre scenarier kan medföra påverkan på några hundratals meter om den brandfarliga gasen transporteras i stora mängder i tank.
<i>2.2 – Icke giftig, icke brandfarlig gas</i>	Den påverkan på omgivningen som kan uppstå vid olyckor med denna riskgrupp är främst kopplad att kraftig uppvärmning kan leda till kärtsprängning samt omkringflygande kärtdelar eller splitter.
<i>2.3 – Giftiga gaser</i>	En olycka med giftig gas kan leda till påverkan på omgivningen om ett läckage leder till att ett giftigt gasmoln kan sprida sig från olycksplatsen. Spridningen av den giftiga gasen beror bland annat på läckagestorlek och väderförhållanden. Påverkan på människor kan uppkomma på flera hundratals meter.
3 – Brandfarliga vätskor	Olycksförlopp med brandfarliga vätskor innebär typiskt att ämnet vid läckage strömmar ur tanken och breder ut sig på marken och formar en pöl. Pölens utbredning beror på underlagets utformning (lutning, diken, porositet med mera). Om det sker en antändning uppstår en pölbrand, som påverkar omgivningen inom ett par tiotals meter genom värmestrålning från flammor och produktion av skadlig rök.
4 – Brandfarliga fasta ämnen	Olyckor som involverar brandfarligafasta ämnen kan påverka omgivningen inom något tiotal meter främst genom värmestrålning och giftiga brandgaser.
5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Oxiderande ämnen är brandfrämjande ämnen som vid avgivande av syre (oxidation) kan initiera eller understödja brand i andra ämnen samt i vissa fall leda till explosioner. Organiska peroxider är mycket reaktiva och dess termiska instabilitet kan medföra att ämnet sönderfaller, i vissa fall explosionsartat. Påverkan på omgivningen kan alltså uppstå genom värmestrålning vid bränder eller tryckpåverkan och splitter vid explosioner. Påverkan på människor kan sträcka sig upp till femtio meter från olyckan.
6 – Giftiga och smittfarliga ämnen	Giftiga substanser som troligen kan orsaka allvarlig ohälsa eller död, eller smittfarligt ämne, bedöms vid ett olycksscenario påverka människor endast vid direkt kontakt med ämnet.
7 – Radioaktiva ämnen	Ämnen som genom sitt sönderfall producerar alfa-, beta- eller gammastrålning transporteras inte på sådant sätt så att de kan medföra akut påverkan på människor vid ett tidsbegränsat olycksscenario. Allvarliga skador på människor bedöms generellt uppkomma vid långvarig exponering, vilket inte beaktas i denna riskbedömning.
8 – Frätande ämnen	Ämnen som i flytande eller fast form kan skada levande vävnad eller utrustning bedöms vid ett olycksscenario påverka människor endast vid direkt kontakt med ämnet
9 – Övriga farliga ämnen	Ett vanligt exempel på ADR-S klass 9 är asbest. Allvarliga skador på människor bedöms generellt uppkomma vid långvarig exponering, vilket inte beaktas i denna riskbedömning.

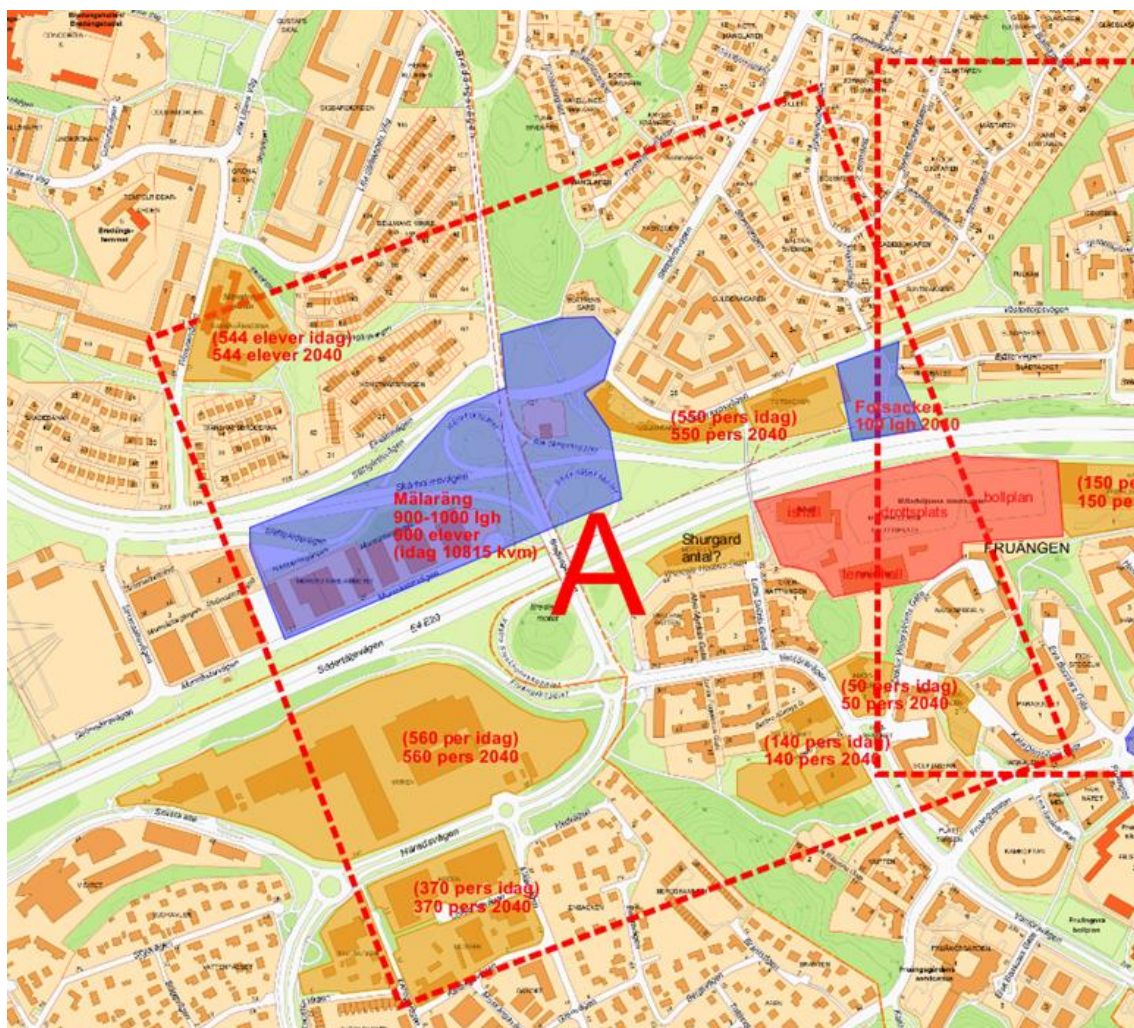
3.2.2. Befolkning

Laga kraftvunna detaljplaner inkluderas i riskberäkningarna för Nuläge. Pågående planer, markanvisat område och projekt i tidigt skede inkluderas i riskberäkningarna för det studerade horisontåret år 2040. I Figur 11 och Figur 12 nedan ses exempel på delar av underlag som tillhandhållits för att uppskatta befolkningstätheter inom området. Detaljerade indata för befolkningstäthet inom respektive ruta återfinns i Bilaga G-H.

En nedräkning sker utifrån att 90% av de boende antas vara iväg 10 h/dygn. En nedräkning sker också utifrån att de sysselsatta som arbetar inom kvadratkilometern antas 100% arbeta 40 timmar/vecka, 75 % av årets veckor. Persontäthet för besökare på verksamheter inom kvadratkilometern uppskattas utifrån typ av verksamhet. Förskolor och skolor antas nyttjas till fullo 40 timmar /vecka och vara stängda 12 veckor per år på grund av ledighet. Inom den bebyggelsefria zonen antas 10 personer/km².



Figur 11. Aktuella kvadratkilometrar där påverkan från Södertäljevägen, Essingeleden och Södra länken beräknas. Zoner med antalet folkbokförda i Nuläge kan även utläsas i figuren för respektive Ruta A-H¹⁷. Underlaget har tillhandahållits från Stadsbyggnadskontoret, Stockholms stad¹⁸.



Figur 12. Exempel på underlag för uppskattning av antal sysselsatta/verksamma/besökande personer inom ruta A-H som tillhandahållits från Exploateringskontoret, Stockholm stad¹⁹.

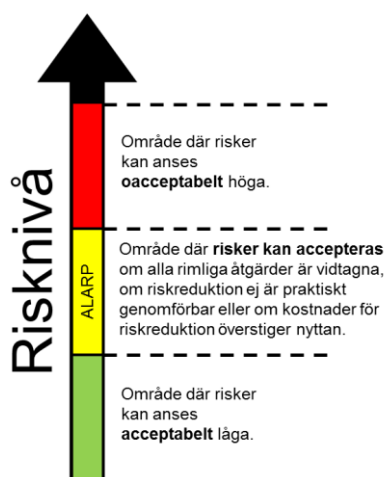
4. INLEDANDE BERÄKNINGAR

Steg C i denna utredning inkluderar genomförande av inledande grova analyser av samhällsriskbidrag för ett antal kvadratkilometer stora rutor längs med Södertäljevägen/Essingeleden/ Södra länken. Syftet med dessa beräkningar är att resultaten ska utgöra underlag för diskussioner vid kommande workshop och utgångspunkt för identifiering av fokusområden.

Bilaga A-H redovisar i detalj hur beräkningarna är genomförda.

- Bilaga A: Olycksscenarier för olyckor vid transporter av farligt gods
- Bilaga B: Frekvensberäkningar - indata och metod samt händelseträdsmetodik)
- Bilaga C: Frekvensberäkningar - händelseträdsmetodik
- Bilaga D: Konsekvensberäkningar
- Bilaga E: Riskuppskattningar för pölbrand
- Bilaga F: Beräkning av risknivåer för olycka med transport av farligt gods
- Bilaga G: Övergripande indata beräkningar
- Bilaga H: Indata och resultat av beräkningar ruta för ruta

En kortfattad sammanfattning av resultaten ges i detta avsnitt. Resultaten från genomförda analyser visar att samhällsriskerna är förhöjd längs med hela den studerade sträckan och hamnar på en nivå som inte direkt kan anses acceptabel. För ruta C når samhällsriskerna till en oacceptabelt hög nivå vid det föreslagna utbyggnadsalternativet år 2040, om inga åtgärder vidtas. För övriga rutor hamnar samhällsrisknivån i det så kallade ALARP-området, där (enligt de valda riskvärderingskriterierna) risken kan accepteras om *alla rimliga åtgärder är vidtagna, om riskreduktion ej är praktiskt genomförbar eller om kostnader för riskreduktion överstiger nyttan.*



Figur 13. Tillämpad riskvärderingsprincip.

Utmed både Södertäljevägen/Essingeleden och Södra Länken blir individrisken oacceptabelt hög inom ungefär tio meter från vägens kant, för att befinna sig i ALARP-

området på upp till omkring 30 meter. Bortom ungefär 30 meter är den acceptabelt låg. Dessa resultat tas med som indata till, och behandlas vid, de workshopar som beskrivs i följande kapitel.

5. GENOMFÖRDA WORKSHOPS

I detta kapitel beskrivs de workshops som genomförts inom ramen för uppdragets Steg D, samt de resultat som där framkom.

5.1. Mötestillfällen

Mötena genomfördes samtliga på Tekniska nämndhuset vid följande tillfällen:

- Workshop 1 – 22 oktober 2018, klockan 12:30-15:30
- Workshop 2 – 5 november 2018, klockan 12:30-15:30
- Workshop 3 – 6 november 2018, klockan 12:30-15:30

Tabell 4. Deltagarförteckning för tre genomföra workshops (WS).

Namn	WS 1	WS 2	WS 3
Ebba von Platen (Exploateringskontoret)	JA	JA	JA
Eveliina Hafvenstein Säteri (Stadsbyggnadskontoret)	JA	JA	JA
Anneli Eskilsson (Stadsbyggnadskontoret)	JA	NEJ	NEJ
Hanna Cederskog (Stadsbyggnadskontoret)	JA	JA	NEJ
Anna Bofjell (Storstockholms brandförsvär)	JA	JA	JA
Marc Zugschwerdt (Stadsbyggnadskontoret)	NEJ	JA	NEJ
Olof Paulin (Länsstyrelsen)	NEJ	NEJ	JA
Munzur Aygun (Länsstyrelsen)	NEJ	NEJ	JA
Henrik Mistander (Structor)	JA	JA	JA
Joel Omran (Structor)	JA	JA	JA
Elin Edman (Structor)	JA	JA	JA

5.2. Genomförande

Syftet med workshoparna var att samverka med flera aktörer för att studera resultaten av de inledande beräkningarna och utifrån dem identifiera och prioritera fokusområden för respektive ruta.

Workshoparna inleddes med en presentation av uppdragets upplägg och avgränsningar. Detta följdes av en presentation av beräkningsmodellen, vilka typer av indata som tillhandhållits och använts i beräkningarna samt en presentation av utredningsområdet och de olika rutorna. Under workshop 1 studerades Ruta A-D, under workshop 2 Ruta E och F och under workshop 3 Ruta G och H.

För respektive ruta presenterades specifika beräkningsförutsättningar och resultatet från de inledande beräkningarna av individrisk och samhällsrisk. Därefter följde en presentation av diskussionspunkter som identifierats för aktuell ruta i de inledande beräkningarna, vilka då diskuterades av workshopdeltagarna. Efter en kort diskussion delades post-it lappar ut där alla workshopdeltagarna fick möjlighet att identifiera intressanta fokusområden för aktuell ruta. Ett fokusområde utgörs exempelvis av en prioriterad riskreducerande åtgärd, någon särskild lokal förutsättning för den aktuella rutan eller en

särskild lokalanpassning av beräkningsmodellen. Post-it lapparna med de identifierade fokusområdena sattes därefter upp på en gemensam plansch och diskuterades kort gemensamt i gruppen. För varje ruta skedde därefter en prioritering av de identifierade fokusområden genom att workshopdeltagarna tilldelades två klistermärken per ruta att placera på vad de ansåg vara de mest intressanta och prioriterade fokusområdena för den aktuella rutan. De post-it lappar med identifierade fokusområden som fick flest klistermärken kunde därefter väljas ut som de prioriterade fokusområdena för en fördjupad analys.

5.3. Resultat

Följande fokusområden identifierades som de mest angelägna att studera vidare:

Fokusområden som inte är specifikt knutna till en ruta:

- Gör en övergripande identifiering av de mest problematiska platserna längs hela sträckan. (Fokusområde identifierat i ruta E)
- Beskriv skyddseffekt av vall + skärm, t.ex. vid Kontrollvägen (Fokusområde identifierat i ruta D)
- Beskriv skyddseffekten av bergskärningar (Fokusområde identifierat i ruta G)
- Hitta ett sätt att beakta elevernas transportväg till skola i den bebyggelsefria zonen, & evenemang och vistelse i parkmiljön, cyklister och gångtrafikanter, hundar etc. i den bebyggelsefria zonen generellt för alla rutor. (Fokusområde identifierat i ruta H)

Fokusområden som är specifika för en ruta:

- Ruta A - Dela upp beräkningen i två delsträckor: en med 25 meters bebyggelsefritt avstånd (utgör ca 150 m av 1000 meter), och en med 40 meter (utgör resterande 850 meters sträcka).
- Ruta B - Fördjupa analysen med avseende på antaganden kring människor som vistas på Mälarhöjdens idrottsplats (ishall, bollplaner mm)
- Ruta F - Beskriva effekten av att ha tillkommande bebyggelse på 25 meter från den norra sidan av Södra länken (behåll befintligt avstånd på södra sidan).

Utöver de ovan beskrivna utvalda fokusområdena identifierades ytterligare tre fokusområden som istället för att utgöra specifika fokusområden arbetades in som tre uppdateringar i beräkningsmodellen för alla rutors inledande beräkningar. Den ena av uppdateringarna var att utöka antalet zoner där persontäthet beräknas till fyra istället för tre zoner på båda sidor om vägen. Det gav en förfinad modell som bättre kunde modellera den verkliga bebyggelsen. Den andra uppdateringen som genomfördes för alla rutor var att anta att alla nya exploateringar längs med vägsträckan placeras på 25 meters avstånd från vägen, istället för att utgå från den tidigare tillhandahållna informationen om respektive nyexploaterings avstånd från vägen. Den tredje av uppdateringarna var att beakta att personer kan befinna sig inom den bebyggelsefria zonen (vilket tidigare ej beaktats), genom att anta en låg persontäthet inom den bebyggelsefria zonen. Dessa tre uppdateringar av beräkningsmodellen har hanterats som ett nytt utgångsläge i metoden och beskrivs därför inte i kommande kapitel.

6. RESULTAT FÖR FOKUSOMRÅDEN

Nedan presenteras resultat från den fördjupade analysen av de fokusområden som bedömts särskilt intressanta att belysa och som prioriterats utifrån genomförda workshops. Slutsatser och diskussioner kring dessa presenteras löpande i följande avsnitt.

6.1. Skyddseffekt av vall och skärm

Fokusområdet syftar till att studera hur en riskreducerande åtgärd i form av en avskärmning eller fysisk barriär kan nyttjas för att skydda bakomliggande bebyggelse längs med en vägsträckning. En avskärmning bedöms främst bidra till en skyddseffekt för olyckor som ger en värmestrålningpåverkan. I de fall där bullerskärm finns eller byggs kan denna med fördel i många fall uppföras så att den även fungerar som värmestrålningsskydd. Då behöver den uppföras av solitt material (inte transparent) och som är tätt slutande mot marken.

6.1.1. Resultat

En skyddseffekt av vall och/eller skärm beaktats vid olyckor som innefattar klass 2.1 Brandfarliga gaser och klass 3 Brandfarliga vätskor. Olyckor som involverar dessa ämnen kan komma att leda till pölbränder eller jetflammar som i sin tur genererar en värmestrålningpåverkan mot närliggande områden.

I beräkningarna har en fem meter hög avskärmning antagits²⁰ vara placerad vid vägkant. Avskärmningens skyddseffekt förändras beroende av hur den placeras. En vall och/eller skärm har störst skyddseffekt för strålning mot marknivå²¹ precis bakom skärmen. Den skyddar inte bakomliggande område helt från strålning vid exempelvis en pölbrand där flamhöjden kan vara omkring 20 meter och alltså betydligt högre än skärmens cirka fem meter. Skyddseffekten från en avskärmning avtar också med avståndet och på stora avstånd (ett femtiotal meter och mer) från vägen kan den inte sägas ge någon märkbar positiv påverkan på individrisknivån. Även samhällsriskbidraget från vägen avtar med avståndet från vägen, vilket bidrar till att en primär effekt på samhällsrisk från avskärmning är tydligast närmast vägen (inom 50 meter).

En avskärmning kan även ge ett visst skydd vid utsläpp av giftiga gaser. Att uppnå ett tillförlitligt skydd mot spridning av utsläppt gas är dock problematiskt då aspekter som vindförhållanden, omgivningens utformning i övrigt och gasens densitet har stor påverkan på spridningen. Hänsyn till en eventuell skyddseffekt för giftig gas har därför ej inkluderats i beräkningarna. Skärmarna har heller inte antagits ge någon märkbar reduktion av tryckuppbbyggnader vid explosioner, även om den i praktiken kan komma att medföra ett visst skydd mot mindre splitterverkan. Den samlade reducerande effekten av en skärm på samhällsrisk i stort kan därför förväntas bli relativt liten, vilket resultatet av den fördjupade analysen också visar.

Mer specifikt visar analysen av en avskärmning en tydlig skyddseffekt för olyckor med

några enstaka omkomna. Detta beror främst på den antagna skyddseffekten vid olyckor med brandfarlig vätska klass 3 (pölbrand). Pölbränder medför konsekvensavstånd på upp till omkring 45 meter, och det är inom detta område som en skyddseffekt därför blir mest tydlig. På platser där människor vistas i detta området syns en riskreduktion, och på platser där få eller inga människor vistas i detta område syns följaktligen ingen märkbar riskreduktion. I beräkningen av samhällsrisk i Ruta C har det för år 2040 antagits att exploatering sker även inom 45 meter från vägen, och där syns också en tydligare skyddseffekt av en avskärmning. Samhällsrisken sjunker då från en oacceptabelt hög nivå till den lägre delen av ALARP-området.

För olyckor med upp till tio omkomna ses också en tydlig minskning med av samhällsrisknivån när en skyddseffekt av vall och skärm beaktas. Minskningen i samhällsrisk vid olyckor med tio omkomna beror främst av den uppskattade skyddseffekten för olyckor med klass 2.1 brandfarlig gas som leder till jetflammar.

De fördjupade beräkningarna avseende individsrisk visar att en 5 meter hög avskärmning medför att avståndet till acceptabelt låg risk minskar med omkring 5 meter (från 30 till 25 meter), se Bilaga H Ruta C och D.

6.1.2. Tillämpbarhet på andra rutor

Fokusområdet skyddseffekt av vall och/eller skärm har studerats på Ruta C och Ruta D, se Bilaga H. Den beräknade skyddseffekten av skärm bedöms också kunna översättas till andra typer av avskärmningar, så som vall och mur, om de utformas på ett motsvarande sätt.

Avskärmningar i form av skärm, vall eller mur finns redan idag längs med stora delar av vägsträckningen. Den beräknade skyddseffekten skulle därmed kunna tillgodoräknas på alla platser där ett sådant motsvarande skydd redan finns. På de avsnitt av vägen där den är belägen på en bro eller upphöjning bedöms en motsvarande tät avskärmning kunna ge en skyddseffekt för närliggande bebyggelse i marknivå. Det antas dock finnas både tekniska, estetiska och trafiksäkerhetsmässiga utmaningar med att uppföra sådana avskärmningar på många av de aktuella platserna utmed sträckan.

Det bör också konstateras att staden inte har rådighet över Trafikverkets väganläggning och att uppförande av avskärmningar är en fråga som staden endast kan lyfta till Trafikverket för dialog.

6.2. Skyddseffekten av bergskärningar

Längs vägsträckan från Trafikplats Bredäng till Gröndalsbron finns på flera platser branta och höga bergsskärningar. Detta fokusområdet analyserar vilken skyddseffekt som bör kunna tillgodoräknas på de platser längs med vägen där sådana bergsskärningar finns idag. En bergsskärning bedöms främst medföra en märkbar skyddseffekt för de olyckstyper som leder till explosion eller ger en påverkan genom värmestrålning mot omgivningen. De platser som studeras här är sådana där bergskärningen gör att den om-

givande bebyggelsen är belägen på en högre nivå än vägbanan. Beräkning av bergsskärningars påverkan på risknivån har genomförts inom Ruta G. I ruta G bedöms vägen gå i en bergsskärning 400 meter av den beräknade en kilometer långa vägsträckningen, se Figur 14.



Figur 14. Exempel på bergsskärning längs Essingeleden, Ruta G. (Google maps)

6.2.1. Resultat

Där en bergsskärning finns bedöms en riskreducerande effekt uppnås vid beaktandet av olyckor som leder till bränder eller explosioner (klasserna 1 Explosiva ämnen och föremål, klass 2.1 Brandfarliga gaser, klass 3 Brandfarliga vätskor samt klass 5 Oxiderande ämnen och organiska peroxider). De olyckstyper som förväntas få ett minskat konsekvensavstånd till följd av bergsskärningen är pölbränder och jetflammar vars strålningspåverkan förväntas reduceras av en bergsskärning samt explosioner genom att ge en reduktion av tryckupbyggnad och splitterverkan mot bakomliggande områden. Dock bedöms en bergsskärning inte skydda bakomliggande/ovanliggande område helt från strålning eller explosioner.

En bergsskärning bedöms även kunna ge ett visst skydd mot utsläpp av giftiga gaser, särskilt tunga gaser. Att uppnå en pålitlig skyddseffekt mot gasutsläpp med hjälp av yttre anordningar är dock problematiskt då exempelvis väderförhållanden påverkar en eventuell spridning. Någon skyddseffekt vid utsläpp av giftig gas har därför konservativt ej inkluderats i beräkningarna av bergsskärningens skyddseffekt.

En bergsskärning kan antas begränsa utbredningen av ett utsläpp av exempelvis brandfarliga, frätande eller giftiga vätskor. Den kan dock samtidigt antas möjligen öka sannolikheten för läckage vid en avåkning och kollision med den oeftergivliga bergväggen. Om den samlade effekten av dessa två motstående aspekter är positiv eller negativ har inte kunnat avgöras inom ramen för denna analys, och hänsyn till dessa effekter har därför inte inkluderats i beräkningarna av en bergsskärnings skyddseffekt.

Skyddseffekten av en bergsskärning bedöms kunna variera främst beroende av höjd på bergsskärningen. I förhållande till en riskreducerande åtgärd i form av avskärmning bedöms en bergsskärning av den typ som finns inom ruta G vara en avsevärt robustare åtgärd och ge en större riskreducerande effekt. I beräkningen av skyddseffekten av bergsskärning studeras en sträckning på 400 meter i Ruta G. Resultatet av skyddseffekten avseende samhällsrisk visar en riskreducerande effekt men tydligast är effekten då individrisken studeras. I individriskberäkningen kan utläsas att vid bergsskärningen är individrisken acceptabel, det vill säga under ALARP-området redan vid 20 meter från vägkanten vilket kan jämföras med 30 meter utan bergsskärning.

6.2.2. Tillämpbarhet på andra rutor

Tillämpbarheten av bergsskärningen skyddseffekt är begränsad till de delar av sträckan där en liknande bergsskärning finns (vid Nybohov dubbelsidig och vid Karusellvägen enkelsidig).

6.3. Människor i den bebyggelsefria zonen

Med bebyggelsefria zonen avses ytorna som ligger inom 25 meter från vägen, där i princip ingen bebyggelse finns och inga personer förväntas uppehålla sig stadigvarande. Längs hela vägsträckningen från Trafikplats Bredäng till Gröndalsbron kan dock personer komma att röra sig i den bebyggelsefria zonen, exempelvis på cykel och gångbanor som finns längs med vägen, eller då de passerar under eller över vägen i tunnlar eller på broar.

En bebyggelsefri zon kring en väg som denna utformas ofta så att den ej uppmuntrar till stadigvarande vistelse eller exploateras på ett sätt så att ett eventuellt olycksförlopp kan förvärras. Längs studerad vägsträcka finns inom vissa rutor skolbyggnader lokaliserade i närheten av vägen vilket medför att skolbarnen kan komma att behöva passera genom den bebyggelsefria zonen när de ska ta sig till och från skolan. Detta fokusområde syftar till att studera hur skolbarnens rörelse genom den bebyggelsefria zonen påverkar samhällsrisknivåerna. Beräkningar har genomförts för Blommensbergsskolan som finns i Ruta G, se lokalisering av skolan i Figur 15 nedan.



Figur 15. Blommensbergsskolan markerad i övre högra hörnet. Skolbarnen förflyttar sig under Essingeleden och genom den bebyggelsefria zonen för att ta sig till och från skolan/idrottsanläggningen längst ner till vänster i figuren. (Google maps)

6.3.1. Resultat

Resultatet av samhällsriskberäkningarna där skolbarnens rörelse genom den bebyggelsefria zonen beaktas visar att det ej ger någon märkbar effekt på samhällsrisk. Trots att det är många elever vid skolan antas rörelsen genom den bebyggelsefria zonen ske under en relativt kort tid. Det medför att befolkningstätheten i denna zon ökar ytterst lite vid inkludering av skolelevernas rörelser, vilket i sin tur medför att effekten som uppvisas på samhällsrisk är obetydlig. Förutsättningen för att ingen märkbar effekt uppnås vid hänsyn till elevernas transportväg är att den bebyggelsefria zonen fortsätter att ej inbjuda till stadigvarande vistelse, utan endast används som genomfart och transportsträcka. Inom den bebyggelsefria zonen är individrisken belägen i den övre delen av ALARP-området och delvis på en oacceptabelt hög nivå. Detta innebär att dessa områden ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

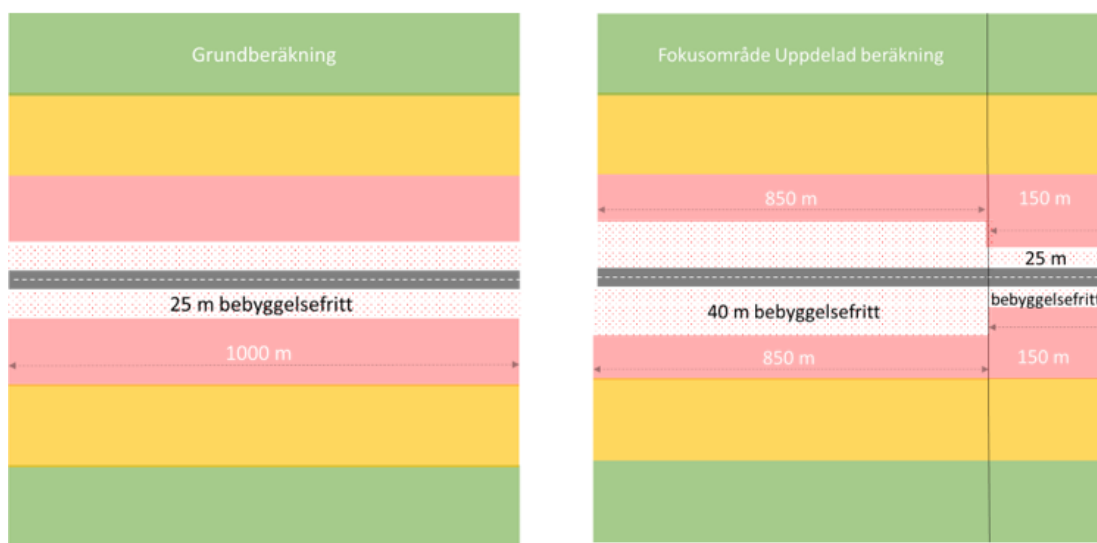
6.3.2. Tillämpbarhet på andra rutor

Inom detta fokusområde studerades en identifierad "hot spot" för människor som rör sig i den bebyggelsefria zonen. Eftersom resultaten inte visade någon stor inverkan på sam-

hällsrisknivån vid inkludering av dessa personer, bedöms det inte heller ge någon liknande effekt på andra liknande "hot spots" utmed sträckan. En fördjupad beräkning bedöms endast medföra en märkbar påverkan på samhällsrisken om det skulle finnas någon plats där en större mängd människor vistas stadigvarande inom den bebyggelsefria zonen. Någon sådan plats har inte identifierats.

6.4. Ruta A – Uppdelning av beräkningen i två delsträckor

Detta fokusområde syftar till att titta på effekten av att dela upp beräkningen längs vägsträckan i två delar där en del innefattar bebyggelse på 25 meters avstånd från vägen och en del på 40 meters avstånd från vägen. Detta genomförs för att studera effekten av att anpassa beräkningsmodellen till att bättre avspegla den verkliga situationen i ruta A. Där är bebyggelsen placerat relativt homogent på en stor del av enkilometerssträckan, medan den på en kortare sträcka är placerad närmare vägen. Detta uppkommer då en exploatering med 100 lägenheter (kv. Fotsacken) planeras. Exploateringen kommer uppta ca 150 meter av den kilometerlånga vägsträckan som ingår i beräkningen, se Figur 16 för en principiell modell av angreppssättet.



Figur 16. Förenklad modell av zoner och delar i uppdelad respektive grundberäkning.

6.4.1. Resultat

Att dela upp beräkningen i två delar ger en förfinad beräkningsmodell, men en jämförelse av beräknade samhällsrisknivåer i en uppdelad beräkning (850m+150m) och den inledande beräkningen för Ruta A (1000 m) visar en liten skillnad i samhällsrisknivån. Den mindre skillnad som ändå går att utläsa beror på att vissa brandscenarier i den förfinade modellen leder till lindrigare konsekvenser utmed den 850 långa sträcka där avståndet till bebyggelsen förlängts till 40 meter.

6.4.2. Tillämpbarhet på andra rutor

En uppdelad beräkning kan tillämpas i alla rutor för en förfinad modell. Skillnaden i resultatet för samhällsrisknivån är dock liten i förhållande till den extra tid som läggs ner för att genomföra en uppdelad beräkning inom Ruta A. En uppdelad beräkning bedöms kunna ge ett större mervärde och vara lämpligt att tillämpa i fall där bebyggelsen längs en vägsträcka ej är homogen. Ett exempel är vid exploatering av höghus där man får en extremt hög persontäthet inom ett begränsat område (om det placeras nära vägen). Det kan också vara lämpligt att tillämpa en uppdelad beräkning i områden där skillnaderna i persontäthet längs med en vägsträcka är stora. Det kan exempelvis vara där grönområden angränsar till bebyggelse så som vid Västertorps trafikplats (Ruta C) och Mörtviksparken/Gröndal (Ruta H).

6.5. Ruta B – Fördjupad analys Mälarhöjdens idrottsplats

Mälarhöjdens idrottsplats är belägen direkt söder om Södertäljevägen strax öster om trafikplats Bredäng. Vid Idrottsplatsen finns hallar och planer för olika typer av idrotter. På området finns bland annat en ishall, en konstgräsplan, friidrottsytor, tennishall och tennisbanor. Under hösten 2019 färdigställs även en ny gymnastikhall. Fokusområdet syftar till att fördjupa analysen avseende Mälarhöjdens idrottsplats för att se vilket bidrag som idrottsplatsen kan ge till samhällsrisk i området. Avståndet mellan vägen och idrottsplatsen är mellan 25–40 meter och personer som vistas på någon av idrottsplatsen planer/banor utomhus är relativt oskyddade för exponering från en eventuell olycka med farligt gods på vägen.

I den inledande beräkningen för Ruta B gjordes grova uppskattningar av antalet personer som kan antas vistas på Mälarhöjdens idrottsplats. Detta fokusområde syftar till att fördjupa analysen av antalet personer som vistas på idrottsplatsen genom att kontakta de olika verksamheterna på området och därigenom få en mer realistisk uppskattning av personantalet.

6.5.1. Resultat

En uppdatering av indata för antalet personer som vistas på Mälarhöjdens IP visar på en liten ökning av samhällsrisk. Ökningen beror på att persontätheten i zonerna 25–50 meter och 50–150 meter ökas efter den fördjupade analysen. Att ingen större påverkan på samhällsrisk går att utläsa efter den fördjupade analysen beror av att den initiala uppskattningen av antalet personer på idrottsplatsen var relativt nära den data som samlades in under den fördjupade analysen.

Det kan också konstateras att då idrottsplatsen medför ett antal människor vistas utomhus i vägens närhet, kan skyddseffekten av en vall/skärm vara relativt stor här, enligt tidigare presenterade resonemang kring vall/skärm.

6.5.2. Tillämpbarhet på andra rutor

Några tydliga slutsatser utifrån Mälarhöjdens idrottsplats kan inte dras för andra platser utmed den aktuella vägsträckan. Den obetydliga påverkan på samhällsrisk som kan utläsas ur den fördjupade analysen av Mälarhöjdens Idrottsplats var en följd av att den initiala uppskattningen var förhållandevis god.

6.6. Ruta F - Tillkommande bebyggelse på norra sidan av Södra länken

Mellan Södra Länken och Årstabergsvägen planeras en exploatering av kontorshus med plats för omkring 4500 personer, se Figur 17. Detta fokusområde syftar till att studera effekten på samhällsrisk av att placera den tänkta exploateringen av kontorshus norr om Södra länken på ett avstånd av 40 meter från vägen att jämföra med de 25 meter som antas i den inledande beräkningen. Analysen genomförs inom Ruta F.



Figur 17. Lokalisering av planerade kontorslokaler norr om Södra länken gulmarkerat i figur (Google maps)

6.6.1. Resultat

Resultatet från beräkningarna av samhällsrisknivå inom Ruta F visar på en samhällsrisknivå som delvis befinner sig i den övre delen av ALARP-området. Genom att placera planerad kontorsbebyggelse mellan Södra länken Årstabergsvägen på 40 meters avstånd från Södra länken istället för på 25 meters avstånd, sänks den totala samhällsrisknivå inom Ruta F, men förblir inom ALARP.

Att skillnaden på den totala samhällsriskens inom Ruta F blir förhållandevis liten bedöms främst bero på det beräkningstekniska faktum att Södra länken endast utgör en tredjedel av den totala beräknade vägsträckan inom Ruta F. Andelen stadigvarande personer i kontorsbebyggelse är även betydligt lägre än i bostäder vilka planeras att exploateras längs Essingeleden. Detta påverkar samhällsrisknivån inom Ruta F i större utsträckning. Vid en jämförelse av samhällsriskbidraget som enbart genereras av Södra länken kan en tydligare sänkning av samhällsriskbidraget utläsas då kontorsbebyggelsen flyttas från 25 meter till 40 meter från väggkant.

Beräkningarna för Södra länken visar att individrisken är acceptabel på 30 meters avstånd från vägen. Riskreducerande åtgärder kommer således behöva vidtas för att sänka både individ- och samhällsrisknivån om bebyggelsen placeras på ett avstånd närmare än 30 meter från vägen. Det finns kombinationer av tekniska åtgärder som ger en god riskreducerande effekt och som kan vidtas i fasaden till ett kontorshus som placeras där individrisknivån är inom ALARP-området. Dessa inkluderar t.ex. obrännbar eller brandklassad fasad, brandtekniska krav på fönsterglas, begränsning i öppningsbarhet för fönster, placering av ventilationsintag och utformning av takfot. För bostäder är det normalt svårare att åstadkomma en motsvarande riskreduktion med lämpliga åtgärds kombinationer (beroende på krav på boendemiljön) samtidigt som den typen av markanvändning är mer känslig och därför rimligen kräver mer omfattande åtgärder.

6.6.2. Tillämpbarhet på andra rutor

Placeringen av kontorsbebyggelsen på ett större avstånd från Södra länken än i den inledande beräkningen gav på just denna plats en relativt liten riskreduktion på samhällsrisknivån i Ruta F. Främst beroende av att vägsträckningen längs Södra länken endast utgör en tredjedel av den totalt beräknade vägsträckningen inom denna ruta. En tydligare minskning av samhällsrisknivån ses vid en jämförelse av samhällsriskbidraget som genereras enbart av Södra länken. Ur risksynpunkt är ett längre skyddsavstånd från transportled med farligt gods alltid att föredra, då det sänker samhällsrisknivån och minskar därmed behovet av andra riskreducerande åtgärder.

6.7. Identifiering av de mest problematiska platserna längs hela sträckan.

För att identifiera de mest problematiska platserna för exploatering längs vägsträckan Trafikplats Bredäng till Gröndalsbron har resultaten från samhällsriskberäkningarna, individriskberäkningarna, exploateringarnas utformning samt vägsträckningens utformning vägts samman.

Avseende situationen idag, visar en jämförelse av resultaten att den högsta samhällsrisknivån längs sträckan är i höjd med The Brick (det f.d. Ericsson-huset norr om Mikrofonvägen i Ruta E). Här utgörs bebyggelsen på båda sidor om vägen av bostäder, vilket innebär en stor andel stadigvarande nära vägen vilket höjer risknivåerna. Skillnaden mellan idag och år 2040 i detta område är mindre i jämförelse med andra delar av sträckan, vilket beror av att flera av detaljplanerna längs denna sträcka av vägen redan är antagna/exploaterade och således har inkluderats i riskberäkningarna för nuläget. Vi-

dare bedöms det vara problematiskt att i antagna detaljplaner genomföra ytterligare riskreducerande åtgärder för att sänka samhällsrisknivån i detta område. Behovet av riskreducerande åtgärder behöver istället beaktas inom kommande detaljplaner i området.

Avseende år 2040, visar resultaten att området kring Västertorps trafikplats (Ruta C) får en samhällsrisk på en oacceptabelt hög nivå vid en sådan (omfattande) exploatering som antagits. Observera dock att detta är utan hänsyn till några riskreducerande åtgärder och beror på den relativt höga persontätheten som antagits hamna inom ett avstånd av 25-50 meter från vägen när både området kring Kontrollvägen och Mellanbergsstråket exploaterats. Framförallt är det den antagna placeringen av bebyggelse på som närmast 25 meter från vägen som bidrar till att risknivån blir högre än i andra rutor. Resultaten från tidigare diskuterat fokusområde avseende skyddseffekten av vall och skärm, visar att ruta C erhåller en tydlig skyddseffekt av en avskärmning. Samhällsrisken sjunker då från en oacceptabelt hög nivå till den lägre delen av ALARP-området. Det bedöms även sannolikt att liknande typ av riskreduktion kan skapas med ett större skyddsavstånd (än 25 meter) eller med kombinationer av andra utformningsåtgärder. Att bebyggelsen placeras på ett så litet avstånd från vägen längs med hela denna sträcka och på båda sidor av vägen bedöms vara relativt otroligt, särskilt med hänsyn till trafikplatsens utbredning med avfarter och lokalgator. Planerna för detta område är i ett tidigt skede vilket ger goda möjligheter att påverka risknivåerna med genomtänkt lokalisering och utformning av bebyggelsen.

7. OSÄKERHETER

Resultaten i riskbedömningar bör alltid beaktas med vetskap om de osäkerheter som finns i de många antaganden och ingångsvärden som använts vid analysen. Osäkerheter kan bland annat finnas i form av stokastisk osäkerhet, även kallad variabilitet, vilket innebär att det finns naturlig variation i de data som används, vilka inte kan påverkas. En annan typ av osäkerhet är epidemisk osäkerhet, vilken ofta benämns kunskapsosäkerhet. Denna typ av osäkerheter innebär en bristande kunskap om systemet och kan åtgärdas rent teoretiskt, men inte alltid i praktiken.

För att undvika att riskerna underskattas i de genomförda riskanalyserna har en ansats gjorts till att göra konservativa men rimliga antaganden avseende ingående parametrar. Några variabler som bedöms vara förknippade med relativt stora osäkerheter är:

- Det prognosticerade trafikflödet och andelen tungtrafik bedöms vara förknippat med osäkerheter t.ex. med avseende på påverkan från öppnandet av Förbifart Stockholm.
- Det prognosticerade flödet av transporter med farligt gods är förknippat med osäkerheter som kopplar till den långsiktiga utvecklingen inom de näringsgrenar som använder dessa produkter, såväl som till osäkerheter kring den övergripande fördelningen mellan transportslagen (järnväg, väg, sjöfart).
- Den antagna fördelningen mellan ADR-klasserna av farligt gods bedöms kunna komma att påverkas av t.ex. fördelningen av drivmedel inom transportsektorn (som t.ex. en övergång till fler gasdrivna eller elektriska fordon).
- Den uppskattade framtida befolkningstätheten i området utmed vägen (inom den befintliga bebyggelsen) beror bland annat på prognoser om trångboddhet vilka bedöms vara förknippade med vissa osäkerheter.
- En vanlig ansats vid i riskbedömningar i detaljplaneskedet är att bara ta hänsyn till planer i omgivningen som vunnit laga kraft. I det underlag som ingått i beräkningarna har däremot alla planerade exploateringar inklusive tidiga skeden tagits med. Antagandet är alltså att alla planer – oavsett skede i planprocessen – kommer bli fullt ut exploaterade enligt nuvarande plan. Det är inte troligt att detta kommer visa sig stämma för alla de ingående planerna. Det är vanligare att exploateringsplaner minskar än att de växer i omfattning.
- Alla planerade exploateringar i vägens direkta närhet har beräkningstekniskt placerats på 25 meters avstånd från vägen. Det verkliga planerade avståndet kan däremot vara upp mot 70 meter.
- Befolkningstäthet i befintlig bebyggelse antas oförändrad. Den befolkningstillväxt som sker antas ske helt och hållet genom den planerade nyexploateringen.

Inom ramen för detta uppdrag görs ingen klassisk känslighetsanalys där olika variabler varieras för att se vilken effekt det får på resultaten. Istället utgörs osäkerhetskarteringen i detta uppdrag av att de olika identifierade fokusområdena oundvikligen leder till att vissa variabler och förutsättningar varieras och utvärderas i samband med de fördjupade analyserna av fokusområden.

8. SLUTSATSER & DISKUSSION

I detta kapitel redogörs för ett antal slutsatser kring uppdragets övergripande genomförande, datainsamling, byggandet av en modell samt slutligen analysernas resultat.

8.1. Uppdragets övergripande genomförande

Arbetet med att genomföra denna utredning har visat på att det är möjligt att genomföra en grov, översiktlig analys av samhällsrisk utmed en lång vägsträcka. Att använda workshop-formatet visade sig vara ett lämpligt arbetsverktyg för att snabbt identifiera och prioritera fokusområden till fördjupad analys. En prioritering av ett antal (sju stycken) fokusområden var nödvändig utifrån uppdragets omfattning. Detta angreppssätt visade sig vara effektivt för att med begränsad utredningstid ändå dra slutsatser om fokusområdenas tillämplighet längs med hela sträckan och ur ett helhetsperspektiv.

En viktig framgångsfaktor i arbetsprocessen var deltagande och engagemang från Länsstyrelsen i Stockholm och Storstockholms Brandförsvär. Att flertalet personer med olika roller från både stadsbyggnadskontoret och exploateringskontoret deltog tillförde också ett stort värde till processen.

8.2. Datainsamling

Arbetet med att fastställa planeringsförutsättningarna som skulle ligga till grund för analysarbetet visade sig (som ofta i riskhantering i planprocesser) vara tidsödande. Detta gällde alla typer av indata som behövdes för analysen:

- Befintliga verksamheter
- Befintliga bostäder
- Trafikmängd
- Transport av farligt gods
- Planerad exploatering

För flera av dessa punkter var framgången slutligen relativt personberoende och uppnådde tillräcklig kvalitet tack vare arbetsinsatser från enskilda individer på stadsbyggnadskontoret, exploateringskontoret samt Trafikverket. Det saknades i flera fall tydliga inarbetade processer och strukturer för insamling av denna data, vilket bedöms utgöra en sårbarhet för framtida upprepningar eller fördjupningar av denna eller andra liknande analyser.

Vissa indata, exempelvis information om befintliga och planerade bostäder samt verksamheter, har staden själv tillgång och rådighet över och har följaktligen möjlighet att själva tillhandahålla. Vad gäller andra indata exempelvis trafikflöde (inkl. transporter av farligt gods) och prognoser för utvecklingen av dessa över tid bör Trafikverket som infrastrukturförvaltare och verksamhetsutövare kunna förväntas tillhandahålla

trovärdiga data. Det har i detta projekt liksom tidigare visat sig förenat med vissa svårigheter att inhämta denna information.

8.3. Att bygga en modell

Denna utredning har haft som målsättning att tillämpa en grov modell för översiktlig analys av samhällsriskens längs en så lång sträcka som den aktuella inom ramen för denna analys. Några för- och nackdelar med det angreppssättet har identifierats:

- Det har varit användbart att arbeta med flera olika områden (rutor) utmed vägen och att dela upp analysen av respektive ruta i flera zoner på varje sida av vägen.
- Vägens längd och det angränsande områdets variation har medfört vissa svårigheter att beakta det bebyggelsefria området närmast vägen. Områdets storlek och antaganden om människors vistelse däri bedöms vara förknippade med stora osäkerheter och ha en relativt stor påverkan på resultaten.
- Det är inom det bebyggelsefria området som effekten av riskreducerande åtgärder som t.ex. vall/skärm är störst. Detta gäller även befintliga naturliga skydd såsom bergskärning och andra höjdskillnader.
- Det har varit mycket positivt för utredningen att Exploateringskontoret kunnat tillhandahålla detaljerad information om fastigheter med uppskattningar av personantal. Diskrepansen är dock stor mellan denna relativt höga detaljeringsnivå och andra indata där grövre bedömningar varit nödvändiga.
- Endast transporter med farligt gods har beaktats som riskkälla i denna analys. Den riskpåverkan som vissa farliga verksamheter medför mot områdena som inkluderas i de studerade rutorna har därmed inte beaktats. Det kan finnas områden där den ackumulerade riskpåverkan är så stor att den behöver beaktas i kommande planprocesser.

Att definiera för- och nackdelar med modellen och dess detaljeringsnivå ger upphov till många intressanta frågor och utvecklingsmöjligheter. Utredningstiden har dock varit begränsad och många fler intressanta frågor har identifierats än som varit möjligt att hantera inom ramen för detta uppdrag. T.ex. identifierades många fler förslag till fokusområden än de som har prioriterats och utretts. Under kapitel 9 Fortsatt arbete beskrivs några möjliga vägar framåt.

8.4. Vad visar resultaten?

Resultaten från genomförda analyser (både de inledande och fördjupade) visar att staden har goda möjligheter undvika oacceptabelt höga risknivåer. I det underlag som ingått i beräkningarna har alla planerade exploateringar inklusive tidiga skeden tagits med. Den övergripande föreslagna exploateringsgraden utmed sträckan innebär inte att staden "byggt in sig" i en situation där risknivåerna inte kan hanteras. Det i sin tur innebär att någon hård prioritering mellan de föreslagna utvecklingsområdena inte bedöms vara nödvändig i detta skede. Resultaten visar alltså att den föreslagna exploateringen utmed vägsträckan bör kunna *lokaliseras* till de ungefärligt utpekade platserna. Risknivåerna är

dock sådana att bebyggelsens *utformning* och *placering* på den avsedda marken behöver väljas med omsorg för att hantera den riskpåverkan som vägen medför mot omgivningen. Det bedöms finnas möjligheter att göra det inom ramen för kommande detaljplaneprocesser. Genom att på ett strategiskt sätt kombinera väl valda riskreducerande åtgärder inom ramen för enskilda detaljplaner med samordnade åtgärder för flera detaljplaner utmed sträckan, bedöms både en effektivare riskreducering kunna skapas samtidigt som befintlig bebyggelse i vissa fall kan skyddas i större utsträckning. Mer om hur detta skulle kunna systematiseras presenteras i nästföljande kapitel.

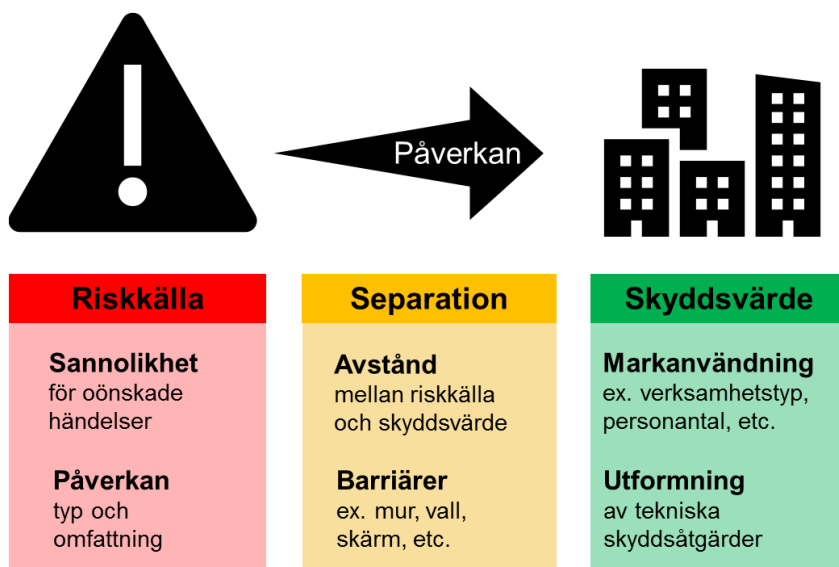
9. FORTSATT ARBETE

Fyra övergripande teman har identifierats vad gäller fortsatt arbete. Det handlar om:

- att tillvarata och inarbeta resultaten från uppdraget i Stockholms stads planeringsprocesser,
- att inarbeta resultaten i GIS,
- att återanvända och tillvarata de indata och planeringsförutsättningar som kunnat fastställas inom ramen för denna utredning och
- möjlig utveckling och fördjupning av den framtagna analysmodellen. Dessa teman diskuteras i följande avsnitt.

9.1. Tillvarata resultaten i kommande planering

En ambition med uppdraget har varit att skapa ett underlag som även framgent kan leva vidare inom staden och tillvaratas på ett effektivt sätt i både Stadsbyggnadskontorets och Exploateringskontorets strategiska planering, t.ex. vid utredningsbeslut och inriktningsbeslut, samt i senare delar av planprocessen. Det bedöms finnas flera fördelar att dra av det arbete som gjorts i och med denna utredning. En utvärdering av en plans tekniska och ekonomiska genomförbarhet kan med fördel ta utgångspunkt i de resultat som presenteras i denna rapport, samt utgå från en sådan tankemodell kring möjliga strategier för riskreducering som presenteras i Figur 18.



Figur 18. En tankemodell som beskriver olika strategier för riskreducering, som riktar sig mot en riskkälla, något skyddsvärde eller en separation mellan de två.

Tankemodellen kan användas av staden för att tidigt identifiera vilka strategier som bäst passar för enskilda detaljplaner såväl som samordnat mellan flera detaljplaner utmed samma vägsträcka. Modellen bör också kunna tillföra en systematik och möjliggöra en

transparens och kontinuitet genom flera steg i dessa processer. Målet bör bland annat vara att undvika att i sena skeden av planeringsprocessen hamna i lägen där det krävs dyra och svåra åtgärder. En möjlig aktivitet vore att systematiskt gå igenom de studerade rutorna och planerna som identifierats i denna utredning, och identifiera vilken riskhanteringsstrategi som bedöms vara bäst lämpad utifrån de övergripande resultat som denna rapport redovisar.

Modellen bygger på att riskreducerande åtgärder principiellt sett kan vidtas för att påverka någon av följande aspekter:

- A. Riskkällan
 - A1. Sannolikhet (för händelser)
 - A2. Påverkan (typ och omfattning)
- B. Separation
 - B1. Avstånd (mellan riskkällan och det skyddsvärda)
 - B2. Barriärer (mur, vall, skärm, etc.)
- C. Skyddsvärde
 - C1. Markanvändning (verksamhetstyp, personantal, etc.)
 - C2. Utformning (tekniska skyddsåtgärder som fasadutformning, specificerade krav på utrymning, etc.)

Vad gäller åtgärder som riktas mot riskkällan (A), bedöms förutsättningarna utmed den aktuella vägsträckan av Södertäljevägen (samt Essingeleden och Södra Länken) ge staden små möjligheter att tillämpa sådana för att skapa riskreduktion. Vägens utformning och den trafik som medför att den har en riskpåverkan mot omgivningen är Trafikverkets ansvar som ägare och förvaltare av infrastrukturen.

Vad gäller separation (B) kan några övergripande slutsatser dras. Staden bedöms ha stora möjligheter att med skyddsavstånd skapa en riskreduktion, men behöver väga denna riskreducerande effekt mot andra intressen som verkar för att bebyggelsen ska närma sig vägen (som mål för bostadsutveckling eller andra stadsbyggnadsmässiga värden som kan stärkas av att minska vägens barriäreffekter). På många platser utmed sträckan finns befintliga naturliga eller byggda skydd i form av bergskärningar, vallar, skärmar, diken med mera. Resultaten från analysen visar att en skyddseffekt av sådana kan skapas (eller tillgodoräknas) för de platser där ny bebyggelse planeras inom ungefär 50 meter.

Vad gäller att påverka den skyddsvärda bebyggelsemiljön (C) genom val av markanvändning eller specifik utformning bedöms staden ha stora möjligheter att minska risknivåerna. Störst påverkan på risknivåerna ger markanvändning där personer befinner sig stora delar av dygnet, det vill säga bebyggelse med en hög andel stadigvarande, så som bostäder, hotell och andra verksamheter där människor övernattar. Antalet personer som befinner sig i bebyggelsen är också av betydelse för risknivåerna. Höga persontätheter innebär att många människor kan komma att påverkas olyckor på vägen.

Viss påverkan på risknivåerna ges också av hur ytor utomhus i vägens närhet utformas (inom ungefär 50 meter), som att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse, såsom lekparkar, idrottsplatser, kolonilotter eller dylikt.

Olika kombinationer av utformningsåtgärder såsom fasadåtgärder, krav på ventilation eller utrymningsvägar kan i området inom ungefär 50 meter också ge en god riskreduktion. Det är dock inte möjligt att ge någon allmän rekommendation om behovet av sådana åtgärder, utan behöver fastställas för respektive byggnad i senare skeden av planprocesserna.

I kommande detaljplaneprocesser kan detta underlag utgöra en grund för bedömning av lämplig strategi för riskreduktion, givet att förutsättningarna som används i denna analys stämmer med de som då gäller. Att inleda ett sådant arbete med någon sorts aktualitetsprövning bedöms vara rimligt. Om detaljplanens:

- inte ligger inom ett område som påverkas av någon annan riskkälla än de utredda vägarna,
- fortsatt har den verksamhetstyp och omfattning som angavs i denna inventering och
- som inte ligger i området där individrisken är förhöjd (30 meter) från vägen

föreligger rimligtvis inget behov av fördjupad riskbedömning och slutsatser kan dras om riskreducerande utformningsåtgärder direkt utifrån denna utredning.

För detaljplaner där någon avvikelse finns från förutsättningarna för denna utredning föreligger ett behov av att utreda ytterligare riskpåverkan och därmed riskreducerande åtgärder. Utredningsbehovet kan bli olika omfattande och beror på avvikelsernas storlek och typ.

9.2. Inarbete resultat i GIS

Det finns tekniska möjligheter att inarbete resultaten av denna relativt grova analys som ett skikt i stadens GIS-modell. Det är dock oklart om slutsatserna är på en sådan nivå att de går att illustrera grafiskt på ett lättförståeligt sätt. En möjlig väg framåt är att Stadsbyggnads- och Exploateringskontoret identifierar vilken typ av slutsatser från riskbedömningar som skulle ge mest mervärde om de fanns enkelt tillgängliga i stadens GIS-modell. Kart- och modellenheten på Stadsbyggnadskontoret kan därefter utreda exakt vad av detta som är möjligt att inarbete i GIS-modellen.

9.3. Återanvända indata och insamlade underlag

Att samla in underlag för riskberäkningarna har varit tidskrävande och att kvaliteten på indata till slut blivit generellt god har till stor del berott på insatser från enskilda individer på Stadsbyggnadskontoret, Exploateringskontoret samt på Trafikverket. Det finns stora utvecklingsmöjligheter kring de här frågorna för att kunna säkra en god kvalitet på indata, för spara tid och för att lyckas nå resultat av god kvalitet i liknande utredningar framöver. För att arbetsprocessen ska bli smidig och upprepningsbar i framtiden behöver den beskrivas och arbetas in i Stadsbyggnadskontorets och Exploateringskontorets interna processer.

Det underlag som samlats in inom ramen för uppdraget bedöms i olika hög grad kunna komma till användning i utredningar för kommande detaljplaner inom utredningsområdet. Det rör sig om underlag för:

- Befintliga verksamheter
- Befintliga bostäder
- Trafikmängd
- Transport av farligt gods
- Planerad exploatering

Trafikmängder för nuläge och prognosticerad mängd för år 2040 är uppdelad på Södertäljevägen, Essingeleden och Södra länken men kan inom utredningsområdet användas längs hela dessa sträckor. Det bedöms finnas stora möjligheter att använda dessa underlag i utredningar för kommande detaljplaner inom utredningsområdet. Det finns dock ett behov av att med jämna mellanrum stämma av med Trafikverket om deras prognoser fortfarande gäller.

Vad gäller andelen tung trafik av det totala trafikflödet och andelen farligt gods av den tunga trafiken som transporteras på vägen har bästa tillgängliga data använts. Här bedöms det dock finnas ett behov av att hitta mer stöd för dessa antaganden i mer omfattande mätningar med fler mätpunkter. Tills sådan data finns tillgänglig bedöms dock finnas stora möjligheter att använda dessa antaganden även i utredningar för kommande detaljplaner inom utredningsområdet. Men då bör en medvetenhet finnas om osäkerheterna i antagandena och deras betydelse för resultatet.

Fördelningen mellan klasserna av farligt gods baseras på den statistik som Trafikanalys (TRAFA) varje år samlar in med avseende på lastbilstrafiken i Sverige. Denna data skulle kunna analyseras för prognosåret för att ta hänsyn till trender vad gäller framtida fördelningen mellan klasserna av farligt gods. Sådana trender skulle t.ex. kunna vara kopplade till en ökad elektrifiering eller ökning av gasformiga bränslen för fordonsflotta och industri. På grund av stora osäkerheter vad gäller denna typ av framtida utveckling har i detta uppdrag ingen ansats gjorts för att göra sådana prognoser. Så länge trovärdiga prognoser saknas om framtida fördelning mellan klasserna av farligt gods kan med fördel underlaget i denna utredning nyttjas i utredningar för kommande detaljplaner inom utredningsområdet. Endast en enkel uppdatering behöver göras varje år när TRAFA släpper sin årssammanställning.

Underlag för personer skrivna i befintliga bostäder håller hög kvalitet men har inventerats per zon inom ruta A-H om en kvadratkilometer vilket utgör avgränsningen för varje enskild riskberäkning. Detta begränsar användningen av underlagen i andra projekt något. Men om befolkningens numerär, sammansättning och placering är likartade bör dock vissa slutsatser kunna dras även för projekt där beräkningsytan om en kvadratkilometer inte passar exakt.

Underlag för personer i befintliga verksamheter samt planerade exploateringar håller hög kvalitet men är till sin natur förenade med vissa osäkerheter. Underlagen redovisas

per verksamhetsområde eller detaljplan och bör därmed kunna nyttjas i utredningar för kommande detaljplaner inom utredningsområdet.

9.4. Fördjupa analysmodellen

Analysmodellen som nyttjas vid beräkning av samhällsrisk och individrisk har flera begränsningar vilka lämnar utrymme för utveckling. Nedan listas i korthet identifierade utvecklingsmöjligheter för analysmodellen.

- Metodutveckling beräkningsmässigt
 - Beakta variationer över dag och natt för boende, arbetande, besökande och trafik.
 - Beakta människors vistelse ute/inne och skyddseffekt av bebyggelse.
 - Förbättringar i modeller för konsekvensuppskattningar.
 - Förbättringar i modeller för frekvensuppskattningar.
 - Beakta höjdskillnader där vägen går upphöjt på en bro.
- Komplettering med fler riskkällor som kan aggregeras till den riskbild som presenteras i föreliggande utredning t.ex.:
 - drivmedelsstationer,
 - verksamheter som omfattas av bestämmelserna enligt 2 kap. 4§ Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO 2:4)
 - transporter av farligt gods på sekundärleder, t.ex. till drivmedelsstationer och verksamheter inom Västberga industriområde. Särskilt vid avfarter där transporterna avviker från primärled till sekundärled kan detta förändra hänsynen till individriskavstånd för tillkommande bebyggelse.

REFERENSER

- ¹ SFS 2010:900, Plan och Bygglag, Stockholm: Näringsdepartementet.
- ² SFS 1998:808, Miljöbalken, Stockholm: Miljö- och energidepartementet.
- ³ Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län & Västra Götalands län, (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods*. Faktablad 2006:000.
- ⁴ Länsstyrelsen Stockholms län (2016). *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*. Löpnummer: Fakta 2016:4.
- ⁵ SIS (2018). *Svensk Standard SS-ISO 31000:2018. Riskhantering – Vägledning (ISO 31000:2018, IDT)*, ICS: 03.100.01. Stockholm: Swedish Standards Institute (SIS).
- ⁶ Räddningsverket (1997). *Värdering av risk*. FoU RAPPORT, DNV. ISBN 91-88890-82-1. Karlstad: Statens räddningsverk.
- ⁷ Boverket & Räddningsverket (2006). *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner – Vägledningsrapport*. Karlstad: Räddningsverket.
- ⁸ SKL (2012). *Transporter av farligt gods – Handbok för kommunernas planering*. Stockholm: Sveriges kommuner och landsting, Avdelningen för tillväxt och samhällsbyggnad.
- ⁹ Trafikverket, (2018) Moran. C, Mailkorrespondens, 2018-09-13.
- ¹⁰ WSP (2016) Analyser av transporter med farligt gods, Mätningar utförda i Stockholm under maj och oktober 2015.
- ¹¹ Stockholm Stad (2018) *Projekt inom 5 år*, Stadsbyggnadskontoret, Planavdelningen.
- ¹² Trafikverket, (2018) Moran. C, Mailkorrespondens, 2018-09-13.
- ¹³ Trafikanalys (2017) Nationellt snitt, fördelning av farligt godsklasser väg 2013-2017.
- ¹⁴ Länsstyrelsen i Skåne län (2007). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods (RIKTSAM)*. Rapport ”Skåne i utveckling”, 2007:6.
- ¹⁵ Stadsbyggnadskontoret Göteborg (1997) *Översiktsplan för Göteborg, fördjupad för sektorn TRANSPORTER AV FARLIGT GODS*. Göteborg: Stadsbyggnadskontoret.
- ¹⁶ FOA (1997) *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor – Metoder för bedömning av risker*. Tumba: Forsvarets forskningsanstalt, avdelningen för vapen och skydd.

¹⁷ Stockholm Stad (2018) *Folkbokförda*, Kart- och modellenheten, Stadsbyggnadskontoret, Planavdelningen.

¹⁸ Stockholm stad (2018) *Folkbokförda*, Stadsbyggnadskontoret, Planavdelningen Kart- och modellenheten.

¹⁹ Stockholm stad (2018) Exploateringskontoret, Avdelningen för Projektutveckling Västra söderort.

²⁰ Structor (2016) *Risikopåverkan från transporter med farligt gods förbi Brunna i Botkyrka kommun – underlag till fortsatt utformning*. Underlag till Brunna – detaljplaneprogram, Samrådshandling 2017. Diarienumr: KS 2012:478

²¹ Trafikverket (2011), *E4 Förbifart Stockholm Arbetsplan, Bilaga 1 Miljökonsekvensbeskrivning, Övergripande riskbedömning*, Utställelsehandling 2011-05-05.

