



**STADSBYGGNADS
KONTORET**

Innerstadsavdelningen
Charlotte Holst
Tfn 08-5082 7318

Stadsbyggnadskontoret
D.nr 2005-08954-57

Bilaga 5
1(39)

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

2008-02-20

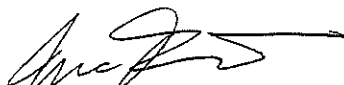
Dp 2005-08954-54

Detaljplan för
Brovakten
område vid kv Glädjen mm
i stadsdelen Stadshagen
i Stockholm
Dp 2005-08954-54

FÖRORD

Stadsbyggnadskontoret har gjort bedömningen att planen kan innebära betydande miljöpåverkan i Miljöbalkens mening på grund av att den avser nya bostäder närmare Essingeleden än vad som tidigare prövats i Stockholm. Bedömningen har gjorts efter samråd med länsstyrelsen våren 2006. Syftet med miljöbedömningen är att integrera miljöaspekter i planen så att en hållbar utveckling främjas. Utredningar beträffande luftkvalitet, trafikbuller och olycksrisker har varit utgångspunkt för planens utformning och medfört att förslaget bearbetats under planprocessen för att minska negativa konsekvenser och risker för boende.

Denna miljökonsekvensbeskrivning, enligt Miljöbalken 6 kap. har tagits fram av SWECO VBB på uppdrag av exploateringskontoret och i samarbete med stadsbyggnadskontoret. Beskrivningen innehåller förslag till åtgärder som i huvudsak har beaktats i planförslaget. Delvis har det skett genom särskilda bestämmelser om byggnadsteknisk utformning och störningsskydd. Åtgärder som det inte är lämpligt att reglera i planbestämmelser hanteras vid byggnadsprojekteringen eller på andra sätt. Stadsbyggnadskontorets bedömning är att förslaget kommer att medföra en god och attraktiv bostadsmiljö.


Arne Fredlund
planchef


Charlotte Holst
planarkitekt

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	sid
Sammanfattning	3
Inledning	6
Bakgrund och syfte	6
Planområdet 6	
Miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning	9
Alternativbeskrivning	12
Nollalternativet	12
Planförslaget	12
Miljökonsekvenser	16
Faktorer som utgör grund för betydande miljöpåverkan	16
Trafikbuller 16	
Luftkvalitet 23	
Olycksrisker och säkerhet	27
Övriga miljöaspekter	29
Samlokalisering av bostäder och verksamheter	29
Vibrationer 29	
Dagvatten och grundvatten	30
Markföroreningar	30
Naturmiljö 31	
Kulturmiljö 32	
Rekreation 33	
Riksentressen	34
Planens grad av måluppfyllelse	35
Förslag till uppföljning	36
Medverkande	37
Referenser 38	

bilaga bullerberäkning

Sammanfattning

Förslaget till detaljplan för utbyggnad av bostadshus inom brovaktenområdet i stadsdelen Stadshagen innebär att två bostadshus byggs på ömse sidor om Essingeleden. Föreslagna byggnader, som är E-formade, vänder "ryggsidan" mot Essingeleden. De högsta delarna av byggnaderna är 20 våningar över mark medan resterande är 7-8 våningar. Mellan byggnaderna, som ligger 35 meter från Essingeleden, förses parkmarken med växtlighet och gångvägar, som förbinder Hornsbergs Strand med Franzéngatan.

Riksintresse

Essingeleden väg E4/E20 utgör riksintresse för kommunikationer, d v s det ligger i landets intresse att användningen av denna väg inte försvåras. Detaljplaneförslaget påverkar inte riksintresset negativt.

Trafikbuller

Detaljplaneområdet påverkas av buller och luftföroreningar från trafiken på Essingeleden, som korsar området på bro 6-10 meter över marknivån. På marknivåns kan konstateras att bullernivåerna är måttliga medan våningarna över tredje våningen har bullernivåer, som överstiger 60 dBA ekvivalentnivå. För att uppfylla riktvärden för trafikbuller enligt avstegsfall B har planbestämmelser enligt dessa införts på plankartan. Lägenheterna planeras så att minst hälften av boningsrummen ligger mot icke bullerstörd sida (mindre än 55 dBA). Ett fåtal lägenheter i hörnet och högt upp i höghusen förses med en delvis inglasad och bullerisolerad balkong för att uppfylla kraven. Inga boningsrum ligger dock direkt mot Essingeleden.

Luftkvalitet

Luftföroreningarna från Essingeleden koncentreras inte mellan husen eftersom de ligger så långt från varandra att luftkvaliteten inte överskrider miljökvalitetsnormen för partiklar.

Miljökvalitetsnormen för partiklar PM10 överskrids emellertid intill fasaden på det östra bostadskvarteret i de övre våningarna. Friskluftintagen måste därför placeras på sida där miljökvalitetsnormen inte överskrids, dvs. på fasad mot innergård eller på tak. Detta regleras i planbestämmelserna. De grova partiklarna fångas upp i filter.

Risker

Essingeleden kan påverka aktuellt område ur risksynpunkt. Vägen är en primär transportled för farligt gods med 70-120 sådana transporter varje dygn. Majoriteten av dessa transporter, ca 70-95 %, innefattar brandfarliga vätskor (bensin, diesel och etanol etc.). Vägen går på bro genom området och ligger cirka 10 meter över marknivån.

Riskenivån utmed Essingeleden är hög med hänsyn till transportererna med farligt gods. Olycksscenarioer, som innebär utsläpp av giftig gas och explosion, bedöms kunna medföra betydande konsekvenser för människor

inom planområdet. Övriga scenarier bedöms medföra inga eller små konsekvenser, bl.a. för avståndet mellan till byggnaderna är relativt stort samt att bostadsytorna i huvudsak är avskärmande mot riskobjektet.

Beräkning av risknivå visar att risknivån ligger inom det område där man ska sträva efter att sänka riskerna så långt det är möjligt och bedöms vara rimligt ur ett kostnads-/nyttaperspektiv. Detta innebär att man kan ta hänsyn till åtgärdernas kostnad i förhållande till den riskreducerande effekten. Brandskyddslaget anser t.ex. att det inte är rimligt att vidta åtgärder som syftar till att reducera olycksrisker förknippade med explosivämnen. Åtgärder som bedöms vara relativt enkla och ej så kostsamma och som inte inkräktar alltför mycket på utformningsmöjligheterna rekommenderas dock.

För att uppfylla Brandskyddslagets krav avses följande åtgärder vidtas på samtliga våningsplan:

- Parkområdet mellan byggnaderna utformas så att det inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse
- Fasader (väggar och fönster), som vetter mot Essingeleden, utformas med hänsyn till skydd mot brandspridning till utrymmen, där personer befinner sig stadigvarande (bostäder och lokaler) under den tid det tar att utrymma byggnaden.
- Ventilationssystem utförs med möjlighet till central avstängning samt placering av friskluftsintag bort från Essingeleden så att spridning av brandgaser och gaser in i byggnaden begränsas.
- Samtliga utrymmen där personer kan vistas stadigvarande planeras så att det finns en utrymningsväg, som mynnar bort från vägen för att beakta att omfattande olyckor på Essingeleden inte påverkar personsäkerheten

Parkmarken

De flesta befintliga träd inom planområdet försvinner när området byggs ut och parkmarken rustas upp men ett stort antal nya träd kommer att planteras. På grund av den dåliga luften och olycksrisker från ovanliggande trafikled utformas parken mitt i området så att den inte uppmuntrar till längre vistelse.

Uppföljning

Uppföljning av luftkvaliteten sker i samband med den obligatoriska funktionskontrollen av ventilationssystemen. Beträffande fasaddämpning av buller sker detta i samband med bygglov. Fastighetsägaren har ansvar för att de tekniska kraven uppfylls. Uppföljning av planens påverkan avseende buller och partiklar görs även av miljöförvaltningen.

Omgivande verksamheter

Omgivande detaljplaner medger industriella verksamheter men den nuvarande användningen är i huvudsak kontor. Vid tillståndsprövning av industrier i de omgivande fastigheterna kan bostäder inom Brovakten innebära restriktioner för vissa verksamheter. Stadens ambition är att på sikt reglera dessa detaljplaner

Övrigt

Genomförandet av detaljplanen bidrar till att miljömålet för hållbar utveckling samt miljöeffektiva transporter uppfylls eftersom de nya bostäderna byggs i ett centralt läge i staden med närhet till kollektivtrafik och cykelvägar. Detta är i enlighet med Stockholms Översiktsplan 99. En bra bostadsmiljö kommer att uppföras i en grön bostadsmiljö. Alla lägenheter har tillgång till en buller- och bilfri grön gård. Lekplatser och förskolor finns i närheten.

Genomförandet av detaljplanen bidrar till att miljömålet för hållbar utveckling samt miljöeffektiva transporter uppfylls eftersom nya bostäder byggs i ett centralt läge i staden med närhet till kollektivtrafik och cykelvägar.

Inledning

Bakgrund och syfte

Nordvästra Kungsholmen är i Stockholms översiktsplan 1999 betecknat som ett stadsutvecklingsområde. I det program¹, som togs fram 2002, föreslås att området omvandlas till en stadsdel med tät innerstadsstruktur. Här planeras för 4500 nya bostäder och 350 000 kvm lokaler inom en tioårsperiod. Detta innebär att befolkningen i stadsdelarna Stadshagen och Kristineberg kommer att fördubblas till 15 000 boende och 30 000 arbetande när omvandlingen är genomförd. Omvandlingen är uppdelad i ett drygt 20-tal delområden för vilka detaljplaner har tagits fram eller kommer att tas fram. För Program för Nordvästra Kungsholmen har en miljökonsekvensbeskrivning utarbetats.² För varje detaljplan beskrivs miljökonsekvenser särskilt.

Syftet med förslag till detaljplan för Brovaktområdet är att möjliggöra byggandet av två bostadshus intill Hornsbergs Strand. I samband med utbyggnaden är det även stadens avsikt att återställa den parkmark, som nu används för förrådsverksamhet och parkering.

Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning, MKB, syftar till att bedöma positiva och negativa miljökonsekvenser av planförslaget samt redovisa förslag till åtgärder som kan minska eller avhjälpa eventuella negativa effekter av planen. Vidare syftar MKB: n till att beskriva planförslagets måluppfyllelse i relation till stadens mål.

MKB: n utgör en del av beslutsunderlaget i den kommunala planeringen och redovisar områdets förutsättningar och de miljöhänsyn som präglar planförslaget och dess genomförande. Under

processen med att ta fram förslag till detaljplan och MKB har även förslag till åtgärder för att förbättra förslaget ur miljösynpunkt tagits fram och arbetats in i detta.

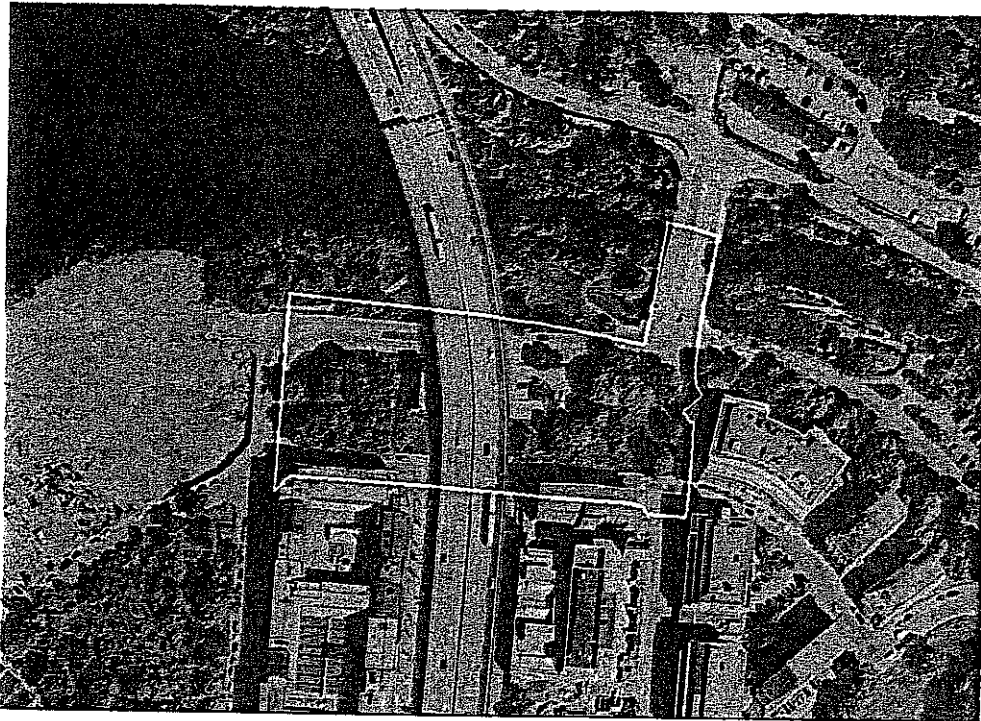
¹ Program för nordvästra Kungsholmen, juni 2002, Stockholms stads stadsbyggnadskontor. www.stockholm.se/shk

² Miljökonsekvensbeskrivning till program för nordvästra Kungsholmen, Stockholm stadsbyggnadskontoret juni 2002

Planområdet

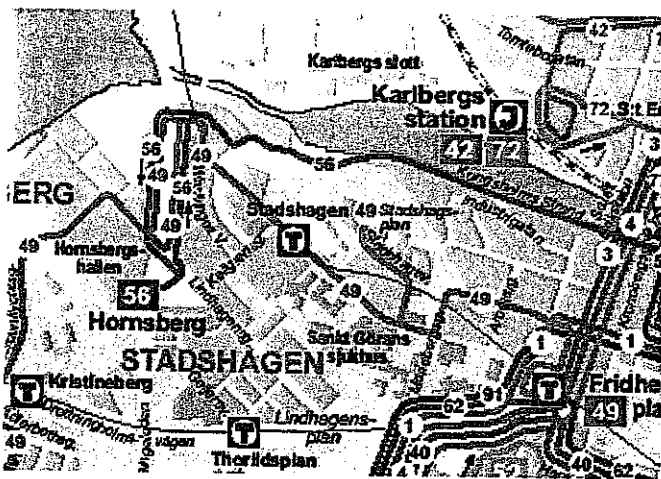
Aktuellt detaljplaneområde omfattar parkområdet och Franzéngatan mellan Hornsbergs Strand, Nordenflychtsvägen och Warfvinges väg. Även den del av Ekelundsbron, som ligger inom Stockholms stad ingår i planområdet. Här aktualiseras den gällande planen.

Inom planområdet finns idag förrådsverksamhet, parkering, elnätstation, grösytor med träd, gator samt del av Essingeleden. Marken är idag planlagd som parkmark, gatumark och område för motortrafikändamål.



Planbild av planområdet och angränsande ytor idag

Planområdet ligger på 600 meters gångväg från närmsta tunnelbanenedgång och området trafikeras i dagsläget av två busslinjer. Det ligger intill ett regionalt cykelstråk mellan staden och Solna.

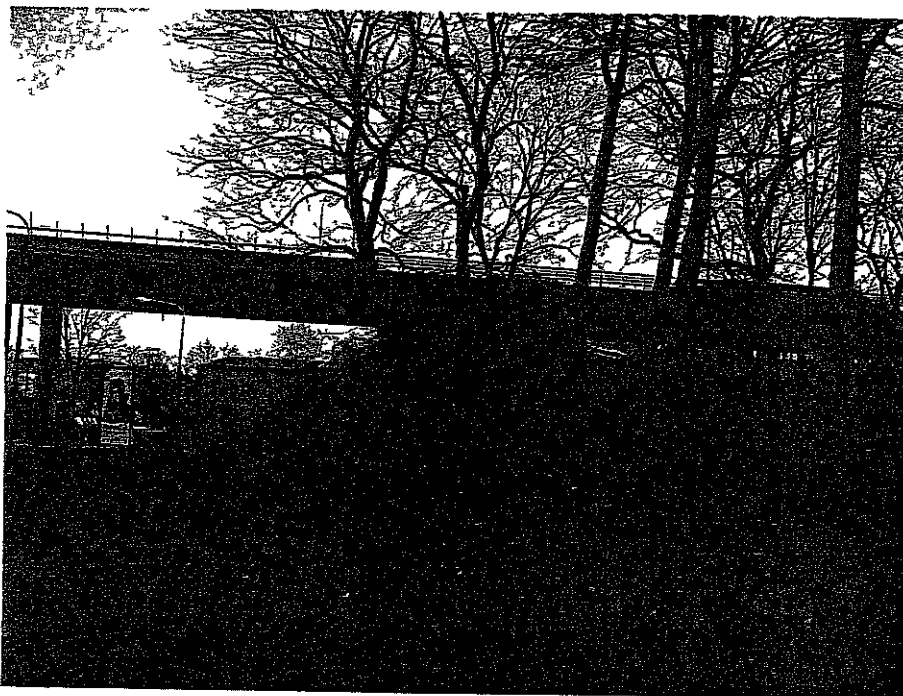


Utdrag ur SL:s linjekarta

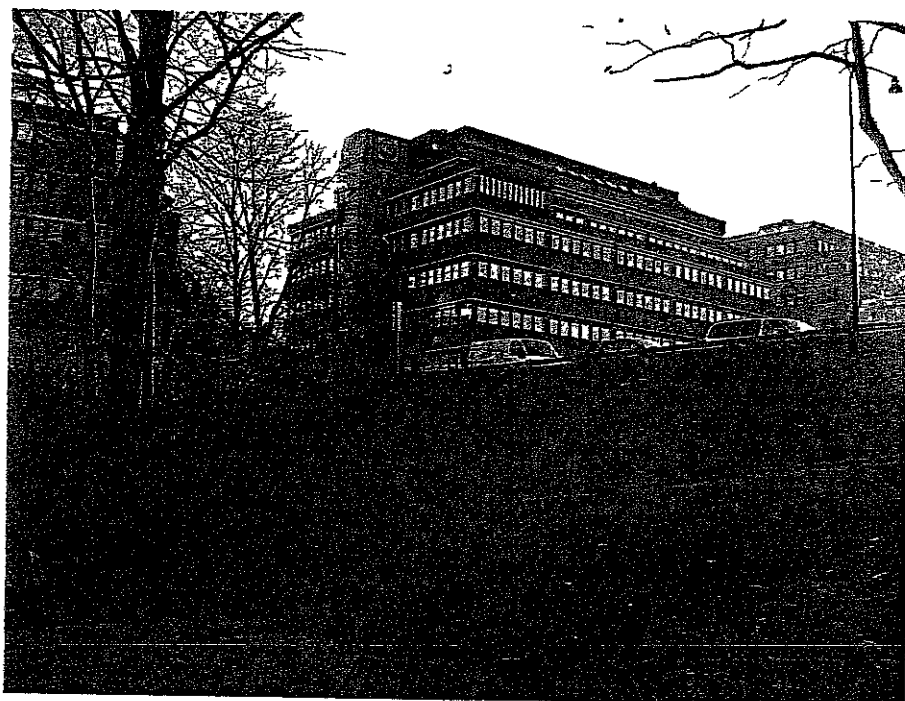
Essingeleden går i nordsydlig riktning på en bro över området. Den ligger cirka sex meter över Franzégatan och cirka tio meter över områdets lägsta delar.

I samband med att detaljplanen för intilliggande planområdet kv Kojan genomförs kommer Hornsbergs Strand att flyttas ca 20 meter norrut.

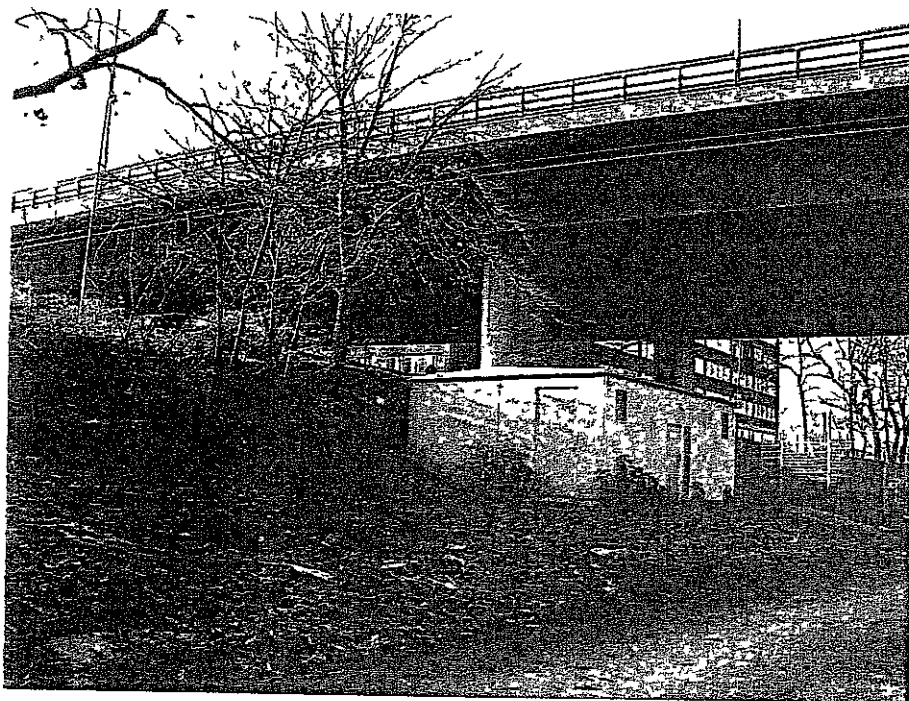
Idag är marken väster om Essingeleden parkmark med stora träd såsom lind, lönn och alm, på kuperad gräs- och hallmark. Även öster om bron växer stora träd. Delar av parkmarken är upplåten för parkering. I den östligaste delen går en gångväg som via trappor ansluter Hornsbergs Strand med Franzéngatan. Under Essingeleden ligger ett stängslat förrådsområde. På den östra sidan av Essingeleden intill förrådsområdet och vid Franzéngatans slänt finns en elnätstation.



Parkmarken öster om Essingeleden, förrådsbyggnader ligger under bron.



Parkmarken öster om Essingeleden med Franzéngatan som ligger betydligt högre än Hornsbergs Strand



Elnatstationen intill Essingeleden

Miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning

Behovsbedömning och bedömning av eventuell betydande miljöpåverkan

Kraven på MKB för detaljplaner finns i 5 kap 18 § Plan- och bygglagen. Staden ska göra en bedömning om planen kan antas medföra betydande miljöpåverkan i miljöbalkens mening. Syftet med miljöbedömningen är att integrera miljöaspekter i planen så att hållbar utveckling främjas.

Stadsbyggnadskontoret bedömer att detaljplanen kan antas medföra betydande miljöpåverkan i Miljöbalkens mening. Planområdets läge invid och under den mycket starkt trafikerade Essingeleden innebär att platsen har en utsatt och komplex situation. Miljökvalitetsnormen för partiklar överskrids intill Essingeleden och risk finns för att människors hälsa påverkas på grund av trafikbullret. Dessutom finns det risk för olyckor i samband med transporter av farligt gods förekommer på leden. Genomförandet av planen medför att förutsättningarna för eventuellt kommande tillståndsprövningar av intilliggande industrimark förändras. Bedömningen har gjorts efter samråd med länsstyrelsen under våren 2006.³ En miljöbedömning görs med syfte till att föreslå utformning och åtgärder så att de negativa konsekvenserna samt riskerna för boende minskas.

Avgränsning

Miljöförvaltningen har tagit fram ett underlag för den miljökonsekvensbeskrivning, som krävs för detaljplanen⁴. De väsentligaste frågorna att belysa är luftkvaliteten, buller, risker samt samlokalisering med befintliga industrier i närområdet

³ Samråd avseende behov av miljöbedömning för detaljplaneanslag för Brovaktan mm i stadsdelen Stadshagen, Stockholms kommun, Länsstyrelsen i Stockholms län 2006-06-02

⁴ Underlag för miljökonsekvensbeskrivning, Brovaktan inom stadsdelen Stadshagen, Stockholms stad Miljöförvaltningen 2005-09-07

Tidsmässigt avgränsas beskrivningen till de förhållanden, som kan förväntas råda när projektet är genomfört. Geografiskt avgränsas den till planområdet. Konsekvenser på stads/landskapsbild beskrivs i planbeskrivningen.

Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning utgår från de utredningar, som staden gjort avseende luftkvalitet, buller och risker.

Planförslaget har jämförts med ett nollalternativ. En jämförelse med ytterligare alternativ utöver vad som redovisas nedan har inte bedömts tillföra beslutsunderlaget något av vikt.

Alternativa sätt att använda marken

Alternativt nyttjande av planområdets bebyggda delar för annat än bostadsbebyggelse prövades initialt i arbetet med "Program för Nordvästra Kungsholmen". Här i föreslogs kontor på ömse sidor närmast Essingeleden med bostäder bakom. Avsikten var att kontorshusen skulle ge bullerskydd åt bostäderna.

Emellertid minskade efterfrågan på kontor och därför ville stadsbyggnadskontoret i stället pröva möjligheten att bygga bostäder på hela området. Staden har inte funnit någon intressant till att bygga kontor i området, varför detta inte i dagsläget bedöms vara ett rimligt alternativ.

Även för kontorsbebyggelse skulle extra åtgärder behöva vidtas för att säkra en rimlig nivå ur riskexponeringssynpunkt skulle uppnås liksom åtgärder för att säkra luftkvaliteten och bullersituationen. En bebyggelse med både kontor och bostäder skulle bli mycket kompakt och minska genomluftningen i området. Möjligheten att tillskapa grönytor skulle också bli mycket små med kontorsbebyggelse som ställer höga krav på angöring, vilket skulle ta i anspråk stora ytor mellan byggnaderna.

Trafik

I de bullerberäkningar som är gjorda har förutsättningarna varit att Essingeleden har 120 000 fordon/årsmedeldygn vilket motsvarar trafiken när planen beräknas vara genomförd (2009-10). Samma förutsättningar har gällt för beräkningarna av partikelhalterna. I framtiden beräknas trafiken på Essingeleden öka till 146 000 fordon/d (vardagsmedeldygn) 2015 och 144 000 fordon/d (vardagsmedeldygn) år 2030. Årsmedeldygntrafiken motsvarar cirka 90 % av vardagsmedeldygntrafiken.

Osäkerheter

Eftersom luftföroreningar och bullernivåer utgår från den framtida trafikutvecklingen finns det vissa osäkerheter i beräkningarna. En större förändring av trafiken påverkar framförallt luftkvaliteten medan förändringarna måste vara mycket stora, upp till en fördubbling respektive en halvering, för att en ändring av trafikbullernivån ska vara uppfattbar.

Essingeledens bidrag till PM₁₀-halterna är ungefär hälften av den totala halten, resterande del är bakgrundsbidrag. En ökning av trafiken med 20 procent innebär således en 10 procentig ökning av totala halten mätt i vägkant. För bebyggelsen som ligger på Brovaktens avstånd från källan ökar halterna mindre eftersom påverkan från vägtrafiken minskar ju längre bort från vägen man befinner sig.

Utförda beräkningar och bedömningar visar på att det krävs en omfattande ökning (tredubbling) av antalet farligt godstransporter på den aktuella sträckan av Essingeleden för att risknivån för Brovakten ska uppnå oacceptabelt hög risknivå förutsatt att de i riskanalysen riskreducerande åtgärderna genomförs. En sådan förändring av trafikmängder, målpunkter eller behov av transporter har bedömts som osannolik.⁵

⁵ Komplettering av riskanalys, Brandskyddslaget 2007-03-13

Alternativbeskrivning

Nollalternativet

För nollalternativet till detaljplanen förutsätts att marken nyttjas som idag, dvs. att parkmarken inte bebyggs men delvis upplåts för förråd och parkering. I övrigt bedöms omvandlingen av nordvästra Kungsholmen till arbetsplats- och bostadsområde fortgå. När Hornsbergs Strand flyttas norrut mot vattnet kommer den frigjorda marken att läggas ut som park.

Planförslaget

Syftet med detaljplanen är att åstadkomma ny bostadsbebyggelse i ett centralt läge på nordvästra Kungsholmen, som är betecknat som ett stadsutvecklingsområde Stockholms översiktsplan 1999. Att på detta sätt bygga bostäder i centralt läge, dvs. att bygga staden inåt, är ett led i stadens mål för att åstadkomma en framtida hållbar utveckling. Alternativet är en utspridd bebyggelse som innebär långa avstånd mellan bostad och arbete, därmed ett större bilinnehav och försämrad miljö.

Det nu framlagda planförslaget har noga studerats för att uppfylla de miljökrav som gäller i närheten av en stor trafikled.

Förslaget innebär att två E-formade bostadsbyggnader byggs i planområdets östra respektive västra del. Byggnadernas "ryggsida" vänds mot Essingeleden och ligger med ett avstånd på cirka 35 meter från ledens vägkant. Våningsplanen utformas med genomgående lägenheter om de ligger mot Nordenflychtsvägen eller Franzéngatan och enkelsidiga med en inbyggd loftgång utanför lägenheten som bullerskydd om de ligger i ett "skärmhus" mot leden. Byggnaderna byggs i 7-20 våningar ovan mark och parkering förläggs under mark.

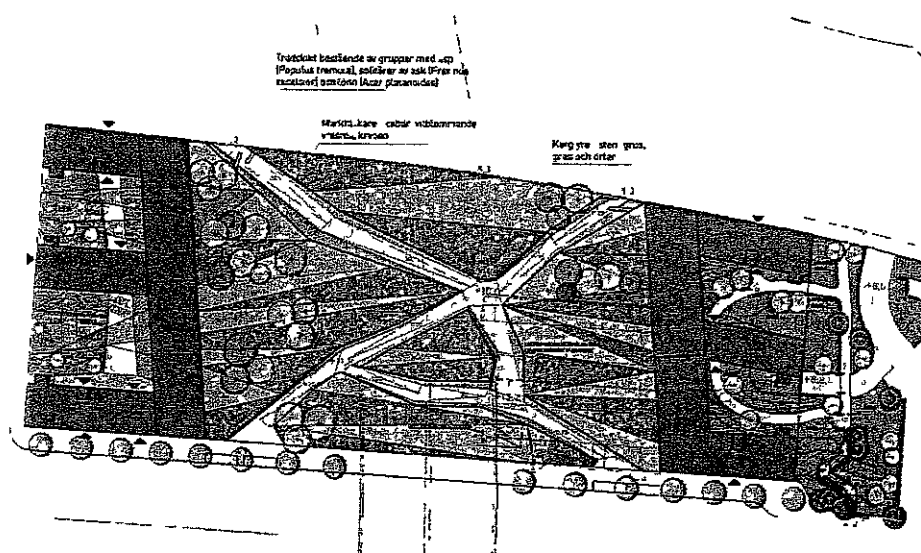
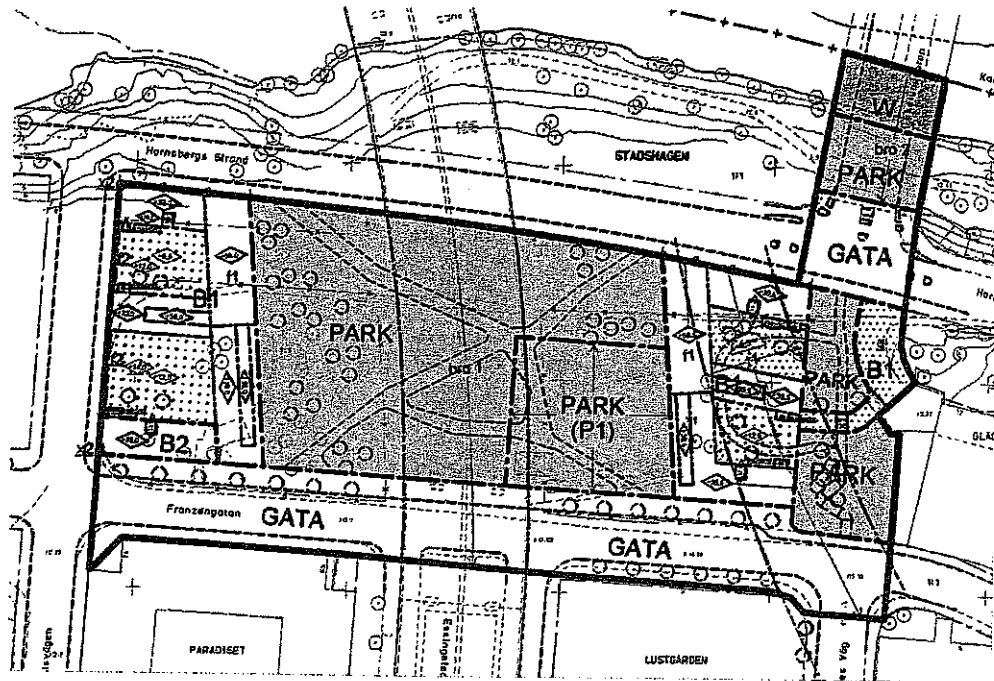
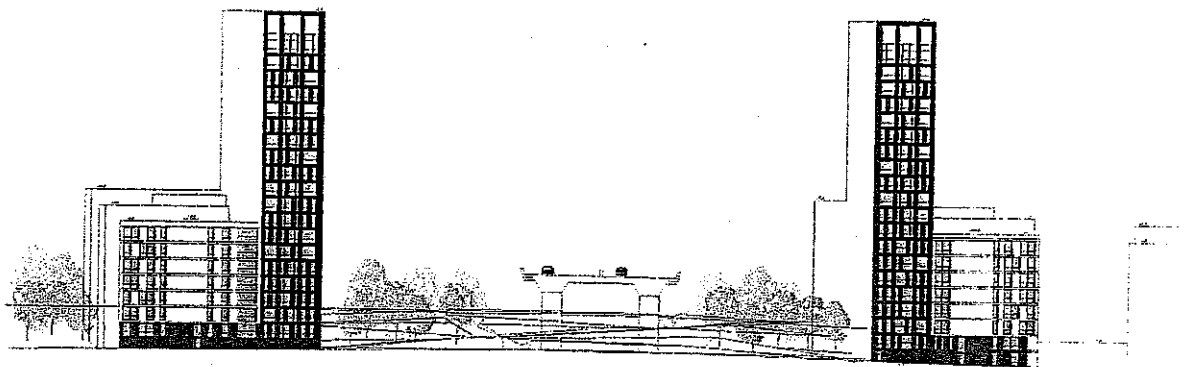


Illustration över bostadshusen och planerad upprustning av parkmark



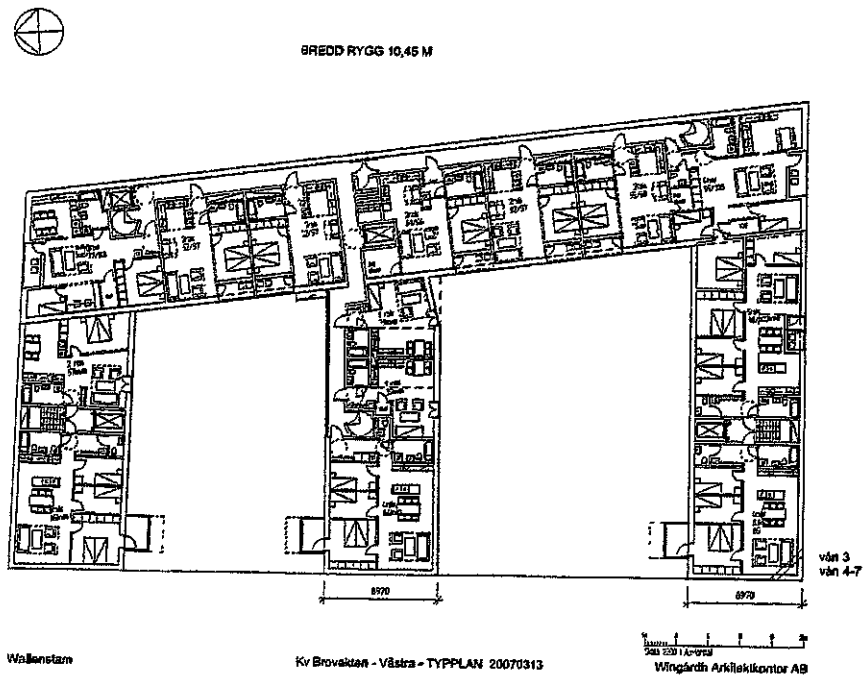
Detaljplanen

Byggnaderna planeras inrymma ca 250 lägenheter. De ges en högre rumshöjd i bottenvåningen för att möjliggöra inrymmandet av kommersiella lokaler. I byggnadernas källarvåning och delvis under parkmarken kommer garageplatser att anordnas.



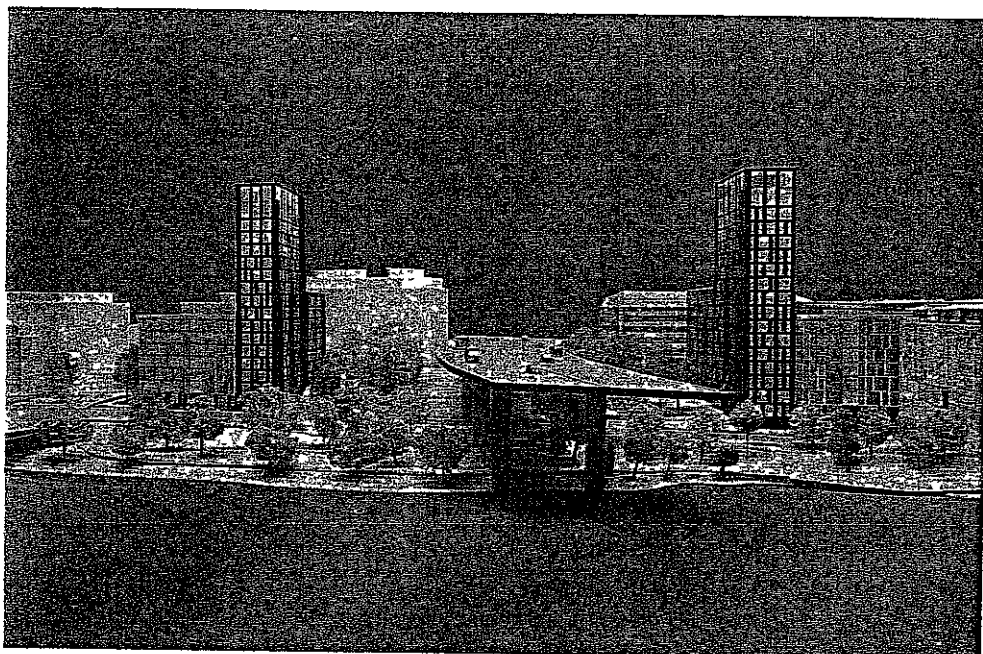
FASAD MOT HORNBERGS STRAND

Fasad mot Hornsbergs Strand



Förslag till typplan för lägenhetslösningar i den västra byggnaden

Mellan byggnaderna och under Essingeleden anläggs en park. På grund av läget kommer marken att utformas så att den inte inbjuder till längre uppehåll. I parken föreslås träd och annan vegetation samt gångvägar, som knyter samman Hornsbergs Strand med Franzéngatan. Befintlig elnätstation intill Franzéngatan flyttas till nytt läge i anslutning till garaget, som byggs under parken.



Modellbild av planförslaget sett från Karlbergs kanal. Wallenstam/Wingårdh

De två högre byggnaderna mot Essingeleden ger skydd åt bostadsgårdarna. Eftersom bebyggelsen är relativt hög kommer dock solbelysningen av gårdarna bli begränsad. I utrymmet mellan byggnaderna skapas möjlighet till genomluftning och den tillkommande grönskan i parken bidrar till luftrening i området. Planeringen av lägenheterna och utemiljön avses redovisas i ett kvalitetsprogram, som medföljer planen och ingår i exploateringsavtalet. Ytan utanför den östra byggnaden planläggs med tillfarter och park.

I intilliggande område planeras lekplatser vid Nelly Sachs park (f d Hornsbergsparken) och i den nya Kristinebergsparken. Längs Ulvsundasjön skapas en ny strandpark.

Miljökonsekvenser

Faktorer som utgör grund för betydande miljöpåverkan

Trafikbuller

Trafikbuller är ett utbrett hälsoproblem. Buller påverkar människor på olika sätt beroende på typ av buller, vilken styrka och vilka frekvenser det har, hur det varierar över tiden och dygnet. Detta kan innebära störningar av sömn och vila, stress, svårigheter att höra vad andra säger, försämrad uppmärksamhet genom att buller maskerar varningssignaler, koncentrationssvårigheter och försämrad inlärning. Buller är sannolikt den miljöstörning som berör flest antal människor, även om det inte anses vara direkt kopplat till sjuklighet i egentlig bemärkelse. För de som störs av buller kan det dock innebära en allvarlig försämring av livskvalitet.

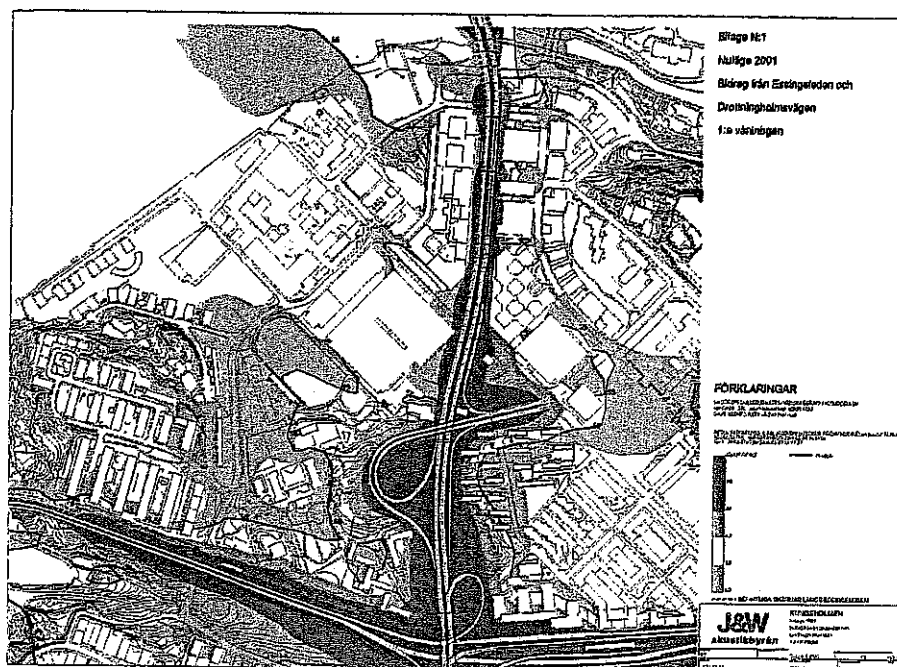
Riksdagen angav i mars 1997 riktvärden för trafikbuller⁶ vid nybyggnad av bostäder. Dessa riktvärden är en ekvivalent ljudnivå om högst 55 dB(A) (frifältsvärde) utomhus vid fasad och 30 dB(A) inomhus samt en maximal ljudnivå om högst 70 dB(A) (frifältsvärde) utomhus vid uteplats och 45 dB(A) inomhus nattetid. I vissa fall kan avsteg från dessa värden accepteras. I beslutet ingick att riktvärdena inte skulle vara rättsligt bindande utan vägledande för bedömningar och att om riktvärdena är svåra att uppfylla bor inomhusvärdena prioriteras.

För att underlätta tillämpningen vid planering har staden och länsstyrelsen år 2000 utarbetat ett kvalitetsmål för trafikbuller samt två avstegsfall (A och B). Avstegsfall B kan sammanfattas till följande:

- Högst 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå och 45 dB(A) maximal ljudnivå (kl 19-07) inomhus.
- Samtliga lägenheter skall ha tillgång till tyst sida om högst 55 dB(A) (ekvivalent ljudnivå frifältsvärde utomhus vid fasad) för minst hälften av boningsrummen och tyst uteplats om högst 55 dB(A) (ekvivalent ljudnivå, frifältsvärde).

⁶ "Infrastrukturinriktning för framtida transporter", 1996/97:53.

Befintlig situation

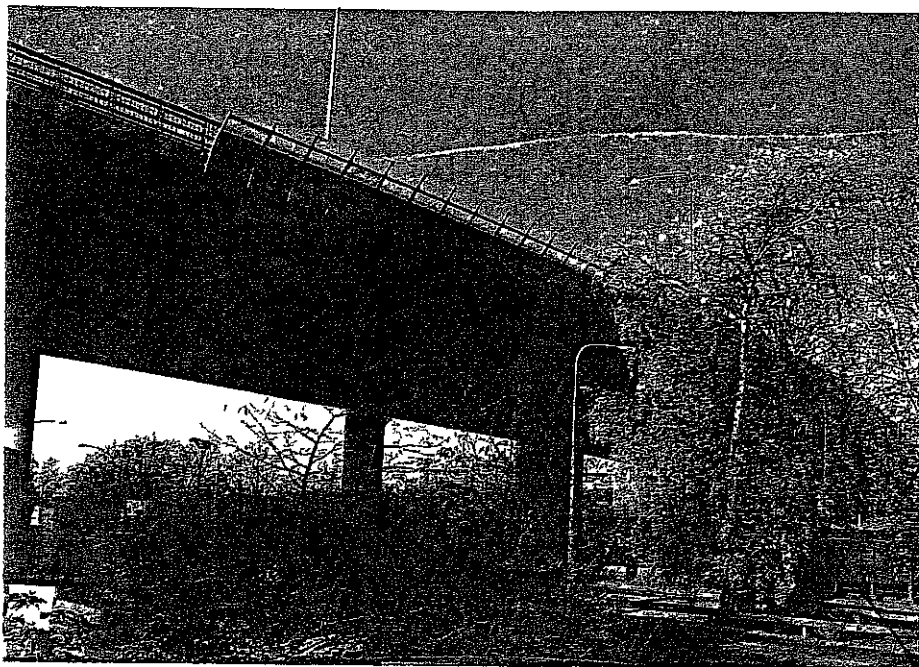


Essingeledens bidrag till bullersituationen i området, 2001. Buller från trafik på lokalvägnätet är inte inberäknat.

I dagsläget ligger den ekvivalenta ljudnivån i det befintliga parkområdet kring 55-60 dB(A). Buller från trafiken på Essingeleden skärmas av brokonstruktionen och dess bullerskärmar vilket innebär att miljön i parkmarken är förhållandevis tyst. Där bullerskärmarna slutar i söder läcker buller ut.

Konsekvenser i nollalternativet

En framtida trafikökning på Essingeleden kommer inte att påverka bullernivåerna i någon större omfattning eftersom det krävs en fördubbling av trafikmängderna för att bullernivån ska öka med 3 dB(A). Bullerskydd i form av skärmar finns längs delar av Essingeleden.



Bullerskydd finns på delar av Essingeleden men inte hela vägen fram till befintlig bebyggelse. Detta avses forlangas söderut.

Konsekvenser i planförslaget

Bullerberäkningar har gjorts för planförslaget och redovisas som bilaga till denna MKB.⁷ Beräkningarna förutsätter att bullerskyddet längs Essingeleden förlängs cirka 30 meter söderut på den västra sidan och cirka 40 meter söderut på den östra samt att bostadsgårdarna mot Nordenflychtsvägen avskärmas med en upp till våningshög skärm mot gatan.

Beräkningarna visar att i de lägre våningsplanen är det buller från omgivande gator som bidrar till höga bullernivåer vid fasaderna som vetter mot dessa. I markplanet och upp till ungefär tredje våningen har fasaderna mot Hornsbergs Strand och Nordenflychtsvägen nivåer på cirka 60 dB(A) medan fasaderna mot Essingeleden har nivåer runt eller t.o.m. under 55 dB(A) längs i stort sett hela fasaderna.

Från tredje våningen, då man i princip är uppe i Essingeledens nivå, och uppåt är det trafiken på Essingeleden som bidrar till höga ekvivalenta bullernivåer. På nionde våningen ligger bullernivåerna längs hela fasaderna mot Essingeleden på 65 dB(A). Högst upp i huset ligger bullernivån vid fasaderna mot Essingeleden på 70 dB(A).

Även de maximala ljudnivåerna har beräknats för att kontrollera att även inomhusnivåerna nattetid är kan säkras.

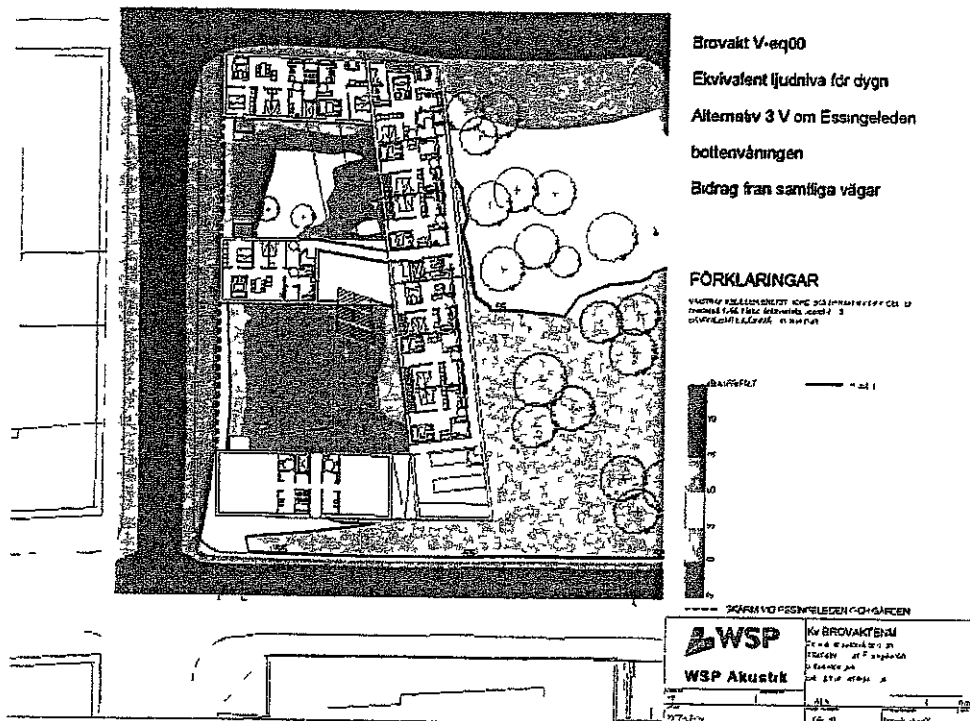
Bostadsprojekt bör alltid planeras som en sammanvägning av olika intressen till en bra helhetslösning. Utgångspunkten är stadens strategi för en långsiktigt hållbar utveckling och ett helhetsperspektiv på människors livskvalitet och hälsa. Ur hälsosynpunkt är det avgörande att inomhusvärdena alltid måste klaras vid nybyggande. Det finns platser i staden där Riksdagens angivna riktvärden för trafikbuller klaras utan avsteg eller speciella åtgärder. Dessa platser är dock ofta

gronområden och ligger generellt långt från kollektivtrafik av hög kvalitet. Den föreslagna nybebyggelsen i planområdet är belägen centralt i Stockholmsregionen.

För Brovakten har avstegsfall B bedömts vara relevanta. Detta innebär att:

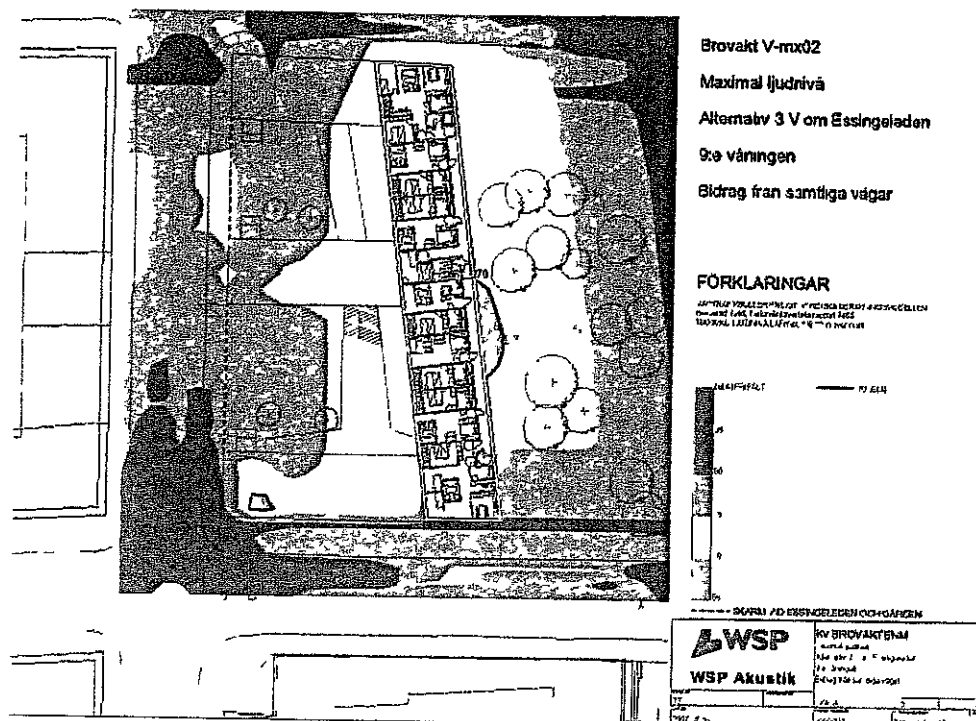
- Inomhusriktvärdena klaras genom riktigt utformade fasader och fönster.
- Utomhusriktvärdena klaras för samtliga lägenheter. De lägenheter som ligger mot gatorna blir genomgående och får minst hälften av boningsrummen förlagde mot "tyst" sida. Undantaget är ett fåtal lägenheter i "skärmhusets" hörn där ett av sovrummen byggs innanför en delvis inglasad balkong.
- Uteplats med bullervärden om högst 55 dB(A) finns antingen på balkong eller på gård.

Genomförda beräkningar visar att trafikbullernivån på gårdarna ligger på eller under 45 dB(A). Högre upp i huset är ekvivalentnivån vid fasaderna mot gårdarna 45-50 dB(A). På balkonger högre upp i huset krävs inglasning för att uppfylla riktvärden motsvarande 45 dB(A)⁸. Vissa hörnlägenheter får mer än 55 respektive 70 dB(A) dygnsekvivalent respektive maximal ljudnivå. Hur inglasningen ska utföras varierar med hänsyn till exponeringen från vägtrafiken men inglasningen får vara högst 75 % och därför behövs ofta ljudabsorption på balkongen för riktvärdet innehållas.



Bullersituationen i markplan för det vänstra huset. Trafik både från lokalgatorna och från Essingeleden är medräknad. Skärm mot Nordenflychtsvagen och delvis inglasade balkonger mot Hornsbergs Strand och Franzéngatan

⁸ I "Handlingsplan mot buller" SOU 1993 65, anges 40-45 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen vid ny bebyggelse



Maximal ljudnivå i nionde våningen för den västra byggnaden

Förslag till åtgärder

I bygglovhanteringen måste särskild uppmärksamhet riktas mot bullerfrågorna så att de intentioner som redovisas i detaljplanen uppfylls och att avstegsfall B innehålls.

Åtgärder som helt eller delvis kommer att vara nödvändiga för att säkra inomhusmiljö och miljön vid uteplatser är planlösning, fasaddämpning, inglasning och ljudabsorbenter samt bullerskärmar.

Planlösning

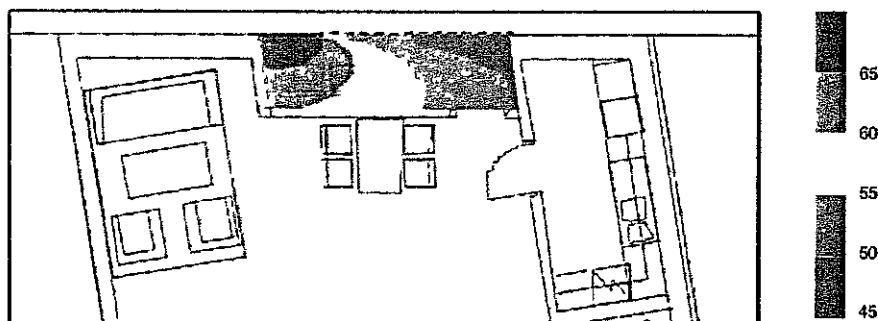
De höga bullernivåerna gör att planlösningen i husen har specialstuderas. Byggnaderna mot Essingeleden föreslås med en helt sluten korridor/inbyggd loftgång mot Essingeleden. Övriga lägenheter är genomgående med hälften av boningsrummen mot icke bullerstörd sida. Endast ett fåtal hörmlägenheter har avsteg från detta. Dessa får ett rum innanför en delvis inglasad balkong som utestänger bullret.

Fasaddämpning

För att innehålla angivna riktvärden för inomhusnivå krävs en fasadkonstruktion, som har ett reduktionstal mot trafikbuller kring 45 dB(A), ej inräknat den minskning av isoleringen, som fönster i fasaden innebär. I de mest utsatta lägena kan en fasadisolering med reduktionstal kring 51 dB(A) behövas för att kompensera för fönsteröppningar.

Inglasning etc.

Angivna riktvärden på uteplatser kan uppfyllas med inglasning av balkonger. Dessa balkonger ska vara öppningsbara och samtidigt ska bullernivån 55 dB(A) kunna uppfyllas. För att detta skall vara möjligt krävs att den öppningsbara ytan begränsas samt vid de mest utsatta lägen att väggar och tak i balkongutrymmen förses med absorberande material. Bilden nedan visar effekten av åtgärder när ljudnivån utanför fasaden överskrider 65dB(A). Flera av uteplatserna har lägre nivåer och erhåller således betydligt lägre nivåer vid öppen inglasning. Med föreslagen planlösning av lägenheterna erhåller flertalet uteplatser ljudnivåer under 55 dB(A) dygns ekvivalent respektive 70 dB(A) maximal ljudnivå.



Exempel inglasning av balkong med tak- och vaggabsorbent. (inglasning öppen till 25 %)

Bullerskärmar

För att säkra att bullerskydd kompletteras längs Essingeleden bör avtal slutas med vägverket om detta.

Bostadsgårdarna mot Nordenflychtsvägen föreslås få upp till våningshöga skärmar utmed gatan för att få en tyst gård.

Luftkvalitet**Mål och riktlinjer**

I Miljöbalkens kapitel 5 finns föreskrifter om miljökvalitetsnormer för luftkvalitet, vilka anger lägsta tillåtna miljökvalitet för luft utomhus. Miljökvalitetsnormer för luftkvalitet finns för en rad ämnen. Av miljökvalitetsnormerna är de för kvävedioxid och partiklar (PM₁₀) de mest kritiska parametrarna för projektet.

Miljökvalitetsnormerna ska iaktas av kommuner och myndigheter vid planering och planläggning. Enligt 2 kapitlet 2§ Plan- och Bygglagen får planläggning inte *medverka* till att en miljökvalitetsnorm överträds, dvs. planläggningen ska inte bidra till ett överskridande av normerna.

Miljökvalitetsnormens värden baserar sig i första hand på de halter som bedöms acceptabla med hänsyn till hälsoeffekter. Utsläppen från trafiken i tätort är till stor del ett generellt luftföroreningsproblem. Hälsoeffekter av trafikens luftföroreningar är dels akuta, dels långsiktiga. Förhöjda halter av partiklar påverkar andningsvägarna och medför ett ökat antal akuta sjukhusintagningar bland känsliga personer, t ex personer med sjukdomar i luftvägar, hjärta och kärl. Kvävedioxider orsakar lungfunktionsnedsättning, astmabesvär och ökad risk för luftvägsinfektioner hos känsliga grupper som barn och astmatiker. Långsiktiga hälsoeffekter av luftföroreningar är ökad dödlighet i lungcancer och hjärt/kärlsjukdomar.

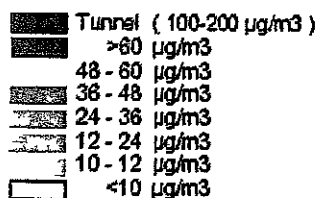
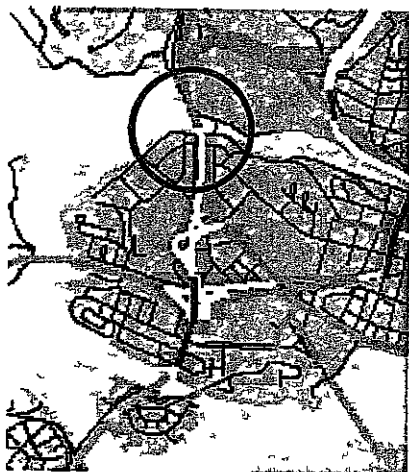
Miljökvalitetsnormer finns både som korttidsvärden (1-24 timmar) och långtidsvärden (1år), vilka avser skydd mot akuta respektive långsiktiga hälsoeffekter.

Miljökvalitetsnormer kvävedioxid och partiklar (utomhusluft)

Kvävedioxid*	1 timme	90	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år.
	1 dygn	60	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år
	1 år	40	Aritmetiskt medelvärde
Summa	1 år	30	Gäller i områden <20 km till närmaste storstad eller 5 km till industriell anläggning mm
kvävedioxider			

Respektive miljö kvalitetsnorm för dygnsmedelvärdet är generellt sett svårast att klara i stockholmsregionen.

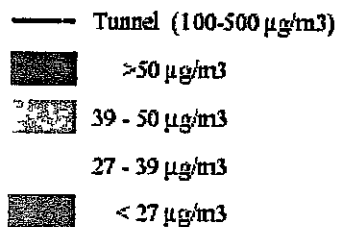
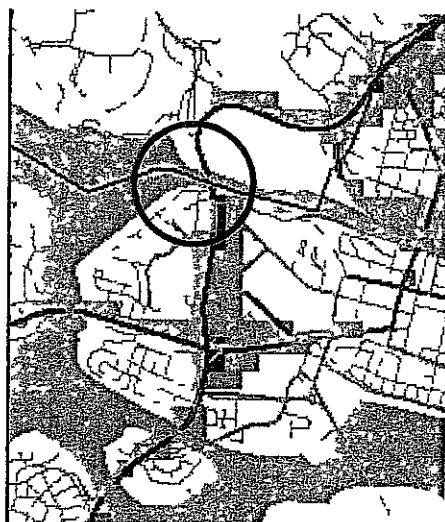
Befintlig situation



Kvavedioxidsituationen 2006 (dygnsvarde)

*Kalla LF Stockholms och Uppsala lars
luftvårdsförbund*

I dagsläget underskrids miljö kvalitetsnormen för kvavedioxid ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i planområdet.



Halten partiklar 2006 (dygnsvarde)

*Kalla LF Stockholms och Uppsala lars
luftvårdsförbund*

I dagsläget beräknas miljö kvalitetsnormen för partiklar överskridas invid Essingeleden p.g.a. de stora trafikmängderna som trafikerar leden.

Framtiden

Trafikflöden på Essingeleden samt för angränsande gator beräknas bli desamma i nollalternativet och planförslaget. Skillnaden mellan nollalternativets trafikmängder och det lokala tillskottet av biltrafik genererat av planförslaget bedöms försumbart i sammanhanget.

Om de åtgärder som Länsstyrelsen har föreslagit för att hantera de höga halterna av partiklar längs länets vägar kommer till stånd kan man förutsätta att partikelhalten reduceras med cirka 20-25 % i framtiden⁹. Åtgärderna består bl. a. i förbättrad renhållning. Regeringen har inte fastställt de delar av åtgärdsprogrammet, som innebär en reduktion av dubbdäcksanvändningen i regionen, vilket för partiklar är den mest avgörande faktorn. Åtgärderna är därför inte inräknade i de spridningsberäkningar som redovisas.

Essingeledens bidrag till PM₁₀-halterna är ungefär hälften av den totala halten, resterande är bakgrundsbidrag. En ökning av trafiken med 20 procent innebär således en 10 procentig ökning av totala halten mätt i vägens omedelbara närhet. För bebyggelsen som ligger på Brovaktens bebyggelsens avstånd från källan ökar halterna mindre då påverkan från vägtrafiken är lägre ju längre bort från vägen man befinner sig.

Konsekvenser i nollalternativet

Inte heller i nollalternativet beräknas miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid överskridas eftersom halterna bedöms sjunka p.g.a. av fordonsparkens förbättrade avgasrening.

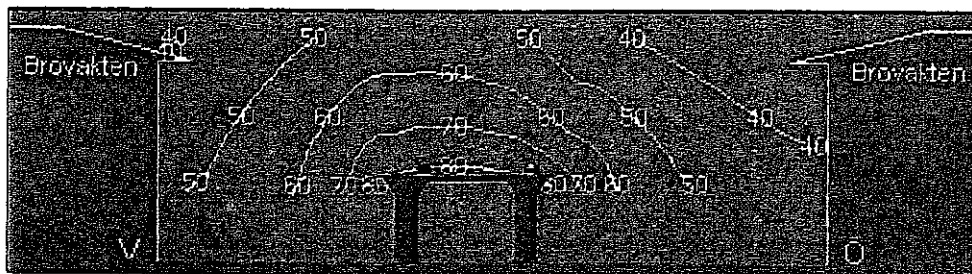
Någon beräkning av PM₁₀-halterna under Essingeleden och i marknivå kan inte göras eftersom beräkningsmodeller inte finns för detta förhållande. SLB-analys bedömer emellertid, med stöd av tidigare mätningar längs Essingeleden att miljö kvalitetsnormen troligtvis kommer att underskridas inom parkområdet.

*Konsekvenser i planförslaget**Kvävedioxid*

SLB-analys har gjort spridningsberäkningar avseende kvävedioxid för planområdet.¹⁰ Enligt beräkningar kommer kvävedioxidhalterna invid fasaderna att vara lägre än vad miljö kvalitetsnormen föreskriver. För bakomliggande bostadsbyggnader och på gårdarna beräknas halterna ligga betydligt under miljö kvalitetsnormen.

⁹ Förslag till åtgärdsprogram för att klara miljö kvalitetsnorm för partiklar i Stockholms län, Länsstyrelsen i Stockholms län 2004-01-19, delvis fastställt av regeringen 2004-12-09

¹⁰ Beräkningar av kvävedioxidhalter år 2006 för kvarteret Lustgården och Brovaktens inom nordvästra Kungsholmen, SLB-analys 2002:12

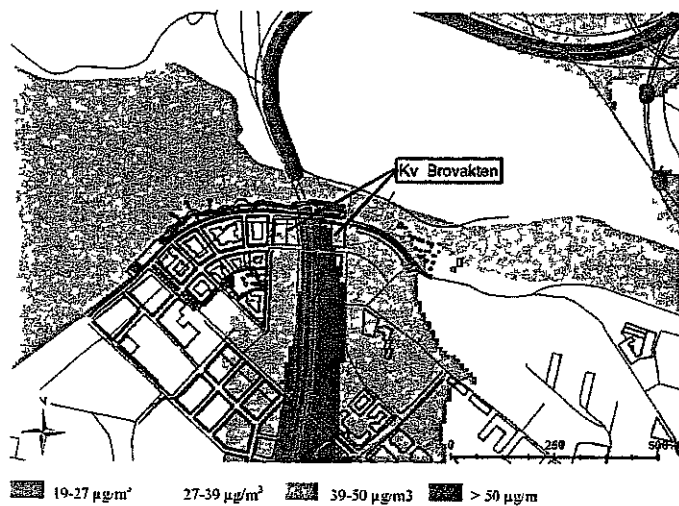


Kvavedoxidhalter i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ det värsta 8:e dygnet (98-percentil) under år 2006. Motsvarande miljökvalitetsnorm är $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

(bilden kompletterad för att redovisa vägens förhållande till nedanforliggande mark)

PM₁₀ - partiklar

Utförda beräkningar för planförslaget indikerar att avståndet mellan fasaderna är tillräckligt stort för att inte försvåra utvädring av partiklar som alstras av vägtrafiken på Essingeleden.¹¹ Tack vare byggnadernas avstånd från Essingeleden, "vägrummet" blir cirka 100 meter brett, kommer luftföroreningarna även fortsättningsvis spridas i den fria luften och inte koncentreras mellan husen. Det som kvarstår emellertid att miljökvalitetsnormen för PM₁₀ överskrids längs aktuell sträcka av Essingeleden och ca 55 meter öster respektive 25 meter väster därom. Detta innebär att det östra bostadshuset ligger inom ett område där normen för PM₁₀ överskrids. Normen överskrids intill fasaden från cirka tredje våningen sett från Franzéngatan och cirka sjätte våningen sett från Hornsbergs Strand upp till taknivå.



Beräkningar av partikelhalterna 2006 på Essingeledens nivå.

Någon beräkning av PM₁₀-halterna under Essingeleden och mellan byggnaderna i marknivå kan inte göras eftersom beräkningsmodeller inte finns för denna typ av förhållande. SLB-analys bedömer emellertid, med stöd av tidigare mätningar längs Essingeleden, att miljökvalitetsnormen troligtvis underskrids inom parkområdet.

Bostäderna i planområdet ligger centralt och med god tillgång till kollektivtrafik varför man kan förvänta sig att en hög andel av de boende inte kommer att nyttja

¹¹ Spridningsberäkningar av halter i andningsbara partiklar (PM₁₀) år 2009, (2006 4) SLB-analys januari 2006

bil för arbetsresor. Bilanvändandet torde bli lägre om bostäder byggs i detta område än i ett mer perifert läge och i och med detta inte bidrar till en allmän försämring av utomhusluften.

Om Länsstyrelsens åtgärdsprogram¹² genomförs kommer partikelhalterna från Essingeleden och intilliggande gatunät att reduceras.

Miljökvalitetsnormerna ska iakttas av kommuner och myndigheter vid planering och planläggning. Enligt 2 kapitlet 2§ plan- och bygglagen får planläggning inte *medverka* till att en miljökvalitetsnorm överträds, dvs. planläggningen ska inte bidra till ett överträdande av normerna. Miljökvalitetsnormens värden baserar sig i första hand på de halter som bedöms acceptabla med hänsyn till hälsoeffekter. Vid remissförfarande vid överprövning av planer, som bedömts försvåra uppfyllande av miljökvalitetsnorm på en plats men underlätta på en annan, har både Boverket och Naturvårdsverket framhållit att dessa planer inte bör strida mot lagstiftningen om planen sammantaget underlättar för uppfyllande av en norm. Som exempel nämns om uppfyllandet försvåras på en plats där få exponeras men förbättras på en annan plats där många exponeras bör detta inte strida mot lagstiftarens intentioner.

Förslag till åtgärder vad gäller luftföroeningar

Friskluftintagen måste placeras på fasad där miljökvalitetsnormen inte överskrids. Tilluft via taknivå eller innergårdar innehåller generellt lägre partikelhalter jämfört med luft tagen vid fasad som vetter mot trafikerad väg eller gata.

Ventilationssystemet bör utformas så att framförallt de grova partiklarna kan fångas upp i filter. För att förhindra att luft med höga partikelhalter kommer in i de glasade loftgångarna på huset öster om Essingeleden bör man skapa övertryck i dessa.

I samband med bygglovhantering bör krav på ventilationsanläggningens funktion fastställas liksom de egenskaper som behövs för att god inomhusluft skall säkras.

De områden invid Essingeleden som får höga luftföroreningshalter bör utformas så att varaktig vistelse där undviks.

Olycksrisker och säkerhet

Mål och riktlinjer

I Sverige finns inga givna normer eller kriterier när det gäller risker. Länsstyrelsen i Stockholms län har formulerat riktlinjer för vad som kan accepteras i Stockholm. Riktlinjerna visar en tydlig icketolerans för olyckor där många människor omkommer. Toleransen mot olyckor som är mer frekventa men inte har så stora konsekvenser är högre.

Konsekvenser i befintlig situation och nollalternativet

Essingeleden är det riskobjekt som bedömts kunna påverka bebyggelse och

¹² Förslag till åtgärdsprogram för att klara miljökvalitetsnorm för partiklar i Stockholms län, Länsstyrelsen i Stockholms län 2004-01-19, delvis fastställt av regeringen 2004-12-09

människor inom området.¹³ Identifierade olycksscenarier innebär främst brand, explosion, avakning eller utsläpp av giftig gas.

Angränsande gator genom nordvästra Kungsholmen ingår i det av staden betecknade inre trafikområdet. Det innebär att det här är förbjudet att föra fordon lastade med farligt gods. Förbudet gäller med undantag av de frimängder som anges i europeisk överenskommelse och i Statens räddningsverks föreskrifter.

I dagsläget och med nollalternativet inbjuder inte befintlig parkmark till stadigvarande vistelse varför få människor exponeras för de olycksscenarier som identifierats.

Konsekvenser i planförslaget

Essingeleden är en av Sveriges mest trafikerade vägar, varje dygn passerar över 100 000 fordon och mellan 70 och 120 transporter med farligt gods. Den största andelen av dessa transporter rymmer brandfarliga vätskor (bensin, diesel etc.). Eftersom vägen går på bro dämpas inte effekterna av en eventuell olycka av omgivningarna. I vissa fall kan dock bron ha en skyddande effekt.

Avståndet till planerade byggnader är relativt stort och endast olyckor som leder till explosion eller utsläpp av giftig gas bedöms kunna medföra betydande konsekvenser för byggnaderna och människorna i dessa. Den sammanvägda risknivån bedöms dock vara så hög att riskreducerande åtgärder enbart ska vidtas så länge som de anses vara rimliga ur ett kostnads-/nyttaperspektiv. Utifrån detta anser Brandskyddslaget att det t.ex. inte är rimligt att vidta åtgärder som syftar till att reducera olycksrisker förknippade med explosivämnen.

Ur risksynpunkt bedömer Brandskyddslaget att ny bebyggelse enligt aktuellt planförslag är möjlig att utföra om de åtgärder som anges i avsnitt 9.3 vidtas, d.v.s:

Förslag till åtgärder enligt riskanalys

Områden inom ca 30 meter från Essingeleden ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse

Fasader (väggar och fönster) som vetter mot Essingeleden ska utformas med hänsyn till skydd mot brandspridning till utrymmen där personer befinner sig stadigvarande (bostäder och lokaler) under den tid det tar att utrymma byggnaden.

Ventilationssystem ska utföras med möjlighet till central avstängning samt placering av friskluftsintag bort från Essingeleden för att begränsa spridning av brandgaser och gaser in i byggnaden.

Omfattande olyckor på Essingeleden som kan påverka personsäkerheten i ny bebyggelse ska beaktas vid utformning av utrymningsstrategi. Detta innebär att samtliga utrymmen där personer kan vistas stadigvarande ska ha en utrymningsväg som mynnar bort från vägen.

¹³ Inledande riskanalys Brovakten, Tyréns 2004

Risikanalys för Brovakten på Kungsholmen i Stockholm, Brandskyddslaget december 2005, (rev sept. 2007)

Åtgärder mot Essingeleden omfattar samtliga våningar.

Eftersom beräkningarna till stor del baseras på konservativa (försiktiga) antaganden, risknivån ligger inom ALARP-zonen och föreslagna åtgärder bedöms rimliga att genomföra anser vi att planerad bebyggelse kan uppföras enligt analyserat förslag utan att människor utsätts för onödig fara.

Övriga miljöaspekter

Samlokalisering av bostäder och verksamheter

Mål och riktlinjer

Boverkets allmänna råd "Bättre plats för arbete" används som utgångspunkt för bedömning av samlokalisering av bostäder med industriell verksamhet. Utifrån Boverkets anvisningar ska behovet av skyddsavstånd anpassas efter verksamheternas art och områdets förutsättningar. Detta sker i samråd med miljöförvaltningen.

Konsekvenser i befintlig situation och nollalternativet

De verksamheter som idag finns inom nordvästra Kungsholmen är tryckerier, mindre verkstäder, lager, bensinstationer, livsmedelsindustri, läkemedelsindustri, transportverksamhet, kontor, asfaltverk och betongindustri. Intill kvarteret Brovakten ligger två tryckerier. Flera av dessa verksamheter är dock på väg att försvinna. Det generella skyddsavståndet om 50 meter har antagits bl.a. på grund av verksamheternas begränsade omfattning. I diskussioner med miljöförvaltningen inför planläggningen av kvarteret Kojan har detta skyddsavstånd halverats då den ringa omfattningen av verksamheten inte bedömts bidra till några större störningar för omgivningen.

Konsekvenser i planförslaget

Södra delen av det västra bostadshuset i planförslaget kommer att ligga inom skyddsavståndet för befintligt tryckeri, (cirka 35 meter). Den föreslagna bostadsbebyggelsen bör utformas så att störningar för de boende undviks. Exempel på åtgärder är placering av luftintagen på bostadshuset så att maximalt avstånd erhålls till intilliggande verksamheter, placering av störningsokänsliga utrymmen mot verksamheterna samt att vidtagna åtgärder så att störningar från ventilationsaggregat minimeras mm.

Några angränsande planer föreskriver enbart industriell verksamhet. Den kontorisering som idag skett strider således mot gällande planer. Det är stadens ambition att på sikt reglera dessa planer men arbetet är inte prioriterat. Den föreslagna bostadsbebyggelsen kan medföra restriktioner i för eventuella kommande tillstånd för industriverksamheter i grannfastigheterna.

Vibrationer

Det östra bostadshuset ligger ovanför tunnelbanan. Risk finns för att stomljud från tunnelbanetraffiken ska sprida sig till husets stomme. Detta bör utredas och omhändertas i kommande detaljprojektering av grundläggning och konstruktioner.

I detaljplanen har skyddsbestämmelser införts. Stockholm stads riktvärde för stömljud är 30dB(A) maximal nivå (slow).

Dagvatten och grundvatten

Mål och riktlinjer

Enligt Stockholms stads miljöprogram för 2002-2006 ska föroreningar i dagvatten minska. Enligt dagvattenstrategi för staden gäller sammanfattningsvis:

- att källan till föroreningar i dagvatten åtgärdas så långt som det tekniskt, ekonomiskt och juridiskt är möjligt
- att stadens mark och sjöar ska tillföras så mycket som möjligt av dagvatten från bebyggelse utan kritisk föroreningsbelastning
- om låga eller måttliga föroreningshalter ska dagvattnet infiltreras eller fördröjas (där det är möjligt och lämpligt)
- lokal rening av dagvatten om recipienten inte klarar detta dagvatten.

Konsekvenser av befintlig situation och nollalternativet

Planområdet ingår i tillrinningsområdet för Ulvsundasjön. Sjön ligger långt ner i recipientklassificeringen för Stockholm, vilket innebär att den inte har högsta prioritet. Klassificeringen bygger på en bedömning av recipientens värde och känslighet avseende rekreativvärde, om tillrinningsområdet är ekologiskt särskilt känsligt, känslighet för organiska föreningar/tungmetaller, närsalter och hydrologiska störningar.

Parkeringen och förrådsverksamheten avvattnas idag mot Ulvsundasjön. Denna situation kvarstår även med nollalternativet.

Konsekvenser av planförslaget

Gårdarna i bostadsbebyggelsen i det västra huset är helt underbyggda, medan endast den övre gården i det östra huset är delvis underbyggd. liksom delar av parkmarken mot Essingeleden. Detta innebär att takdagvatten från byggnaderna inte kan tas omhand lokalt inom kvartersmark. Det finns heller inga stora möjligheter att fördröja vattenavrinningen förutom att så små ytor kan hårdgöras. Dagvatten från takytor kan betraktas som "rent" dagvatten, förutsatt att miljöanpassade takmaterial används. Därför bör detta dagvatten kunna ledas direkt till recipienten/Ulvsundasjön utan infiltration. I samband med nybyggnaden är det möjligt att minska föroreningsbelastningen om miljöanpassade byggmaterial används till de nya byggnaderna.

I parkmarken ökar möjligheten till åtminstone fördröjning och en viss infiltration.

Genom att minska bortledandet av dagvatten via kombinerade ledningssystem minskas också risken för bräddning av avloppsvatten till Ulvsundasjön.

Markföroreningar

Mål och riktlinjer

Enligt miljöprogrammet 2002-2006 ska förorenad mark kartläggas och spridningen av föroreningar i mark, yt- och grundvatten minska. Ett av miljömålen för Stockholms stad är att områden, som är förorenade och där risk för hälso- och

miljöeffekter finns, inte ska exploateras innan undersökningar och nödvändiga åtgärder genomförs.

Konsekvenser av befintlig situation och nollalternativet

Inom hela nordvästra Kungsholmen finns det risk för markföroreningar, därmed inte sagt att marken är förorenad överallt. Inom Brovakten finns inga utpekade områden där stor risk för markföroreningar konstaterats.

I dagsläget och med nollalternativet kommer inga förändringar att ske med avseende på markföroreningssituationen.

Konsekvenser av planförslaget

Vid en utbyggnad av bostäder och ombyggnad av parkmarken kommer mycket stora markarbeten genomföras. Vid dessa arbeten bör uppmärksamhet finnas för riskerna med att föroreningar kan förekomma. I samband med att geotekniska undersökningar görs för exploateringen kommer markmiljöprovtagning ske. Hur dessa ska hanteras avgörs först om och när markföroreningar konstateras och vad man eventuellt finner.

Naturmiljö

Mål och riktlinjer

I Stockholms stad finns ett fullmäktigebeslut att stadsbyggnadskontoret i planeringen ska verka för att det framtida byggandet i möjligaste mån sker på redan exploaterad mark och inte på parkmark eller i värdefulla grönområden.

Konsekvenser av befintlig situation och nollalternativet

Planområdets östra del består av ädellövskog av parktyp¹⁴ med mogna lövträd. Lönn dominerar

men det finns även askar, alm, lind och hägg men mycket stora¹⁵ träd finns inte .

Den västra delen har uppvuxna ädellövträd (lönn, alm, ek, tall). En alm och en lönn är grov^{16/17}.

Sammantaget värderades planområdets vegetationsytor som objekt med betydelse för naturvärde i samband med den kartläggning som gjordes i programarbetet för nordvästra Kungsholmen. Det uppvuxna trädskiktet och blommande buskar har viss betydelse för fågelliv och insekter, men den begränsade storleken på delområdena gör att denna betydelsen är mindre. Något större värde ur spridningssynpunkt för den biologiska mångfalden har inte området eftersom äldre ekar och tallar saknas. Inom de närmaste decennierna kommer området dock att kunna utveckla stora biologiska värden på grund av de äldre lövträden.

Konsekvenser av planförslaget

Planförslaget innebär att den befintliga trädvegetationen till stora delar försvinner

¹⁴ Ekologisk utredning av nordvästra Kungsholmen, Ekologigruppen Ekoplan AB, 2000-09-11

¹⁵ större än 80 cm i brösthöjd

¹⁶ 75 cm diameter brösthöjd

¹⁷ 61 cm diameter brösthöjd

eftersom nybebyggelsen föreslås där träden idag finns. I planarbetet har prövats möjligheten att bevara fler träden, men eftersom de dels växer andra nivåer än den nya föreslagna parken och ej heller inte är i bra kondition¹⁸ har stadens landskapsarkitekt förelagit att endast två lönnar och en alm i planområdets västra del ska bevaras. Utöver det kommer ett flertal nya träd att planteras.

Ur naturmiljösynpunkt kommer således i stort sett alla befintliga värden att försvinna till dess att den nya parken är etablerad. Även den ekologiska kopplingen mellan Nelly Sachs park och Hornsbergs Strand kommer att försvagas. När den nya parken i Brovaktområdet byggs och blir etablerad kommer emellertid nya biologiska värden att skapas och ekologiska samband uppstår på nytt.

Förslag till åtgärder för naturmiljön

Nya större träd bör planteras i parkområdena mellan Essingeleden och bostadsbebyggelsen samt i Kristinebergs Strandpark utmed strandpromenaden.

Kulturmiljö

Mål och riktlinjer

Stockholms översiktsplan slår fast att det är ett allmänt intresse att kulturhistoriska värden inte går förlorade. I Stockholms byggnadsordning, där stadens förhållningssätt till stadens karaktärsdrag redovisas, konstateras att värden för stadens karaktär och skönhet ska vårdas så att varje tidsepok blir uppfattbar och stadens historia läsbar.

Konsekvenser av befintlig situation och nollalternativet

Inom planområdet finns inga kända fornlämningar eller ur kulturhistorisk synpunkt värdefulla byggnader. Området utgör, liksom hela Stockholms innerstad, riksintresse för kulturminnesvården, se kap 4.

Hornsberg är det sista av Stockholms industri- och arbetsplatsområden som är beläget på malmarna. De förändringar som planeras för nordvästra Kungsholmen innebär att planområdets omgivningar inom en tioårsperiod så gott som helt kommer att förlora den industri- och hamnverksamhet som tidigare präglade stadsdelen och vars rester fortfarande finns kvar. Kring brovaktområdet kommer ett renodlat bostads- och kontorsområde av tät stenstadskaraktär växa fram.

Konsekvenser av planförslaget

Med utbyggnad av bostäder kommer även Brovakten att inordnas i det bostads- och kontorsområde av innerstadskaraktär som omvandlingen av nordvästra Kungsholmen innebär. Industri- och arbetsplatsprägel kommer att försvinna på sikt. Bebyggelsen inom planområdet utgör endast en liten del av denna större omvandling. I programarbetet har inte denna omvandling bedömts påverka kulturmiljön negativt.

¹⁸ Värdering i samband med Markkontorets framtagande av programhandling för park Brovakten.

Rekreation

Mål och riktlinjer

Stockholms översiktsplan redovisar naturområden, parker och förbindelsestråk för rekreation som har betydelse för staden som helhet. En av planens inriktningar är att förbindelsestråken för rekreation, som oftast har parkkaraktär och kompletterar grönstrukturen, förbättras och utvecklas så långt som möjligt.

Konsekvenser av befintlig situation och nollalternativet

I dagsläget är den befintliga parkmarken dåligt nyttjad och delvis ianspråktagen av annan verksamhet. De som bor och arbetar i intilliggande kvarter nyttjar framförallt strandremsan mot Karlbergs kanal för promenad och motion. Från denna kan man fortsätta längs Kungsholmens stränder öster ut eller via Ekelundsbron nå Ulvsundasjöns stränder på Solnasidan.

Då angränsande planer är genomförda kommer det även bli möjligt att följa stranden/kajerna västerut på Kungsholmssidan. I samband med flyttningen av Hornsbergs Strand kommer en ny strandpromenad att anläggas som den sista förbindelselänken för "Kungsholmen runt".

Gångvägen som förbinder Hornsbergs Strand med Franzéngatan genom planområdet består delvis av trappor vilket gör tillgängligheten dålig. Parkområdet i övrigt nyttjas inte i någon större utsträckning, troligen beroende på att det kantat av gator och vägar och delvis skuggas av omgivande bebyggelse och Essingeleden. Verksamheten under bron med maskiner och bilar, som kör in genom parkens östra del, minskar också vistelsevärdet i området.

Bullersituationen i marknivå under Essingeleden är förhållandevis tyst med ljudnivåer kring 55 dB(A) då bron i sig skärmar den ovanförliggande bullerkällan.

Konsekvenser av planförslaget

Planförslaget redovisar två kommunikationslänkar för gående diagonalt genom området. De ges en maximal lutning om 1:20. Ytorna mellan gångvägarna gestaltas så att utblickar tillvaratas. Även efter utbyggnaden kommer vistelsen i parkmarken präglas av bullret från trafiken på angränsande gator samt skuggningen av bron och intilliggande byggnader. Vistelsekvaliteten i parkmarken kommer att höjas med avseende på bullersituationen då de tillkommande byggnaderna fungerar som bulleravskärmning från trafiken på Nordenflychtsvägen och till viss del mot Hornsbergs Strand.

Jämfört med dagens miljö med förråd och parkeringar kommer ytans värde för rekreation att öka men med hänsyn till riskerna ska den inte utformas så att den inbjuder till mer stadigvarande vistelse. Med målsättningen att utveckla ytorna till lättillgängliga kommunikationsytor kan denna parkyta bli en länk från bebyggelsen mot det parkstråk som löper längs Kungsholmens stränder och delar av Ulvsundasjön på andra sidan Karlbergskanalen. Parken bör med hänsyn till riskerna och för att undvika att i onödan exponera människor för luftföroreningar utformas så att den inte inbjuder till längre vistelse.

Riksintressen

Riksintressen kan gälla områden som är värdefulla för friluftslivet, naturvården och kulturmiljövården. Även olika nyttjandehänsynerna kan vara av riksintresse. Det kan gälla områden som är särskilt lämpliga för anläggningar för kommunikationer som vägar, järnvägar, flygplatser, farleder och hamnar. Även områden och anläggningar för teknisk försörjning som kraftledningar och naturgasledningar m m. och områden som är av betydelse för totalförsvaret kan vara av riksintresse. Det är länsstyrelsens uppgift att bevaka att detta beaktas i kommunernas fysiska planer. Om det finns risk att riksintresset inte är tillgodosett i t ex ett förslag till detaljplan kommer länsstyrelsen pröva stadens beslut att anta planen och kan efter prövning upphäva stadens beslut.

Riksintresse för kommunikationer

Essingeleden väg E4/E20 är riksintresse för kommunikationer enligt 3 kap 8§ andra stycket miljöbalken. Vid utpekande av riksintresse för kommunikationsanläggning är det i första hand funktionen som ligger till grund och skyddet ska vara mot åtgärder som påtagligt försvårar, försämrar eller inskränker utnyttjandet av väganläggningen.

Riksintresse kulturmiljö

Hela Kungsholmen ingår i det av Riksantikvarieämbetet utpekade riksintresset Stockholms innerstad. I länsstyrelsens beskrivning av riksintresset finns inte denna del av Kungsholmen särskilt utpekad. Däremot utpekas särdraget för innerstaden med fronten mot vattenrummen och kontakten med vattnet, stenstadens tydliga yttre gräns samt de avläsbara årsringarna i staden. Dessutom nämns "stadssiluetten med den begränsade hushöjden där i stort sett bara kyrktornen och offentliga byggnader tillåts höja sig över mängden".

Konsekvenser av planförslaget

Med utgångspunkt från detaljplanens bestämmelser, med avseende på åtgärder mot buller-, luft- och riskexponering, samt gällande lagstiftning, med avseende tekniska egenskapskrav på byggnadsverk (BVL) och funktionskontroll av ventilationssystem (OKV), bedöms planen inte påverka riksintresset för Essingeledens framtida funktion

Bortsett från de båda höghusen, som frångår principen med en enhetlig byggnadshöjd i innerstaden, bedöms planförslaget inte påverka riksintresset "Stockholms innerstad".

Planens grad av måluppfyllelse

Detta avsnitt presenterar den riktninganalys som gjorts av förslaget i förhållande till relevanta kommunala miljömål och strategier.

I Stockholms miljöprogram 2000 samt i stadens dagvattenstrategi redovisas följande för projektet relevanta mål:

Mål 1 Miljöeffektiva transporter

1:1 Andelen invånare som reser med kollektivtrafik eller cyklar, ska öka.

1:3 Trafikbullret ska minska

1:5 Vägtrafiksystemets ytanspråk ska inte öka per invånare

Kollektivtrafiksystemet kommer att utvecklas i samband med utbyggnaden av nordvästra Kungsholmen. Utbyggnad av bostäder med god tillgång till kollektivtrafik och i närheten av gång- och cykelvägar kan bidra till att öka antalet invånare som reser kollektivt eller cyklar. Flyttningen av gatemark baseras på angränsande detaljplaner men medför ingen ökning av gatemark för vägtrafik. Trafiken kommer att öka på nordvästra Kungsholmen i stort p.g.a. den exploatering som programmet innehåller. Föreslagen detaljplans ökning av trafiken i området lokalt bedöms som ringa. Den trafik som planförslaget påverkar omgivningen med bedöms inte påverka bullersituationen.

Mål 4 Ekologisk planering och skötsel

4:2 Exploatering av obebyggda mark- och vattenområden ska kompenseras med likvärdig natur i närområdet.

4:4 Förorenade marker ska kartläggas och sanering ska påbörjas. Spridning av föroreningar ska förhindras.

4:6 Föroreningar i dagvatten ska förebyggas så att föroreningar minimeras samt

Stadens dagvattenstrategi¹⁹ innebär att dagvattensystemet ska avleda nederbörden på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt så att invånarnas säkerhet, hälsa och ekonomiska intressen inte hotas.

Detaljplanen innebär att icke exploaterad mark ianspråkats för byggnader men att ianspråktagen mark förs tillbaka till grönytor. I samband med utbyggnaden kommer eventuella föroreningar kartläggas och erforderlig sanering genomföras. Planförslaget påverkar inte hanteringen av vägdagvatten.

Förslag till uppföljning

Då denna detaljplan utgör en del av den samlade utvecklingen av nordvästra Kungsholmen är det troligt att för en samlad uppföljning av planförslagen och de åtgärder som ska genomföras görs vissa parametrar. Syftet med uppföljningen är att "integrera övervakningen i den normala planeringscykeln" och att visa på skillnader mellan bedömda och verkliga miljöeffekter samt behov av ytterligare åtgärder för att förhindra eller begränsa betydande miljöeffekter.

För de faktorer (luftkvalitet, buller, risk och säkerhet samt förutsättningar för kommande tillståndsprövningar) som ligger till grund för bedömningen att planen kan komma att medföra betydande miljöpåverkan ska uppföljning ske.

Samlad uppföljning av effekter av trafiken i området

Då *bullersituationen* och *luftkvaliteten* är sammankopplade till trafikmängderna samtidigt som det finns osäkerhet i trafiksiffrorna bör en uppföljning av dessa ske. Även för *risksituationen* kan trafikmängderna på Essingeleden och kvantiteten och fördelningen mellan typer av farligt gods vara viktig att följa.

Särskild uppföljning av boendemiljö, luftkvalitet och buller

Verkningsgraden av de åtgärder som föreslås på ventilationssystemet kommer att ske i samband med den obligatoriska funktionskontrollen av ventilationssystem enligt förordningarna SFS 1996:1273 och 2006:1296.

Likaså bör kontroll ske av att tänkt fasaddämpning av buller motsvarar de värden som bullerutredningen förutsatt i samband med bygglovhanteringen. Lagstiftningen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m. (Lag 1994:847) täcker frågeställningarna om fastighetsägarens ansvar att funktionen på fasaddämpningen även fungerar på sikt.

Uppföljning av planens påverkan avseende buller och partiklar görs av miljöförvaltningen utifrån deras normala arbetsrutiner.

Uppföljning av planens påverkan på kommande tillståndsprövningar

Då bostäder i närhet till industriell verksamhet kan innebära restriktioner för tillstånd för detta bör de ovan beskrivna uppföljningarna ske. Detta för att inte denna typ av frågor ska lägga hinder för en eventuell etablering.

Medverkande

Miljökonsekvensbeskrivningen har utarbetats av Ulrika Bernström SWECO VBB på uppdrag av exploateringskontoret.

Risikanalyset har utförts av Rosie Kvål och Erik Midholm Tyréns och Brandskyddslaget.

Bullerberäkningarna är utförda av Tommy Zetterling WSP.

Beräkningar av luftkvalitet är utförda av Malin Ekman och Magnus Brynolf, SLB-analys.

Från Stockholm stad har följande medverkat

Charlotte Holst	Stadsbyggnadskontoret, planarkitekt projektledare
Eleonor Eklind Forslin	Exploateringskontoret
Britt Mattson	Markkontoret
Johan Rosén	Miljöförvaltningen.

Exploatören har bidragit med illustrationsmaterial genom

Per Persson	Wallenstam Bostad AB
Per Glembrandt	Wingårdh Arkitektkontor AB

samt Natur Orienterad Design AB

Referenser

- Nordvästra Kungsholmen, Program för ett stadsutvecklingsområde, DP 1999-08608-53, Stockholms stadsbyggnadskontoret, juni 2002 (Charlotte Holst)*
- Miljökonsekvensbeskrivning till program för nordvästra Kungsholmen, Stockholms stad stadsbyggnadskontoret, juni 2002*
- Inledande riskanalys Brovaktan på Kungsholmen, Tyréns november 2004*
- Riskanalys Brovaktan på Kungsholmen i Stockholm, Brandskyddslaget, samråd december 2005*
- Komplettering av riskanalys, Brandskyddslaget, 2007-03-13*
- Miljökonsekvensbeskrivning till förslag till detaljplan för kv Kojan mm (vid Hornsbergs Strand) inom stadsdelen Stadshagen i Stockholm DP 2000-05724-54, Carl Bro november 2004*
- Beräkningar av kvävedioxidhalter år 2006 för kvarteret Lustgården och Brovaktan inom nordvästra Kungsholmen, SLB-analys, april 2002:12*
- Bostadsbyggande och trafikbuller – yttrande över motion i kommunfullmäktige av Jan Björklund mm (fp), tjänsteutlåtande, Stockholms stad Stadsbyggnadskontoret, september 2005*
- Underlag för miljökonsekvensbeskrivning (MKB) Brovaktan inom stadsdelen Stadshagen, Stockholms stad Miljöförvaltningen, september 2005*
- Överklagande avseende detaljplan för kv Kojan mm, Stockholms kommun, Beslut, Länsstyrelsen i Stockholms län, juni 2005*
- Program för Nordvästra Kungsholmen, Remissredovisning och förslag till planprogram, tjänsteutlåtande, Stockholms stadsbyggnadskontoret, november 2001*
- Översiktsplan för Stockholms stad*
- Miljöprogram för Stockholms stad 2003*
- Trafikbuller och planering, Länsstyrelsen i Stockholms län, Miljöförvaltningen i Stockholm, Stockholms stadsbyggnadskontor, 2000*
- Miljö kvalitetsnormer för luft, Länsstyrelsen i Stockholms län, 2005*
- Partiklar i inomhusluft, en litteraturgenomgång, Socialstyrelsen 2006*
- Förslag till åtgärdsprogram för att klara miljö kvalitetsnorm för partiklar i Stockholms län, Länsstyrelsen 2004*
- Trafikbuller och planering, Länsstyrelsen i Stockholms Län, Miljöförvaltningen i Stockholm, Stockholms stadsbyggnadskontor*

Riksintressen, Vägverket publikation 1997:8 utgåva 2, oktober 1999

Ekologisk utredning av nordvästra Kungsholmen, Ekologigruppen Ekoplan AB, 2000-09-11

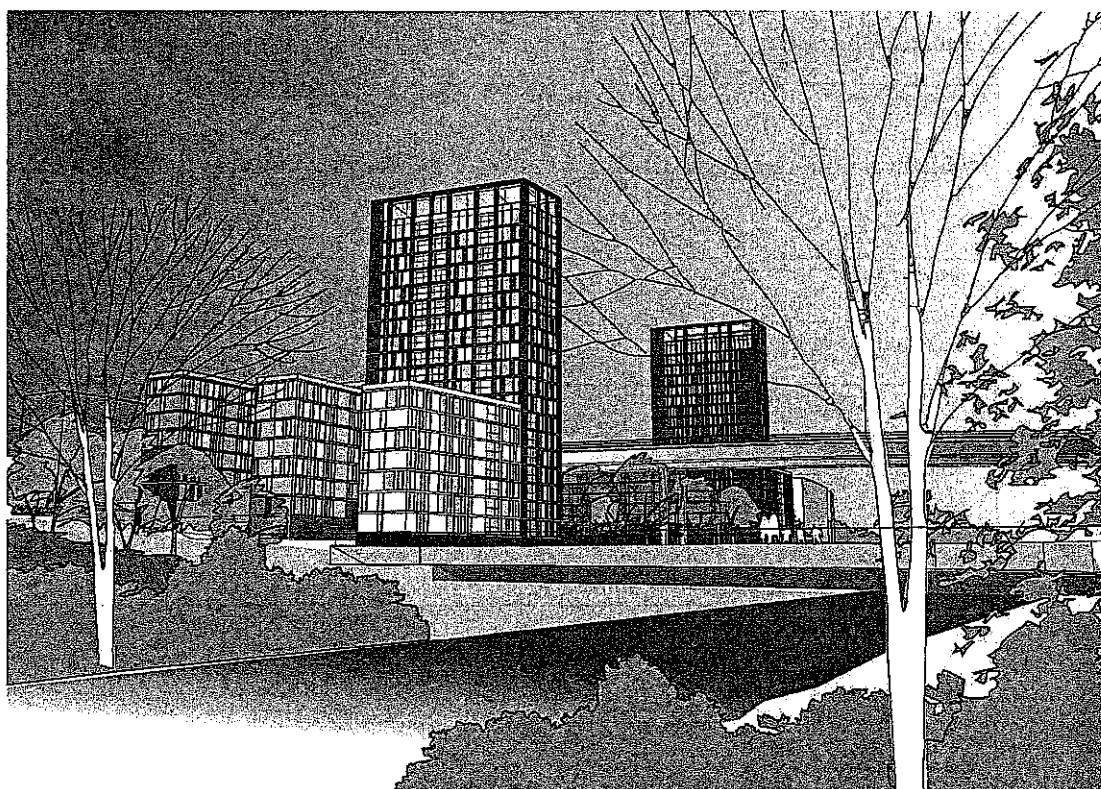
Spridningsberäkningar av halter inandningsbara partiklar (PM10) år 2009, SLB-analys, januari 2006

Brovakten – trafikbullerberäkningar, Teknisk rapport TR 2005-210 R02 WSP 2007-03-16

Buller och vibrationer från spårbunden linjetrafik, Banverket och Naturvårdsverket BVPO 724.001

BRANDSKYDDSLAGET

RISKANALYS KV. BROVAKTEN PÅ KUNGSHOLMEN I STOCKHOLM



Samråd december 2005

Revidering inför utställning september 2007

www.brandskyddslaget.se

Stockholm
Box 9196
102 73 Stockholm
Tel: 08-588 188 00
Fax: 08-588 188 62

Karlstad
Box 187
651 05 Karlstad
Tel: 054-777 74 70
Fax: 054-21 55 08

Falun
Kaserngården 4
791 40 Falun
Tel: 023-70 32 55
Fax: 023-70 32 55

Gävle
Nyodlingsvägen 1
802 70 Gävle
Tel: 026-10 90 75

Brandskyddslaget AB
Org.nr 556634-0278
Styrelsens säte: Stockholm
Innehar F-skattebevis

PROJEKTNUMMER 101622	PROJEKTNAMN Risikanalys kv. Brovakten
PROJEKTLEDARE Torkel Danielsson	PROJEKTANSVARIG Bo Wahlström
UPPDRAGSGIVARE Wallenstam Entreprenad AB	REFERENS UPPDRAGSGIVARE Per Persson
DOKUMENTTYP Risikanalys för detaljplan	
ÖVRIGT Analys av risker från trafik på Essingeleden.	
UPPRÄTTAT AV (SIGNERAS) Erik Midholm: 26 september 2007	INTERNKONTROLL (SIGNERAS) Karl Harrysson

2007-09-26	Risikanalys, version 2	KHn
2005-11-30	Risikanalys, version 1	KHn
Datum	Version / Status	Internkontroll

SAMMANFATTNING

Riskanalysen utreder de risker som människor inom kvarter Brovakten kan komma att utsättas för. Utredningen baseras till viss del på den översiktliga riskanalys som har gjorts för nordvästra Kungsholmen i samband med programarbetet och den inledande riskanalys som har gjorts för kv Brovakten.

Inom kvarter Brovakten planeras två större flervåningshus med i huvudsak bostadslägenheter (ettor till femmor). Byggnaderna ska utföras E-formade med sju till tjugo våningar där "ryggen" placeras mot Essingeleden. Avståndet till vägen är som minst 35 meter.

Det enda riskobjektet som har identifierats att kunna påverka aktuellt område är Essingeleden. Vägen är en primär transportled för farligt gods med 70-120 sådana transporter varje dygn. Majoriteten av transporterna, ca 70-95 %, innefattar brandfarliga vätskor (bensin, diesel och etanol etc.). Vägen går på bro genom området och ligger cirka 10 meter över marknivån inom kvarteret.

Riskenivån utmed Essingeleden är hög med hänsyn till transporterna med farligt gods. Olycksscenarioer som innebär utsläpp av giftig gas och explosion har i analysen bedömts kunna medföra betydande konsekvenser för människor inom planområdet. Övriga scenarier bedöms medföra inga, eller små, konsekvenser. Detta beror bl.a. på avståndet mellan väg och byggnad samt föreslagen planlösning där bostadsytor delvis är avskärmande mot riskobjektet.

Beräkning av risknivå visar att risknivån ligger inom det område där man ska sträva efter att sänka riskerna så långt det är möjligt och bedöms vara rimligt ur ett kostnads-/nyttaperspektiv. Detta innebär att man ska ta hänsyn till åtgärdernas kostnad i förhållande till den riskreducerade effekten. Utifrån detta anser Brandskyddslaget att det t.ex. inte är rimligt att vidta åtgärder som syftar till att reducera olycksrisker förknippade med explosivämnen. Åtgärder som bedöms vara relativt enkla och ej så kostsamma samtidigt som de ej inkräktar alltför mycket på utformningsmöjligheterna rekommenderas dock.

Ur risksynpunkt bedömer Brandskyddslaget att ny bebyggelse enligt aktuellt planförslag är möjlig att utföra om följande åtgärder vidtas (se även avsnitt 9.3):

- Områden inom ca 30 meter från Essingeleden ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse
- Fasader (väggar och fönster) som vetter mot Essingeleden ska utformas med hänsyn till skydd mot brandspridning till utrymmen där personer befinner sig stadigvarande (bostäder och lokaler) under den tid det tar att utrymma byggnaden.

- Ventilationssystem ska utföras med möjlighet till central avstängning samt placering av friskluftsintag bort från Essingeleden för att begränsa spridning av brandgaser och gaser in i byggnaden.
- Omfattande olyckor på Essingeleden som kan påverka personsäkerheten i ny bebyggelse ska beaktas vid utformning av utrymningsstrategi. Detta innebär att samtliga utrymmen där personer kan vistas stadigvarande ska ha en utrymningsväg som mynnar bort från vägen.

Åtgärder mot Essingeleden omfattar samtliga våningar.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	6
1.1 SYFTE.....	6
1.2 BAKGRUND.....	6
1.3 METOD.....	6
1.4 AVGRÄNSNINGAR.....	6
1.5 INTERNKONTROLL.....	7
1.6 REVIDERINGAR.....	7
2 KVARTERET BROVAKTEN	8
2.1 OMRÅDESBESKRIVNING.....	8
2.2 AKTUELL NY BEBYGGELSE.....	8
3 TIDIGARE ANALYSARBETE	10
4 FÖRUTSÄTTNINGAR	11
4.1 LÄNSSTYRELSENS REKOMMENDATIONER.....	11
4.2 RISKACCEPTANS.....	11
5 IDENTIFIERING AV RISKOBJEKT OCH OLYCKSSCENARIER	13
5.1 ESSINGELDEN.....	13
5.2 OLYCKSSCENARIER.....	15
6 SAMRÅD MED BERÖRDA MYNDIGHETER	16
6.1 INLEDNING.....	16
6.2 VÄGVERKET.....	16
6.3 BRANDFÖRSVARET.....	16
6.4 LÄNSSTYRELSEN.....	16
7 GROVANALYS	18
7.1 INLEDNING.....	18
7.2 BEDÖMNINGSGRUNDER.....	18
7.3 UPPSKATTNING AV RISKENAS OMFATTNING.....	19
7.4 VÄRDERING AV RISKER.....	21
8 DETALJERAD ANALYS	23
8.1 INLEDNING.....	23
8.2 VÄRDERING AV RISK.....	24
9 ÅTGÄRDER	25
9.1 ALLMÄNT.....	25
9.2 DISKUSSION KRING RIMLIGHET.....	25
9.3 ÅTGÄRDSFÖRSLAG.....	26
9.4 ÅTGÄRDERNAS RISKREDUCERANDE EFFEKT.....	27
10 DISKUSSION KRING OSÄKERHETER	29
11 SLUTSATSER	30
12 REFERENSER	31
BILAGA 1	Sannolikhetsberäkningar
BILAGA 2	Konsekvensberäkningar
BILAGA 3	Riskberäkningar

1 INLEDNING

1.1 SYFTE

Syftet med riskanalysen är att utvärdera vilka risker som människor inom planområdet kan komma att utsättas för, samt föreslå hur eventuella risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås.

1.2 BAKGRUND

Wallenstam AB planerar att uppföra bostäder utmed Essingeleden inom kvarter Brovakten. Sedan tidigare analyser vet man att risknivån utmed Essingeleden är hög och att hänsyn måste tas vid planering av ny bebyggelse. Avståndet till planerad bebyggelse är ca 35 meter.

1.3 METOD

Riskanalysen består av en inventering av trafik med farligt gods på Essingeleden. Utifrån inventeringen görs en identifiering av möjliga olyckor. För identifierade olyckor görs en kvalitativ bedömning (grovanalys) av sannolikheten för att händelsen ska inträffa och möjlig konsekvens av händelsen. Den kvalitativa bedömningen jämförs med uppställda acceptanskriterier och en värdering av risknivån görs.

För scenarier med bedömt hög risk görs en fördjupad analys där sannolikhet och konsekvens beräknas och sammanställs till risknivå som sedan värderas. Vid behov föreslås säkerhetshöjande åtgärder med syfte att uppnå en acceptabel säkerhet.

1.4 AVGRÄNSNINGAR

Planområdet ligger på nordvästra Kungsholmen i Stockholm inom kvarter Brovakten invid Karlbergskanalen. Området omfattar mark på båda sidor om, och under, Essingeleden.

Analysen omfattar endast plötsliga och oväntade olyckor med akuta konsekvenser för liv och hälsa hos människor som vistas inom det aktuella området. I analysen har ingen hänsyn tagits till långsiktiga effekter av hälsofarliga ämnen eller buller.

Trafikanter på Essingeleden och människor i angränsande områden omfattas inte av denna analys.

1.5 INTERNKONTROLL

Riskanalysen omfattas av Brandskyddslagets internkontroll i enlighet med företagets kvalitetssystem. Detta innebär en övergripande granskning av en annan konsult vid företaget av rimligheten i de bedömningar som gjorts och de slutsatser som dragits. Signatur i kolumnen för internkontroll i dokumentationen, sid 3, bekräftar kontrollen.

1.6 REVIDERINGAR

Denna version av riskanalysen är reviderad i förhållande till version 1 (daterad 2005-11-30). Revideringen utförs i samband med upprättande av utställning av detaljplanen och omfattar beaktande av ny statistik och uppgifter avseende transporter av farligt gods på Essingeleden i den detaljerade analysen med avseende på frekvens- och konsekvensberäkningar. Revideringen omfattar även vissa förändringar i planförslaget jämfört med tidigare underlag.

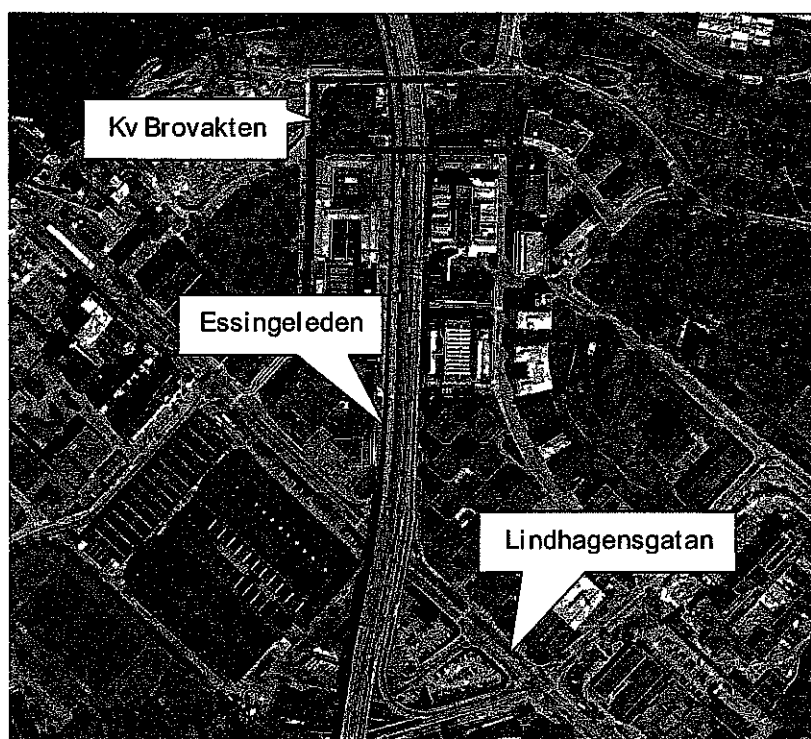
Revideringar/kompletteringar i förhållande till föregående version markeras med streck i marginalen (även revideringar i förhållande till version 1.0 markeras).

2 KVARTERET BROVAKTEN

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Kvarter Brovakten ligger på den norra delen av Kungsholmen. I mitten av området går Essingeleden i nordsydlig riktning. Essingeleden går på bro cirka 10 meter över marknivån inom området.

Fastigheten består idag av outnyttjade grönytor och parkering.

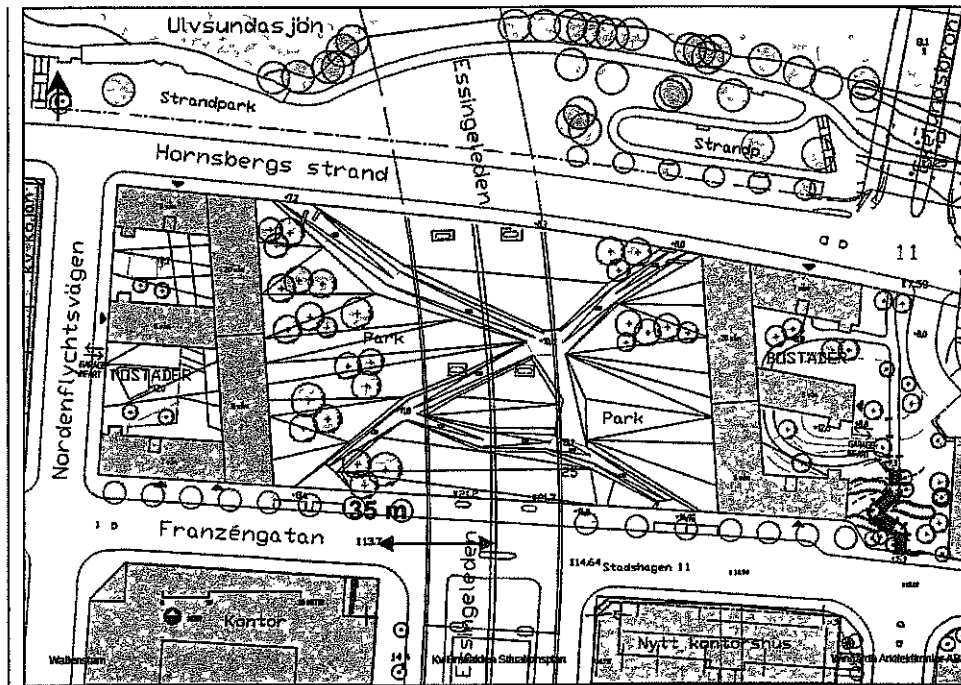


Figur 2.1. Översikt över aktuellt område på nordvästra Kungsholmen.

2.2 AKTUELL NY BEBYGGELSE

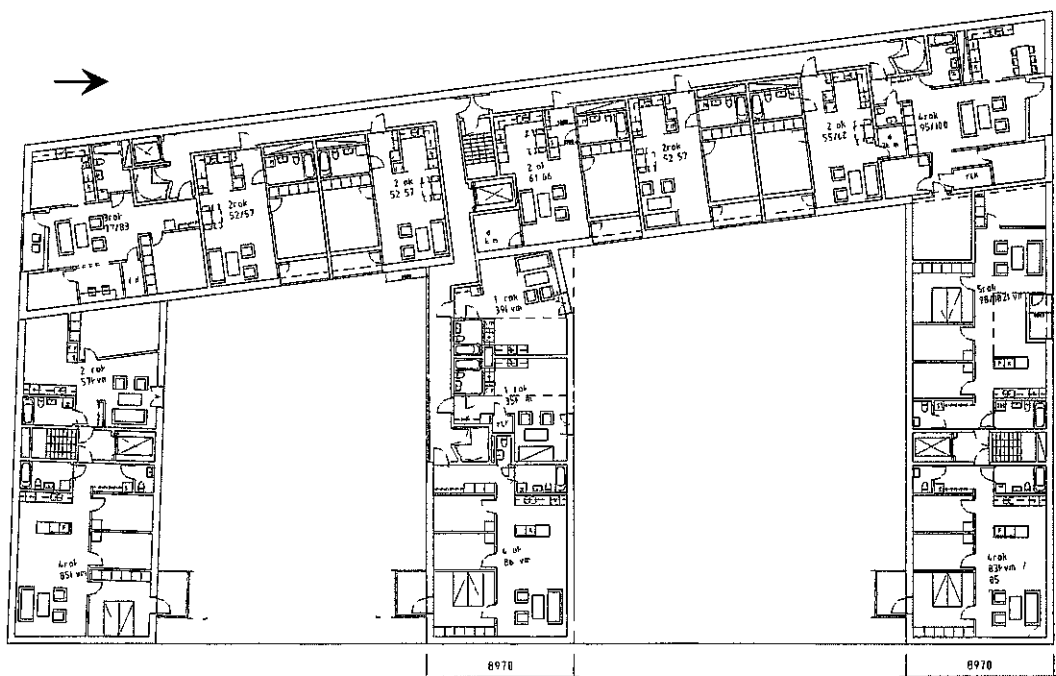
Enligt förslag planeras totalt cirka 250 lägenheter med hyresrätt i området. Byggnaderna planeras cirka 35 meter från Essingeleden på båda sidor om vägen. Enligt förslag är byggnaderna E-formade med öppningen österut respektive västerut och "ryggen" mot Essingeleden (se figur 2.2). Byggnaderna planeras med 7-20 våningar ovan mark och parkeringsmöjligheter under mark. På respektive sida om Essingeleden föreslås en byggnadskropp närmast vägen där hälften har 20 våningar inkl. en indragen takvåning, och resterande del med 9 våningar. Högdelen placeras i den norra delen mot vattnet. Övriga bakomliggande byggnadskroppar föreslås med 7-8 våningar.

Marken närmast och under Essingeleden föreslås förbli parkmark.



Figur 2.2. Situationsplan för kvarter Brovaktan. (Wingårdhs arkitektkontor)

Våningsplanen utformas med lägenheter in mot innergården och inbyggda loftgångar mot Essingeleden (se figur 2.3).



Figur 2.3. Förslag på planlösning, östra huset. (Wingårdhs arkitektkontor.)

3 TIDIGARE ANALYSARBETE

Tyréns utförde under 2001-2002 på uppdrag av Gatu- och fastighetskontoret en översiktlig riskanalys för programarbetet för nordvästra Kungsholmen /1/. Den översiktliga analysen identifierade riskobjekt och olycksscenarier som kan påverka bebyggelse inom området. I analysen görs beräkningar av sannolikhet och konsekvens av olyckor utifrån programförslaget.

Analysen visar att risknivån på nordvästra Kungsholmen är hög. Det riskobjekt som har störst betydelse för risknivån är Essingeleden.

I den översiktliga analysen redovisas också skyddsavstånd till olika typer av bebyggelse samt säkerhetshöjande åtgärder om avsteg görs från skyddsavstånden.

Syftet med den översiktliga analysen är att den ska ligga till grund för den fortsatta planeringen av nordvästra Kungsholmen.

Det aktuella projektet avviker från den översiktliga analysen på så sätt att man planerar bostäder inom kvarter Brovakten istället för kontor som i programmet för nordvästra Kungsholmen.

Ett första förslag till utformning av området analyserades i en inledande riskanalys /2/. Liksom i nuvarande förslag skissades bostäder på båda sidor om Essingeleden. Avståndet till vägen var enligt det förslaget 15 meter.

4 FÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 LÄNSSTYRELSENS REKOMMENDATIONER

Länsstyrelsens rekommenderar i sin rapport *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer* /3/ att ett område på minst 25 meter bör lämnas fritt från bebyggelse intill transportleder för farligt gods. Kontor bör inte placeras närmare än 40 meter från väg medan bostäder inte rekommenderas närmare väg än 75 meter. Både när det gäller transporter av farligt gods på väg och järnväg samt bensinstationer ska alltid en riskanalys göras vid nyexploatering inom 100 meter från sådana riskobjekt.

En riskanalys som belyser risksituationen kan visa att risknivån är låg och att man kan göra avsteg från de rekommenderade avstånden. Visar det sig att risknivån är hög ska säkerhetshöjande åtgärder tillämpas för att sänka risknivån. Detta kan också innebära att avsteg kan göras.

4.2 RISKACCEPTANS

4.2.1 Riskkriterier

I Sverige finns inga givna normer eller kriterier när det gäller vilka risker som kan tolereras. Länsstyrelsen i Stockholms län har formulerat riktlinjer för vad som kan accepteras i Stockholm. Riktlinjerna visar en tydlig aversion mot olyckor där många människor omkommer. Toleransen mot olyckor som är mer frekventa men inte har så stora konsekvenser är högre.

Räddningsverket har tillsammans med Det Norske Veritas (DNV) också kommit med förslag på riskkriterier /4/. Dessa är mer jämna och skillnaden i acceptans mellan stora och små olyckor är mindre än Länsstyrelsens kriterier. Räddningsverkets riskkriterier tillämpas i denna analys.

Både Länsstyrelsens och Räddningsverkets kriterier har en övre och en undre gräns. Risker över den övre gränsen anses som oacceptabla medan risker under den nedre gränsen bedöms som acceptabla. De risker som befinner sig i zonen mellan övre och undre gräns ska man sträva efter att minska så långt det är praktiskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

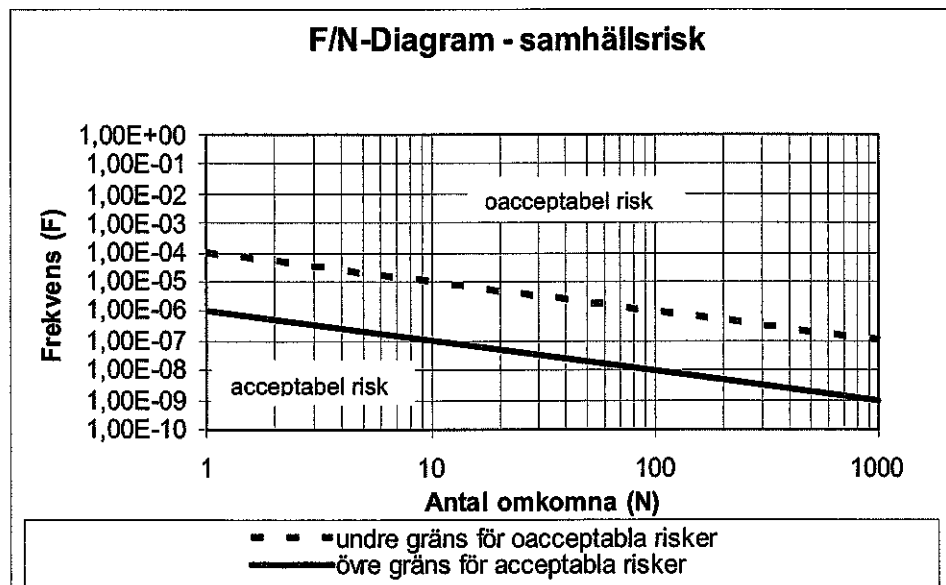
4.2.2 Risknivå

Det finns olika sätt att presentera risknivån. Det vanligaste sättet är att visa risken fördelad på *individrisk* och *samhällsrisk*.

Platsspecifik individrisk innebär sannolikheten för att en fiktiv person som vistas kontinuerligt på en plats omkommer till följd av en olycka vid något riskobjekt. Individrisken beräknas som summan av frekvenserna för identifierade olycksscenarier och redovisas normalt i individriskkonturer, som anger risknivån som en funktion av avståndet från riskkällan. Kriterierna som används med avseende på värdering av individrisknivån utgörs av:

- 10^{-5} per år: Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras
- 10^{-7} per år: Övre gräns för områden där risker kan anses vara små

Samhällsriskerna visar sannolikheten per år för att ett visst antal personer omkommer till följd av olyckor vid ett av de aktuella riskobjekten. Beräkning av samhällsriskerna görs genom att kumulera (summera) sannolikheten för de olika olycksscenarierna i relation till konsekvensernas storlek för dessa scenarier. Samhällsriskerna presenteras normalt i s.k. FN-diagram. Acceptanskriterierna avseende samhällsrisk gäller för en vägsträcka av 1 km vilket i princip innebär att om de studerade området omfattar en kortare sträcka ska även den tillåtna risknivån reduceras. Exempelvis för ett område på 100 meter ska då endast en tiondel av samhällsriskerna tillåtas. Samhällsriskerna är då att betrakta som en form av grupprisk.



Figur 4.1. Diagram över kriterier för samhällsrisk längs en vägsträcka av 1 km.

I detta projekt sammanställs beräkningarna både som individ- och samhällsrisk.

5 IDENTIFIERING AV RISKOBJEKT OCH OLYCKSSCENARIER

5.1 ESSINGELDEN

Det enda riskobjekt som har identifierats i närheten av kvarter Brovakten är Essingeleden.

Essingeleden är en av Sveriges mest trafikerade vägar med över 100 000 fordon per dygn. Hur den framtida situationen ser ut är svårt att bedöma eftersom transportstrukturen kan komma att förändras i och med nya trafiklösningar.

Vägen har motorvägsstandard med tre filer i vardera riktningen förbi aktuellt område. De båda körriktningarna är åtskilda av en barriär. Den skyltade hastigheten förbi aktuellt område är 70 km/tim.

5.1.1 Transporter med farligt gods på Essingeleden

Farligt gods är en vara eller ett ämne med sådana kemiska eller fysikaliska egenskaper att de i sig självt eller i kontakt med andra ämnen, t.ex. luft eller vatten, kan orsaka skador på människor, djur, egendom, miljö eller påverka transportmedlets säkra framförande. Farligt gods kan delas in i olika klasser för ämnen med liknande egenskaper. I tabell 5.1 redovisas de olika klasserna.

Tabell 5.1. Farligt gods indelat i olika klasser enligt ADR/RID.

Klass	Ämne	Beskrivning
1	Explosiva ämnen	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut och fyrverkerier etc.
2	Gaser	Inerta gaser (kväve, argon etc.), oxiderande gaser (syre, ozon etc.), brännbara gaser (acetylen, gasol etc.) och icke brännbara, giftiga gaser (klor, ammoniak etc.).
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel- och eldningsoljor, lösningsmedel etc.
4	Brandfarliga fasta ämnen m.m.	Kiseljärn (metallpulver) karbid och vit fosfor.
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider och kallumklorat.
6	Giftiga ämnen	Arsenik-, bly- och kvicksilversalter, cyanider etc.
7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat. Transporteras vanligtvis i små mängder.
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium- och kaliumhydroxid (lut).
9	Magnetiska material och övriga farliga ämnen	Gödningsämnen, asbest, magnetiska material etc.

Essingeleden är en primär transportled för farligt gods. Detta innebär att Länsstyrelsen i Stockholms län rekommenderar att farligt gods transporteras på vägen. Det finns inga restriktioner för olika farligt godsklasser. Teoretiskt sett kan därför transporter av i stort sett samtliga farligt godsklasser passera förbi området för ny bebyggelse.

Hur stora trafikflödena är med farligt gods på Sveriges vägar har kartlagts av Räddningsverket vid olika tillfällen, bl.a. under första kvartalet 1994 /5/ och sista kvartalet 1998 /6/ och under september månad 2006 /7/. Informationen är inte heltäckande, men ger ändå en indikation på hur situationen ser ut samt hur den har förändrats de senaste åren. Enligt de två senare undersökningarna fördelade sig det farliga godset på de olika ämnesklasserna enligt tabell 5.2. Enligt samtliga kartläggningar utgör klass 3, brandfarliga vätskor, den i särklass största andelen gods. I tabell 5.2 har respektive statistik räknats om till årsbasis för att förenkla jämförelse. Utifrån en uppskattad medelmängd per transport för respektive farligt godsklass har även antalet transporter beräknats.

Tabell 5.2. Statistik över transporter med farligt gods på Essingeleden.

Klass	Ton/transport	1998 /6/		2006 /7/	
		Ton/år	Transp./år	Ton/år	Transp./år
1	16	800-2 000	50-125	0-840	0-53
2	25	20 000-60 000	800-2 400	0-74 700 ¹	0-2 990
3	37	200 000-440 000	5 405-11 890	990 000-1 188 000	26 760-32 110
4	25	800-2 000	32-80	3 600-8 280	145-330
5 ²	25	2 000-10 000	80-400	0-5 880	0-235
6	25	40-800	2-32	4 080-5 160	165-205
7	-	-	-	-	-
8	45	4 000-20 000	90-445	0-139 200	0-3 095
9	25	800-4 000	32-160	0-138 000	0-5 520
Totalt		228 440-538 800	9 490-15 530	997 680-1 560 060	27 070-44 540

Vid en jämförelse mellan de två kartläggningarna konstateras att det har skett en mycket omfattande ökning av transporter med brandfarliga vätskor (klass 3) mellan åren 1998 och 2006. När det gäller övriga klasser har mängderna ökat för klasserna 2, 4, 6, 8 och 9 medan det har skett en viss minskning för klasserna 1 och 5. Även en jämförelse med kartläggningen från första kvartalet 1994 /5/ pekar på att transportererna med åtminstone klass 1 minskat de senaste 10-15 åren.

Med anledning av skillnaderna mellan de olika kartläggningarna kommer den mer aktuella statistiken från 2006 att användas i de fortsatta bedömningarna och beräkningarna.

¹ I 2006 års kartläggning redovisas ar klass 2 indelad i underklasserna enligt följande
 - 2 1 Brandfarliga gaser 0-21 600 ton/år (0-864 transporter/år),
 - 2 2 Icke brandfarliga, icke giftiga gaser 0-52 800 ton/år (0-2 112 transporter/år),
 - 2 3 Giftiga gaser: 0-300 ton/år (0-12 transporter per år)

² Enligt både 1998 års och 2006 års kartläggning transporteras enbart amnen ur underklass 5 1 Oxiderande amnen

5.1.2 Omledningsvägar för Essingeleden

När Essingeleden är avstängd, vid exempelvis arbeten eller olyckor, leds trafiken om på andra vägar. Ett arbete med att göra om omledningsvägnätet för Essingeleden har påbörjats. Omledningsvägnätet hänvisar idag trafiken förbi Kungsholmen över Ekelundsbron och genom delar av Solna kommun. Den skyltade omledningsvägen gäller för persontrafik samt för den fordonsgrupp som benämns BK 2, dvs. långa fordon utan last (eller lätt lastade). För fordonsgruppen BK 1 (långa och tungt lastade fordon) gäller inte den blåvita skyltningen. Denna fordonsgrupp leds ner på Lindhagensgatan och vänder på Strandbergsgatan för att sedan lotsas upp på Essingeleden och vidare förbi det avspärrade området. /8/

Vägverket vill ändra skyltningen så att omledningsvägnätet inte gäller för BK 2 fordon så att även dessa samlas upp och lotsas liksom BK 1 fordon /8/.

Vid omledning av trafiken kommer således inget eller endast små mängder farligt gods passera i närheten av kvarter Brovakten.

5.2 OLYCKSSCENARIER

Identifierade riskscenarier (olyckshändelser) som trafiken på Essingeleden bedöms ge upphov till.

- *Scenario 1: Explosion med explosiva ämnen (klass 1)*
- *Scenario 2: Utsläpp och antändning av brännbara gaser (klass 2)*
 - o *2a – litet utsläpp*
 - o *2b – stort utsläpp*
- *Scenario 3: Utsläpp av giftig gas (klass 2)*
 - o *3a – litet utsläpp*
 - o *3b – stort utsläpp*
- *Scenario 4: Utsläpp och antändning av bensin (klass 3)*
 - o *3a – litet utsläpp*
 - o *3b – stort utsläpp*
- *Scenario 5 - Olycka där ämne ur klass 5 blandas med brännbart ämne och orsakar en explosion*

6 SAMRÅD MED BERÖRDA MYNDIGHETER

6.1 INLEDNING

Vid genomförandet av den inledande riskanalysen genomfördes samråd med berörda myndigheter eftersom projektet inte följde programmet för nordvästra Kungsholmen samt att då planerade bostäder endast låg 15 meter från Essingeleden.

Berörda myndigheter kallades till ett möte för att deras synpunkt på projektet skulle beaktas. På mötet fanns representanter från Länsstyrelsen, Brandförsvaret och Vägverket. Nedan presenteras åsikter från respektive myndighet. Observera att mötet gällde föregående förslag på utformning /2/.

6.2 VÄGVERKET

Vägverket vill att det ska vara fritt från bebyggelse inom 35 meter från Essingeleden. Man har tidigare diskuterat en likartad frågeställning som denna för bebyggelse vid Lindhagensplan. Där kom man överens om att avsteg kan göras och bebyggelse kan uppföras 25 meter från Essingeleden. Den berörda bebyggelsen utgörs då av idrottshallar, kontor och liknande.

Omledningsvägnätet för Essingeleden passerar delvis nära kvarter Brovakten. Vägverket diskuterar dock att ändra omledningsvägarna.

6.3 BRANDFÖRSVARET

Brandförsvaret har haft ett gemensamt möte där frågan om bostadsbebyggelse inom Brovakten diskuterades. Man tog där ett principiellt beslut om att avstyrka bostäder i detta läge. I projektets dåvarande form ville de inte att det skulle utredas vidare.

Enligt brandförsvaret bedöms alla bostäder som svårutrymda och det är svårare ju högre husen blir och situationen med utrymningsväg mot Essingeleden gör det inte bättre.

6.4 LÄNSSTYRELSEN

Essingeleden är ett riksintresse för vägtrafik och utgör i dagsläget den absolut viktigaste transportleden i Stockholm både för persontrafik och godstrafik. Länsstyrelsen bedömer en detaljplan utifrån flera punkter, bl.a. miljö kvalitet, buller, möjlig skada på riskintresse samt hälsa och risk. Länsstyrelsen anser att aktuellt projekt kommer att innebära problem att uppfylla krav för samtliga av dessa punkter. Med höghusen finns särskilt risk för problem med luftkvalitet.

Länsstyrelsen har rekommenderat minst 75 meter till bostäder från en transportled för farligt gods. Avsteg kan göras men då krävs en utredning samt byggnadstekniska åtgärder. På Lilla Essingen har bostäder tillåtits 35 meter från Essingeleden.

7 GROVANALYS

7.1 INLEDNING

I detta kapitel presenteras den bedömning av sannolikhet och konsekvens som gjorts för identifierade olycksscenarier. Bedömningen är en grov uppskattning av sannolikheten (frekvensen) av tänkbara olyckor samt konsekvenserna av dessa. En sammanställning visas i figur 5.1.

7.2 BEDÖMNINGSGRUNDER

Nedanstående nivåer för frekvens och konsekvens används som grund för bedömning av respektive olycksscenario.

Frekvensnivåer

Mkt låg	1 gång på 1 000 000 - 10 000 000 år (10^{-6} - 10^{-7})
Låg	1 gång på 100 000 - 1 000 000 år (10^{-5} - 10^{-6})
Medel	1 gång på 10 000 - 100 000 år (10^{-4} - 10^{-5})
Hög	1 gång på 1 000 - 10 000 år (10^{-3} - 10^{-4})
Mkt hög	1 gång på 100 - 1 000 år (10^{-2} - 10^{-3})

Konsekvensnivåer

Små	Enstaka personskador
Lindriga	Flera skadade, även svårt skadade
Stora	1-10 döda
Mkt Stora	10-100 döda
Katastrofala	100-1 000 döda

7.3 UPPSKATTNING AV RISKERNAS OMFATTNING

7.3.1 Olycka med explosiva ämnen (klass 1)

Enligt Räddningsverkets kartläggning förekommer transporter med explosiva ämnen på aktuell vägsträcka. Antalet transporter är dock relativt begränsat. Enligt gällande föreskrifter om transporter av farligt gods på väg, ADR-S /9/, är det tillåtet att transportera explosiva ämnen i så stora mängder som 16 ton. Detta gäller samtliga riskgrupper (underklasser), med undantag för riskgrupp 1.1A, där maximal mängd ej får överstiga knappt 20 kg. Enligt uppgifter från tillverkare och transportörer rymmer en relativt stor andel av transporterna maxmängder /10/.

Lasten kan detonera till följd av stötar vid exempelvis en krock eller vid brand i fordonet. Trycket som uppstår kan medföra att människor skadas eller att hus raseras. Hårda krav på bl.a. fordon och förare som ska transportera explosiva ämnen medför dock att sannolikheten för explosion till följd av dessa händelser bedöms vara mycket låg. Detta tillsammans med ett begränsat antal transporter innebär att frekvensen för explosion med explosiva ämnen bedöms vara mycket låg.

Människor klarar tryck relativt bra och skadas bara allvarligt om de vistas i direkt närhet till explosionen. Byggnader klarar tryck sämre och kan rasa och på så sätt skada människor inuti byggnaden. Vid detonation av 16 ton massexplodivt ämne (riskgrupp 1.1) kan t.ex. nyare betongbyggnader rasa på upp till 200 meter från explosionscentrum.

Scenario 1:

Frekvens: mycket låg

Konsekvens: mycket stora

7.3.2 Utsläpp och antändning av brännbar gas (klass 2)

Brännbara gaser, exempelvis gasol, transporteras både i flaska och med tankbil. På Essingeleden är det troligt att båda typerna av transport förekommer i dagsläget.

Sannolikheten för att en olycka ska inträffa är låg. Om en olycka sker kan konsekvenserna bli stora. Gasen kan antändas och orsaka hög värmestrålning mot omgivningen. I värsta fallet kan också gasen utvidgas så snabbt att en explosion uppstår. Vid mindre utsläpp bedöms skadan endast bli lokal, vid stora utsläpp kan människor och byggnader påverkas på 100 meter eller mer från olyckan. På stora avstånd är det huvudsakligen människor utomhus som skadas.

Scenario 2a (litet utsläpp):

Frekvens: mycket låg

Konsekvens: små

Scenario 2b (stort utsläpp):

Frekvens: mycket låg

Konsekvens: mycket stora

7.3.3 Utsläpp av giftig gas (klass 2)

Giftig gas behöver inte aktiveras för att bli farlig, den är farlig så snart den läcker ut. Beroende på vind och topografi kan gasen spridas långa sträckor utan att tunnas ut. Människor både utomhus och inomhus kan skadas eller omkomma på upp till flera hundra meters avstånd i värsta fall.

Antalet transporter av giftiga gaser är på Essingeleden mycket begränsat. Detta tillsammans med att gaser normalt transporteras i trycksatta tankar med hög hållfasthet innebär att frekvensen för utsläpp av giftig gas bedöms vara mycket låg.

Scenario 3a (litet utsläpp):

Frekvens: mycket låg

Konsekvens: små

Scenario 3b (stort utsläpp):

Frekvens: mycket låg

Konsekvens: mycket stora

7.3.4 Utsläpp och antändning av bensin (klass 3)

När det gäller brännbara vätskor förekommer transporter av bensin, diesel och eldningsolja med tanktransport.

Ett stort utsläpp av exempelvis bensin kan, om det antänds, innebära att hög värmestrålning drabbar omgivningen och kan orsaka brännskador på oskyddade människor eller antända byggnader. Allvarliga konsekvenser kan uppkomma inom cirka 30-35 meter från branden.

Scenario 4a (litet utsläpp):

Frekvens: hög

Konsekvens: små

Scenario 4b (stort utsläpp):

Frekvens: medel

Konsekvens: stora

7.3.5 Explosion till följd av blandning av oxiderande ämne (klass 5) och brännbar vätska (klass 3)

Om ämnen ur klass 5, underklass 1, blandas med brännbar vätska kan en blandning uppstå som kan orsaka explosion motsvarande en explosion med ca 2-3 ton massexplösiva ämnen. En sådan explosion kan leda till raserade byggnader inom ca 50 meter från olycksplatsen.

De ämnen inom klassen som kan leda till kraftiga brand- och explosionsförlopp är i huvudsak ej stabiliserade väteperoxider, vattenlösningar av väteperoxider med över 60 % väteperoxid samt organiska peroxider.

Enligt de kartläggningar som redovisas i tabell 5.2 transporteras inga organiska peroxider (klass 5.2) på Essingeleden. Dessutom anges det i regelverket ADR-S /9/ att det inte är tillåtet att transportera ej stabiliserade (d.v.s. utan flegmatiseringsmedel) väteperoxider eller vattenlösningar med över 60 % väteperoxid på väg. Det är inte heller tillåtet att transportera ammoniumnitrat med mer än 0,2 % brännbara ämnen (inklusive alla organiska ämnen som kolekvivalent), utom när det utgör beståndsdel i ett ämne eller föremål i klass 1

(explosiva ämnen). Detta innebär att andelen av de oxiderande ämnena på Essingeleden som bedöms kunna självantända explosionsartat vid kontakt med organiskt material antas vara mycket begränsad. Sannolikheten för att ett utsläpp ska leda till ett explosionsartat brandförlopp bedöms dessutom därmed vara mycket låg, vilket innebär att frekvensen för ett skadescenario som kan påverka personer utanför olyckans direkta närhet är mycket låg.

Scenario 5:

Frekvens: mycket låg

Konsekvens: mycket stora

7.4 VÄRDERING AV RISKER

Bedömda risker jämförs med riskkriterier framtagna av Det Norske Veritas (DNV) i samarbete med Räddningsverket (SRV) /4/. Risker som anses acceptabla representeras av de ofärgade fälten till vänster i matrisen. Risker som anses oacceptabla är markerade med orange i den högra övre halvan av matrisen. Gulmarkerade fält innebär risker som man ska sträva efter att minska med rimliga medel.

RISKMATRIS MED DAGENS TRAFIK		KONSEKVENSN				
		LITEN			STOR	
		SMA	LINDRIGA	STORA	MKT STORA	KATASTROFALA
SANNOLIKHET	HÖG					
	MKT HÖG					
	HÖG	4A				
	MEDEL			4B		
LAG	LAG					
	MKT LAG	2A, 3A			1, 2B, 3B, 5	

Figur 7.1. Riskmatris utifrån dagens trafik med farligt gods på Essingeleden.

Följande olyckshändelser hamnade inom det område där risker anses acceptabla. Dessa anses därför inte behöva tas hänsyn till i den fortsatta planläggningen av området.

- *Scenario 2a – litet utsläpp av gasol*
- *Scenario 3a – litet utsläpp av giftig gas*
- *Scenario 4a - litet utsläpp av bensin*

Nedanstående risker hamnade inom det område där risker anses oacceptabla eller bör sänkas med rimliga medel. Dessa scenarier bör studeras vidare för att kunna precisera behov och omfattning av säkerhetshöjande åtgärder.

- *Scenario 1 och 5 – explosion*
- *Scenario 2b – stort utsläpp av gasol*
- *Scenario 3b – stort utsläpp av giftig gas*
- *Scenario 4b – stort utsläpp av bensin*

8 DETALJERAD ANALYS

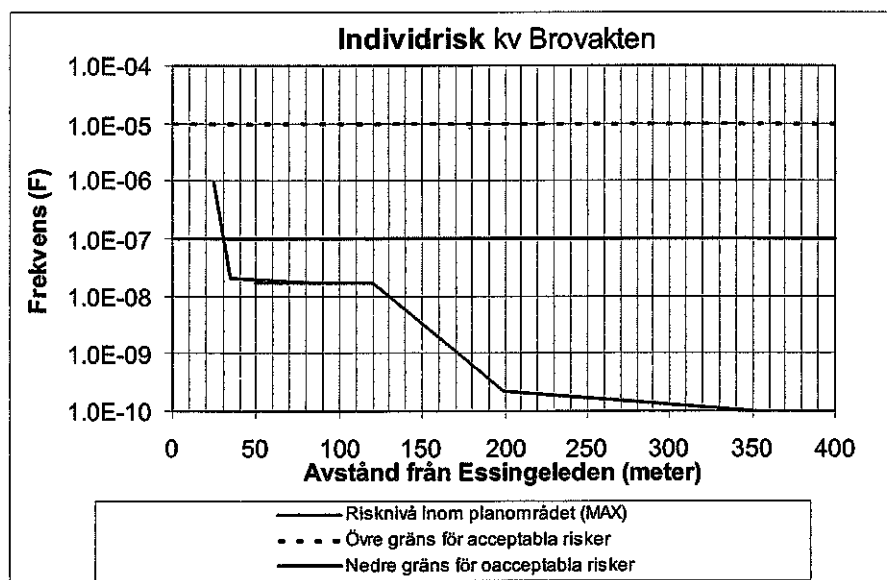
8.1 INLEDNING

Frekvens och konsekvens har beräknats för respektive olycksscenario som enligt grovanalysen ovan bör studeras mer detaljerat. Beräkningarna presenteras i bilaga 1 och 2. Resultatet har sammanställts i riskkonturer (individrisk) samt F/N-kurvor (samhällsrisk). Frekvenser för olycksscenarierna har beräknats för två fall, det minsta och det största värdet på antal transporter enligt Räddningsverkets senaste kartläggning (se tabell 5.2). Frekvensberäkningarna har utförts avseende en 1 kilometer lång vägsträcka. Denna sträcka gäller även för värderingskriterierna för samhällsrisk.

Aktuellt planområde angränsar mot Essingeleden längs en ca 70 meter lång sträcka. I projektet beaktas enbart ny bebyggelse inom planområdet, d.v.s. riskernas påverkan på befintlig omkringliggande bebyggelse beaktas ej. Detta innebär dels att frekvensen för respektive olycksscenario graderas om till att gälla aktuell vägsträcka och dels att kriterierna avseende samhällsrisk omräknas för en kortare sträcka.

8.1.1 Individrisk

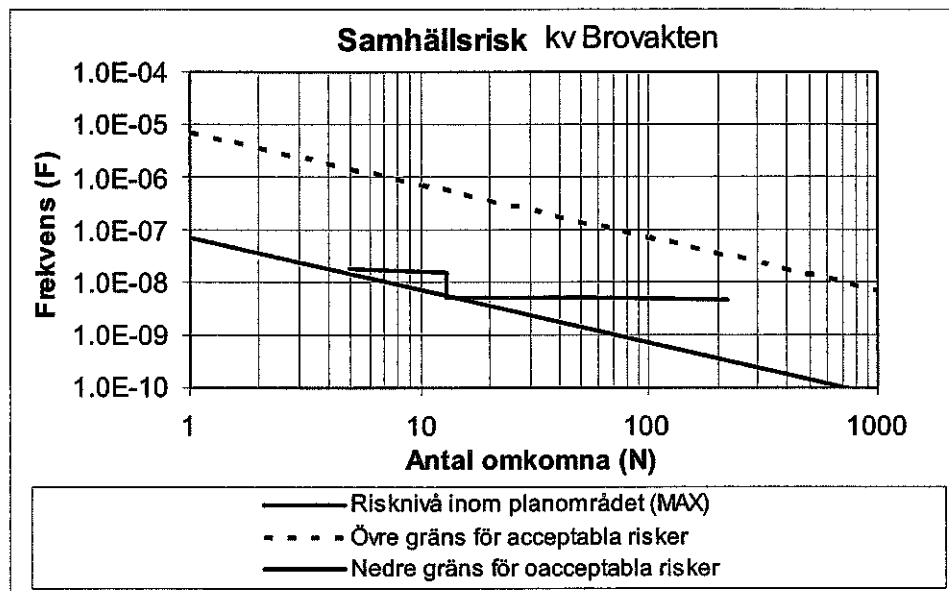
I figur 8.1 redovisas den beräknade individrisken för områden som angränsar till Essingeleden. Risken omfattar den platspecifika individrisken och presenteras i form av individriskprofiler som anger den avståndsberoende frekvensen för att en fiktiv person ska omkomma till följd av en negativ exponering från den studerade riskkällan. Risknivån har beräknats med avseende på den största mängden farligt gods på Essingeleden enligt Räddningsverkets senaste kartläggning.



Figur 8.1. Individriskprofil för planområdet kv. Brovakten på grund av risker förknippad med transport av farligt gods på Essingeleden.

8.1.2 Samhällsrisk

I figur 8.2 redovisas den beräknade samhällsrisk för aktuellt planområde, kv. Brovakten. Då det rör sig om ett begränsat område utgör dock den beräknade risknivån snarare en grupprisk. Även använda riskkriterier har omgraderats för att gälla ett mer begränsat område. Risknivån har beräknats med avseende på den största mängden farligt gods på Essingeleden enligt Räddningsverkets senaste kartläggning.



Figur 8.2. F/N-kurva avseende grupprisken inom kv. Brovakten för olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods på Essingeleden.

8.2 VÄRDERING AV RISK

Enligt tidigare så kommer de risker som bedömts kvantitativt i ovanstående avsnitt att jämföras mot det förslag på riskkriterier som Räddningsverket har tagit fram /4/ (se avsnitt 4.2.2). Kriterierna redovisas även i figur 8.1 respektive 8.2 ovan.

Med avseende på *individrisk* bedöms risker förknippade med transporter av farligt gods på Essingeleden innebära en risknivå som hamnar inom det s.k. ALARP-området inom ca 30 meter från Essingeleden. Vid exploatering av utrymmen inom detta område ska därför riskreducerande åtgärder vidtas, dock bör hänsyn tas till dess kostnader i förhållande till den riskreducerande effekten.

Med avseende på *samhällsrisk/grupprisk* bedöms risker förknippade med transporter av farligt gods på Essingeleden innebära en risknivå som hamnar inom ALARP-området. Även med avseende på detta riskmått ska man alltså vidta riskreducerande åtgärder i den omfattning som det bedöms vara rimligt ur ett kostnads-/nyttaperspektiv.

9 ÅTGÄRDER

9.1 ALLMÄNT

Enligt ovan bedöms risknivån, både avseende individrisk och samhällsrisk, för planområdet kv. Brovakten vara så hög att riskreducerande åtgärder ska vidtas vid ny bebyggelse. Åtgärdernas omfattning bör dock diskuteras. Risknivån innebär att åtgärder enbart ska vidtas i den mån som de bedöms vara rimliga, ur ett kostnads-/nyttaperspektiv. Åtgärdernas kostnader ska med andra ord ställas i jämförelse med dess riskreducerande effekt. Åtgärderna bör dessutom inte inkräkta orimligt mycket på utformningen av bebyggelsen.

Omfattningen av riskreducerande åtgärder är normalt beroende av vilken verksamhet som planeras inom området. Detta beror på att bedömningen av huruvida risknivån kan anses som acceptabel eller inte i viss mån beror på den planerade verksamheten. Generellt krävs en lägre risknivå för bostäder, svårutrymda och personintensiva lokaler, hotell etc jämfört med exempelvis kontor och vissa typer av butiksverksamheter.

De åtgärder som föreslås är generellt konsekvensreducerande åtgärder. Detta då frekvensreducerande åtgärder främst är förknippade med riskkällan, d.v.s. transporter av farligt gods på Essingeleden, och är svåra att påverka inom ramarna för planprojektet. Beroende på händelsens frekvens kan dock den riskreducerande effekten av åtgärden variera även om den innebär en kraftig reduktion av händelsens konsekvenser. Om t.ex. händelsens frekvens är mycket låg blir åtgärdens riskreducerande effekt totalt sett relativt liten. Bedömningen av rimligheten i att vidta riskreducerande åtgärder bör därför göras utifrån respektive olycksrisks inverkan på den totala risknivån.

9.2 DISKUSSION KRING RIMLIGHET

För det aktuella planområdet bedöms det främst vara scenariot explosion av stora mängder massexplodiva ämnen som leder till att samhällsrisknivån hamnar inom ALARP-området. Påverkan på risknivån från övriga olycksscenarier bedöms vara relativt begränsad. Med avseende på individrisk bedöms det dock vara scenarier med utsläpp och antändning av brandfarlig vätska som medför att risknivån hamnar inom ALARP-området.

För att bedöma rimligheten i att vidta riskreducerande åtgärder bör man beakta begreppet tolerabel risk. Nivån för vad som bedöms vara tolerabel risk bedöms variera något beroende på vilken typ av bebyggelse som planeras. Den undre av ovanstående kriteriegränser för både individrisk och samhällsrisk, nyttjas vanligtvis för bebyggelse där påverkan från externa risker (t.ex. förknippade med transport av farligt gods etc.) på den totala risknivån ska vara låg. Detta gäller normalt för t.ex. bostäder och svårutrymda lokaler (sjukhus, samlingslokaler och skolor etc.). Dock anser Brandskyddslaget normalt att risknivån även är acceptabel för dessa typer av verksamheter om den hamnar

inom ALARP-området, så länge som man vidtar de åtgärder som bedöms vara rimliga ur ett kostnads-/nyttaperspektiv.

När det gäller åtgärder för att minska konsekvensen av en explosion med större mängder explosivämnen krävs mycket omfattande och kostsamma åtgärder på byggnadens stomme och fasad för att uppnå någon större riskreducerande effekt. Så länge riskbidraget från transporter av explosiva ämnen inte innebär att risknivån hamnar på en oacceptabel nivå anser Brandskyddslaget att det inte är rimligt att vidta så omfattande åtgärder som skydd mot explosion skulle innebära. Därmed bedömer Brandskyddslaget att det inte är rimligt att vidta särskilda byggnadstekniska åtgärder i syfte att reducera konsekvenserna av en stor explosion på Essingeleden i jämförelse med vad som normalt är dimensionerande vid nybyggnation.

9.3 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Det huvudsakliga syftet med de åtgärder som anges är att förhindra att ett stort antal personer förolyckas till följd av att skadescenarier med brännbar eller giftig gas eller brandfarliga vätskor inträffar på Essingeleden. De åtgärder som anges syftar till att:

1. begränsa möjligheten att oskyddade personer befinner sig stadigvarande utomhus inom de områden där individrisken överstiger acceptabel nivå
2. förhindra möjligheten till brandspridning vid olycka med brännbar gas eller brandfarlig vätska till utrymmen i byggnader där personer vistas stadigvarande under den tid det tar för personer att sätta sig i säkerhet
3. öka möjligheten för personer att utrymma byggnader innan kritiska förhållanden uppstår

9.3.1 Utformning av utrymme mellan byggnader och Essingeleden

Individrisknivån bedöms enligt ovan hamna över acceptabel nivå inom ca 30 meter från vägkant på Essingeleden. Inom detta område planeras ingen bebyggelse som kan medföra att personer vistas stadigvarande där. Man ska även begränsa möjligheten att personer befinner sig utomhus inom dessa områden under en längre tid. Därför ska dessa områden på respektive sida om Essingeleden utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Detta innebär att området inte ska innehålla faciliteter som medför att personer kommer att befinna sig i området under en längre tid, som t.ex. uteserveringar, lekplatser eller parkbänkar. Däremot kan utrymmena innehålla exempelvis parkeringsplatser eller gång- och cykelvägar.

9.3.2 Utformning av fasader

För att undvika brandspridning in i byggnader innan personer som vistas där har hunnit utrymma ska brandscenarier med brännbar gas och brandfarlig vätska beaktas vid utformning av fasader. Brandspridning ska förhindras under den tid som det tar att utrymma byggnaden (uppskattningsvis minst 30 minuter).

Exempel på utformning är att utföra väggar i obrännbart material eller med konstruktioner som uppfyller brandteknisk klass avseende täthet och isolering. Krav på att förhindra brandspridning gäller även fönster, som beroende på avstånd till riskkällan kan behöva utföras med särskilda typer av glas (t.ex. brandklassat, härdat eller laminerat glas).

Enligt konsekvensberäkningarna i bilaga B förväntas inget av de brandscenarier som studerats leda till att personer omkommer inomhus (med undantag för jetflamma som vid olyckliga förhållanden kan innebära skadefall). Detta beror i huvudsak på att beräkningarna har utförts utifrån förutsättningarna att utrymmet innanför fasader som vetter mot Essingeleden utförs som loftgång som enligt Boverkets Byggregler ska utföras brandtekniskt avskilt i lägst klass EI 30 (väggar, fönster och dörrar) mot innanförliggande bostadslägenheter. Dessa åtgärder tillsammans med avståndet mellan Essingeleden och bebyggelse och åtgärdsförslag enligt avsnitt 9.3.3 och 9.3.4 bedöms vara tillräckligt för att personer i byggnaden ska kunna utrymma säkert innan kritiska förhållanden uppnås vid olika brandscenarier på Essingeleden.

9.3.3 Utformning av ventilationssystem

För att reducera sannolikheten för spridning av brännbara gaser samt brandgaser in i byggnaden ska ventilationssystemet utföras så att det:

- på ett enkelt sätt går att stängas av brandförsvaret eller fastighetsskötare, t.ex. genom central nödavgångning,
- friskluftsintag placeras mot sidor som har bra luftkvalitet och dit det är mindre sannolikt att gaser sprids vid utsläpp på Essingeleden.

9.3.4 Utrymningsvägar

Utöver ovanstående åtgärder som syftar till att förhindra, eller fördröja tiden till, kritiska förhållanden i utrymmen där personer befinner sig stadigvarande ska även utrymningsstrategin för nya byggnader längs Essingeleden utformas så att olyckor på vägen som kan påverka personsäkerheten i byggnaderna beaktas. Detta innebär att utrymningsvägar ska dimensioneras och utformas så att utrymning kan ske tillfredställande även vid en olycka på Essingeleden.

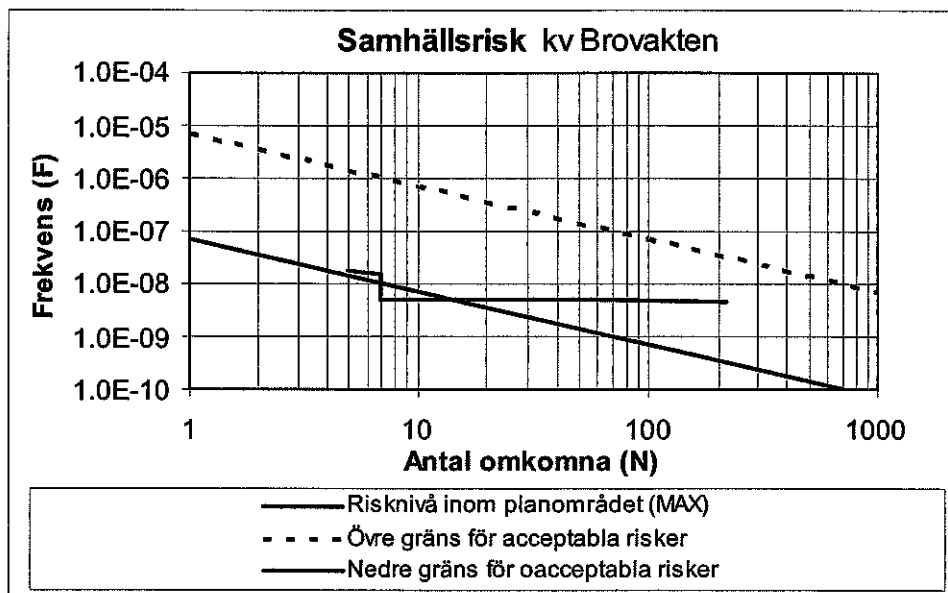
Ovanstående krav innebär att bostäder och lokaler ska utformas med åtminstone en utrymningsväg som mynnar bort från Essingeleden.

9.4 ÅTGÄRDERNAS RISKREDUCERANDE EFFEKT

Under förutsättning att ovanstående åtgärder vidtas bedöms de syften som anges i avsnitt 9.3 uppfyllas. Åtgärderna bedöms medföra en stor reduktion av antalet omkomna till följd av skadescenarier med utsläpp och antändning av brännbar gas samt utsläpp av giftig gas.

Enligt tidigare har konsekvensberäkningarna redan utförts under förutsättningen att fasader utformas enligt det krav som anges enligt avsnitt 9.3.1. Att vidta

övriga åtgärder reducerar samhällsrisk/grupprisk så att samhällsrisknivån inom planområdet delvis hamnar under ALARP-området (se figur 9.1).



Figur 9.1. F/N-kurva avseende grupprisk inom kv. Brovakten för olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods på Essingeleden vid vidtagande av åtgärder enligt avsnitt 9.3.

10 DISKUSSION KRING OSÄKERHETER

Som indata i bedömningar och beräkningar erfordras värden på eller information om bland annat trafikmängder, olycksstatistik, väder, vind och hur olika ämnen beter sig samt sannolikheter för antändning, utsläppshastighet med mera. Det statistiska underlaget är bristfälligt och antaganden har varit nödvändiga för att kunna genomföra analysen.

För att ta hänsyn till de osäkerheter som förenklingar och antaganden innebär används överlag konservativa uppskattningar.

Även valet av olycksscenarier har gjorts utifrån konservativa antaganden. De scenarier som behandlas behöver därmed inte vara de mest troliga, men anses vara de som rimligtvis kan ge upphov till mest omfattande konsekvenser. På samma sätt antas en olycka inträffa där den gör som mest skada och när det är som mest människor i byggnaderna.

Beräkningen av erhållna strålningsnivåer har varit konservativ. Antagandet av en cirkulär brand med en plan flamfront parallellt mot byggnaden är vad som ger störst utstrålad effekt och högst synfaktor. Den uppskattning av emitterad strålning som gjorts för att kunna beräkna konsekvenser tar hänsyn till den reducerade förbränningseffektiviteten som erhålls vid större pölbränder. Mindre pölbränder kan ge upphov till högre emitterad strålning, men kommer på grund av en lägre synfaktor ändå att innebära mindre konsekvenser.

Sammantaget kan sägas att de uppskattningar och förenklingar som görs vid beräkning av risken med stor sannolikhet ger en överskattning av resultatet. Detta tillvägagångssätt innebär att hänsyn tas till ingående osäkerheter i analysen.

En av de största osäkerheterna bedöms ligga i mängden farligt gods på Essingeleden. P.g.a. dessa osäkerheter har det utförts en känslighetsanalys avseende dessa mängder. Syftet med känslighetsanalysen har i huvudsak varit att avgöra hur risknivån i området påverkas vid en eventuell ökning av antalet transporter av farligt gods på vägen. Känslighetsanalysen visar på att det skulle krävas en mycket omfattande ökning av farligt godstransporter (ca 10 gånger), i jämförelse med använd indata, för att samhällsrisk/grupprisk ska bli så omfattande att åtgärder ska vidtas oavsett kostnad och rimlighet. Sannolikheten för en sådan omfattande ökning bedöms som mycket låg och bedöms därför inte som en rimlig faktor att dimensionera ny bebyggelse efter.

11 SLUTSATSER

Essingeleden är en av Sveriges mest trafikerade vägar, varje dygn passerar över 100 000 fordon och mellan 70 och 120 transporter med farligt gods. Den största andelen av dessa transporter rymmer brandfarliga vätskor (bensin, diesel etc.). Eftersom vägen går på bro dämpas inte effekterna av en eventuell olycka av omgivningarna. I vissa fall kan dock bron ha en skyddande effekt.

Avståndet till planerade byggnader är relativt stort och endast olyckor som leder till explosion eller utsläpp av giftig gas bedöms kunna medföra betydande konsekvenser för byggnaderna och människorna i dessa. Den sammanvägda risknivån bedöms dock vara så hög att riskreducerande åtgärder enbart ska vidtas så länge som de anses vara rimliga ur ett kostnads-/nyttaperspektiv. Utifrån detta anser Brandskyddslaget att det t.ex. inte är rimligt att vidta åtgärder som syftar till att reducera olycksrisker förknippade med explosivämnen.

Ur risksynpunkt bedömer Brandskyddslaget att ny bebyggelse enligt aktuellt planförslag är möjlig att utföra om de åtgärder som anges i avsnitt 9.3 vidtas, d.v.s.:

- Områden inom ca 30 meter från Essingeleden ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse
- Fasader (väggar och fönster) som vetter mot Essingeleden ska utformas med hänsyn till skydd mot brandspridning till utrymmen där personer befinner sig stadigvarande (bostäder och lokaler) under den tid det tar att utrymma byggnaden.
- Ventilationssystem ska utföras med möjlighet till central avstängning samt placering av friskluftsintag bort från Essingeleden för att begränsa spridning av brandgaser och gaser in i byggnaden.
- Omfattande olyckor på Essingeleden som kan påverka personsäkerheten i ny bebyggelse ska beaktas vid utformning av utrymningsstrategi. Detta innebär att samtliga utrymmen där personer kan vistas stadigvarande ska ha en utrymningsväg som mynnar bort från vägen.

Åtgärder mot Essingeleden omfattar samtliga våningar.

Eftersom beräkningarna till stor del baseras på konservativa (försiktiga) antaganden, risknivån ligger inom ALARP-zonen och föreslagna åtgärder bedöms rimliga att genomföra anser vi att planerad bebyggelse kan uppföras enligt analyserat förslag utan att människor utsätts för onödig fara.

12 REFERENSER

- /1/ Översiktlig riskanalys för nyexploatering på nordvästra Kungsholmen i Stockholm, Tyréns juli 2002
- /2/ Inledande riskanalys kv Brovakten, Tyréns, november 2004.
- /3/ Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer, Länsstyrelsen i Stockholms län, Rapport 2000:01
- /4/ Värdering av risk, Statens räddningsverk, Det Norske Veritas, 1997
- /5/ Kartläggning av vägtransporter med farligt gods i Sverige under första kvartalet 1994, Statens räddningsverk, 1995 (www.srv.se)
- /6/ Kartläggning av vägtransporter med farligt gods i Sverige under fjärde kvartalet 1998, Statens räddningsverk, 1998, (www.srv.se)
- /7/ Kartläggning av vägtransporter med farligt gods i Sverige under september 2006, Statens räddningsverk, 2007 (www.srv.se)
- /8/ Samtal med Per-Inge Ahlström på GFK, 2002-05-06
- /9/ ADR-S – Statens räddningsverks föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng, SRVFS 2006:7, Räddningsverket, 2006
- /10/ Uppgifter från Anders Sjørud, Dyno Nobel Sweden AB 2007-08-08

BILAGA 1

SANNOLIKHETSBERÄKNINGAR

INLEDNING

Transporter med farligt gods

Beräkningarna görs utifrån olycksscenarier med typmängder och typsubstanser. Underlag till beräkningar av olycksfrekvenser med farligt gods är hämtade från /1/ och /2/.

Underlag till beräkningar när det gäller antalet transport med farligt gods har hämtats från Räddningsverkets kartläggning från 2006 /3/. Underlaget redovisas som ett spann. Vi har valt att utföra frekvensberäkningar för det högsta och det lägsta värdet i spannet (se tabell 1).

Tabell 1. Statistik över transporter med farligt gods på Essingeleden.

Farligt gods klass	Ämne	2006 Ton/år	Mängd per transport	2006 transporter/år
1	Explosiva ämnen och föremål	0-840	16	0-53
2.1	Brännbara gaser	0-21 600	25	0-864
2.2	Icke brännbara, icke giftiga gaser	0-52 800	25	0-2 112
2.3	Giftiga gaser	0- 300	25	0-12
3	Brandfarliga vätskor	990 000-1 188 000	37	26 760-32 110
4	Brandfarliga fasta ämnen	3 600-8 280	25	145-330
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	0 -5 880	25	0-235
6	Giftiga/vämjliga ämnen	4 080-5 160	25	165-205
7	Radioaktiva ämnen	-	-	-
8	Frätande ämnen	0-139 200	45	0-3 095
9	Övriga farliga ämnen	0-138 000	25	0-5 520
TOTALT		997 680-1 560 060		27 070-44 540

För beräkningarna antar vi att hälften av alla transporter går på den bortre (norra) körbanan och hälften antas gå på den närmaste (södra) körbanan, men eftersom byggnaderna på respektive sida om vägen kommer att vara likadana delas inte olyckor på de olika vägbanorna upp eftersom konsekvensen blir densamma om den sker på andra vägbanan i samma höjd.

FREKVENSBERÄKNINGAR

Enligt grovanalysen är det följande olycksscenarioer som värderas påverka risknivån inom det aktuella planområdet så mycket att de ska utredas mer detaljerat i en kvantitativ riskanalys:

1. Scenario 1 – explosion med explosivämne (klass 1)
2. Scenario 2b – stort utsläpp och antändning av brännbar gas (klass 2.1)
3. Scenario 3b – stort utsläpp av giftig gas (klass 2.3)
4. Scenario 4b – stort utsläpp och antändning av brandfarlig vätska (klass 3)
5. Scenario 5 – Explosionsartat brandförlopp vid blandning av oxiderande ämne (klass 5) och brännbart material (t.ex. brandfarlig vätska)

Följande förutsättningar har generellt använts vid frekvensberäkningar för de olika skadescenarierna med transporter av farligt gods:

- Olycksfrekvens för farligt godstransport: $3 \cdot 10^{-7}$ per år och fordonskilometer /1/
- Frekvens för fordonsbrand: 10^{-7} per år och fordonskilometer /1/.

Scenario 1 – Explosion med explosivämne

Följande förutsättningar har använts vid beräkning av frekvensen för explosion med explosivämne:

- Endast är ämnen ur undergrupp 1.1 massexplösiva ämnen kan påverka personer inom planområdet. Ca 10 % av transporter av explosivämnena antas omfatta massexplösiva ämnen.
- Ämnen ur riskgrupp 1.1 transporteras enbart i fordon som uppfyller krav för EX/II- eller EX/III- fordon /4/, vilket innebär krav på utförandet av elektronik, bromsar och förebyggande åtgärder mot brandrisker. Detta innebär följande antaganden:
 - o Sannolikhet för massdetonation vid trafikolycka p.g.a. starka påkänningar på lasten bedöms understiga 1 %.
 - o Sannolikheten för massdetonation till följd av fordonsbrand som sprider sig till lasten bedöms ej överstiga 10 %.

Då minsta antalet för klass 1 är noll transporter per år enligt Räddningsverkets kartläggning redovisas enbart beräkningar för det största antalet transporter.

MAX

Antal transporter	53	
Andel massexploderande ämne (10 %)	0,1	
Olycksfrekvens per fordonskilometer och år	3,00E-07	A
Andel olyckor som ger explosion (1 %)	0,01	1,6E-08
Bränder per fordonskilometer och år	1,00E-07	B
Andel bränder som ger explosion (10 %)	0,1	5,3E-08
Totalt antal explosioner per år och km (A+B)		6,9E-08

Scenario 2b – Stort utsläpp och antändning av brännbar gas

Följande förutsättningar har använts vid beräkning av frekvensen för olika skadescenarier med brännbar gas:

- Då gaser transporteras trycksatta i tankar med hög hållfasthet är sannolikheten för läckage till följd av en trafikolycka mycket låg, 0,4 % på den aktuella vägen /2/. Fördelningen mellan olika läckagestorlekar är:
 - o Litet läckage: 62,5 %
 - o Medelstort läckage: 20,8 %
 - o Stort läckage: 16,7 %
- Sannolikheten för antändning av stort läckage är hög /2/. Fördelningen mellan olika "antändningstyper", d.v.s. slutscenarier är:
 - o Jetflamma (direkt antändning): 20 %
 - o Gasmolnsexplosion (fördröjd antändning): 80 %
 - o BLEVE: 0,2 % (1 % av jetflammorna antas grovt vara riktade mot oskadad tank)

Då minsta antalet för brännbara gaser är noll transporter per år enligt Räddningsverkets kartläggning redovisas enbart beräkningar för det största antalet transporter.

Jetflamma

MAX

Antal transporter	864	
Olycksfrekvens per fordonskilometer och år	3,00E-07	
Andel som ger läcka (0,4 %)	0,004	
Andel läckor som är stora (16,7 %)	0,167	
Andel läckor som antänds direkt – jetflamma (20 %)	0,20	
Antal olyckor som leder till jetflamma - stor		3,5E-08

Fördröjd gasmolnsantändning

MAX

Antal transporter	864	
Olycksfrekvens per fordonskilometer och år	3,00E-07	
Andel som ger läcka (0,4 %)	0,004	
Andel läckor som är stora (16,7 %)	0,167	
Andel läckor som antänds fördröjt – gasmolnsexplosion (80 %)	0,8	
Antal olyckor som leder till fördröjd gasmolnsexplosion - stor		1,4E-07

BLEVE

MAX

Antal transporter	864	
Olycksfrekvens per fordonskilometer och år	3,00E-07	
Andel som ger läcka (0,4 %)	0,004	
Andel läckor som är stora (16,7 %)	0,167	
Andel BLEVE (0,2 %)	0,002	
Antal olyckor som leder till BLEVE		3,5E-10

Scenario 3b – utsläpp av giftig gas

Följande förutsättningar har använts vid beräkning av frekvensen för olika skadescenarier med giftig gas:

- Då gaser transporteras trycksatta i tankar med hög hållfasthet är sannolikheten för läckage till följd av en trafikolycka mycket låg, 0,4 % /2/. Fördelningen mellan olika läckagestorlekar är:
 - o Litet läckage: 62,5 %
 - o Medelstort läckage: 20,8 %
 - o Stort läckage: 16,7 %

Då minsta antalet för giftiga gaser är noll transporter per år enligt Räddningsverkets kartläggning redovisas enbart beräkningar för det störta antalet transporter.

MAX

Antal transporter	12	
Olycksfrekvens per fordonskilometer och år	3,00E-07	
Andel som ger läcka (0,4 %)	0,004	
Andel läckor som är stora (16,7 %)	0.167	
Antal olyckor som leder till stort utsläpp av giftig gas		2,4E-09

Scenario 4b – utsläpp och antändning av bensin (klass 3)

Följande förutsättningar har använts vid beräkning av frekvensen för olika skadescenarier med brandfarlig vätska:

- Samtliga transporter antas mycket konservativt omfatta klass 1-vätskor, d.v.s. bensin och etanol etc. som är mycket brandfarliga.
- Vägens standard och hastighetsbegränsningen innebär att sannolikheten för läckage till följd av en trafikolycka är ca 13 % /2/. Fördelningen mellan olika läckagestorlekar vid transport med släp är:
 - o Litet läckage: 25 %
 - o Medelstort läckage: 25 %
 - o Stort läckage: 50 %
- Sannolikheten för antändning av läckage är 3 % /2/.

MIN

Antal transporter	26 760	
Olycksfrekvens per fordonskilometer och år	3,00E-07	
Andel som ger läcka (13 %)	0,13	
Andel läckor som är stora (50 %)	0,5	
Andel läckor som antänds (3 %)	0,03	
Antal olyckor som leder till antänt stort utsläpp av brandfarlig vätska		1,6E-05

MAX

Antal transporter	32 110	
Olycksfrekvens per fordonskilometer och år	3,00E-07	
Andel som ger läcka (13 %)	0,13	
Andel läckor som är stora (50 %)	0,5	
Andel läckor som antänds (3 %)	0,03	
Antal olyckor som leder till antänt stort utsläpp av brandfarlig vätska		1,9E-05

Scenario 5 – Explosionsartat brandförlopp vid blandning av oxiderande ämne (klass 5) och brännbart material

Följande förutsättningar har använts vid beräkning av frekvensen för detta skadescenario:

- Det är i huvudsak ej stabiliserade väteperoxider, vattenlösningar med över 60 % väteperoxid samt organiska peroxider som kan leda till kraftiga brand- och explosionsförlopp motsvara massexplosiva ämnen. Enligt ADR-S /4/ får de två första ej transporteras på väg och enligt SRV's kartläggning förekommer inga transporter av organiska peroxider på Essingeleden.
- Andelen transporter med ämnen ur klass 5 som över huvudtaget kan leda till studerat skadescenario bedöms därför som låg, grovt ca 10 %.
- Vägens standard och hastighetsbegränsningen innebär att sannolikheten för läckage till följd av en trafikolycka är 13 % /2/
- Sannolikheten för att det utläckta ämnet ska komma i kontakt med brännbart material bedöms vara relativt hög, antaget 50 %

- Många ämnen stabiliseras med flagmatiseringsmedel vid transport, vilket innebär att sannolikheten för ett explosionsartat brandförlopp till följd av att utläckt ämne kommer i kontakt med brännbart material bedöms som mycket låg, antaget 1 %.

Då minsta antalet för oxiderande ämnen är noll transporter per år enligt Räddningsverkets kartläggning redovisas enbart beräkningar för det störta antalet transporter.

MAX

Antal transporter	235	
Andel ämnen som kan förorsaka explosionsartat brandförlopp vid blandning med brännbart material (10 %)	0,1	
Olycksfrekvens per fordonskilometer och år	3,00E-07	
Andel där emballage går sönder (13 %)	0,13	
Andel blandning mellan olja/bensin (50%)	0,5	
Andel som antänds och exploderar (0,01%)	0,01	
Antal olyckor som leder till explosion		3,5E-09

REFERENSER

- /1/ Översiktsplan för Göteborg fördjupad för sektorn transporter av farligt gods
Stadsbyggandskontoret i Göteborg, 1996.
- /2/ Farligt gods – Riskbedömning vid transport, Handbok för riskbedömning av
transporter med farligt gods på väg eller järnväg, Räddningsverket 1996
- /3/ Kartläggning av vägtransporter med farligt gods i Sverige under september
2006, Statens räddningsverk, 2006, (www.srv.se)
- /4/ ADR-S – Statens räddningsverks föreskrifter om transport av farligt gods på väg
och i terräng, SRVFS 2006:7, Räddningsverket, 2006

BILAGA 2

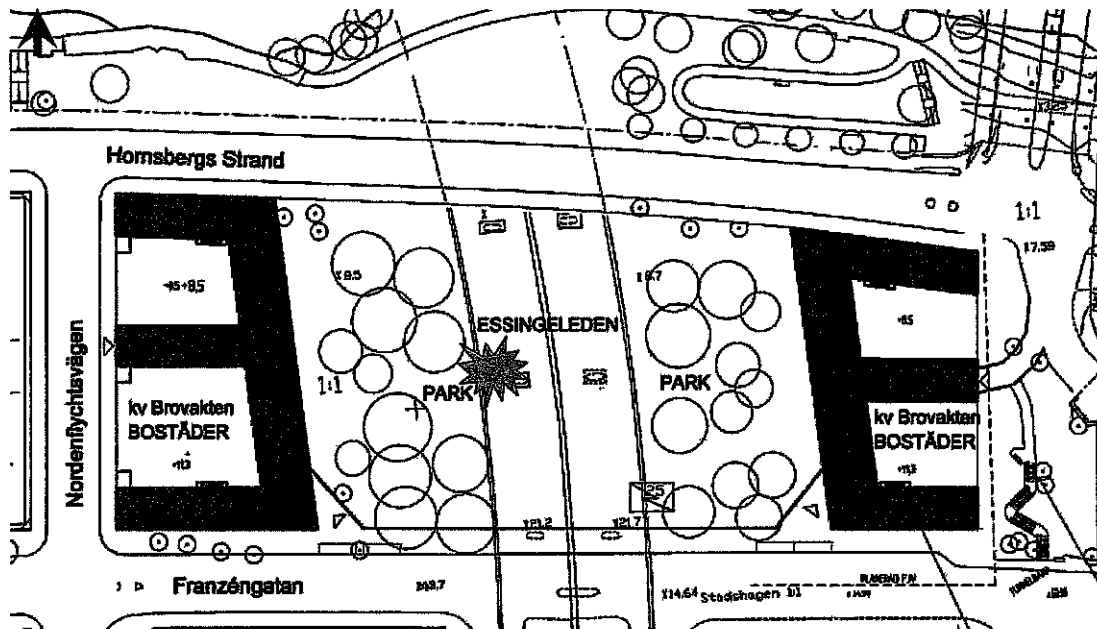
KONSEKVENSBERÄKNINGAR

INLEDNING

I denna bilaga presenteras de konsekvens- och riskberäkningar som har gjorts för olycksscenarier med bedömt hög risknivå i den grova riskanalysen i huvudrapporten.

Beräkningar har enbart genomförts för detaljplaneområdet.

En olycka antas ske där avståndet till bebyggelsen är så litet som möjligt (se figur 1).



Figur 1. Antagen plats för en olycka som en förutsättning för beräkningarna.

Antaganden

Vi har för beräkningarna gjort en del antaganden. Dessa presenteras nedan.

- En olycka antas ske där avståndet till aktuell bebyggelse är som kortast. Transporter med farligt gods bedöms huvudsakligen passera dagtid men transporter förekommer även på kvällar, nätter och tidiga morgnar. Ett konservativt antagande är att en olycka sker när det är som mest folk i byggnaderna, dvs. kvällstid.
- Respektive byggnad kommer att inrymma ca 130 lägenheter. Enligt typskisser planeras lägenheterna innefatta ettor till femmor. Vi antar en person i en etta, två i en tvåa osv. Utifrån beräknad fördelning mellan respektive rumsantal beräknas antalet personer per byggnad.
 - 10 % ettor ger ca 12 personer
 - 44 % tvåor ger ca 114 personer
 - 22 % treor ger ca 87 personer
 - 21 % fyror ger ca 108 personer
 - 5 % femmor ger ca 30 personer
 - **Totalt ca 350 personer per byggnad.**

Byggnadsarean är ca 1 300 kvadratmeter per byggnad. Det antas mycket grovt att personerna är jämt fördelade över hela byggnadsarena, vilket innebär en persontäthet inomhus på 0,27 person per kvadratmeter markyta. För respektive våningsplan innebär detta 1 person per ca 30 m².

- Persontätheten utomhus antas uppgå till 50 personer per hektar. Detta gäller även inom områdena mellan byggnader och Essingeleden.
- Av planområdets totala yta på 10 000 kvm utgörs ca 50 % av icke bebyggd och icke avskärmd yta, 25 % av icke bebyggd, men avskärmd yta (innergårdar) och 25 % av bebyggd yta.
- Utrymningsstrategin från planerade byggnader utgörs delvis av utrymning via inbyggda loftgångar och trapphus som vetter mot Essingeleden. Brandskyddstekniskt förutsätts loftgångarna vara avskiljda mot innanliggande bostäder i lägst brandteknisk klass EI 30 /1/.

KONSEKVENSBERÄKNINGAR

Konsekvensberäkningarna utförs enbart med avseende på respektive skadescenarios påverkan på det aktuella planområdet. Detta innebär att omkringliggande bebyggelse ej beaktas i beräkningarna. Denna avgränsning kommer även att tas hänsyn till vid värderingen av risk.

Scenario 1 – Explosion (klass 1)

En olyckshändelse med farligt gods klass 1 kan uppkomma till följd av kollision eller avåkning som i sin tur kan leda till explosion direkt eller brand som kan leda till explosion.

Även om explosion uppkommer är det inte säkert att hela lasten av klass 1 deltar och inte heller att det sker samtidigt för hela lasten.

Farligt gods inom klass 1 delas in i olika riskgrupper (1.1 – 1.6). Det är endast ämnen och föremål inom grupp 1.1 som kan ge upphov till massexplosion (en explosion som påverkar så gott som hela mängden samtidigt). För övriga grupper är det mer rimligt att räkna med mindre explosioner av en enskild förpackning eller föremål, eventuellt i följd efter varandra.

Det är möjligt att transportera farligt gods av klass 1 i stora mängder, max 16 ton per transport /2/. Enligt uppgifter från tillverkare och transportörer transporteras normalt så stora mängder som möjligt bl.a. för att reducera antalet transporter. Det antas mycket grovt att vid detonation så exploderar i stort sett hela lasten samtidigt, eller åtminstone med så kort intervall att tryckuppbyggnaden och impulstätheten motsvarar den totala mängden.

Vid detonation av explosivämne uppkommer ett mycket högt tryck i närzonen. Trycket avtar sedan snabbt med avståndet.

Skador på människor kan uppkomma direkt av trycket men framför allt genom att byggnader skadas vilket i sin tur kan skada människor. Skador på byggnader bestäms både av tryckets maximala värde och av tryckets varaktighet.

Människor tål tryck relativt bra och gränsen för direkta dödliga skador går vid ca 180 kPa tryck /3/. Vid en explosion med 16 ton massexplosiva ämnen uppskattas dödligt tryck kunna uppnås inom ca 50-60 meter (cirkulärt område). Konsekvensområdet förutsätter dock att det inte finns någon mellanliggande bebyggelse eller annan avskärmande barriär.

Vid dynamisk belastning från explosioner beror skadornas omfattning på byggnader av både det maximala trycket och impulstätheten. För en känd konstruktion går det att beräkna samband mellan tryck och impulstäthet som t.ex. gör att väggen kollapsar.

Rimliga värden på vad byggnader klarar är för:

	Maximalt tryck	Impulstäthet
Träbyggnader och plåthallar	10 kPa	0,5 kPas
Teget- och äldre betongbyggnader	20 kPa	1 kPas
Nyare betongbyggnader	40 kPa	1,5 kPas

I de fortsatta beräkningarna antar vi att aktuella byggnader inom planområdet klarar 40 kPa tryck och 1,5 kPas impulstäthet.

Konsekvens

Vid en explosion av 16 ton massexplosiva ämnen kan tryck överstigande 40 kPa uppnås på fasader som vetter mot olycksplatsen ca 210 meter bort om det inte finns någon skyddande bebyggelse emellan. För fasader bortanför närmast belägen byggnad kan tryck överstiga 40 kPa inom ca 120 meter /3/. Vid en 16 tons explosion på Essingeleden i anslutning till det aktuella planområdet innebär detta att byggnader inom planområdet kommer att rasa, helt eller delvis. Vi antar vidare att om en byggnad rasar omkommer 30 % av människorna i byggnaden.

Även människor utomhus bedöms kunna omkomma vid en explosion. Dock enbart om de befinner sig inom området mellan ny bebyggelse och Essingeleden som ej är avskärmd av byggnader. Vägens konstruktion bedöms ha motsvarande skyddande effekt, vilket innebär att enbart personer som befinner sig utomhus på den sida vägen där explosionen inträffar kommer att omkomma.

EXPLOSION 16 TON	Antal omkomna personer
Utomhus	13 (0,25 hektar)
Inomhus	210
Totalt	223

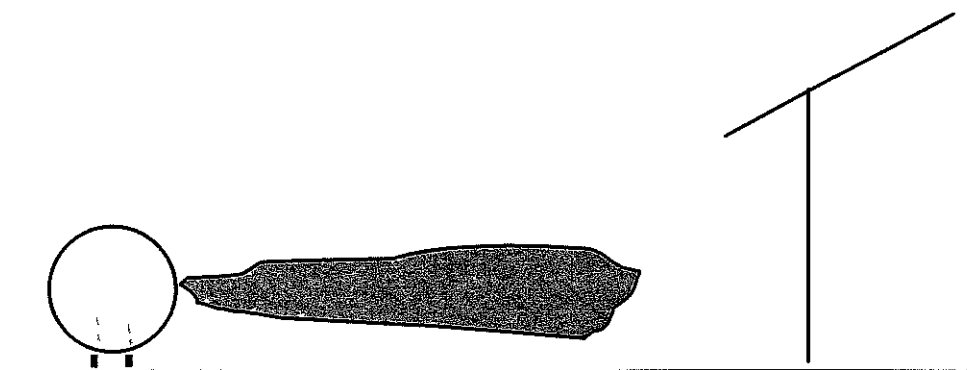
Möjliga åtgärder

Enligt diskussioner i huvudrapporten bedöms det inte vara rimligt att vidta byggnadstekniska åtgärder som syftar till att reducera konsekvenserna för personer som befinner sig inomhus. Däremot finns det möjlighet att reducera antalet omkomna utomhus. Att utforma utrymmen utomhus mellan planerade byggnader och Essingeleden så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse bedöms reducera persontätheten inom dessa områden. Uppskattningsvis minskar antalet omkomna med åtminstone hälften eftersom det då endast berör människor som är i rörelse på gång- och cykelvägar i området.

EXPLOSION 16 TON	Antal omkomna personer
Utomhus	7
Inomhus	210
Totalt	217

Scenario 2b – Jetflamma (klass 2)

Om en tank med gasol punkteras kommer gasolen att strömma ut och om den antänds bildas omedelbart en jetflamma. Om hålet uppstår under vätskenivån (vilket är troligast) bildas en betydligt större flamma än om hålet bildas över vätskenivån. Som typisk skada antas ett hål på 15-20 cm² under vätskenivån. Jetflamman som bildas får ungefärliga mått 5 ggr 85 m. Personer utomhus inom en area av ca 85x10 m som träffas av flammen kommer att dödas.



Figur 3. Schematisk bild för hur en jetflamma kan se ut.

Konsekvens

Människor på marken bedöms delvis vara skyddade av brokonstruktionen och delvis hinna flytta på sig innan de skadas.

En långvarig jetflamma kan antända fasader i dess närhet. Det är enbart en mycket begränsad del av fasaden som vetter mot Essingeleden där bostäder lägger direkt innanför ytterväggarna. I övrigt är det en loftgång med fönster som ligger närmast vägen. Enligt ovan innebär detta att väggar, fönster och dörrar mellan loftgång och bostadslägenheter ska utföras i lägst brandteknisk klass EI 30. Det krävs alltså ett långvarigt brandförlopp utan några åtgärder för att scenariot ska leda till brandspridning in i utrymmen där personer vistas stadigvarande.

Dock kan brandspridning ske till loftgång, vilket utgör enda utrymningsväg för flertalet boende i respektive byggnad. Även om sannolikheten för brandspridning in i bostäderna är låg är det ändå möjligt att personer kan känna sig otrygga och väljer att försöka utrymma. Antalet omkomna bedöms dock ändå vara mycket begränsat. Detta då en jetflamma dessutom enbart bedöms påverka ett fåtal av våningsplanen.

JETFLAMMA	Antal omkomna personer
Utomhus	0
Inomhus	5 (utrymmande via loftgång)
Totalt	5

Möjliga åtgärder

Det har inte identifierats några riskreducerande åtgärder som bedöms vara rimliga att vidta beroende på den låga påverkan på risknivån som detta skadescenario innebär.

Scenario 2b – Fördröjd gasmolnexplosion (klass 2)

Brännbara gaser som släpps ut i luften kan om de antänds under olyckliga omständigheter explodera och ge upphov till tryck som kan skada människor och byggnader. Det avgörande för om skadliga tryck ska uppkomma är hur snabbt förbränningen sker och hur pass öppen geometrin är där förbränningen sker /1/.

En snabb förbränning som dessutom sker mer eller mindre inneslutet gör att de varma gaser med stor volym som bildas inte hinner trycka iväg omkringliggande luft tillräckligt fort utan luften (och de bildade varma gaserna) komprimeras och man får en tryckhöjning jämfört med normalt atmosfärstryck.

Om man däremot har en långsam förbränning som sker ute i det fria kommer inte några märkbara höga tryck att bildas eftersom de varma gaser som bildas kan expandera fritt utan att stoppas upp av omkringliggande luft eller inneslutningar.

En parameter som påverkar hur snabbt förbränningen sker är typen av brännbart ämne där gaserna väte och acetylen har en snabb förbränning jämfört med t.ex. vanliga kolväten som propan och butan.

Graden av turbulens är väldigt betydelsefull för om höga tryck ska uppkomma. Om man har hög turbulens i flammans väg så kommer flamfronten att veckas och därigenom få stor yta vilket innebär att mycket gas förbränns på kort tid och alltså att höga tryck kan alstras. Turbulens uppkommer t.ex. om det finns mycket hinder i flammans väg, speciellt om hindren är skarpkantade, men också om gasblandningen är mer eller mindre innesluten.

Sammanfattningsvis kan man lista parametrar som ger höga tryck och sådana som inte ger höga tryck enligt tabell nedan:

Höga tryck	Låga eller inga tryck
Snabbrinnande gaser t.ex. väte, acetylen	Vanliga kolväten
Inneslutning i t.ex. en tunnel under ett tak eller i en kanal	Ute i fri luft
Mycket hinder i flammans väg, t.ex. rörledningar och tankar i en processindustri eller tätt med bilar i en tunnel	Inga eller få hinder
Skarpkantade hinder	Runda hinder

Konsekvens

Den yta som täcks av ett brinnande gasmoln uppskattas grovt vara i storleksordningen ca 2 500 m². Ett sådant moln "fastnar" troligen mellan bron och byggnaden. Även omkringliggande bebyggelse innebär med stor sannolikhet att gasmolnet till stor del stannar inom området mellan bro och byggnad. Med antagandet om 50 personer per hektar. För planområdet innebär det en kritisk yta som motsvarar gasmolnets storlek.

Utifrån detta beräknas antalet omkomna utomhus till $\frac{2500}{10000} \times 50 \approx 13$ personer.

Detta bedöms vara ett konservativt värde eftersom personer i närheten av den här typen av utsläpp får antas avlägsna sig från platsen om utsläpp av brännbar gas sker.

Det snabba brandförloppet tillsammans med förutsatt utformning av byggnaderna med loftgångar närmast vägen som är brandtekniskt avskiljda mot bakomliggande bostäder innebär att gasmolnsexplosionen troligtvis inte sprider sig till utrymmen där personer vistas stadigvarande.

FÖRDRÖJD GASMOLNSEXPLSION	Antal omkomna personer
Utomhus	13
Inomhus	0
Totalt	13

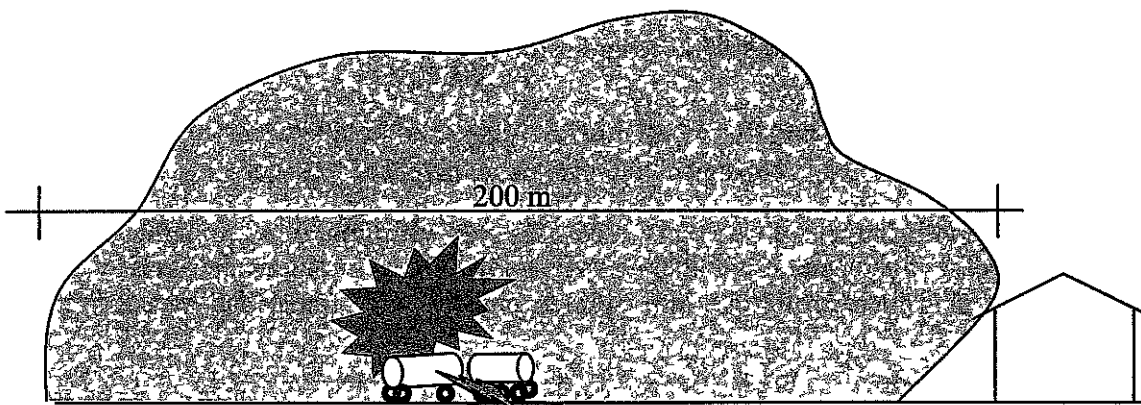
Möjliga åtgärder

Att utforma utrymmen utomhus mellan planerade byggnader och Essingeleden så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse bedöms reducera persontätheten inom dessa områden.

FÖRDRÖJD GASMOLNSEXPL. Med åtgärder	Antal omkomna personer
Utomhus	7
Inomhus	0
Totalt	7

Scenario 2b – BLEVE

En brand under en gasoltank kan förorsaka att tanken rämningar och hela innehållet snabbt kommer ut, blandar sig med luften och ger upphov till ett eldklot som ger hög värmestrålning på stora avstånd.



Figur 4 Schematisk bild för hur en BLEVE kan se ut

Som typisk mängd antas 25 ton gasol vilket ger ett eldklot med ca 190 m diameter och varaktigheten 12 sekunder. 2:a gradens brännskador uppkommer hos personer med oskyddad hud på nästan 200 m avstånd från centrum av källan.

Här antas att av personer utomhus sker följande påverkan /4/:

Avstånd (meter)	Andel döda	Yta som inte skuggas av huskroppar, väg el dyl. (ha)	Antal döda utomhus (50 pers/ha)
0-100	100 %	0,25 (ca 35 x 70 m)	13
100-150	75 %	Utanför planområdet samt till stor del skuggat av byggnader.	Utanför planområdet samt till stor del skuggat av byggnader.
150-200	33 %	"	"
200-250	8,5 %	"	"
Totalt		0,25	13

Möjliga åtgärder

Även avseende denna olycksrisk bedöms det vara möjligt att reducera konsekvenserna genom att utforma utrymmen utomhus mellan planerade byggnader och Essingeleden så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Uppskattningsvis minskar antalet omkomna med åtminstone hälften eftersom det då endast berör människor som är i rörelse på gång- och cykelvägar i området.

FÖRDRÖJD GASMOLNSEXPL. Med åtgärder	Antal omkomna personer
Utomhus	7

Scenario 3b – Utsläpp av giftig gas

En olycka där giftig gas läcker ut kan orsakas av exempelvis en kollision där tanken punkteras. Utsläpp av klor (eller annan giftig gas) ger särskilt med svag vind störst täckningsområden med dödlig koncentration på betydligt större avstånd (km) än som omfattas av aktuellt planområde.

Konsekvens

Här antas att den giftiga substansen är klor. Detta är ett mycket konservativt antagande då klor normalt inte transporteras i tankbil på väg. Större transporter sker istället på järnväg. Vid klorkläckage antas att dödlig koncentration kan uppstå inom ett 100 ggr 400 meter stort område. Människor utomhus mellan Essingeleden och byggnaderna bedöms omkomma. Av de som befinner sig inomhus bedöms 5 % omkomma /1/.

GIFTIG GAS Utan åtgärder	Antal omkomna personer
Utomhus	13 (2 500 m ²)
Inomhus	18 (den västra byggnaden)
Totalt	31

Möjliga åtgärder

För att undvika att människor omkommer till följd av ett utsläpp av giftig gas gäller som tidigare att undvika att locka människor att uppehålla sig utomhus enligt åtgärdsförslagen som angivits med avseende på brännbara gaser.

För att skydda människor inomhus kan man se till att ta frisk luft från en ”trygg” sida och att ventilationen kan stängas av på ett snabbt och enkelt sätt. Detta kan exempelvis göras genom att centralt placera en nödavstängningsknapp som räddningstjänst eller fastighetsskötare kan komma åt. Genom att stänga av ventilationen hindras den giftiga gasen att komma in i byggnaden.

Innan ventilationen stängs av kommer en viss tid att ha förflutit. Detta innebär att giftig gas kan hinna läcka in i byggnaden innan ventilationen slås av. Vi antar här att nödavstängning av ventilationen innebär att antalet omkomna inomhus minskar till en tiondel.

GIFTIG GAS Med åtgärder	Antal omkomna personer
Utomhus	7
Inomhus	2

Totalt	9
---------------	----------

Scenario 4b – stort utsläpp av bensin

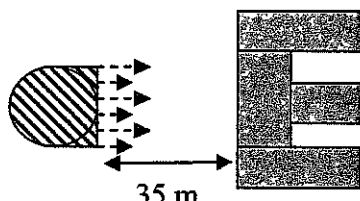
En olycka kan orsakas exempelvis av kollision som leder till ett mer eller mindre momentant utsläpp av bensin. Bensinen samlas i en pöl och antänds vilket kan generera hög värmestrålning mot omgivningen. Hur stor pölen med brinnande bensin blir och hur den är formad kommer att ha stor inverkan på vilka strålningsnivåer som erhålls mot byggnader i området. Pölens geometri är svår att avgöra och beror till stor del på exakt var utsläppet sker, hur omfattande det är och vägens geometri.

Som dimensionerande olycka väljer vi här att räkna med att det läcker ut ca 10 m^3 bensin vid en olycka.



Figur 5. Schematisk bild för hur en pölbrand kan se ut.

I beräkningarna studeras en pöl som breder ut sig cirkulärt på vägbanan. Anledningen till detta val är att pölen får en stor utbredning och därmed ger upphov till en högre flamma och större strålningsnivåer. Flamman antas vid strålningsberäkningar ha en plan flamfront mot området. Beräkningarna grundar sig på en pöldiameter på 19,5 meter ($\text{area}=300 \text{ m}^2$) utifrån antaganden i liknande projekt. Vägbanan är cirka 15 meter bred vilket innebär att en cirkulär pöl med en diameter över 15 meter inte kan uppstå. En rektangulär pöl med sidorna 15×20 kan möjligen uppstå, flamhöjden blir då lägre och strålningsnivåerna också. Det är också möjligt att utläckt bensin rinner ner från Essingeleden på marken under bron. Marken består där huvudsakligen av parkmark och endast mindre områden asfalterad (hårdgjord) yta vilket innebär att det är svårare för en stor pöl att bildas. Avståndet till en sådan pöl blir mindre men strålningsnivåerna blir också lägre och sannolikheten för ett sådant scenario är också lägre. Vi sätter därför en pöl på vägen som dimensionerande scenario.



Figur 6. Pölens utbredning sett från ovan

Beräkning av erhållna flamhöjder görs utifrån Heskestads formel /5/ enligt följande samband

$$H = 0,23 \cdot Q^{2/5} - 1,02 \cdot D$$

där

H = flamhöjden, m

Q = brandens avgivna energi, kW

D = bränsleareans diameter, m

I beräkningarna förutsätts att 1 MW genereras per kvadratmeter horisontell bränslearea. Detta ger, för en pöldiameter på 19,5 meter, en flamma med en beräknad höjd av ungefär 16 meter.

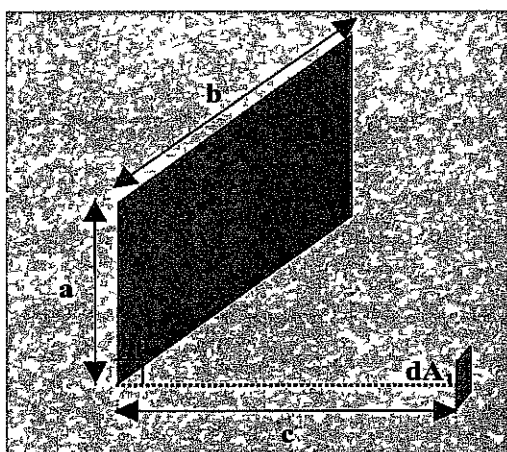
För större diameter på pölbränder minskar ofta effektiviteten i förbränningen med påföljd att rökutvecklingen tilltar och att temperaturen i flamzonen sjunker /6/. En tilltagande rökutveckling resulterar därmed i att en del av strålningen absorberas i omgivande rök. Den effektiva strålning, I_0 , som emitteras från en pölbrand kan beskrivas enligt följande samband, grundat på experimentella data erhållna från studier av ett stort antal pölbränder /7/.

$$I_0 = 58 \cdot 10^{-0,00823 D}$$

Försök med reabensin vid FOI (Totalförsvarets Forskningsinstitut) har visat på utstrålningsintensiteter på 60 kW/m^2 för pölbränder med diametern 10 meter /8/. Detta är något högre än de intensiteter som erhålls vid beräkning enligt ovanstående formel. För att erhålla konservativa mått på utstrålningsintensiteten I_0 används dock i följande beräkningar värdet 60 kW/m^2 . Observera att detta är den strålning som emitteras från flammans. För att kunna beräkna hur stor del av den emitterade strålningen som faller in mot byggnaden används synfaktorn, Φ . Denna beräknas enligt modell i SFPE:s handbok /9/. I strålningsberäkningarna approximeras den strålande vertikala ytan till en rektangulär yta med höjden H och basen D. Den infallande strålningen, I_0 , beräknas därefter genom att multiplicera synfaktorn med värdet på den emitterade strålningen.

$$I_0 = \Phi \cdot I$$

Den strålande ytan delas upp i fyra delar enligt figur 7 nedan. Bidraget från respektive del summeras därefter för att ge den totala synfaktorn, Φ_{tot} .



$$a = H / 2$$

$$b = D / 2$$

$$c = \text{avstånd till pölen}$$

$$X = a/c$$

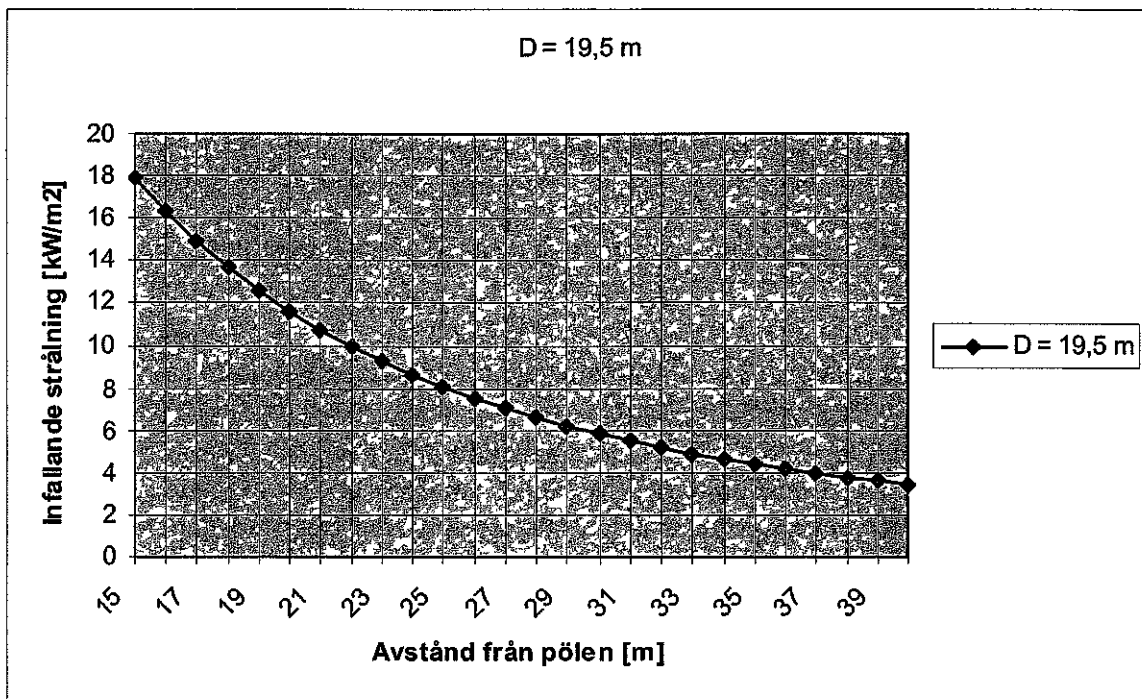
$$Y = b/c$$

Figur 7. Geometri för beräkning av synfaktor

För den aktuella geometrin kan synfaktorn för respektive del beräknas som

$$\Phi = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \arctan \left[\frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} \right] + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \arctan \left[\frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right] \right)$$

Ovanstående formel innebär att ett ökat avstånd till flammans ger en reducering av synfaktorn och därmed även av den infallande strålningen. Den infallande strålningen mot området kan därmed beräknas som en funktion av avståndet till flammans. Resultatet av denna beräkning redovisas i figur 8 nedan.



Figur 8 Infallande strålning på olika avstånd från pölen med bensin beraknat for fallet med en pöl med diametern 19,5 meter

Observera att ovan beräknad infallande strålning är vad som erhålls då aktuella förhållanden är som mest ogynnsamma. Ingen hänsyn tas, på grund av det korta avståndet, till den atmosfäriska transmissionsförmågan, vilken skulle kunna innebära en reduktion av infallande strålning.

Skadekriterier

Skadebilden för människor utomhus som utsätts för värmestrålning från t.ex. pölbränder beror på ett antal faktorer såsom:

- Personens ålder (yngre klarar sig bättre än äldre).
- Personens andel exponerad hud (hur mycket kläder man har) som påverkar storleken på brännskanan.
- Vilka kläder som exponerade personer har (kvalitet – tygmateriel), om kläder antänds förväntas personen omkomma.
- Varaktigheten av exponeringen.
- Om personer kommer under läkarvård eller ej.

Vald kritisk strålning

Tabell 1 Effekter av olika strålningsnivåer /5/

Strålningsintensitet [kW m ⁻²]	Konsekvens
2,5	Ingen smärta vid bestrålning av bar hud
10	Antändning av lättantändliga material, t ex gardiner, med sticklåga
15	Antändning av tra med sticklåga samt samt outhärdlig smärta efter kortvarig exponering
20	Antändning av lättantändliga material utan sticklåga
30	Antändning av tra utan sticklåga

Konsekvens

Utifrån de beräknade strålningsnivåer kan skadorna uppskattas. De värden som används för denna uppskattning anges i tabell 1.

I denna analys utreds enbart den risk som människor utsätts för, d.v.s. konsekvenser för byggnader beaktas ej. En oskyddad människa utomhus uppskattas kunna omkomma inom det avstånd från pölbranden där strålningen överstiger 10-15 kW/m², d.v.s. inom ca 23 meter. Dock bedöms det finnas god möjlighet att sättas sig i säkerhet samtidigt som planområdets läge i förhållande till vägen innebär att människor utomhus antas vara delvis skyddade av bron. Det antas därför inte vara några personer utomhus som omkommer.

Byggnaderna ligger 35 meter från Essingeleden. Beräkningarna visar på erhållna strålningsnivåer i storleksordningen 5 kW/m² på detta avstånd (se figur 8). Byggnaderna förutsätts vara utförda så att fasaden ej kan antända vid så låga strålningsnivåer (se tabell 1).

Även möjligheten för brandspridning in via fönster bedöms vara mycket begränsad. Ett vanligt oklassat fönster reducerar den infallande strålningen med ungefär 50 % /5/. Detta innebär en betydande strålningsreduktion under antagandet att fönstret är intakt. Försök har visat att vid ett totalt värmefflöde (strålning och konvektion) av 10-15 kW/m² erhålls sprickor i oklassat glas /10/. I detta specifika fall då avståndet till en värsta pöl innebär att strålningsnivåerna är under 10 kW/m² bedöms rutorna inte kunna spricka. Fönstret reducerar då den infallande strålningen tillräckligt mycket för att några skadliga nivåer för människor ej ska uppnås. Inga människor bedöms därför omkomma inuti byggnaden. Avståndet samt fönstrens strålningsreducerande effekt innebär dessutom att loftgångarna är möjliga att använda som utrymningsvägar utan att skador uppnås på de utrymmande.

BRAND I BENSIN	Antal omkomna personer
Utomhus	0
Inomhus	0
Totalt	0

Scenario 5 – Explosionsartat brandförlopp vid blandning av oxiderande ämne (klass 5) och brännbart material

En explosion uppstår om klass 5 ämnet blandas med brännbart ämne (t.ex. från fordons smörj eller drivmedel) och antänds. Explosioner av samma styrka som med explosivämne kan uppkomma (jfr E18 utanför Köping 1988). Här antas att det finns 400 kg smörj och drivmedel tillgängligt i lastbil. En explosiv oxidator/bränsleblandning innehåller 13 % bränsle. Det betyder att man kan få maximalt $400/0,13 = 3\,000$ kg explosiv blandning /3/. En viss reduktion av effekten om man översätter till ekvivalent mängd trotyl är rimlig varför antas att laddningen motsvarar 2 ton trotyl.

Konsekvens

Enligt tidigare antar vi att byggnaderna inom planområdet Vi antar att aktuella byggnader inom planområdet klarar 40 kPa tryck och 1,5 kPas impulstäthet. Vid en explosion av 2 ton massexplosiva ämnen kan detta tryck uppnås på fasader som vetter mot olycksplatsen ca 50 meter från olycksplatsen /3/. Det antas alltså att delar av byggnadsdelar inom 50 meter från Essingeleden kan rasa och enligt tidigare så antar vi att om en byggnad rasar omkommer 30 % av människorna i byggnaden.

Vägens bredd innebär att endast byggnaden inom området som angränsar mot det olycksdrabbade körfältet rasar. Direkt dödliga tryck för människor antas enbart uppnås inom det direkta närområdet av olycksplatsen, varför det antas att inga personer som befinner sig utomhus mellan Essingeleden och byggnaden omkommer.

EXPLOSION 2 TON	Antal omkomna personer
Utomhus	0
Inomhus	57 (700 m ²)
Totalt	57

Möjliga åtgärder

Enligt diskussioner i huvudrapporten bedöms det inte vara rimligt att vidta byggnadstekniska åtgärder som syftar till att reducera konsekvenserna för personer som befinner sig inomhus.

REFERENSER

- /1/ Boverkets Byggregler – BFS 1993:57 med ändringar t.o.m. 2006:12, Boverket 2006
- /2/ ADR-S – Statens räddningsverks föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng, SRVFS 2006:7, Räddningsverket, 2006
- /3/ Översiktsplan för Göteborg fördjupas för sektorn transporter av farligt gods, Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, antagandehandling, december 1997
- /4/ Landsvägstransport av farligt gods genom Göteborg Öster, FOA dnr 94-31/S, 1994
- /5/ Brandskyddshandboken, Rapport 3134, Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lund, 2005
- /6/ Värmestrålning från pölbränder, Hägglund, B., Brandskyddslaget, 2001
- /7/ Radiation from large pool fires, Shokri, M. & Beyler, C.L., J. of Fire Prot. Engr., 1 (4), 1989, pp 141-150
- /8/ The heat radiation from petroleum fires, Hägglund, B. & Persson, L.E., FOA-rapport C20126, 1976
- /9/ The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd edition, ISBN: 087765-451-4
- /10/ Thermal radiation hazards from hydrocarbon pool fires, Mudan K.S., Prog. Energy Combust. Sci., vol 19, pp 59-80, 1984

BILAGA 3

RISKBERÄKNINGAR

BERÄKNING AV INDIVIDRISK

För det aktuella området presenteras risken genom att beräkna den platsspecifika individrisken vilket görs i form av individriskprofiler som anger den avståndsberoende frekvensen för att en fiktiv person ska omkomma till följd av en negativ exponering från de studerade riskkällorna.

Vid redovisning av individrisken är det ett par faktorer som behöver beaktas, dels var en olycka antas inträffa och dels skadeområdets utbredning.

När det gäller skadeområden för de olika olycksscenarierna så understiger områdena för de flesta scenarier den vägsträcka som studeras i frekvensberäkningarna (1 000 m). Detta innebär att det inte är givet att en person som befinner sig inom kritiskt område i planområdet omkommer om en olycka inträffar på den aktuella sträckan. För skadescenarier med stort skadeområde (exempelvis stort utsläpp av giftig gas) är fallet det motsatta, personer inom planområdet kan omkomma även om olyckan inträffar utanför den studerade sträckan. För att ta hänsyn till detta reduceras frekvensen (frekvensen har enligt tidigare beräknats för en sträcka på 1 000 m) beroende på skadeområdets utbredning. Grovt antas att ett scenario kan påverka en så stor andel av den studerade sträckan som scenariots skadeområde i båda riktningar utgör. Exempelvis innebär detta för scenariot BLEVE vars konsekvensområde är ca 200 meter att frekvensen multipliceras med 0,40 (2x200/1 000, d.v.s. andelen som kan påverka planområdet är 40 %).

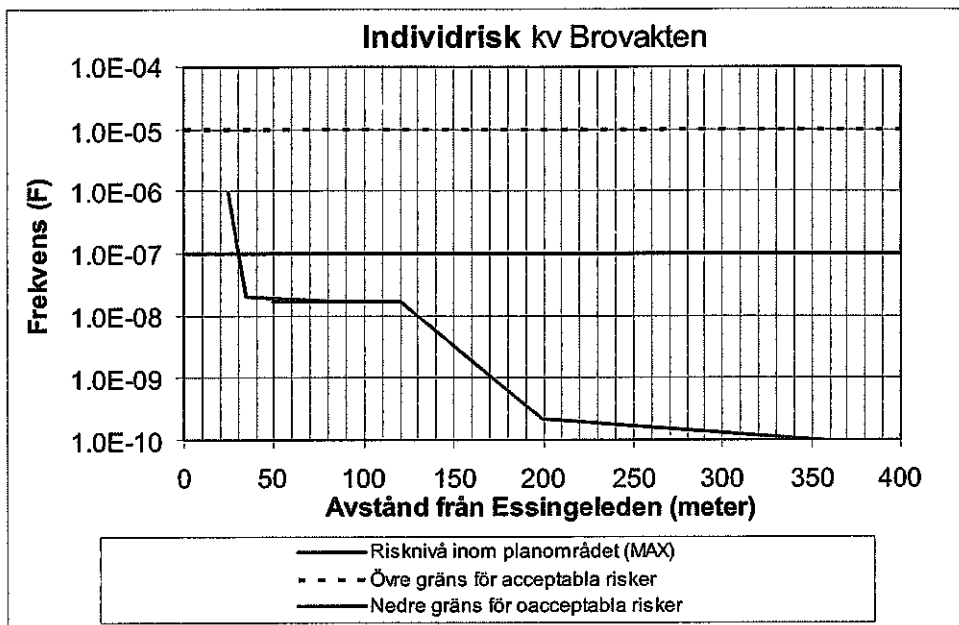
För vissa av scenarierna med utsläpp och användning av gasol samt utsläpp av giftig gas förväntas inte heller skadeområdet bli cirkulärt (se konsekvensbedömning) vilket i sin tur innebär att det inte är givet att en person som befinner sig inom det kritiska området omkommer. För dessa scenarier reduceras frekvensen ytterligare med avseende på gasplymens spridningsvinkel.

Tabell 1. Underlag för beräkning av individrisk

Scenario	Frekvens (1 km ² /vag)	Skade- avstånd	Andel som påverkar planområdet	Andel av cirkulärt område	Reducerad frekvens
Klass 1 – Explosiva amnen					
Explosion med 16 ton massexplсивt amne	0 – 6,9E-08	120 m	24 %	100 %	0 – 1,7E-08
Klass 2 – Brännbara gaser					
Stort utsläpp – jetflamma	0 – 3,5E-08	85 m	17 %	2 %	0 – 1,1E-10
Stort utsläpp – gasmolnsexplosion	0 – 1,4E-07	35 m	7 %	32 %	0 – 3,1E-09
BLEVE	0 – 3,5E-10	200 m	40 %	100 %	0 – 1,4E-10
Klass 2 – Giftiga gaser					
Stort utsläpp	0 – 2,4E-09	400 m	80 %	4 %	0 – 7,6E-11
Klass 3 – Brandfarliga vätskor					
Stort utsläpp med antändning	1,6E-05 – 1,9E-05	25 m	5 %	100 %	8,0E-07 – 9,5E-07
Klass 5 – Oxiderande amnen					
Explosionsartat brandförlopp motsvarande 2 ton massexplсивt amne	0 – 3,5E-09	50 m	10 %	100 %	0 – 3,5E-10

I figur 1 presenteras den avståndsberoende individrisken för planområdet med avseende på risker från Essingeleden. Avståndet utgår från Essingeledens väggkant. Då min-värden enligt tabell 1 enbart omfattar olycksrisker förknippade med transport av brandfarliga vätskor

redovisas inte någon riskkontur för dessa värden. Det kan dock konstateras att med avseende på dessa värden bedöms individrisknivån vara ca $8,0E-07$ per år inom ca 25 meter från Essingeleden.



Figur 1. Individriskprofil för person som funktion av avståndet till Essingeleden. Max antal transporter av farligt gods enligt kartläggning.

BERÄKNING AV SAMHÄLLSRISK

Konsekvensberäkningar har enbart beaktat ny bebyggelse inom det aktuella planområdet. Beräkningarna har utförts under förutsättning att olyckan inträffar i höjd med planområdet, d.v.s. värsta tänkbara scenario. Enligt ovan har dock frekvensberäkningarna utförts för en 1 km lång sträcka.

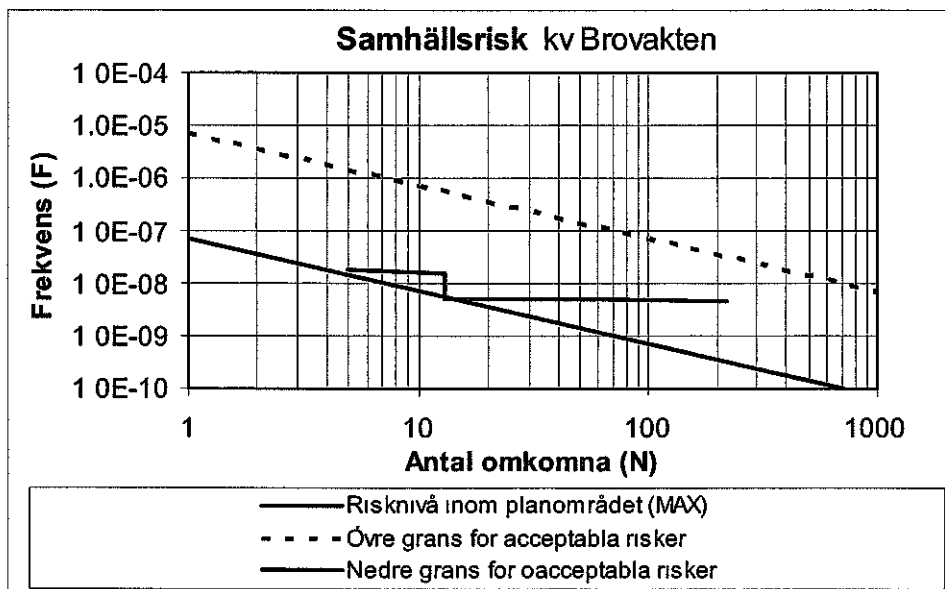
Planområdet angränsar längs en ca 70 meter lång sträcka av Essingeleden. För att beräknade konsekvenser ska inträffa bedöms olyckan behöva inträffa någonstans längs just denna sträcka. Frekvenserna bör därför reduceras så de enbart omfattar den aktuella vägsträckan.

Även de riskkriterier som anges i huvudrapporten omfattar en 1 km lång vägsträcka. Även den tillåtna risknivån bör reduceras så det motsvarar den aktuella sträckan, det vill säga den tillåtna risken är ca 7 % av nivån för 1 km. Samhällsrisker blir i detta fall således en form av grupprisk.

Tabell 2. Underlag för beräkning av samhällsrisk.

Scenario		Antal omkomna (N)	Frekvens (F) ¹	Summerad frekvens
Min antal transporter				
1	Explosion 16 ton	223	0	0
5	Explosion med klass 5	57	0	0
3b	Utslapp av giftig gas	31	0	0
2b	BLEVE	13	0	0
2b	Fordrojd gasmolnsexpl	13	0	0
2b	Stort utslapp – jetflamma	5	0	0
4	Stor polbrand	0	1,1E-06	1,1E-06
Max antal transporter				
1	Explosion 16 ton	223	4,8E-09	4,8E-09
5	Explosion med klass 5	57	2,5E-10	5,1E-09
3b	Utslapp av giftig gas	31	1,7E-10	5,2E-09
2b	BLEVE	13	2,5E-11	5,2E-09
2b	Fordrojd gasmolnsexpl.	13	9,8E-09	1,5E-08
2b	Stort utslapp – jetflamma	5	2,5E-09	1,8E-08
4	Stor polbrand	0	1,3E-06	1,3E-06

Vid samhällsberäkning beaktas enbart de scenarier som enligt konsekvensberäkningarna kan leda till att omkomna inom planområdet. Olycksscenarier förknippade med brandfarlig vätska uppskattas ej leda till några omkomna och beaktas därför ej. Då min-värdena avseende transportmängder farligt gods på Essingeleden enbart omfattar transporter av just brandfarliga varor bedöms samhällsrisken vara 0 för dessa värden. Därför redovisas enbart F/N-kurvan med avseende på max-värden.



Figur 2. F/N-kurva avseende grupprisken inom kv. Brovakten förknippad med transporter av farligt gods på Essingeleden. Max antal transporter av farligt gods enligt kartläggning.

¹ Respektive frekvens har reducerats med avseende på att planområdet enbart angransar till Essingeleden langs ca 70 meter, d v s 7 % av frekvensen för en 1 km sträcka

ÅTGÄRDERNAS RISKREDUCERANDE EFFEKT

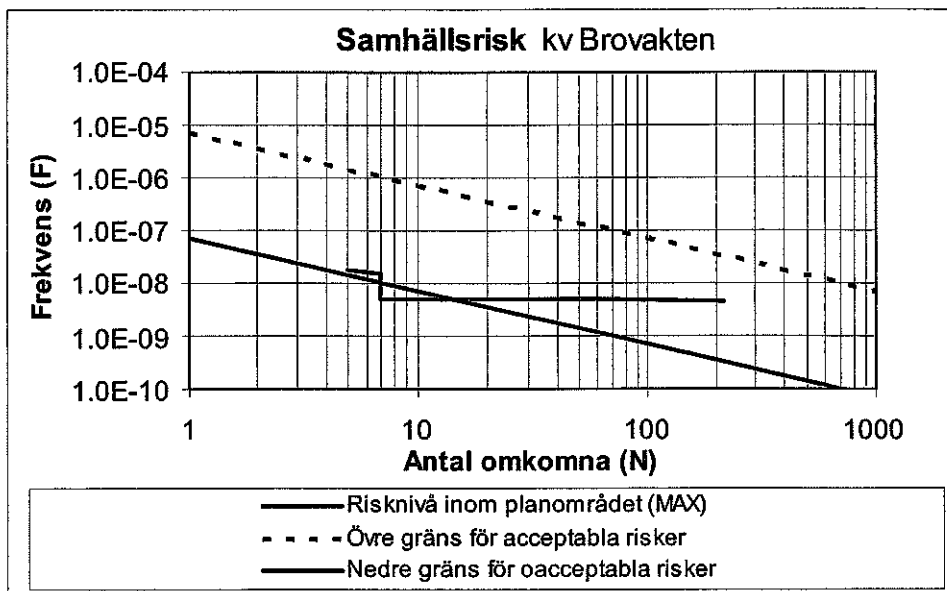
I huvudrapporten anges olika förslag på riskreducerande åtgärder. Dessa åtgärder har även beaktats i konsekvensberäkningarna som presenteras i bilaga B. Nedan redovisas riskberäkningar med avseende på samhällsrisk/grupprisk där föreslagna åtgärder vidtagits.

Tabell 3. Underlag för beräkning av samhällsrisk då åtgärder vidtagits.

Scenario		Antal omkomna (N)	Frekvens (F) ²	Summerad frekvens
Min antal transporter				
1	Explosion 16 ton	217	0	0
5	Explosion med klass 5	57	0	0
3b	Utsläpp av giftig gas	9	0	0
2b	BLEVE	7	0	0
2b	Fordrojd gasmolnsexpl.	7	0	0
2b	Stort utsläpp – jetflamma	5	0	0
4	Stor polbrand	0	1,1E-06	1,1E-06
Max antal transporter				
1	Explosion 16 ton	217	4,8E-09	4,8E-09
5	Explosion med klass 5	57	2,5E-10	5,1E-09
3b	Utsläpp av giftig gas	9	1,7E-10	5,2E-09
2b	BLEVE	7	2,5E-11	5,2E-09
2b	Fordrojd gasmolnsexpl.	7	9,8E-09	1,5E-08
2b	Stort utsläpp – jetflamma	5	2,5E-09	1,8E-08
4	Stor polbrand	0	1,3E-06	1,3E-06

Vid samhällsberäkning beaktas enbart de scenarier som enligt konsekvensberäkningarna kan leda till att omkomna inom planområdet. Olycksscenarier förknippade med brandfarlig vätska uppskattas ej leda till några omkomna och beaktas därför ej. Då min-värdena avseende transportmängder farligt gods på Essingeleden enbart omfattar transporter av just brandfarliga vätskor bedöms samhällsrisken vara 0 för dessa värden. Därför redovisas enbart F/N-kurvan med avseende på max-värden.

² Respektive frekvens har reducerats med avseende på att planområdet enbart angransar till Essingeleden langs ca 70 meter, d v s 7 % av frekvensen för en 1 km sträcka



Figur 3. F/N-kurva avseende grupprisken inom kv. Brovakten förknippad med transporter av farligt gods på Essingeleden. Max antal transporter av farligt gods enligt kartläggning och föreslagna åtgärder har vidtagits.

KÄNSLIGHETSANALYS

Känslighetsanalysen syftar till att studera hur risknivån i området Brovakten påverkas vid en eventuell ökning av farligt godstransporter på Essingeleden i förhållande till det underlag som använts. Denna studie delas in i två moment:

1. Utifrån tidigare utförd riskanalys och den beräknade risknivån kommer det att bedömas hur stor ökning av transporter som krävs för att risknivån i området Brovakten ska bli så omfattande att den ej längre anses vara acceptabel.
2. En diskussion kring sannolikheten för en ökning av transporter på Essingeleden som kan påverka risknivån i det aktuella området. Denna bedömning utförs utifrån en studie av huruvida t.ex. eventuella framtida infrastrukturprojekt kan innebära en förändring av trafiken i Stockholm i allmänhet och på Essingeleden i synnerhet.

Bedömning av erforderad ökning av antalet transporter

Detta moment syftar till att studera hur stor ökning av antalet farligt godstransporter på Essingeleden som skulle krävas för att samhällsrisken ska värderas som icke acceptabel samt ett större behov av riskreducerande åtgärder. Bedömning utförs genom att utifrån den beräknade samhällsrisken vid maxvärdet avgöra hur stor ökning, jämfört med antaget antal farligt godstransporter som krävs på Essingeleden för att FN-kurvan ska hamna ovanför den övre gränsen för acceptabla risker.

För att avgöra hur stor ökning av farligt godstransporterna som krävs för att uppnå en icke acceptabel nivå identifieras först den punkt i FN-kurvan (figur 2) som bedöms vara mest kritisk för en förändring av indata (d.v.s. där kurvan hamnar närmast övre gränsen för acceptabla risker). Utifrån detta beräknas hur stor ökning av den klass, som främst medför att den kritiska punkten uppnås, som krävs för att FN-kurvan i denna punkt skall överstiga det

övre kriteriet. Därefter studeras hur en liknande generell ökning för övriga farligt godsklasser påverkar den totala risknivån.

Om inga riskreducerande åtgärder vidtas bedöms det utifrån figur 2 vara för skadescenarier med 223 omkomna som utgör den mest kritiska punkten i FN-kurvan (d.v.s. där kurvan hamnar närmast övre gränsen för acceptabla risker). För att oacceptabel risknivå ska överskridas krävs att den sammanlagda frekvensen för 223 omkomna eller fler är högre än ca $5 \cdot 10^{-8}$ per år för en sträcka på ca 70 meter.

De skadescenarier som kan innebära 223 omkomna eller fler inom planområdet är enligt ovan explosion med 16 ton klass 1.1. Genom att räkna baklänges från den, enligt ovan, kritiska frekvensen (och enbart studera scenariot explosion) bedöms det krävas ca 550 transporter med explosiva ämnen på Essingeleden per år för att risknivån ska överstiga den övre gränsen för acceptabel risknivå. D.v.s. en ökning med ca 10 gånger från det maxantal som använts i beräkningarna.

Sannolikhet för ökning av transporter

Enligt beräkningarna ovan krävs det en kraftig ökning av antalet farligt godstransporter på Essingeleden för att en icke acceptabel risknivå ska uppnås.

De mängder som använts vid beräkning av samhällsrisk i riskanalysen utgår från en mätning som utfördes under en månad 2006. Det bedöms i huvudsak finnas tre faktorer som tillsammans eller var och en för sig kan innebära en ökning av antalet farligt godstransporter på Essingeleden i förhållande till använd statistik:

1. Ökningen av farligt godstransporter följer den årliga ökningen av övrig trafik på landets större vägar.
2. En eller ett flertal nya verksamheter i behov av farligt gods uppkommer i anslutning till Essingeleden som innebär transporter förbi området Brovaktan.
3. En omstrukturering i infrastrukturen kring Stockholm, där även transporter från andra större vägar leds om till Essingeleden.

1.) Enligt statistik från Vägverket uppskattas det totala fordonsantalet öka med ca 1 % per år på europavägarna. Om det antas att denna ökning även gäller för antalet transporter av farligt gods på Essingeleden så skulle det behövas en dimensionering utifrån uppskattade siffror år 2240^3 för att uppnå det antal farligt godstransporter som enligt ovan krävs för att uppnå en icke acceptabel risknivå i området Brovaktan (utan åtgärder).

2.) Att det tillkommer en eller flera verksamheter i anslutning till Essingeleden som innebär ett ökat antal farligt godstransporter förbi Brovaktan bedöms inte vara helt omöjligt. Att det tillkommer verksamheter som innebär en tiodubblad ökning av samliga farligt godsklasser bedöms dock vara mycket osannolikt. Enligt ovan är det i främst transporter av klass 1 (och då i huvudsak riskgrupp 1.1) som är mest känsliga för en ökning. Studerar man istället övriga farligt godsklasser som påverkar risknivån i området Brovaktan skulle en betydligt mer omfattande ökning än 10 gånger krävas för att uppnå en icke acceptabel risknivå. Den relativt centrala sträckningen av Essingeleden bedöms innebära att sannolikheten för nya verksamheter med omfattande hantering av t.ex. brännbara eller giftiga gaser i anslutning till

³ $1,01^N \cdot X = 10 \cdot X \rightarrow N \approx 230$, där N är antal år och X är mängd farligt gods.

vägen är relativt begränsad. Kortvariga ökning av explosivämnen (klass 1) bedöms kunna förekomma vid exempelvis större byggnadsprojekt som kräver omfattande sprängningsarbeten, men det är oklart om det finns någon separat verksamhet som skulle kunna innebära en omfattande ökning av transporter på Essingeleden under en längre tid.

3.) Det har länge funnits planer för nya vägprojekt som syftar till att minska biltrafiken på de mer centrala vägarna genom Stockholm. Ett första steg i detta har varit Södra Länken mellan Nacka och Essingeleden och i år tas första spadtaget för Norra länken som ska gå mellan Norrtull och Värtan. Det finns även plan på Förbifart Stockholm väster om staden som syftar till minska trafiken på bl.a. Essingeleden. Alla transporter av farligt gods (med vissa restriktioner avseende brännbara gaser) tillåts i Södra Länken och detta bedöms även komma att gälla i övriga nya större vägsträckningar. Om Förbifart Stockholm utförs skulle det med stor sannolikhet medföra en kraftig minskning av farligt godstransporterna på bl.a. Essingeleden.

Ett annat infrastrukturprojekt som uppskattningsvis skulle kunna minska transporterna av farligt gods på den aktuella sträckan av Essingeleden är en kombiterminal norr om Stockholm (Upplands Väsby eller Sigtuna) som Banverket utreder. Kombiterminalen syftar till att omdirigera godstransporterna från väg till järnväg så att de långväga godstransporterna går på järnväg medan lastbilstrafiken sker på kortare sträckor inom regionen. Idag finns enbart en kombiterminal i Årsta söder om Stockholm. Detta innebär att även transporter till avnämare norr om staden som kommer från, eller ska till Årsta går på Essingeleden. En terminal norr om Stockholm skulle kunna innebära ett mindre antal farligt godstransporter som går från norr till söder på Essingeleden.

Slutsats

Utförda beräkningar och bedömningar visar på att det skulle krävas en omfattande ökning av antalet farligt godstransporter på den aktuella sträckan av Essingeleden för att risknivån i området Brovaktens ska uppnå en oacceptabelt hög risknivå. Sannolikheten för en sådan ökning antingen till följd av en generell ökning av trafiken i Sverige, nya verksamheter i området eller en omstrukturering av infrastrukturen i Stockholm bedöms vara mycket låg. De infrastrukturprojekt som planeras bedöms istället kunna innebära en minskning av trafiken på den aktuella vägsträckan förbi området Brovaktens.

Att risknivån i området Brovaktens kan bli oacceptabelt hög till följd av en ökning av farligt godstransporterna på Essingeleden uppskattas alltså vara mycket osannolikt och därför bedöms det inte vara rimligt att vidare beakta en eventuell ökning av farligt godstransporterna vid planläggning av området.