

Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen

-Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods

Titel: Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen
-Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport
av farligt gods

Utgiven av: Länsstyrelsen i Skåne Län

Författare: Carl-Axel Stenberg

Beställningsadress: Länsstyrelsen i Skåne Län
Samhällsbyggnadsenheten
205 15 MALMÖ
Tfn: 040-25 20 00
lansstyrelsen@m.lst.se

Copyright: Länsstyrelsen i Skåne län

Upplaga: Finns som PDF på www.m.lst.se

Rapportserien Skåne i utveckling: Rapport 2007:06

ISSN: 1402-3393

Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen

Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods.

Förord

I Sverige bedrivs årligen en omfattande transport av farligt gods på väg- och järnvägsnätet. En stor del av dessa transporter passerar eller har start- och målpunkt i Skåne, vilket innebär allvarliga risker. Länsstyrelsen får många frågor om hur dessa risker kan beaktas vid planering av bebyggelse intill dessa stråk där det farliga godset transporteras. Avsikten med denna rapport är att ge vägledning för dem som utarbetar planer och tydliggöra Länsstyrelsens syn.

Säkerhet och hälsa är ett väsentligt allmänt intresse som skall beaktas i den fysiska planeringen. Länsstyrelsen har en uttalad roll enligt Plan- och bygglagen, PBL, att tillhandahålla underlag och ge råd om bl.a. hänsyn till säkerhet och hälsa. Länsstyrelsen är också skyldig enligt PBL att pröva om kommunernas rättsverkande planer kan befaras innebära att en bebyggelsen blir olämplig bl.a. med avseende på säkerhet och hälsa eller behovet av skydd mot olyckor och om så är fallet häva kommunens verkställande av en sådan plan.

Arbetet med föreliggande dokument påbörjades redan år 2001. Inledningsvis studerades de riktlinjer och rekommendationer som andra myndigheter och verk utarbetat. Arbetet sammanfattades i ett arbetsdokument av Johan Ingvarsson, under dennes projektanställning vid Länsstyrelsen. Länsstyrelsen i Skåne län gav år 2003 uppdrag till Øresund Safety Advisers (ØSA) AB att, dels med grund i arbetsdokumentet men främst med uppdraget att beräkna individ- och samhällsrisk längs transportleder i Skåne, utarbeta ett förslag till riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen avseende transportleder för farligt gods på både väg och järnväg.

Arbetet presenterades i februari år 2004 av Martin Kylefors och Fredrik Nystedt och skickades sedan på bred remiss till samtliga Skånes kommuner, samtliga Länsstyrelser, Räddningsverket, Boverket, Vägverket och Banverket för synpunkter.

År 2005 togs initiativ till en samordning av de riktlinjer som antingen var under utarbetande eller föremål för revidering i de tre storstadslänen Stockholm, Västra Götaland och Skåne. Samordningen resulterade i en gemensam riskpolicy. Parallellt med detta arbete och som följd av remissyttranden påbörjades en revidering av det förslag till riktlinjer som ØSA lämnade januari 2004. Föreliggande rapport är resultatet av denna revidering och kan således sägas vara den första versionen av rubricerade riktlinjer utgivna av Länsstyrelsen i Skåne län.

Sammanfattning

Länsstyrelsen i Skåne län har utarbetat riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen som berör vägar och järnvägar där farligt gods transporteras.

Dokumentet tydliggör de grunder Länsstyrelsen avser att tillämpa vid överväganden om säkerhet i samband med granskningen av beslutsunderlag i samhällsplaneringen, främst vad avser nyetablering eller ombyggnation i områden nära transportleder där farligt gods transporteras. Riktlinjerna utgör inget krav på hur riskhänsyn skall tas i samhällsplaneringen utan de är snarare avsedda som hjälpmedel för att möjliggöra en tydligare hantering av planärenden och därigenom minska arbetsbördan för Länsstyrelsen i granskningsprocessen. Dessutom vill Länsstyrelsen i Skåne län, genom riktlinjerna, inom länet öka och sprida kunskapen kring riskfrågor i allmänhet och hanteringen av riskfrågor vid samhällsplanering intill leder där farligt gods transporteras i synnerhet. Dokumentet är även utformat så att det är ett hjälpmedel och ett stöd även för dem som upprättar beslutsunderlagen.

Riktlinjer baseras på beräkningar av individ- och samhällsrisk längs transportleder och studier av andra rekommendationer.

Riktlinjerna utformas som tre olika vägledningar.

- Vägledning 1 baseras enbart på skyddsavstånd.
- Vägledning 2 baseras på deterministiska kriterier.
- Vägledning 3 baseras på både deterministiska och probabilistiska kriterier avseende individ- och samhällsrisk.

De tre vägledningarna utgör tillsammans ett system av riktlinjer som ska säkerställa att tillfredsställande och jämförbar säkerhet nås i samtliga fall. Systemet av vägledningar skall tillämpas vid framtagandet av detaljplaner inom ett område av 200 meter från rekommenderad led för farligt gods.

Vägledningarna tillämpas olika beroende på vilken markanvändning som planeras och på vilket avstånd från transportleden man planerar att etablera markanvändningen, viktiga avstånd för dessa överväganden är 30, 70 och 150 meter från transportleden.

Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	7
1.1	Syfte och mål	8
1.2	Användningsområde	8
1.3	Avgränsningar	8
1.4	Begrepp	10
1	Läsanvisning	12
2	Lagstiftning.....	13
2.1	Plan- och bygglagen	13
2.2	Miljöbalken.....	13
2.3	Övrig lagstiftning och föreskrifter	13
3	Allmänt om samhällsplanering.....	15
3.1	Region-, översikts- och detaljplan samt områdesbestämmelser. 15	
3.2	Planprocessen	17
3.3	Planering och projektering vid väg- och järnvägsprojekt ...	18
4	Allmänt om risker, riskanalys, riskhantering och riskhänsyn.....	22
4.1	Begreppen	22
5	Riskhänsyn i samhällsplaneringen	25
5.1	Riskhänsyn i planprocessen	25
5.2	Riskhänsyn i väg- och järnvägsplaneringsprocessen	30
5.3	Riskhantering i ett samhällsperspektiv	33
5.4	Kommunal riskhanteringsgrupp.....	35
6	Metoder och modeller för riskanalys.....	37
6.1	Introduktion	37
6.2	Kvalitativa riskanalysmetoder	38
6.3	Kvantitativa riskanalysmetoder	40
7	Innehåll i riskanalyser i samhällsplaneringen	44
7.1	Allmänt om innehåll i riskanalyser i samhällsplaneringen .	44
7.2	Olika institutioners syn på innehållet i riskanalys	44
7.3	Viktiga moment i riskanalys	47

8	Metoder för riskvärdering	51
8.1	Tolerera eller eliminera risker	51
8.2	Deterministiska kriterier	52
8.3	Probabilistiska kriterier	53
8.4	Riskjämförelse	55
8.5	Skyddsavstånd.....	56
8.6	Regler och normer för riskvärdering.....	59
8.7	Subjektiv riskvärdering	59
8.8	Riskupplevelse.....	59
8.9	Riskkriterier och hur de används i omvärlden.....	62
8.10	Diskussion av metoderna.....	65
9	Beräkningsunderlag till Riktlinjerna.....	67
9.1	Principer för beräkningar.....	67
9.2	Risknivå vid transportleder för farligt gods i Skåne.....	69
9.3	Beräkning av risk	72
9.4	Känslighetsanalys	75
10	Riktlinjer	81
10.1	Principiella utgångspunkter	81
10.2	Riskhanterings- och skyddsområde	82
10.3	Markanvändning inom riskhanteringsområdet.....	83
10.4	System av vägledningar	87
10.5	Vägledningen i detaljplaneprocessen	91
10.6	Generella kvalitetskrav på en riskanalys.....	92
10.7	Tillämpningsexempel.....	93
11	Referenslista.....	94

1 Introduktion

Rapporten har utarbetats i projekt ”RIKTSAM”, RIKTlinjer för riskhänsyn i SAMhällsplaneringen. I referensgruppen har funnits representanter från kommunerna Malmö, Hässleholm, Helsingborg, Lund och kommunalförbundet Räddningstjänsten Syd, från Vägverk och Banverk samt från Länsstyrelsens egen personal.

En övergripande målsättning inom samhällsplaneringen är att skapa en trygg och långsiktigt säker livsmiljö. En förutsättning för att nå detta mål krävs att samhället är robust och kan stå emot yttre och inre påfrestningar. I arbetet med det robusta samhället måste samhället i sin helhet engageras för att nå en hållbar utveckling. För att öka samhällets förmåga att stå emot påfrestningar har säkerhets- och beredskapshänsyn i planering och samhällsutveckling kommit att bli en allt viktigare uppgift¹. En stor och viktig del av detta arbete rör hanteringen av de risker som finns i samhället. Vid utbyggnaden av vårt samhälle krävs att frågor som rör risker mot hälsa, miljö och egendom hanteras på ett sätt att risknivån i samhället håller sig på en tolerabel nivå. Många av de mest uppmärksammade riskerna härrör från hanteringen av farligt gods. Ett flertal olyckor och tillbud har på senare år inträffat och aktualiserat vikten av riskhänsyn i samhällsplaneringen.

De skånska vägarna och järnvägarna är viktiga transportleder sett både ur regionalt och nationellt perspektiv. De många och viktiga transportlederna i Skåne medför även att stora mängder farligt gods transporteras.

Samhällsplaneringen utgör ett mycket viktigt område inom vilket stora möjligheter finns att ta hänsyn till de risker som finns och kommer att finnas i framtiden. Ett otal utredningar, studier och rekommendationer har också pekat på vikten av att riskhänsyn tas i samhällsplaneringen^{2,3,4,5,6}.

I samband med samhällsplaneringen har Länsstyrelsen olika roller i förhållande till kommunerna:

- Servicerollen: Länsstyrelsen har i uppgift att bidra med råd och underlag till kommunerna som ska fatta beslut om användningen av mark och vatten.
- Samordningsrollen: Länsstyrelsen företräder och samordnar statens intressen i den kommunala planeringen.

¹ Överstyrelsen för civil beredskap och Boverket, Robusthet i den fysiska miljön, 1998

² Statens offentliga utredningar 1995:19, *Ett säkrare samhälle – huvudbetänkande från Hot- och riskutredningen*, 1995

³ Wirén, E., *Planering för säkerhets skull*, 1998

⁴ Räddningsverket, *Riskhantering och fysisk planering*, 1997

⁵ Räddningsverket, *Riskhänsyn i fysisk planering*, 1998

⁶ Boverket, *Sex kommuners arbete med risker för hälsa och säkerhet*, 1992

- Beslutsrollen: Länsstyrelsen kan självständigt på angivna grunder eller efter överklagande pröva kommunens beslut om planer.

Med föreliggande dokument hoppas Länsstyrelsen svara upp till dessa tre roller. Servicerollen genom att rapporten kan tjäna som underlag vid överväganden i den översiktliga planeringen, främst för de kommuner som själv saknar planeringsunderlag inom området. Samordningsrollen genom att sammanställa och avväga de sektorsintressen som finns. Beslutsrollen genom att tydliggöra vilka överväganden som utgör grund vid och inför ställningstaganden.

1.1 Syfte och mål

Syftet med projektet bakom dokumentet ”Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen” är att inom länet öka och sprida kunskapen kring riskfrågor i allmänhet och hanteringen av riskfrågor vid samhällsplanering intill leder där farligt gods transporteras i synnerhet. Ett bakomliggande syfte med projektet har dessutom varit att möjliggöra en tydligare hantering av planärenden och därigenom minska arbetsbördan för Länsstyrelsen i granskningsprocessen.

Målet har varit att producera ett dokument som tydliggör de grunder Länsstyrelsen avser att tillämpa vid överväganden om säkerhet i samband med granskningen av beslutsunderlag i samhällsplaneringen som berör vägar och järnvägar där farligt gods transporteras. Ett delmål har varit att utforma detta dokument så att det blir ett hjälpmedel och ett stöd även för dem som upprättar beslutsunderlagen. Ett annat delmål har varit att underlätta en enhetlig bedömning av riskfrågorna i de ärenden Länsstyrelsen hanterar.

Riktlinjerna utgör inget krav på hur riskhänsyn skall tas i samhällsplaneringen utan de är snarare avsedda som hjälpmedel.

1.2 Användningsområde

Denna rapport är främst avsedd att utgöra ett hjälpmedel för personer involverade i samhällsplaneringen på lokal och regional nivå, men kan med fördel även användas av konsulter, representanter för trafikverken och andra intressenter som är delaktiga i planeringsprocessen beträffande den del av samhällsplaneringen som sker i närheten av transportleder där farligt gods transporteras. Rapporten utgör också ett hjälpmedel vid Länsstyrelsens granskning av beslutsunderlag i dessa ärenden, dels kan den användas för att underlätta en enhetlig bedömning, dels kan rapporten tydliggöra de principer Länsstyrelsen avser att tillämpa vid sina överväganden.

1.3 Avgränsningar

Den del av samhällsplaneringen som avses i denna rapport är den fysiska planeringen med fokus på nyetablering eller utbyggnad intill vägar och järnvägar med transport av farligt gods samt ny- eller ombyggnation av dessa transportleder. Att driftskedet inte tagits med i detta projekt beror på att detta skede ligger utanför själva

planeringsprocessen. När en byggnad, väg eller järnväg väl tas i drift förutsätts att de åtgärder som har bäring på personsäkerheten är tillgodosedda. Möjliga framtida säkerhetsåtgärder avseende teknik och organisation i transportsystemen har inte inkluderats. De lagar och förordningar som i övrigt kan beröra farligt gods finns kort beskrivet i kapitel 2.3.

De skyddsavstånd och annat som rekommenderas i rapporten tar endast hänsyn till de risker som hänger samman med förekomsten av farligt gods och plötsligt inträffade händelser som medför negativa konsekvenser på människors liv och hälsa. Buller, luftföroreningar, elsäkerhet, påkörning vid avåkning/urspårning etc har således inte beaktats. Inte heller konsekvenser för egendom och miljö har beaktats.

Rapporten bör främst användas i anslutning transportleder som utgör del av det rekommenderade nätet för transport av farligt gods, dvs ej transporter till sjöss eller med flyg.

De överväganden som gjorts beaktar transportleder som allmän företeelse, dvs de speciella förhållanden som råder vid rangerbangårdar, omlastningspunkter, uppställningsplatser etc har inte beaktats. Inte heller de förhållanden som råder intill trafikplatser, plankorsningar eller andra ”konfliktpunkter” har beaktats särskilt vid de överväganden som gjorts.

Rapporten har fokuserat på risker förknippade med transport av farligt gods på väg och järnväg, dvs ingen hänsyn har tagits till eventuella omgivningspåverkande verksamheter som kan finnas nära eller i anslutning till transportleden, då dessa måste studeras från fall till fall.

1.4 Begrepp

I rapporten förekommer ett antal ord, begrepp och förkortningar som kan vara okända för en del. Många av dessa förklaras i rapporten, men för att underlätta läsningen så ges här en kort förklaring till hur begreppen används i denna rapport eller så ges en referens till var de förklaras bättre.

10^{-5} och 10^{-7}	Matematiskt uttryck för 0,00001 och 0,0000001 eller En på 100 000 och en på 10 000 000.
ALARP	Beskrivning av ett område där risken skall vara "As Low As Reasonably Practicle", se avsnitt 6.3.1
ADR	Transportregler för väg, se avsnitt 2.3
RID	Transportregler för järnväg, se avsnitt 2.3
Deterministisk	Som bygger på enstaka värde
FN-kurvor	Ett sätt att grafiskt uttrycka samhällsrisk. Ett visst antal, N, människor utsätts för (döds)olyckor med en viss frekvens, F, se avsnitt 6.3.2.
Generiska data	Information som erhålls genom att studera generella företeelser. Används om specifika data saknas eller om specifika data inte går att bestämma pga att studien görs under konceptstadiet
Iterationer	Antal simuleringar, se avsnitt 9.3
Probabilistisk	Som tar hänsyn till fördelningar, se avsnitt 8.3
Stokastisk	Slumpmässig
Kvalitativ riskanalys	Identifierar riskkällor och gör det möjligt att kvalitativt rangordna riskerna
Kvantitativ riskanalys	Genom beräkningar och indata ges ett kvantitativt mått på risknivån
Händelseträd	Ett sätt att åskådliggöra vad som kan ske efter en händelse. Från en initierande händelse byggs ett träd upp där varje förgrening visar olika typer av konsekvenser som uppstår pga. händelsen. Konsekvenserna är både av positiv och negativ typ.
Felträd	Ett sätt att åskådliggöra vad en händelse kan bero på. Utifrån en oönskad händelse och dess identifierade orsaker byggs ett träd upp. Varje orsakshändelse granskas för att kunna finna de grundläggande orsakerna, de sk

ÅDT

bashändelserna.

Årsmedeldygnstrafik, ett genomsnittligt värde på den mängd fordon som kan förväntas på en vägsträcka under ett dygn.

1 Läsanvisning

Rapporten inleds med en allmän genomgång av den lagstiftning som hanterar riskhänsyn och riskhantering och ett efterföljande kapitel som mera ingående redogör för hur samhällsplanering och planering och projektering av väg och järnväg regleras i lagstiftningen. Därefter följer ett kapitel som redogör för hur begrepp som risk, riskanalys, riskhantering och riskhänsyn definieras i rapporten. Därefter följer ett kapitel som redogör för hur riskanalys, riskhantering och riskhänsyn kan integreras i detaljplaneprocessen. Då riskanalyser utgör viktiga beslutsunderlag i samhällsplaneringen ägnas en stor del av rapporten åt riskanalyser; hur riskanalyser kan genomföras och vad de kan innehålla. Då även värderingen av riskerna är en viktig del i riskanalysen ägnas även ett kapitel åt riskacceptans och riskvärdering där teorier om hur risker accepteras olika av olika människor beroende på riskernas karaktär. Avslutningsvis redovisas de genomförda beräkningarna samt de riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen som rapporten utmynnar i.

I rapporten förekommer dels direkta referenser i löptext, och dels en referenslista som även innehåller andra underlag som med sitt innehåll påverkat utredningen, dock utan att förekomma som direkt referens.

2 Lagstiftning

Riskhänsyn i samhällsplaneringen och riskanalyser regleras i lagstiftningen. I första hand är det Plan- och bygglagen, med bestämmelser om planläggning av mark och vatten, samt Miljöbalken, med bl.a. regler om miljökonsekvensbeskrivning, som ställer krav på att risker mot människors säkerhet och hälsa skall beaktas.

2.1 Plan- och bygglagen

Plan- och bygglagen (PBL) syftar till att främja en god och långsiktig hållbar livsmiljö för människor i dagens och morgondagens samhälle. Lagen poängterar att byggnation skall ske på mark som är lämpad för ändamålet och att hänsyn tas till behovet av skydd mot olyckor⁷. PBL ställer krav på att frågor som rör säkerhet och hälsa bör vara slutligt avgjorda i samband med planläggningen. För att möta dessa krav är det viktigt att trycka på att riskhänsyn tas i ett så tidigt skede av samhällsplaneringen som möjligt och sedan kontinuerligt under hela processen. Se även kapitel 3 och 5.

2.2 Miljöbalken

Syftet med Miljöbalken (MB) är att främja en hållbar utveckling så att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. Människan ska skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan. I MB beskrivs bl.a. miljökonsekvensbeskrivningars syfte att möjliggöra en samlad bedömning av en planerad verksamhet och dess effekter på människors hälsa och miljö⁸. Denna samlade bedömning bör utgöras av en riskanalys som utförs i ett så tidigt skede av samhällsplaneringen som möjligt. Riskanalysen är en fördjupning inom området säkerhet som bör integreras i det övriga arbetet med miljökonsekvensbeskrivningar⁹. Enligt Väglagen¹⁰ och Lag om byggande av järnväg¹¹ skall Miljöbalken tillämpas och tar därigenom hänsyn till den planerade verksamhetens effekter på säkerheten. Sedan den 21 juli 2004 gäller bestämmelserna om miljöbedömning av planer och program som upprättas av kommuner eller myndigheter, bl.a. översiktsplaner och detaljplaner enligt PBL¹². Enligt 4 § i MKB-förordningen¹³ framgår att alla översiktsplaner skall miljöbedömas och att alla detaljplaner skall behovsbedömas ifall en miljöbedömning behövs eller inte.

2.3 Övrig lagstiftning och föreskrifter

Bland övrig lagstiftning som behandlar riskhänsyn märks Lagen (och förordningen)

⁷ Svensk författningssamling 1987:10, *Plan- och bygglagen*, 1987

⁸ Svensk författningssamling 1998:808, *Miljöbalken*, 1998

⁹ Räddningsverket, *Riskhänsyn i miljökonsekvensbeskrivningar*, 1996

¹⁰ Svensk författningssamling 1971:948, *Väglag*, 1971

¹¹ Svensk författningssamling 1995:1649, *Lag om byggande av järnväg*, 1995

¹² 6 kap. 11 § första stycket miljöbalken.

¹³ Förordning (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar.

om skydd mot olyckor¹⁴. En del föreskrifter och förordningar som finns ligger utanför området för riskhänsyn i samhällsplaneringen men behandlar riskanalyser.¹⁵ Vidare finns även föreskrifter från Räddningsverket och Arbetsmiljöverket, t ex "Förebyggande av allvarliga kemikalieolyckor, AFS 2005:19" som tar upp vilka punkter som minst skall ingå vid identifiering och analys av olycksrisker^{16 17}. Även lagen om brandfarliga och explosiva varor ställer krav på utredning av de risker som kan orsaka brand och explosion samt om de konsekvenser detta medför¹⁸.

Hantering av farligt gods är ett område som är relativt väldokumenterat med ett stort antal lagar och regler för såväl väg som järnväg. De flesta regler inom ämnesområdet är detaljregler som reglerar allt från utbildning och kompetens till märkning och klassificering^{19,20}. Dock behandlar dessa regler inte hur riskhänsyn skall tas i samhällsplaneringen.

¹⁴ Svensk författningssamling 2003:778, *Lagen om skydd mot olyckor*, 2003

¹⁵ Svensk författningssamling 2003:789, *Förordningen om skydd mot olyckor*, 2003

¹⁶ Arbetsmiljöverkets föreskrift om förebyggande av allvarliga kemikalieolyckor, AFS 2005:19

¹⁷ Arbetsmiljöverket, *Riskbedömning i tillsynsarbetet - en handledning för Arbetsmiljöverket*, 2001

¹⁸ Svensk författningssamling 1988:868, *Lag om brandfarliga och explosiva varor*, 1988

¹⁹ Statens Räddningsverks Författningssamling 2002:1, *ADR-S, Statens Räddningsverks föreskrift om transport av farligt gods på väg och i terräng*, 2002

²⁰ Statens Räddningsverks Författningssamling 2002:2, *RID-S, Statens Räddningsverks föreskrift om transport av farligt gods på järnväg*, 2002

3 Allmänt om samhällsplanering

Syftet med detta avsnitt är att översiktligt beskriva de förutsättningar som styr planeringen av mark- och vattenanvändning samt vägar och järnvägar. Avsnittet beskriver planprocessen för den kommunala markanvändningsplaneringen enligt PBL samt planerings- och projekteringsprocesserna vid väg- och järnvägsprojekt enligt Väglag och Lag om byggande av järnväg.

3.1 Region-, översikts- och detaljplan samt områdesbestämmelser.

Plan- och bygglagen²¹ innehåller bestämmelser om planläggning av mark- och vattenområden samt om byggande. Det är en kommunal angelägenhet att upprätta planer över den fysiska markanvändningen enligt PBL.

De planer som omnämns i PBL är regionplan, översiktsplan, områdesbestämmelser och detaljplan.

3.1.1 Regionplan

Regionplanen behandlar sådana mark- och vattenanvändningsfrågor som berör flera kommuner och är av intresse för dessa, t.ex. transportleder. Enligt PBL ska regionplanen tjäna till ledning för beslut om översiktsplaner, detaljplaner och områdesbestämmelser. Regionplanen används inte i Skåne.

3.1.2 Översiktsplan

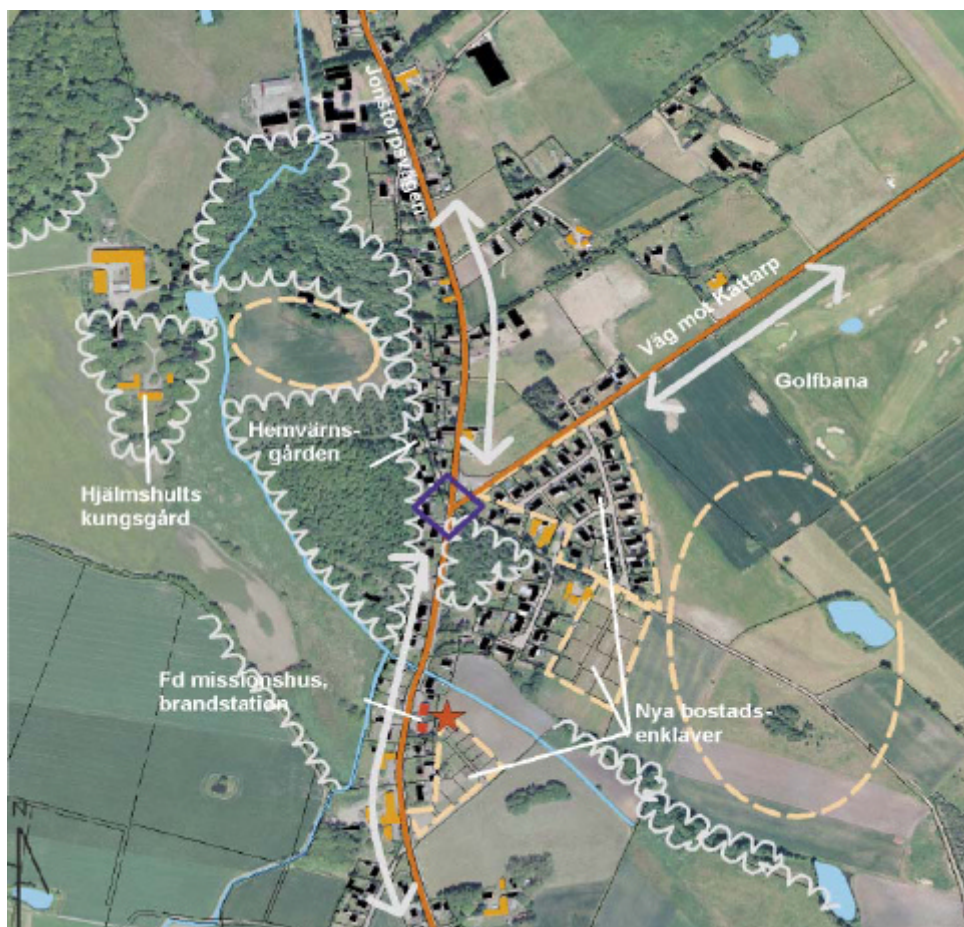
Varje kommun ska ha en aktuell översiktsplan, som omfattar hela kommunens yta. Avsikten med översiktsplanen är att den ska ge vägledning för beslut om användningen av mark- och vattenområden samt hur den byggda miljön ska utvecklas och bevaras. I översiktsplanen ska redovisas de allmänna intressen och de miljö- och riskfaktorer som bör beaktas vid beslut om användningen av mark- och vattenområden. I översiktsplanen ska kommunen även redovisa utpekade riksintressen och hur kommunen avser att beakta dessa vid planering. Enligt PBL ska kommunfullmäktige minst en gång under mandatperioden ta ställning till översiktsplanens aktualitet. Valda alternativ kommer att under mycket lång tid påverka den framtida utvecklingen av samhällets struktur. Översiktsplanen är vägledande men inte bindande för myndigheter och enskilda.

3.1.3 Fördjupningar av översiktsplanen

Ibland kan en fördjupning av översiktsplanen genomföras för att öka detaljeringsgraden, studera de samlade konsekvenserna av en planerad markanvändning eller redovisa ställningstaganden i en större skala. Fördjupningen görs över ett begränsat område. För en fördjupning av översiktsplanen gäller samma

²¹ Svensk författningssamling 1987:10, *Plan- och bygglagen*, 1987

krav på innehåll och förfarande som för den kommunomfattande översiktsplanen.



Figur 3.1 I figuren har olika planeringsförutsättningar åskådliggjorts på ett flygfoto.
Bildkälla: www.helsingborg.se

3.1.4 Områdesbestämmelser

Områdesbestämmelser antas för att säkerställa syften i översiktsplanen. De kan användas inom begränsade områden utan detaljplan för att reglera grunddragen i mark- och vattenanvändningen samt bebyggelsemiljöns egenskaper. De kan också användas för vissa andra uppgifter av mer administrativ karaktär. För att säkra områden för trafikanläggningar som lagts ut i översiktsplanen kan exempelvis områdesbestämmelser antas av kommunen i syfte att förhindra etablering av annan verksamhet. Förfarandet när områdesbestämmelser antas, ändras eller upphävs är detsamma som vid detaljplaneläggning.

3.1.5 Detaljplan

Enligt PBL ska prövning av markens lämplighet för bebyggelse och reglering av

bebyggelsemiljöns utformning ske genom detaljplan vid vissa angivna kriterier. Det är kommunen själv som bestämmer när en detaljplan ska upprättas. Om planen antas medföra betydande miljöpåverkan ska miljöbalken tillämpas och en miljöbedömning skall genomföras. Konsekvenserna av detaljplanen skall dock alltid beskrivas.

3.2 Planprocessen

Planförfarandet, det vill säga den formella handläggningen av en plan, regleras i PBL och ska garantera insyn, öppenhet och påverkansmöjligheter. Detaljplanen är en kommunal angelägenhet och det är kommunens invånare som skall vara med och forma framtidens samhälle. För att tillgodose dessa krav utgör samråd med medborgare, myndigheter och olika intressenter en viktig del av planförfarandet²². Länsstyrelsens roll är viktig för att samordna och tillvarata statliga intressen, värna frågor om säkerhet och hälsa samt tillhandahålla underlagsmaterial.

3.2.1 Samråd

Programsamråd: Normalt planförfarande startas med att ett program tas fram. Programmet skall ange utgångspunkter samt syfte och mål för den kommande planen. När program utarbetats och när förslag till översikts- eller detaljplan upprättas ska kommunen samråda med länsstyrelsen, andra myndigheter, berörda kommuner samt de sammanslutningar och enskilda i övrigt som har ett väsentligt intresse av planen. Genom programmet skall kommunens beslutsunderlag förbättras och breddas med de berördas synpunkter. För att få till en debatt samt möjlighet till insyn och påverkan kring den kommande planen skall samråd ske på ett så tidigt skede i planförfarandet som möjligt. I programskedet sker detta med så kallat programsamråd i vilket berörda parter får komma till tals i frågan. Vid detta samråd lyfts med fördel även frågan om detaljplanen kan komma att medföra en betydande miljöpåverkan.

Plansamråd: Sakägare, boende, myndigheter, organisationer och enskilda som har väsentligt intresse av planförslaget skall inbjudas till samråd. Vid samrådet motiveras planförslaget samt planeringsunderlag, följderna av och alternativ till förslaget presenteras. Det är i denna form av samråd som möjlighet ges till att påverka förslaget. Alla skriftliga synpunkter skall bemötas av kommunen och i en samrådsredogörelse skall kommunen redogöra för huruvida synpunkterna beaktats eller inte. Det är dessa skriftliga synpunkter som senare kan ligga till grund för ett överklagande av detaljplanen. Under samrådet ska länsstyrelsen ta tillvara och samordna statens intressen. Länsstyrelsen ska under samrådstiden avge ett samrådsyttrande över planförslaget. Om detaljplanen bedömts innebära betydande miljöpåverkan ska samråd även ske avseende MKB-dokumentet. Av yttrandet ska

²² Boverket, *Boken om detaljplan och områdesbestämmelser*, 1996

bl.a. framgå behov av skydd mot olyckshändelser.

3.2.2 Utställning

Utställningsskede: Innan kommunfullmäktige fattar beslut om antagandet av en översikts- eller detaljplan ska kommunen ställa ut planförslaget till granskning under minst tre veckor, två månader för översiktsplaner. Utställningen skall ske så att allmänheten kan ta del av den. Skriftliga synpunkter på planförslaget skall lämnas till kommunen senast under utställningstiden för att ge rätt att överklaga planen. Efter utställningstiden skall kommunen sammanställa de synpunkter som framförts skriftligen och redovisa sina förslag med anledning av dem i ett utlåtande. Utlåtandet skall skickas till dem som inte fått sina synpunkter tillgodosedda innan förslaget lämnas till det organ som skall anta planen. Om förslaget ändras väsentligt med anledning av lämnade synpunkter måste en ny utställning äga rum. Länsstyrelsen ska under utställningstiden avge ett granskningsyttrande över planförslaget. Av yttrandet ska bl.a. framgå om länsstyrelsen anser att behovet av skydd mot olyckshändelser är tillräckligt tillgodosett eller inte.

3.2.3 Antagande och laga kraft

Antagande: När utställningsproceduren är genomförd antar kommunens högsta beslutande organ, kommunfullmäktige, översikts- och detaljplaner. Fullmäktige kan dock uppdra, genom delegation, åt kommunstyrelsen eller byggnadsnämnden att anta planer som inte är viktiga av principiella skäl. Beslut om antagande får överklagas hos länsstyrelsen av de personer som lämnat skriftliga synpunkter som inte tillgodosetts. Brister i frågor som rör säkerhet och hälsa ger Länsstyrelsen rätt att ingripa mot planen.

Laga kraft: Om inte beslutet om antagande av detaljplanen överklagats eller om Länsstyrelsen väljer att inte överpröva planen vinner beslutet laga kraft.

3.3 Planering och projektering vid väg- och järnvägsprojekt

Nyetablering och utbyggnad av allmänna vägar regleras av väglagen²³. Vägverket har planeringsansvaret för det nationella stamvägnätet, som omfattar alla europavägar samt de större riksvägarna. Länsstyrelserna, eller som är fallet i Skåne - Region Skåne -, har planeringsansvaret för de statliga vägar som inte ingår i stamvägnätet, dvs. de mindre riksvägarna och länsvägarna²⁴. Dessutom ingår bl.a. åtgärder inom kollektivtrafiken, flyg och sjöfart.

Kommunerna har planeringsansvaret för det kommunala väg- och gatunätet. I detta ingår gator, torg, gång- och cykelvägar samt kommunala trafikanläggningar. Intresset för medverkan i planeringen av transportinfrastruktur på den nationella och regionala nivån är naturligtvis stort från kommunernas sida.

²³ Svensk författningssamling 1971:948, *Väglag*, 1971

²⁴ Region Skåne, *Länsplan för regional transportinfrastruktur i Skåne 2004-2015*, 2004

Nyetablering och ombyggnation av järnväg styrs av Lagen om byggande av järnvägar²⁵. Banverket har planeringsansvaret för hela det statliga järnvägsnätet. Detta innebär att Banverket även har tagit över planeringsansvaret för den järnvägsinfrastruktur som tidigare fanns i länstransportplanerna. Begreppet länsjärnvägar finns således inte längre. Det är dock tillåtet för kommunerna och regionerna att investera i en järnväg.

Planeringsprocessen enligt denna lag sammanfaller till stor del med planeringsprocessen vid byggandet av väg. Den enda större skillnaden ligger i själva tillståndsförfarandet. Ungefär samma steg i planeringsprocessen gäller för byggandet av såväl vägar som järnvägar även om det råder en annan nomenklatur²⁶.

Vägplanering och vägprojektering berörs också av reglerna i Plan- och bygglagen samt Miljöbalken. För att tydliggöra hur planerings- och projekteringsprocessen skall gå till har Vägverket, Banverket tillsammans med Boverket och Räddningsverket dragit upp riktlinjer för ändamålet²⁷.

3.3.1 Idéstudie

Innan de mer formella stegen i planeringsprocessen tar vid diskuteras och analyseras de brister som finns med nuvarande väg- eller järnvägssystem och idéer på dessa problem går igenom. När sedan en mer konkret problemställning formulerats vidtar de formella stegen i planeringsprocessen. Även om något formellt krav saknas, så sker samråd mellan Vägverket eller Banverket, kommun, länsstyrelse och övriga berörda. Resultatet av idéstudien kan bli att idén förkastas eller att vägverks- eller banregionen fattar beslut om att starta arbetet med en förstudie. Planeringen och projekteringen delas enligt lagarna och myndigheternas egna riktlinjer upp i fyra väl definierade steg, förstudie, vägutredning/järnvägsutredning, arbetsplan/järnvägsplan samt slutligen framtagande av bygghandlingar. Utöver det kan behov finnas att utarbeta bygglovhandlingar, underlag för bygganmälan samt erhålla slutbevis för de eventuella byggnadsverk som uppförs.

3.3.2 Förstudie

Förstudien är det inledande formella steget i planerings- och projekteringsprocessen vid nyetablering och utbyggnad av väg och järnväg. Förstudien syftar att redogöra för behoven av nyetablering och utbyggnad samt skilja ut de alternativ som överhuvudtaget är genomförbara samt ge en övergripande bild av de alternativa lösningarnas egenskaper och effekter. Denna skall utgöra en plattform för den fortsatta planeringen och avgöra huruvida projektet är lämpligt att utveckla ytterligare. I förstudien behandlas aktuella problemställningar och konfliktsituationer och lösningar på dessa diskuteras förutsättningslöst. Där ska även de ekonomiska

²⁵ Svensk författningssamling 1995:1649, *Lag om byggande av järnväg*, 1995

²⁶ Banverket, *Förstudie enligt lagen om byggande av järnvägar*, 2000

²⁷ Boverket, Räddningsverk, Banverket, Vägverket, *Personsäkerhet i tunnlar, Delprojekt 1-4*, 2005

förutsättningarna utredas. I detta skede görs inga egentliga jämförelser mellan alternativen.

Samråd sker sedan löpande med kommuner, länsstyrelser, regionala organ, näringsliv, föreningsliv, miljöorganisationer och allmänhet under arbetet med förstudien. I samråd med kommunen är det viktigt att projektet relateras till gällande planer redan i förstudieskedet. Om förändringar i fysiska planer enligt PBL är villkor för projektet ska den processen initieras, även om det är kommunen som bestämmer om planprocessen ska komma igång.

3.3.3 Vägutredning och järnvägsutredning

Tillsammans med förstudien utgör väg- och järnvägsutredningen den så kallade planeringsfasen. I väg- och järnvägsutredningen fördjupas och kompletteras underlagsmaterialet från förstudien och olika alternativ på lokalisering presenteras och jämförs med nollalternativet. Underlagsmaterialet från förstudien fördjupas och kompletteras och de alternativ som är genomförbara analyseras mer i detalj. Av dessa alternativ försöker man finna den väg- eller järnvägskorridor som bäst tillgodoser de krav som ställs på den framtida vägen och innebär minst intrång i andra intressen. Utredningen ligger till underlag för beslut om vilket alternativ som skall utredas vidare i arbetsplan och järnvägsplan.

3.3.4 Tillåtlighetsprövning enligt 17 kap. MB

Motorvägar och motortrafikleder samt andra vägar med minst fyra körfält och en sträckning av minst tio kilometer, samt järnvägar avsedda för fjärrtrafik och anläggande av nytt spår på en sträcka av minst fem kilometer för befintliga järnvägar för fjärrtrafik, ska obligatoriskt tillåtlighetsprövas av regeringen enligt 17 kap miljöbalken. Regeringens prövning sker på grundval av upprättad utredning. Regeringens beslut kan förenas med villkor för att tillgodose allmänna intressen bl.a. säkerhetsaspekter.

3.3.5 Arbetsplan och järnvägsplan

Arbetsplanen och järnvägsplanen är första steget i projekteringsfasen. Den skall innehålla såväl teknisk information om vägen som vägens eller järnvägens fysiska och miljömässiga intrång samt kostnader. Innan arbetsplanen eller järnvägsplanen fastställs görs en avvägning mellan allmänna och enskilda intressen. Om arbetsplanen eller järnvägsplanen fastställs och vinner laga kraft utfärdar Vägverket eller Banverket beslut om fastställelse av arbetsplanen eller järnvägsplanen. I vissa fall och i de fall Länsstyrelsen och Vägverket eller Banverket har olika uppfattning hänskjuts frågan till regeringen för prövning.

3.3.6 Bygghandling

Bygghandlingen är sista steget i projekteringsfasen och skall därför innehålla all den information som är nödvändig för att kunna genomföra väg- eller järnvägsprojektet. I det tekniska dokument som bygghandlingen utgör specificeras uppbyggnaden av väg eller järnväg så att den uppfyller de funktionskrav som angivits i arbetsplanen. I

bygghandlingen skall även framgå hur trafiken skall hanteras under själva byggtiden.

4 Allmänt om risker, riskanalys, riskhantering och riskhänsyn

Syftet med detta avsnitt är att översiktligt beskriva hur begrepp som risk, riskanalys, riskhantering och riskhänsyn definieras och används i rapporten.

4.1 Begreppen

Det råder i dag ingen enad syn på hur begrepp som risk, riskanalys, riskhantering och riskhänsyn skall definieras. Flera olika innebörder av begreppen används och de kan i vissa fall överlappa varandra. I synnerhet beträffande begreppet riskanalys skiljer sig innebörden åt i olika sammanhang. Problemet har då blivit att analyserna skiljer sig åt betydligt i såväl djup som bredd. Det är därför viktigt att man alltid talar om vad man avser med begreppen och hur de ska användas. Nedan ges en sammanställning av olika begrepps innebörd.

4.1.1 Risk

Från början har man sett på begreppet risk ur ett rent tekniskt perspektiv där man försökt bortse från subjektiva uppfattningar. Tanken har varit att risker ska betraktas som en sammanvägning av sannolikheten för en oönskad händelse och de negativa konsekvenser denna händelse medför²⁸. Man kan även se på risk som en sammanvägning av svaret på de tre frågorna: Vad kan hända? Hur troligt är det? Vilka konsekvenser får händelsen?²⁹ Detta strikt naturvetenskapliga förhållningssätt har dock kritiserats för att ge en alltför okomplicerad bild av riskbegreppet och utelämna viktiga kulturella, sociala och psykologiska aspekter³⁰. Detta mer beteendeorienterade synsätt menar att människors uppfattning av vad som är en risk och framför allt hur stor den är, varierar med de värderingar människor har. I denna rapport används både den tekniska definitionen av risk och den bredare sociologiska definitionen av risk. Den bredare definitionen av riskbegreppet avses i resonemangen kring varför man behöver ta riskhänsyn i samhällsplaneringen, medan den tekniska definitionen används i de riskanalysmetoder som presenteras.

4.1.2 Riskanalys

Beträffande den generella innebörden i begreppet riskanalys kan det konstateras att i de flesta fall innehåller riskanalysen två delar: riskidentifiering och riskbedömning. Fokus ligger emellertid på olika delar i olika sammanhang. En internationellt använd definition av riskanalys är en strukturerad process för att identifiera sannolikheten och omfattningen av de negativa konsekvenser en anläggning, aktivitet eller ett system kan ge upphov till³¹. Boverket använder en något utökad definition av

²⁸ Boverket, Naturvårdverket, Räddningsverket, *Miljö-, Hälsa- och Säkerhetsbegrepp*, 1996

²⁹ Kaplan, *The Words of Risk Analysis*, 1997

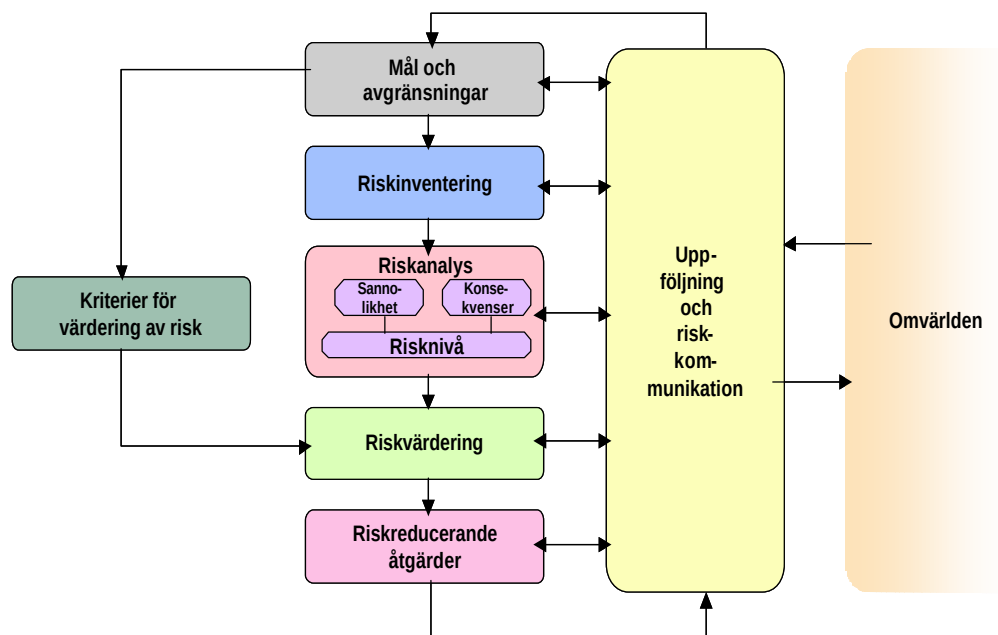
³⁰ Renn, *The role of risk perception for risk management*, 1998

³¹ International Electrotechnical Commission, *International Standard – Dependability Management Part 3*, 1995

begreppet riskanalys då, förutom inventering av risker och bedömning av risknivåer, även förslag till åtgärder ligger i begreppet riskanalys³². Detta motiveras med att riskanalysen används som planerings- och beslutsunderlag i samhällsplaneringen. Med begreppet riskanalys avses i denna rapport en systematisk identifiering och analys av risker.

4.1.3 Riskhantering

Riskhantering är ett samlande begrepp för alla de delar som ingår i arbetet med riskfrågor. I och med att de ingående delarna väsentligt kan skilja sig från fall till fall innebär det att även riskhantering är ett begrepp vars specifika innehåll inte klart definierats. De olika delarna som bör vara med i riskhanteringen är riskanalys, värdering av risk, genomförande av riskreducerande åtgärder samt uppföljning, se Figur 4.1. Med riskreducerande åtgärder avses åtgärder som minskar sannolikheten för att en olycka skall inträffa eller som minskar konsekvenserna av en sådan olycka. Uppföljningen är av stor vikt då riskhantering är ett fortgående arbete som måste revideras och ses över regelbundet.



Figur 4.1 Modell av riskhantering som process. Från Räddningsverket (1997).

4.1.4 Riskhänsyn

Enligt PBL har Staten och kommunerna ett delat ansvar för frågor om människors hälsa och säkerhet. Även om kommunerna har huvudansvaret för att riskhänsyn tas i samhällsplaneringen delas detta ansvar med staten genom länsstyrelserna³³. Begreppet

³² Boverket, *Användningen av riskanalyser och skyddsavstånd i den fysiska planeringen*, 1998

³³ Boverket, *Riskhänsyn – om hälsa och säkerhet i planer och beslut*, 1990

riskhänsyn i samhällsplaneringen avser åtgärder i syfte att öka skyddet för människors hälsa och säkerhet i samband med samhällets utbyggnad³⁴.

³⁴ Räddningsverket, *Riskhantering i ett samhällsperspektiv – Samhällsplanering*, 1998

5 Riskhänsyn i samhällsplaneringen

Syftet med detta avsnitt är att översiktligt beskriva hur begrepp som risk, riskanalys, riskhantering och riskhänsyn kan integreras med MKB- och detaljplaneprocesserna. Boverket och Räddningsverket har givit ut en vägledningsrapport som behandlar säkerhetsfrågor i detaljplaner³⁵. Detta kapitel bygger till stor del på de rekommendationer som lämnas där.

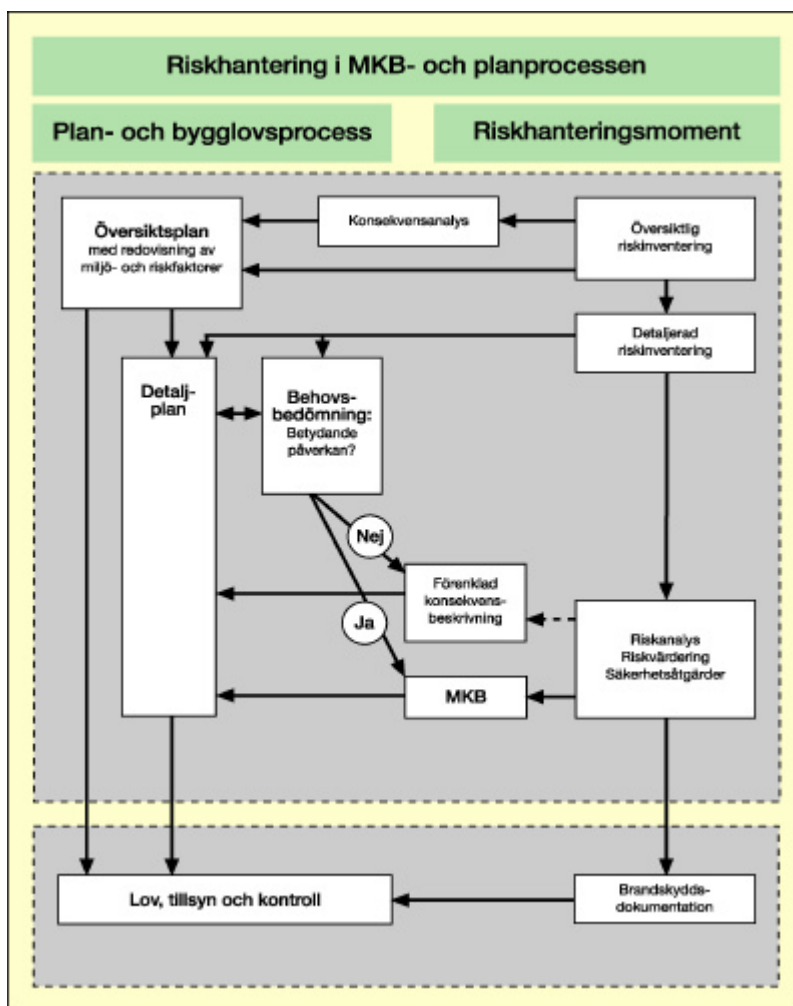
5.1 Riskhänsyn i planprocessen

Att arbeta för ökad säkerhet i den bebyggda miljön sker genom tillämpning av flera lagar och olika åtgärder och åtgärdscombinationer, även tekniska, organisatoriska och mänskliga som inte berörs av fysisk planering. Det finns dock olika principer för hur riskhänsyn kan åstadkommas i samband med fysisk planering. Grundläggande är att säkerhetsfrågorna hanteras i samtliga skeden av planeringsprocessen. Att visa riskhänsyn i fysisk planering kan ske genom bl.a.:

- Lokalisering av bebyggelse till lämpliga områden
- Upprätthålla skyddsavstånd mellan bebyggelsen som skall skyddas och den verksamhet som medför olycksrisk
- Placering av byggnader, utformning av trafikmiljöer och tomtutformning
- Utformning och design av byggnader, val av byggmaterial samt val av särskild säkerhetsutrustning

Principerna är logiskt knutna till olika skeden i planeringsprocessen, då utformning och design av byggnader svårligen låter sig genomföras i en översiktsplan, eller att inom detaljplan lokalisera bebyggelsen till lämpligt område. Nedan ges en modell för hur man kan knyta de olika skedena i planeringsprocessen med riskhanteringsmoment så att riskhänsyn tas kontinuerligt i samband med nybyggnation intill transportleder för farligt gods.

³⁵ Räddningsverket och Boverket, *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner*, 2006



Figur 5.1 Integrering av riskhanteringsprocessen med MKB- och detaljplanprocessen. Från Räddningsverket (2001).

5.1.1 Riskhänsyn i samband med Översiktsplanering

Forskning och erfarenhet visar på vikten av att säkerhetsaspekterna beaktas tidigt i planeringsprocessen. Högt säkerhetstänkande kan leda till mindre antal olyckor och mindre skador till följd av olyckor, vilket förhoppningsvis kan bespara samhället kostnader, undvika lidande och ge ett tryggare samhälle.

Säkerhetsaspekterna måste dock ställas i relation till andra planeringsförutsättningar och det är inte alltid säkert att inblandade parter har en gemensam uppfattning om hur dessa planeringsförutsättningar skall relateras och vägas gentemot varandra. I samband med översiktsplanering finns möjlighet att på en övergripande nivå ange inriktning för hur säkerhetsfrågor skall hanteras på ett adekvat sätt och vilka områden som är lämplig för lokalisering av bebyggelse utifrån säkerhetsaspekterna.

Vid övergripande planering kan riktlinjer för skyddsavstånd ligga till grund för den översiktliga riskanalysen och vara vägledande för områden mer eller mindre lämpliga för olika planeringsalternativ. Genom lämplig lokalisering kan konsekvenserna av olyckor undvikas eller begränsas, varför förnuftig lokalisering alltid bör vara den grundläggande principen³⁶.

Den analys som utförs i översiktsplaneringen bör sträva efter att inventera befintliga och planerade verksamheter, objekt eller miljöer som kan medföra en fara för sin omgivning, däribland väg och järnväg som trafikeras av farligt gods. Kommunen ska bedöma vilka områden som är lämpliga att bebygga och bör då även ange vilken typ av bebyggelse som är lämplig utifrån bl.a. aspekter av säkerhet och hälsa. I miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs de konsekvenser för bl.a. hälsa och säkerhet som olika alternativa markanvändningsstrategier kan leda till.

5.1.2 Riskhänsyn i samband med Detaljplaneringsskedet

Olika verksamheter, objekt eller miljöer medför olika störningar och risker för sin omgivning. Genom en medveten översiktlig planering kan många av dessa störningar och risker minskas eller elimineras. I första hand gäller det att lokalisera störande och störningskänsliga verksamheter skilda från varandra.

Även vid detaljplanering kan riktlinjer för skyddsavstånd ligga till grund för den översiktliga riskanalysen och vara vägledande för områden mer eller mindre lämpliga för olika planeringsalternativ. När det av olika anledningar inte går att upprätthålla tillräckligt skyddsavstånd är det kanske nödvändigt att tillgripa andra skydds- och säkerhetsåtgärder som är bättre att reglera genom detaljplan.

Den analys som utförs i detaljplaneskedet bör sträva efter att åtminstone inventera befintliga och planerade verksamheter, objekt eller miljöer som kan medföra en fara för sin omgivning, däribland väg och järnväg som trafikeras av farligt gods.

Om riskkällan uppenbart inte kan påverka planerat område är vidare riskhantering inte nödvändig och riskhanteringsprocessen stannar då vid detta konstaterande. Det är dock viktigt att ställningstagandet framkommer i planhandlingarna. I de fall en detaljerad riskbedömning krävs bör den genomföras av en person med specialistkompetens. För att underlätta riskhanteringen, i sådana fall, kan kommunen arbeta fram ett dokument som kan utgöra underlag för upphandling och granskning av riskbedömningar.

Det skall dock understrykas att det inte alltid genom detaljplanering går att reducera alla olycksrisker. Kommunen kan också behöva vidta andra åtgärder med stöd av helt annan lagstiftning. Det är en skyldighet att vid detaljplanering utforma planen så att den blir lämplig för sitt ändamål, det kan med andra ord uppstå situationer då ett förslag till detaljplan inte går att genomföra med hänsyn till säkerhet och hälsa. Säkerhetsåtgärder som kan tillgripas i detaljplaneskedet är bl.a. skyddsanordningar mellan verksamheterna, preciserad användning av byggnader samt byggnaders

³⁶ Svensk författningssamling 1987:10, *Plan- och bygglagen*, 1987

placering, utformning och utförande.

PBL ställer krav på utformningen av detaljplaner. Detaljplanen skall bestå av plankarta, planbestämmelser, planbeskrivning och genomförandebeskrivning. Därutöver kan bl.a. miljökonsekvensbeskrivning, riskanalys, avtal om genomförande och tekniska och ekonomiska utredningar behöva upprättas som underlag för beslut om planen. Det är dock plankartan och planbestämmelserna, ofta samlat på plankartan, som har rättsverkan. I ³⁷ ges en lång rad exempel på både användbara och felaktiga skyddsbestämmelser. Hur bestämmelserna formuleras har stor betydelse:

- Det får inte förekomma tveksamheter och oklarheter hur bestämmelser skall tolkas, t.ex. ”skyddsvall” – hur hög skall den vara?
- Det får inte förekomma villkorat genomförande eller behov av ytterligare undersökningar, t.ex. ”innan byggarbeten påbörjas skall xx utredas” eller ”bygglov får medges efter xx flyttat”. Med laga kraft vunnen detaljplan befäster kommunen markens lämplighet för bebyggelse.
- Det får inte förekomma dubbelreglering, t.ex. ”SÄIFS 1997, 8 kap. 6.7 angående skydd mot spill och läckage vid bensinstationer skall följas”. Lagar, förordningar och föreskrifter gäller ändå, varför bestämmelserna är onödiga.
- Det är onödigt att exemplifiera vad som är tillåtet inom planbestämmelserna, t.ex. ”mur får uppföras”.

Planbeskrivningen kan användas för att förtydliga hur bestämmelserna skall tolkas. Bestämmelserna finns i syfte att reducera oönskade konsekvenser av olyckor i den verksamhet som man i översiktsplanen inte kunnat separera med tillräckliga skyddsavstånd. Av den anledningen är det angeläget att den genomförda riskanalysen når den detaljeringsgrad så att det tydligt framgår vilka scenarier man vill skydda sig mot och vilken riskreducerande effekt åtgärden får. Om man använder sig av en probabilistisk riskanalysmetod, erhålls en kvantifierad risknivå för området. En kvantifierad risknivå kan underlätta värderingen av risknivån och medger en jämförelse mellan hur risknivån påverkas av olika riskreducerande åtgärder.

5.1.3 Riskhänsyn i samband med Samrådsskedet

I samrådsskedet och vid utställningen av planen ges allmänheten, berörda myndigheter och andra intressenter möjlighet att framföra synpunkter på planförslaget. I detta skede i planeringsprocessen bör risknivån värderas. Om risknivån ej anses tolerabel mot bakgrund av det förslag på kriterier som Länsstyrelsen ställt upp måste förslag på riskreducerande åtgärder framföras så att risknivån hamnar på en tolerabel nivå. Genom utställandet av planförslaget får allmänheten tillfälle att yttra sig om hur riskhanteringsfrågorna beaktats.

³⁷ Räddningsverket och Boverket, *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner*, 2006

5.1.4 Riskhänsyn i samband med antagande

Syftet med detaljplanen är att pröva markens lämplighet för avsedd användning. I PBL utgör hälsa och säkerhet en av prövningsgrunderna för länsstyrelsen. Länsstyrelsen ska enligt 12 kap. 1 § PBL pröva kommunens beslut att anta detaljplanen om det kan befaras att beslutet innebär att en bebyggelse blir olämplig med hänsyn till de boendes och de övrigas hälsa eller till skydd mot olyckshändelser. Med antagande av en detaljplan bekräftar kommunen att marken är lämplig för den föreslagna användningen och bygglovprövningen inskränker sig främst till att kontrollera om projektet är förenlig med planbestämmelserna. Om en planbestämmelse skall få den avsedda säkerhetshöjande effekten måste kommunen således kunna neka bygglov om projektet drivs i strid mot bestämmelserna. Normalt skall därför inte bestämmelser över dem som arbetar, vistas eller bor inom planområdet regleras genom planbestämmelser.

I själva genomförandet av detaljplanen, det vill säga efter det att förslaget antagits och vunnit laga kraft, är det viktigt att de riskreducerande åtgärder som föreslagits genomförs. Det är också viktigt att uppföljning sker av hur riskerna förändras då den allmänna risknivån i området kan leda till att detaljplanen behöver göras om.

5.1.5 Riskhänsyn och miljökonsekvensbeskrivning

Frågor som rör säkerhet och hälsa skall tas upp i planbeskrivningens konsekvensbeskrivning eller i MKB-dokumentet³⁸ om sådant krävs. Frågor av riskhanteringskaraktär skall behandlas som en av flera delar i MKB-processen. Det är av största vikt att riskfrågorna behandlas som en naturlig del av MKB-processen så att riskhänsyn utgör en väsentlig del av beslutsunderlaget. För att på bästa sätt hantera denna del av MKB bör en riskanalys utföras i form av en egen utredning som införlivas bland övriga delar i MKB. Räddningsverket redogör i boken "Olycksrisker och MKB" hur man på ett effektivt sätt hanterar riskfrågorna i samband med att miljökonsekvensbeskrivningar görs³⁹.

Om riskanalysen görs fristående från övriga delar innebär det att riskanalysen enkelt kan utföras av inom riskområdet kompetent personal. Ofta är riskanalysens omfattning så stor att den inte utan vidare kan införlivas i MKB. Det är därför lämpligt att en sammanfattning av riskanalysen förs in i MKB medan riskanalysen som sådan läggs som bilaga. För att lätt kunna hitta det avsnitt i MKB som rör frågor om säkerhet och miljö bör detta anges som ett eget avsnitt i dokumentet.

En nackdel med att utföra riskanalysen som en separat utredning i MKB är att det finns en fara att de olika avsnitten blir alltför fristående. Detta kan föra med sig att åtgärder som föreslås i en del av MKB inte beaktas i andra delar. Exempelvis kan många åtgärder för att minska bullernivåer även få positiva effekter på risknivån. För att motverka detta är det viktigt att utförarna av de olika delarna i MKB får möjlighet

³⁸ Boverket, *Miljöbedömningar för planer enligt plan- och bygglagen – en vägledning*, 2006

³⁹ Räddningsverket, *Olycksrisker och MKB*, 2001

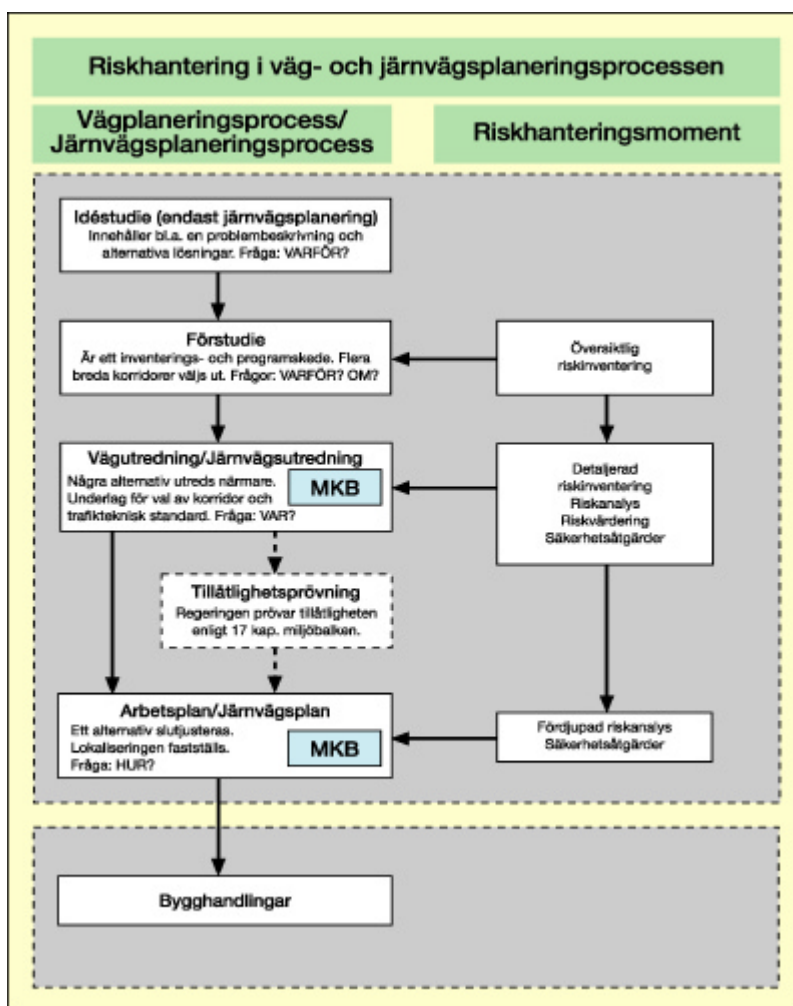
att ta del av varandras arbete. Resonemanget gäller även om riskanalysen genomförs som del av planförslagets konsekvensbeskrivning i de fall då planförslaget inte bedöms innebära betydande miljöpåverkan.

Om riskanalysen genomförs till följd av beslut om betydande miljöpåverkan skall kraven enligt MB uppfyllas och nollalternativ samt övriga alternativ som behandlas i MKB-dokumentet ingå i riskanalysen.

5.2 Riskhänsyn i väg- och järnvägsplaneringsprocessen

För att kunna ta riskhänsyn i vägplaneringsprocessen är det viktigt att riskfrågorna belyses och riskhanteringen sköts tillfredsställande i alla steg i processen. Utöver de steg som nämnts ovan måste också riskhantering beaktas i byggskedet och i själva driften. Olika delar av processen kräver dock olika angreppssätt för att hantera riskfrågorna tillfredsställande.

För nyetablering och ändringar av infrastrukturen finns välreglerade planeringsprocesser för olika skeden. Riskhanteringsprocessen måste anpassas till detta, och ett exempel på hur processerna kan länkas samman ges i Figur 5.2.



Figur 5.2 Sammanlänkning av riskhanteringsprocessen och planeringsprocesserna för väg- och järnvägsplanering. Från Räddningsverket (2001).

Vägverket har genomfört ett projekt för att utveckla metoder för riskhantering inom sitt verksamhetsområde⁴⁰. Där tas upp hur hantering av risker bör ske i olika skeden. Med dessa som utgångspunkt föreslås nedan en modell för hur olika delar av riskhanteringen sammankopplas med stegen i väg- och järnvägsplaneringsprocessen.

5.2.1 Förstudie

Förstudien bör ge en övergripande bild av hur risksituationen ser ut i området som rör väg- eller järnvägsprojektet. För att personsäkerhetsfrågorna, ska få en grundlig behandling är det viktigt att en översiktlig riskinventering tas fram för och omkring möjliga stråk och att principer för en riskbedömning diskuteras. Genom att genomföra en preliminär riskanalys skapas ett underlag för vilka delar av området

⁴⁰ Vägverket, *Identifiering och beskrivning av risker – metodik i vägplaneringsprocessen*, 2000

som kräver fortsatt analys med hjälp av mer detaljerade analysmetoder. En preliminär riskanalys innebär att en inventering av befintliga risker och en översiktlig riskbedömning görs som sedan ligger till grund för huruvida man bör gå vidare med projektet eller ej.

Vid förstudien kan riktlinjer för skyddsavstånd ligga till grund för den översiktliga riskanalysen och vara vägledande för områden mer eller mindre lämpliga för olika planeringsalternativ.

Den analys som utförs i förstudien bör sträva efter att inventera befintliga och planerade verksamheter, objekt eller miljöer som kan vara känslig för den väg eller järnväg som trafikeras av farligt gods. I den efterföljande översiktliga konsekvensanalysen bör det ingå att bedöma vilka stråk som är mest lämpliga utifrån bl.a. aspekter av säkerhet och hälsa. Riskinventeringen utgör även underlag för bedömning av genomförandekostnader. Riskbedömningarna diskuteras och preliminära avvägningar dokumenteras.

5.2.2 Väg- och järnvägsutredning

Om man i förstudien kommer fram till att projektet skall fortgå bör man i vägutredningen genomföra en mer detaljerad riskanalys av de olika alternativ som presenteras.

Även utredningsskedet kan riktlinjer för skyddsavstånd ligga till grund för den mera detaljerade riskanalysen och vara vägledande för områden mer eller mindre lämpliga för olika planeringsalternativ. Den analys som utförs i utredningsskedet bör sträva efter att åtminstone inventera befintliga och planerade verksamheter, objekt eller miljöer som kan beröras av den väg eller järnväg som planeras för trafikering av farligt gods. Om vägen eller järnvägen uppenbart inte kan påverka personsäkerheten i inventerade områden är vidare riskhantering inte nödvändig och riskhanteringsprocessen stannar då vid detta konstaterande. Det är dock viktigt att ställningstagandet framkommer i utredningen.

När det av olika anledningar inte går att upprätthålla tillräckligt skyddsavstånd är det kanske nödvändigt att tillgripa andra skydds- och säkerhetsåtgärder. I de fallen krävs en detaljerad riskbedömning och den bör genomföras av en person med specialistkompetens. Genom att använda sig av en probabilistisk riskanalysmetod, erhålls en kvantifierad risknivå för de olika alternativen. Risknivån för de olika alternativen kan då användas för jämförelse mellan respektive alternativ. På detta sätt kan man peka ut vilket alternativ som är att föredra ur risksynpunkt. Om risknivån hamnar ovanför gränsen för vad som anses vara tolerabelt måste förslag på riskreducerande åtgärder framföras så att risknivån hamnar på en tolerabel nivå. Vid värdering kan kriterier för riskvärdering som Länsstyrelsen satt upp användas. Riskanalyser och riskvärderingar dokumenteras för alternativa lösningar, så att personsäkerhetsfrågorna klargörs för varje alternativ lösning.

5.2.3 Arbetsplan och järnvägsplan

Arbetet med Arbetsplan respektive Järnvägsplan innebär att den i väg- eller järnvägsutredningen valda lösningen utformas. De eventuella riskreducerande åtgärder som förutsatts från utredningsskedet omsätts i arbetet med Arbetsplan respektive Järnvägsplan. Fastställande av arbetsplanen respektive Järnvägsplan sker sedan under förutsättning att dessa åtgärder genomförs. Den färdiga Arbetsplanen respektive Järnvägsplanen bildar grund för genomförandet av projektet. Därefter tas särskilda bygghandlingar och bygglovhandlingar fram. Den av huvudmannen utsedde deltar i arbetet med arbetsplan respektive järnvägsplan och följer även det efterföljande arbetet med bygghandlingar och bygglovhandlingar

5.2.4 Bygghandling

I bygghandlingen skall tydligt framgå hur de riskreducerande åtgärder som framförts i riskanalysen och i arbetsplanen eller järnvägsplanen skall genomföras. Dessutom skall man i bygghandlingen klargöra hur riskfrågorna hanteras då trafiken läggs om under själva byggtiden. För att ta hand om dessa tillfälliga frågor kan en riskhanteringskommitté utses med representanter från kommunens riskhanteringsgrupp och representanter för projektets huvudmän. Denna kommitté bör tillsätta de utredningar och analyser som behövs för att vidmakthålla erforderlig risknivå.

5.2.5 Byggskede

Under byggskedet tillkommer risker som skiljer sig från dem som genereras av den framtida vägen eller järnvägen. Bland annat finns risker förknippade med sättningar, skred och ras. Likaså kan risker med själva trafiken tillkomma under byggtiden, exempelvis då befintlig trafik med farligt gods måste omdirigeras till andra transportleder. Dessa aspekter tas, liksom resten av riskfrågorna som är av tillfällig natur, omhand av riskhanteringskommittén.

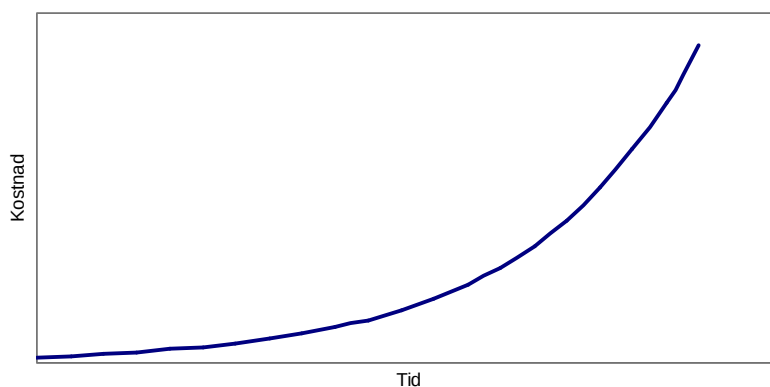
5.2.6 Drift

Ur risksynpunkt är driftskedet minst lika viktigt som övriga delar. Anledningen till detta är att driftskedet är den tidsmässigt mest omfattande delen av projektet och att de flesta olyckor sker just under driften. I denna del av projektet är det lämpligt att uppföljning sker. Dels kan uppföljningen av själva processen ligga till grund för framtida projekt och dels måste uppföljning ske för att tillse att risknivån håller sig inom vad som anses tolerabelt. Med tanke på att många vägar har en omfattande livslängd kan förutsättningarna för riskerna komma att ändras. Exempelvis kan mängden transport av farligt gods öka eller minska vilket påverkar riskerna. Därför är det viktigt att uppföljning sker och att den återkopplas till de andra delarna av riskhanteringen så att beaktandet av riskfrågorna sker kontinuerligt.

5.3 Riskhantering i ett samhällsperspektiv

Riskhantering är ett samlande begrepp på alla de delar som ingår i arbetet med

riskfrågor. För att kunna ta hänsyn till riskerna i samhället är det viktigt att riskhanteringen sköts på ett tillfredsställande sätt⁴¹. Genom att integrera riskhanteringen i planeringsprocessen på ett sätt som gör att riskfrågorna beaktas kontinuerligt genom hela processen kan riskhänsyn tas på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt. De riskreducerande åtgärder som kan vidtas genom förnuftig planering kan många gånger vara långt mer kostnadseffektiva än de åtgärder som blir följden om åtgärder måste vidtas under byggprocessen. Ju tidigare i samhällsplaneringen riskhänsyn tas desto mindre blir kostnaden för de åtgärder som krävs för att försäkra skyddet för människors hälsa och säkerhet. Beaktas riskhänsyn sent i processen kan en situation uppstå där byggnaden inte kan tas i bruk för den avsedda användningen om risknivån då konstateras oacceptabelt hög.

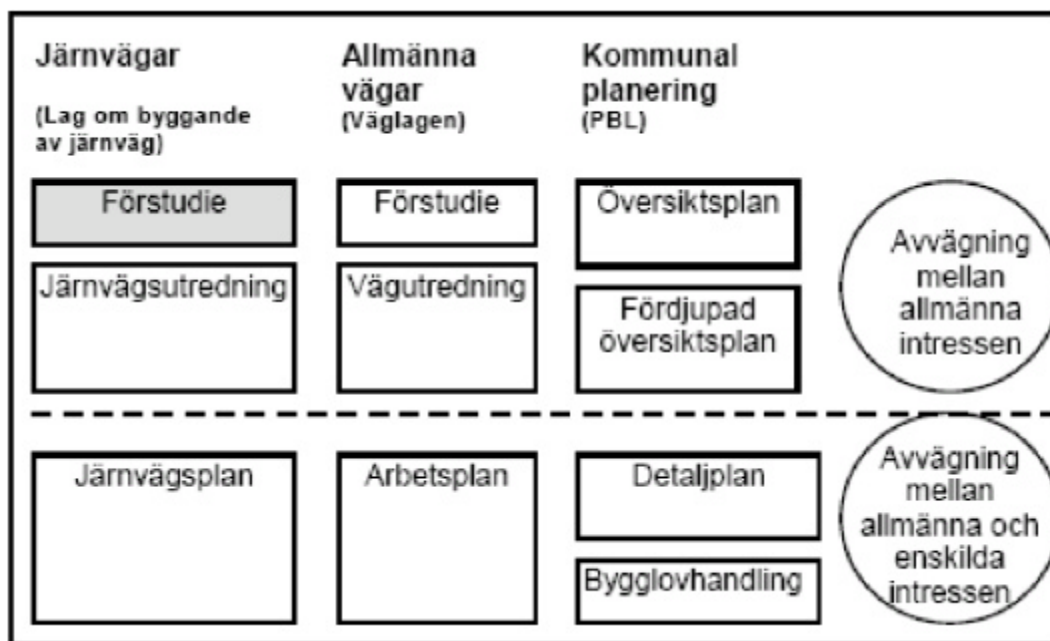


Figur 5.3 I figuren har en generell tendens grafiskt åskådliggjorts. Normalt ökar kostnaderna för åtgärder i förhållande till tiden de genomförs i planeringsprocessen.

För att personsäkerhetsfrågor ska få en tillfredsställande behandling krävs att de dels tas upp tidigt dels att de fördjupas och hålls aktuella genom hela processen. Generaliserade relationer mellan planeringssystemen för järnvägar, allmänna vägar och den kommunala planeringen enligt PBL framgår av Figur 5.4⁴².

⁴¹ Erik Wirén, *Planering för säkerhets skull*, 1998

⁴² Boverket mfl, *Personsäkerhet i tunnlar, delprojekt 1-4*, 2005



Figur 5.4 Sambandet mellan planering av väg och järnväg samt annan markanvändningsplanering, från Boverket (2006).

5.4 Kommunal riskhanteringsgrupp

Riskhantering är sett ur ett samhällsperspektiv ett oerhört komplext och omfattande arbete. För att åstadkomma en så effektiv hantering av riskerna som möjligt krävs ett samarbete mellan olika sektorer i samhället. En arbetsmetod för detta tvärssektoriella samarbete kan vara att starta en kommunal riskhanteringsgrupp med representanter från olika kommunala verksamhetsområden och andra intressenter. Exempel på dessa representanter kan vara stadsbyggnadskontoret, räddningstjänsten, miljö- och hälsoskyddsförvaltningen, tekniska förvaltningen, socialförvaltningen. Denna riskhanteringsgrupp ska ses som en resurs med avseende på riskfrågor i samhällsplaneringen. Genom att sätta upp en policy och en handlingsplan för hur riskhanteringsgruppen skall arbeta med riskfrågorna i kommunen kan riskhanteringen integreras i den fysiska planeringen. En riskhanteringsgrupp bör ges möjlighet att regelbundet diskutera pågående och framtida planprojekt. Att på detta sätt arbeta med riskhänsyn i samhällsplaneringen underlättar arbetet med att hantera de konflikter som kan uppstå mellan riskgenererande verksamheter och de säkerhetskrav som ställs på människors vistelsemiljö. Genom att använda sig av en riskhanteringsgrupp med representanter från olika delar av den kommunala förvaltningen, skapas en bra utgångspunkt för arbetet med att integrera riskhanteringen som en naturlig och självklar del i all kommunal verksamhet.

Det är viktigt att skapandet av en kommunal riskhanteringsgrupp enligt modellen ovan inte ses som den enda lösningen på hur riskhänsyn kan tas i

samhällsplaneringen. Modellen är en form av tvärsektoriellt arbete som används i en del kommuner. I en del kommuner finns redan denna typ av samarbete, om än i mer inofficiella grupperingar.

6 Metoder och modeller för riskanalys

Syftet med detta avsnitt är att översiktligt beskriva några riskanalysmetoder med dess användningsområden, fördelar och fallgropar för att bidra till att öka kunskapen kring riskanalysmetoder i allmänhet.

6.1 Introduktion

Syftet med riskanalyser är att förhindra eller åtminstone minska konsekvenserna av och sannolikheten för oönskade händelser. För att kunna möta detta syfte finns det en mängd olika metoder och modeller för riskanalys. Riskanalys är en viktig beståndsdel i riskhanteringen och vid visandet av riskhänsyn i samhällsplaneringen. Hot- och riskutredningen menade att riskanalyser i större utsträckning än hittills ska ligga till grund för bedömningar av åtgärdsbehov vid verksamhet som hanterar farliga ämnen⁴³. Även Boverket, Naturvårdsverket, Räddningsverket och Socialstyrelsen har pekat på värdet av att riskanalyser upprättas och att det åligger länsstyrelserna att uppmärksamma kommunerna om detta⁴⁴. Mot bakgrund av att riskanalyser i samband med samhällsplanering utgör planerings- och beslutsunderlag som skall kunna värderas av vem som helst, är det viktigt att riskanalysen är så uttömmande som möjligt. Olika delar av processen kan dock komma att kräva olika typer av riskanalyser. Valet av riskanalysmetod styrs av föreliggande krav på detaljnivå i den del av samhällsplaneringen som berörs. Genomförandet av en riskanalys är inget självändamål i sig utan innehållet i analysen måste styras av de mål och syften som ställts upp i samband med beslut om analysens utförande. Ofta behöver flera olika typer av riskanalysmetoder användas för att nå dessa mål. En del metoder lämpar sig bättre inom exempelvis processindustrin än inom samhällsplaneringen och därför nämns de utan någon större redogörelse i denna rapport.

6.1.1 Situationen i dag

Kraven på användningen av riskanalyser som beslutsunderlag i samhällsplaneringen har ökat på senare år. Detta ställer allt högre krav av såväl utförare av riskanalyserna och granskare av dem som beslutsfattare. Det har i många sammanhang påpekats att många av de riskanalyser som utförs är bristfälliga^{45,46,47} och att kunskapsnivån hos handläggare och beställare är låg⁴⁸. Det har en tid i många sammanhang påtalats krav på att riskanalyser genomförs men att det i stor utsträckning saknas riktlinjer för hur

⁴³ Statens offentliga utredningar 1995:19, *Ett säkrare samhälle – huvudbetänkande från Hot- och riskutredningen*, 1995

⁴⁴ Boverket, Naturvårdsverket, Räddningsverket och Socialstyrelsen, *Riskanalyser i fysisk planering*, 2000

⁴⁵ Stockholms Brandförsvär, *Riskanalyser i detaljplaneprocessen – Utredning för Stockholms stad*, remissutgåva 2001

⁴⁶ Räddningsverket, *Kommunal riskanalys – nu och i framtiden*, 1995

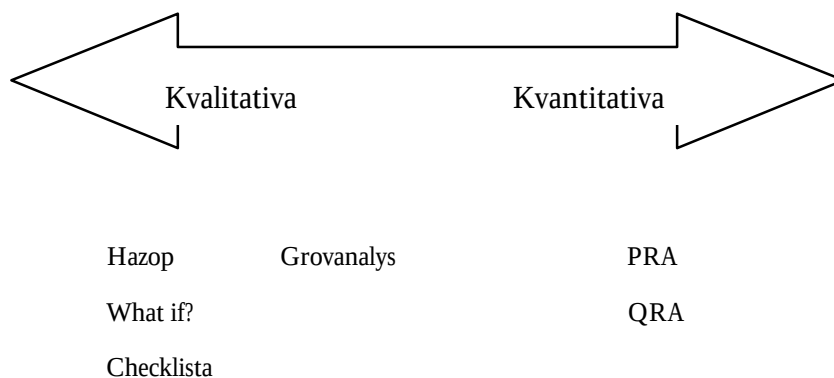
⁴⁷ Räddningsverket, *Värdering av risk*, 1997

⁴⁸ Räddningsverket, *Riskhänsyn i fysisk planering*, 1998

dess analys ska se ut och vad de bör innehålla. I detta ligger en stor del av förklaringen till den låga kvalitén hos många riskanalyser idag. Krav på innehåll i riskanalyser skulle i många fall underlätta bedömningen och granskningen av analyserna. För att höja den generella nivån på riskanalyser som skall användas som beslutsunderlag i samhällsplaneringen med avseende på hantering av farligt gods framförs i avsnitt 7 ett förslag till innehåll i riskanalys i samhällsplaneringen.

6.1.2 Olika riskanalysmetoder

Det finns en rad metoder för riskanalys med olika utgångspunkter som är lämpliga i olika situationer. En grov indelning kan ske efter den grad av kvantifierbarhet metoden innebär. Det finns metoder som är alltifrån rent kvalitativa till rent kvantitativa. Nedan följer en redogörelse för olika metoder för riskanalys, se även Figur 6.1.



Figur 6.1 Olika metoder för riskanalys.

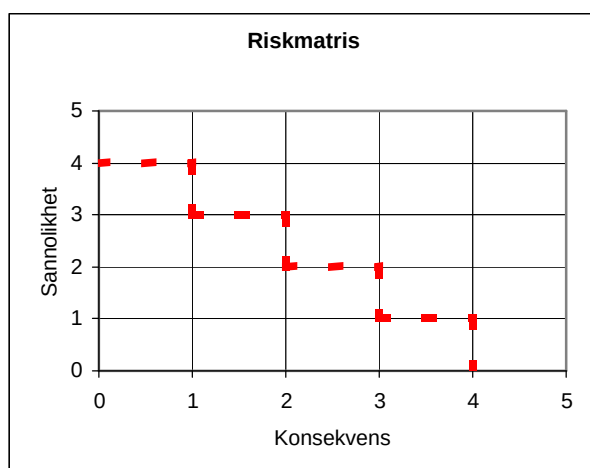
6.2 Kvalitativa riskanalysmetoder

Kvalitativa riskanalysmetoder syftar främst till att identifiera risker och möjliggöra kvalitativ rangordning av risker av typen liten, stor, etc. Oftast används kvalitativa metoder för att undersöka behovet av mer detaljerade kvantitativa riskanalysmetoder. Genom dess kvalitativa karaktär erhålls inget numeriskt uttryck på hur stor risken är för ett specifikt objekt eller område, utan metoden visar på risknivån i mer allmänna ordalag.

Många kvalitativa metoder används mest inom tekniska system som exempelvis Hazop, checklistor och What if?. Hazop (Hazard and Operability Analysis) används för identifiering av risker i processanläggningar samt beskrivning av de konsekvenser dessa risker kan leda till. Checklistor är en erfarenhetsbaserad metod som identifierar kända typer av riskkällor och kontrollerar samstämmighet med standardförfaranden. What if?-analys är en metod som identifierar oplanerade händelser i ett avgränsat

system samt dessas orsaker och konsekvenser⁴⁹.

Andra kvalitativa metoder är användbara även i samhällsplaneringen och ett exempel är grovanalys. Grovanalys eller preliminär riskanalys är en riskanalysmetod som identifierar riskkällor med dess sannolikheter och konsekvenser utan att ta hänsyn till detaljer. Grovanalysen används för att få en generell och översiktlig bild av ett projekts risksituation. Med hjälp av mer detaljerade riskanalysmetoder görs sedan fördjupade analyser av de delar som identifierats i grovanalysen. Ofta illustreras grovanalys med hjälp av riskmatriser där ena axeln visar tänkbara frekvenser för en viss händelse och den andra axeln visar omfattningen av händelsens konsekvenser. I denna riskmatris kan man lägga in kriterier för vilka risker man anser vara angelägna att arbeta vidare med. Om riskerna hamnar över denna nivå kan man antingen vidta skadebegränsande eller skadeförebyggande åtgärder för att hamna under den beslutade risknivån, eller välja att gå vidare med andra riskanalysmetoder. Räddningsverket har gett ut riktlinjer för hur bedömning av sannolikhet och konsekvens kan ske efter en femgradig skala, Figur 6.2⁵⁰.



Figur 6.2 Riskmatris.

6.2.1 Diskussion kvalitativa riskanalysmetoder

Fördelen med kvalitativa riskanalysmetoder är att de är relativt enkla att utföra och ger en bra översiktlig bild av den allmänna risknivån. Nackdelen med kvalitativa metoder i samhällsplaneringen är att de inte ger ett numeriskt mått på risknivån som kan jämföras med kriterier eller riktlinjer som avgör huruvida nivån är tolerabel eller ej. Bedömningen av konsekvenser och sannolikheter sker mot en kvalitativ grund vilket gör det svårt att jämföra en risk med en annan då bedömningarna kan skilja

⁴⁹ Kemikontoret, *Riskhantering 3 – Tekniska riskanalysmetoder*, 2001

⁵⁰ Räddningsverket, *Att skydda och rädda liv, egendom och miljö – handbok i kommunal riskanalys inom räddningstjänsten*, 1989

markant beroende på utföraren.

6.3 Kvantitativa riskanalysmetoder

Kvantitativa riskanalysmetoder använder beräkningsmodeller och indata för att ge ett kvantitativt mått på risknivån. Beräkningarna kan vara deterministiska eller probabilistiska. Vid deterministiska beräkningar räknar man på vilka konsekvenser de tänkbara scenarierna medför. Eftersom man vid riskanalys kan ha ett stort antal tänkbara scenarier att konsekvensberäkna, brukar man försöka att välja det värsta tänkbara scenariot eller det rimligaste scenariot. Konsekvenserna beräknas med hjälp av beräkningsmodeller, antingen datormodeller eller handberäkningsmodeller. Det finns idag en uppsjö av olika datormodeller för konsekvensberäkning som i stort sett bygger på samma beräkningsgrund. Det som egentligen skiljer dem åt är presentationsformerna. Vid probabilistiska beräkningar beaktar man såväl sannolikheten för som konsekvenserna av en händelse. Vid beräkning av sannolikheter används statistiska metoder, ofta i kombination med generiska data.

Det finns olika typer av kvantitativa riskanalysmetoder. En är PRA (Probabilistic Risk Analysis) som traditionellt sett använts mycket inom kärnkraftsindustrin⁵¹ och är en mycket detaljerad metod där stor vikt läggs vid felträds- och händelseträdsanalys. Den kvantitativa riskanalysmetod som är användbar inom samhällsplaneringen kallas QRA (Quantitative Risk Analysis). I QRA skiljer man på två olika typer av riskmått; individrisk och samhällsrisk⁵². Båda måtten baseras på sannolikhets- och konsekvensberäkningar men innehåller i övrigt inga likheter och skall därför inte jämföras med varandra.

6.3.1 Individrisk

Individrisk är ett mått på den risk en enskild individ som kontinuerligt befinner sig inom ett definierat område, s.k. effektzon, utsätts för. En individrisk på exempelvis 10^{-6} innebär att sannolikheten för att en händelse gör att en individ inom effektzonen förolyckas är 10^{-6} per år (1 gång på en miljon år). Individrisken är platsspecifik och tar ej hänsyn till hur många människor som kan utsättas för händelsen. Riskmättet används för att se till att enskilda individer inte utsätts för alltför stora risker. Ofta åskådliggörs individrisken med hjälp av riskkonturer som är uppritade kurvor på en karta över det analyserade området, Figur 6.3. Varje kurva anger sannolikheten för att en händelse leder till att en individ inom denna del av effektzonen avlider.

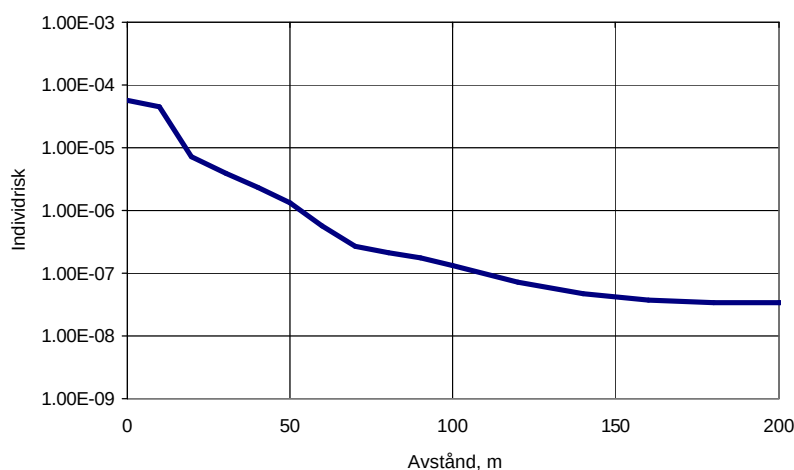
⁵¹ LUCRAM, *Integrerad regional riskbedömning och riskhantering*, 2000

⁵² Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis*, 1989



Figur 6.3 Individriskkonturer.

Ett annat sätt att presentera individrisk är riskprofiler över ett område. Riskprofil är en kurva som anger sannolikheten för dödsfall som en funktion av avståndet från riskkällan, Figur 6.4.



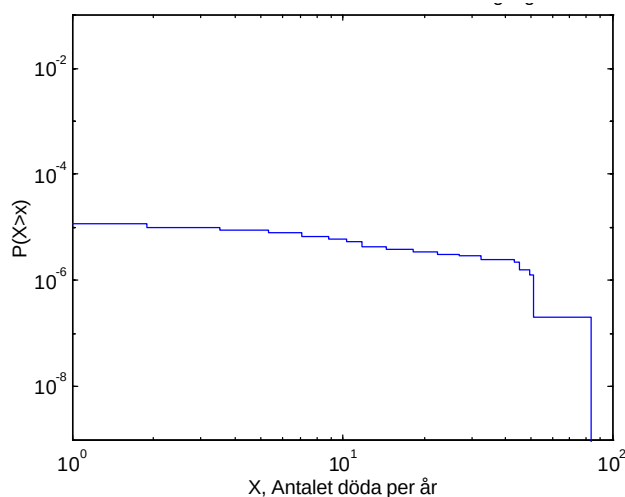
Figur 6.4 Individriskprofil.

Ytterligare ett sätt att presentera individrisken är att använda sig av ett enda tal som anger det förväntade antalet förolyckade per 100 miljoner arbetstimmar. Riskmåttet kallas FAR (Fatal Accident Rate) och är mer lämpligt att använda inom exempelvis processindustrin och liknande verksamheter än i samhällsplaneringen⁵³.

⁵³ Kolluru R. (red.), *Risk Assessment and Management Handbook*, 1996

6.3.2 Samhällsrisk

Samhällsrisk, eller s.k. kollektivrisk, är ett mått på den risk som en grupp av människor inom effektzonen utsätts för. Till skillnad från individrisk tar måttet hänsyn till den befolkningssituation som råder i riskområdet. Samhällsrisk anger sannolikheten för ett visst antal förolyckade inom ett område till följd av en oönskad händelse och presenteras ofta i form av en F/N-kurva (Figur 6.5). F/N-kurvan anger förhållandet mellan den ackumulerade frekvensen av eller sannolikheten för en händelse (F) och antalet förolyckade (N). Att frekvenserna ackumuleras innebär att kurvan alltid får en lutning snett nedåt höger.



Figur 6.5 F/N-kurva.

Lutningen på kurvan visar förhållandet mellan sannolikheten för en händelse med många förolyckade och en händelse med få förolyckade. En brant lutning innebär att sannolikheten för en händelse med många förolyckade är mindre än då lutningen är mer flack. Ofta används logaritmiska skalor då frekvenserna och antalet förolyckade normalt sträcker sig över flera magnituder.

Ett annat sätt att presentera samhällsrisk är att kombinera frekvens och antal omkomna i ett enda tal som uttrycker det förväntade antalet förolyckade under ett år. Detta kallas för PLL (Potential Loss of Life) eller RoD (Rate of Death)⁵⁴.

6.3.3 Diskussion kvantitativa riskanalysmetoder

Fördelen med kvantitativa riskanalysmetoder är att dess kvantitativa karaktär möjliggör en värdering av risknivån. Om riskerna kvantifierats kan de dels rangordnas så att man kan angripa den allvarligaste risken först och dels jämföras med kriterier för vilka risker som är tolerabla eller ej. Riskerna kan dessutom jämföras med andra risker. De beräkningar som utförs behöver ofta noggranna underlag vilket kan leda till att kvaliteten på riskanalysen höjs. Kvantitativa riskanalysmetoder innebär en

⁵⁴ Kolluru R. (red.), *Risk Assessment and Management Handbook*, 1996

strukturerad inventering och bedömning av risker som är väl beprövad och har använts under en längre tid. Ytterligare en fördel är att de kvantitativa riskanalysmetoderna är förhållandevis lätta att illustrera och därmed bidra till en ökad förståelse för resonemang kring risker.

Svårigheten med kvantitativa riskanalysmetoder är att få fram ett detaljerat och relevant underlag för beräkningar. Ofta är statistiken som finns över felfrekvenser i system o.d. inte särskilt uttömmande och man får då använda sig av generiska data från liknande verksamheter. Vidare finns osäkerheter inte bara i indata utan även i de antaganden som görs i de beräkningsmodeller som används. Dessa, i viss mån oundvikliga, osäkerheter fortplantas i beräkningarna och ger motsvarande osäkerhet i slutresultatet. Kvantitativa riskanalysmetoder ger ofta på grund av sina numeriska värden på risknivå ett falskt intryck av att vara mer exakta och pålitliga än de egentligen är.

En viktig aspekt som ibland inte kommer med i de kvantitativa metoderna är den s.k. ”mänskliga faktorn”. Mot bakgrund av att många olyckor beror på den mänskliga faktorn är det viktigt att ta med detta i beräkningarna av risknivå. Ett enda tal som indikation på risknivå ger mindre information om riskbilden än vad en kurva i ett diagram gör eftersom man inte visar fördelningen av stora respektive små konsekvenser av en händelse. Risktal är endast lämpliga för jämförande av två likartade alternativ, medan de mer illustrativa måtten kan användas för både jämförelser och bestämning av risknivå.

7 Innehåll i riskanalyser i samhällsplaneringen

Syftet med detta avsnitt är att beskriva innehåll i riskanalyser i allmänhet och riskanalyser som beslutsunderlag i samhällsplaneringen med avseende på hantering av farligt gods i synnerhet.

7.1 Allmänt om innehåll i riskanalyser i samhällsplaneringen

7.1.1 Bakgrund

En viktig del av riskhanteringen är de riskanalyser som i många situationer efterfrågas. Rapporten har tidigare visat på några av de lagar och andra krav som fordrar att riskanalys utförs. Det finns dock få rekommendationer som visar på hur dessa riskanalyser skall utföras och vad de skall innehålla. Avsaknaden av krav eller riktlinjer för utförandet av och innehållet i riskanalyser har lett, som tidigare nämnts, till en situation var såväl utförandet som granskningen av riskanalyser i många sammanhang upplevs bristfälliga. För att komma ifrån denna ogynnsamma situation ges nedan ett förslag till innehåll i riskanalyser i samhällsplaneringen. Som grund för förslaget görs först en kort inventering av olika nationella och internationella organisationers syn på innehållet i riskanalyser samt en genomgång av vilka moment som utgör viktiga delar av en riskanalys.

7.1.2 Syfte och mål

Detta förslag till innehåll i riskanalyser görs med målsättningen att höja den genomsnittliga kvalitén på de riskanalyser som används som beslutsunderlag i samhällsplaneringen med avseende på hantering av farligt gods. Syftet med förslaget är att skapa en mall som kan användas vid upprättandet av riskanalyser som skall ligga till grund för beslut inom samhällsplaneringen. Med hjälp av denna mall underlättas granskningen och bedömningen av riskanalyserna vilket skapar en bra utgångspunkt så att riskhänsyn kan tas i samhällsplaneringen.

7.1.3 Avgränsningar och begränsningar

De avgränsningar som gjorts i detta förslag till innehåll i riskanalyser i samhällsplaneringen är att endast samhällsplanering med avseende på hantering av farligt gods beaktas. Visserligen kan föreslagen mall fungera utmärkt även i annan del av samhällsplaneringen, men förslaget är inriktat på de aspekter som följer med vid beaktandet av farligt godshantering. Förslaget på innehåll i riskanalyser är endast ett förslag och utgör ej något krav på de riskanalyser som utförs. För att underlätta granskningen och bedömningen av beslutsgrundande riskanalyser kan det vara lämpligt att denna mall för innehåll i analysen följs.

7.2 Olika institutioners syn på innehållet i riskanalys

Under senare tid har riskanalyser blivit ett allt vanligare inslag i de underlag som ligger till grund för beslut av olika slag. Även om det idag inte finns några krav på vad

riskanalyser skall innehålla har många olika institutioner, både inom landet och utomlands gett sin syn på vad riskanalyser bör innehålla. Detta avsnitt tar upp innehåll i riskanalyser i allmänhet och inte bara i riskanalyser som beslutsunderlag i samhällsplaneringen med avseende på hantering av farligt gods. Nedanstående institutioners syn på innehållet i riskanalyser har beaktats för att ligga till grund för det förslag till innehåll i riskanalyser i samhällsplaneringen med avseende på hantering av farligt gods som ges i denna rapport.

7.2.1 Institutioner i Sverige

Räddningsverket har i flera skrifter tagit upp vad en riskanalys bör innehålla. Bland annat poängterar de vikten av att riskanalysen skall beakta både sannolikheten för och konsekvensen av en olycka⁵⁵. Vidare påpekas även vikten av att dokumentationen av riskanalysen görs med tanke på att den skall kommuniceras till aktuella aktörer samt granskas, såväl internt som externt⁵⁶. Boverket menar att en riskanalys skall bestå av tre delar: inventering av risker, bedömning av risknivåer samt förslag till åtgärder⁵⁷. Dessutom bör såväl nollalternativet som värsta och dimensionerande skadefall redovisas i riskanalyser i samhällsplaneringen⁵⁸. Stockholms Brandförsvär har, i samarbete med Länsstyrelsen i Stockholms län, Räddningsverket och Överstyrelsen för civil beredskap, tagit fram ett förslag på kravspecifikation för riskanalyser i detaljplaneskedet. I detta omfattande arbete föreslås att krav ställs på vad riskanalyser skall innehålla. Riskanalyser bör enligt detta förslag innehålla⁵⁹:

1. *Redovisning och motivering*: Avgränsningar, begränsningar och samtliga antaganden skall redovisas och motiveras. Vidare skall även metoder, beräkningar och beräkningsgång, hänvisning till källor samt hjälpmedel redovisas och själva området som är föremålet för analysen tydligt beskrivas. Osäkerheter i riskanalysen skall beaktas och redovisas.
2. *Riskidentifiering*: De skyddsobjekt och riskkällor som identifierats samt även vilka verksamheter och objekt som avskrivits som sådana skall tydligt redovisas.
3. *Analysmetoder*: Utgångskravet är att riskanalysen skall bestå av en grov riskanalys med kompletterande detaljerade riskanalyser för ej avskrivna scenarier. Den grova riskanalysen skall minst redovisa uppskattade sannolikheter och konsekvenser och anges kvantitativt. Den detaljerade riskanalysen skall innehålla bedömningar av samhällsrisk och individrisk och redovisas i form av F/N-kurvor respektive riskkonturer.

⁵⁵ Räddningsverket, *Riskhänsyn i fysisk planering*, 1998

⁵⁶ Räddningsverket, *Värdering av risk*, 1997

⁵⁷ Boverket, *Användningen av riskanalyser och skyddsavstånd i den fysiska planeringen*, 1998

⁵⁸ Boverket, *Bättre plats för arbete – Planering av arbetsområden med hänsyn till miljö, hälsa och säkerhet*, 1995

⁵⁹ Länsstyrelsen i Stockholms län, *Riskanalyser i detaljplaneprocessen - vem, vad, när & hur?* 2003

4. *Riskvärdering*: Risknivån skall värderas och ställning skall tas till om risknivån anses vara tolerabel, tolerabel utifrån föreslagna riskreducerande åtgärder eller ej tolerabel över huvud taget.
5. *Riskreducerande åtgärder*: Planerade riskreducerande åtgärder skall redovisas. Risknivåer skall beräknas/uppskattas med och utan riskreducerande åtgärder.
6. *Granskning*: För att kvalitetssäkra riskanalysen skall det framgå att riskanalysen genomgått intern eller extern granskning.

Även Räddningsverket⁶⁰ och Malmö Brandkår⁶¹ har satt upp liknande krav på upprättandet av riskanalyser. Riskanalys som beslutsunderlag i samhällsplaneringen med avseende på hanteringen av farligt gods diskuteras i rapporter för såväl väg⁶² som järnväg⁶³.

7.2.2 Utländska institutioner

I flera länder finns standarder för vad en riskanalys bör innehålla. En standard som många länder valt att följa är den som tagits fram av International Electrotechnical Commission (IEC)⁶⁴. Denna standard påbjuder att riskanalyser innehåller följande moment:

1. *Syfte och mål*: Syfte och mål med analysen måste beskrivas tillsammans med bakgrunden och problembilden som genererat behovet av analysen. Vidare bör analysens omfattning anges.
2. *Riskidentifiering och preliminär konsekvensvärdering*: Samtliga risker skall identifieras och en preliminär värdering av dess konsekvenser bör göras. Detta för att få en bild av risksituationen och möjliggöra att riskreducerande åtgärder genomförs redan på denna nivå eller för att veta vilka risker som behöver analyseras mer noggrant.
3. *Riskbedömning*: De risker som bedömts kräva djupare analys skall beräknas och bedömas med hjälp av exempelvis frekvens- och/eller konsekvensanalys. Det är viktigt att beakta de osäkerheter som finns i modellerna för riskbedömning.
4. *Verifiering av analys*: Riskanalysen skall granskas och verifieras internt eller externt för att tillse att analysen genomförts på ett riktigt sätt
5. *Dokumentation*: Riskanalysen skall dokumenteras på ett sätt att analysen enkelt skall kunna läsas och resonemanget lätt kunna följas. Analysens resultat, dess

⁶⁰ Räddningsverket, *Olycksrisker och MKB*, 2001

⁶¹ Skyddsavdelningen Malmö Brandkår, *Riskhanteringsmodell för etablering vid Yttre Ringvägen*, 2000

⁶² Räddningsverket, *Farligt gods på vägnätet – underlag för samhällsplaneringen*, 1998

⁶³ Väg- och Trafikinstitutet, *Riskanalyser/riskvärdering inom järnvägsområdet*, 1993

⁶⁴ International Electrotechnical Commission, *International Standard – Dependability Management Part 3*, 1995

styrkor, svagheter och osäkerheter skall preciseras. Dokumentationens omfattning beror på målet och syftet med analysen.

6. *Uppdatering av analysen*: Om riskanalysen skall användas som en del i en kontinuerlig riskhanteringsprocess skall analysen kunna uppdateras. Analysen skall uppdateras när ny information blir tillgänglig och bör integreras i riskanalysen.

Denna standard, som innehållsmässigt är så allmänt hållen att användningsområdet är större än bara tekniska system, har implementerats i de standarder som används ibland annat England⁶⁵, Australien och Nya Zeeland⁶⁶.

Dansk⁶⁷ och norsk⁶⁸ standard för riskanalys påminner mycket om varandra och innehåller följande huvuddrag: Beskrivning av analysobjekt och valt tillvägagångssätt (inklusive begränsningar och förenklingar), specificering av datakällor och osäkerheterna förknippade med dessa, identifiering av oönskade händelser (motsvarar riskidentifiering), orsaksanalys (kvalitativ beskrivning av orsakerna till de oönskade händelserna samt kvantifiering av sannolikheten för uppkomsten av dessa), konsekvensanalys samt krav på dokumentation. Bägge standarderna är användbara för riskanalyser inom alla områden.

7.3 Viktiga moment i riskanalys

För att kvalitetssäkra riskanalyser och förenkla granskningen och bedömningen av dem finns det ett antal viktiga moment som bör vara med i analysen. Dessa moment tas upp och diskuteras var för sig.

7.3.1 Syfte och mål

Syftet och målet med riskanalysen är grundläggande för analysens utformning. Det är viktigt att i målformuleringen klart redovisa det övergripande målet med riskanalysen och redogöra för varför riskanalysen skall utföras överhuvudtaget. Det bör också klart framgå i vilken del av planeringsprocessen föreliggande riskanalys är en del av. Riskanalysens syfte är inget som anges för syns skull, utan det är hela tiden mot bakgrund av syftet man lägger upp innehåll, metodik, diskussion och slutsatser. Ett noggrant övervägt och välformulerat syfte är således avgörande för riskanalysens kvalitet.

7.3.2 Avgränsningar och antaganden

För att man ska kunna granska och bedöma riskanalysen finns ett antal generella krav som bör vara uppfyllda. Grundregeln är att vilken person som helst med relevanta

⁶⁵ British Standards Institution, *British Standard BS 8444*, 1996

⁶⁶ Standards Australia, Standards New Zealand, *Australian/New Zealand Standard AS/NZS 3931*, 1998

⁶⁷ Dansk Standard, *DS/INF 85: Risikoanalyse: Kvalitetskrav, terminologi*, 1993

⁶⁸ Norges Standardiseringsforbund, *Norsk standard NS 5814: Krav til risikoanalyser*, 1991

fackkunskaper ska kunna komma fram till likvärdigt resultat baserat på de uppgifter som redovisas i analysen. Således måste alla avgränsningar, antaganden och förenklingar redovisas och motiveras, liksom de beräkningar som gjorts och de beräkningsmodeller eller verktyg som använts. I samband med de modeller eller verktyg som används är det viktigt att dess osäkerheter i form av exempelvis antaganden, generaliseringar och extrapoleringar tas upp och diskuteras. För att möjliggöra kvalitetsbedömning av de data som används för exempelvis beräkning bör källan till samtliga uppgifter anges. Detta gäller generellt alla uppgifter som inte kan anses vara allmänkunskap. I övrigt bör riskanalysen vara dokumenterad på ett sätt så att den är lättöverskådlig, lätt att hitta i och resonemangen lätta att följa.

7.3.3 Analysmetoder och modeller

Val av metoder och modeller för riskanalys beror väldigt mycket på vilken del av planeringsprocessen riskanalysen kommer in i och vilket syfte analysen har. Allmänt kan sägas att det är bättre att använda en metod bra än att använda en bra metod. För- och nackdelar med olika riskanalysmetoder har diskuterats tidigare i denna rapport. Beträffande riskanalyser i samhällsplaneringen med avseende på hantering av farligt gods finns det skillnader jämfört med riskanalyser i andra sammanhang. Exempelvis utförs ofta riskanalyser på långsträckta avsnitt kring en väg eller järnväg, vilket bland annat gör att risknivån inte är konstant över hela sträckan. Vidare måste man också tänka på att vid nybyggnation måste ett väldigt långt tidsperspektiv beaktas, då vägar och järnvägar ofta har en beräknad livslängd som ofta överskrider övrig delar av samhällsplaneringen. Bland annat har många av de järnvägar som finns idag samma sträckning idag som när de byggdes för ett antal decennier sedan. Dessa faktorer gör att speciella krav ställs på utförandet av riskanalyser i samhällsplaneringen med avseende på hantering av farligt gods.

För att få en överblick över risksituationen redan på ett tidigt stadium i planeringsprocessen bör en preliminär riskanalys genomföras. Med hjälp av en kvalitativ grovanalys identifieras de händelser som med stor sannolikhet riskerar att inträffa eller de händelser vars konsekvenser är omfattande. Denna typ av riskanalys görs så tidigt som möjligt och ligger sedan till grund för vilka mer detaljerade riskanalyser som bör genomföras för att i detalj beskriva och bedöma de händelser som pekats ut. Grovanalysen bör i möjligaste mån kvantifieras så att en enkel jämförelse kan göras mellan olika risker. Det är i sammanhanget viktigt att påpeka att även de risker som bedöms vara så små att ingen vidare utredning krävs dokumenteras så att man visar att risken beaktats men avskrivits. Naturligtvis måste anledningen till att vissa risker avskrivits motiveras noggrant. För att illustrera risksituationen som den ser ut vid en grovanalys kan med fördel en enkel riskmatris användas.

De händelser som pekats ut i den preliminära riskanalysen kan sedan noggrannare analyseras med hjälp av mer detaljerade metoder. Krav på riskmått som kan användas

bör vara att ge så mycket information som möjligt om risknivån och möjliggöra värdering. För att möta dessa krav bör en kvantitativ riskanalysmetod användas. Då både risknivån för den enskilde individen och för samhället i stort är av intresse bör både individrisk och samhällsrisk beräknas. För att underlätta förståelsen av resultaten bör individrisken redovisas i form av individriskkonturer, medan samhällsriskens bör redovisas med hjälp av F/N-kurvor.

7.3.4 Osäkerheter

Alla riskanalyser innehåller osäkerheter. Osäkerheter ligger främst i valet av de data som ligger till grund för beräkningar, i de beräkningsmodeller som används samt i de antaganden som görs. Dessa osäkerheter fortplantas och återfinns i resultaten av riskanalysen. Det är mycket viktigt att osäkerheterna synliggörs och diskuteras så att resultaten kan värderas och leda till att rationella beslut fattas. Man kan dela upp osäkerheterna i två typer: stokastiska och kunskapsbaserade⁶⁹. De stokastiska osäkerheterna beror på slumpmässig variation och är genuina, d.v.s. de kan ej upplösas. Slumpmässig variation förekommer i alla situationer och är svår att göra någonting åt. De kunskapsbaserade osäkerheterna är däremot upplösbara och kan minskas genom exempelvis att ytterligare undersökningar görs eller att mer förfinad statistik används.

Osäkerheter kan hanteras på många olika sätt. Ett av de grövre sätten att hantera dem är med hjälp av så kallad känslighetsanalys. Känslighetsanalys innebär att man genom att förändra olika variabler i beräkningarna identifierar de faktorer som påverkar slutresultatet mest. När man identifierat dessa faktorer kan man titta på inom vilket intervall dessa faktorer bedöms ligga. Genom att utgå från detta intervalls ytterligheter kan man beräkna ett spann inom vilket slutresultatet kommer att hamna. Osäkerheter kan även behandlas med noggrannare metoder, till exempel med så kallad osäkerhetsanalys av olika grad. En numerisk metod för osäkerhetsanalys är den så kallade Monte Carlo-metoden. I denna metod använder man olika statistiska fördelningar för de ingående variablerna och med hjälp av ett datorprogram beräknas slutresultatet i form av en fördelning. Fördelningen visar på hur stor sannolikheten är för olika möjliga utfall. Man kan också använda sig av statistiska metoder, t ex Bayesiansk uppdatering. Dessa osäkerhetsanalyser är dock relativt komplicerade och kräver såväl tid som speciell kompetens och kan därför inte krävas ingå som ett obligatoriskt moment i alla riskanalyser i samhällsplaneringen.

Förutom de kvantitativa metoderna för behandling av osäkerheter bör en kvalitativ diskussion föras och redogöras för i den löpande texten.

7.3.5 Värdering

En mycket viktig del i en riskanalys är att värdera de resultat man erhållit vid

⁶⁹ Abrahamsson, M., *Treatment of Uncertainty in Risk Based Regulations and Standards for Risk Analysis*, 2000

bedömning av risknivån. Värderingen kan ske mot exempelvis riskkriterier, jämförelse med andra risker, branschkrav eller normer. Den risknivå som bedömts i riskanalys i samhällsplaneringen med avseende på hantering av farligt gods kan värderas mot de riskkriterier som föreslås i denna rapport. Vid värderingen måste osäkerheterna beaktas. Lämpligen görs riskvärdering både med och utan hänsyn till de föreslagna åtgärderna. Det är mot bakgrund av själva värderingen av riskerna som beslutsfattande sker, varför det är avgörande att denna del av riskanalysen är noggrant genomförd och väl dokumenterad. Det är viktigt att riskvärderingen är en iterativ, upprepande, process där värderingen sker mot de värderingar, normer, krav eller kriterier som för tillfället råder.

7.3.6 Förslag till riskreducerande åtgärder

För att möjliggöra en minskning av risknivån bör förslag till riskreducerande åtgärder ges. Dessa åtgärder kan vara av skadeförebyggande eller olycksbegränsande karaktär. Framför allt är det viktigt att de riskreducerande åtgärder som erfordras för att uppnå tolerabel risknivå pekas ut särskilt. Dessutom bör en uppskattning av effekterna av föreslagna åtgärder göras så att en prioriteringsordning av åtgärderna kan fastställas.

8 Metoder för riskvärdering

Syftet med detta avsnitt är att beskriva olika metoder för värdering av risk, hur olika människor kan uppfatta och värdera risker olika samt de svårigheter som det medför att jämföra risker med varandra.

8.1 Tolerera eller eliminera risker

Genom riskanalys identifieras och bedöms de risker en viss verksamhet ger upphov till. Syftet med kriterier för riskbedömning är att underlätta värderingen av dessa risker så att dessa värderingar så småningom kan jämföras med andra värdebedömningar i en beslutsprocess. Exempel på andra värdebedömningar riskvärderingen kan jämföras med kan vara ekonomiska, sociala och miljömässiga aspekter. Vidare är syftet också att åstadkomma riktlinjer så att riskvärderingen är konsekvent och sker utefter samma mall och värderingsgrund.

Frågan om hur risker värderas är i många avseenden väldigt komplex. En grundläggande frågeställning är huruvida det över huvud taget finns acceptabla risker. Räddningsverket har menat på att det inte finns någon generellt acceptabel risknivå och därför inte heller några gränsvärden⁷⁰. Dock vet vi att i stort sett alla verksamheter innebär någon form av risk och det skulle vara orimligt att eliminera alla risker i samhället. I praktiken innebär detta att risker accepteras av såväl samhället i stort som enskilda individer⁷¹. För att understryka att de risker som inte anses vara rimliga att eliminera egentligen endast motvilligt accepterats, används termen tolerabel ofta istället för acceptabel.

8.1.1 Principer och metoder för riskvärdering

Värdering av risker har sin grund i hur man upplever riskerna. Som allmänna utgångspunkter för värdering av risk har följande fyra principer⁷² blivit mer eller mindre vedertagna nationellt sett:

1. *Rimlighetsprincipen*: Om det med rimliga tekniska och ekonomiska medel är möjligt att reducera eller eliminera en risk skall detta göras.
2. *Proportionalitetsprincipen*: En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster, verksamheten medför.
3. *Fördelningsprincipen*: Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
4. *Principen om undvikande av katastrofer*: Om risker realiserar bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

⁷⁰ Räddningsverket, *Befolkningsskyddet, räddningstjänsten och framtiden*, 1998

⁷¹ Räddningsverket, *Värdering av risk*, 1997

⁷² Räddningsverket, *Värdering av risk*, 1997

Det finns en rad olika metoder för värdering av risk som använder sig av ovanstående principer i olika omfattning. De huvudsakliga metoder som kan användas är:

- Deterministisk riskvärdering
- Probabilistisk riskvärdering
- Riskjämförelse
- Skyddsavstånd
- Regler och normer för riskvärdering
- Subjektiv riskvärdering

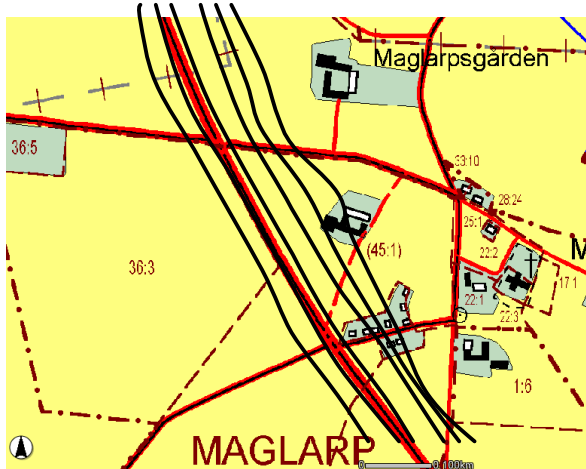
I diskussionen kring kriterier för värdering finns många aspekter som måste beaktas. Till att börja med är det viktigt att göra klart att riskkriterier skall spegla den allmänna synen på risk och vad som kan anses tolerabelt eller ej. Därför måste kriterierna vara öppna i den meningen att de revideras och omvärderas med jämna mellanrum så att de faktiskt representerar samhällets aktuella syn på riskacceptans. Vidare bör kriterierna vara öppna så att en kontinuerlig förbättring ur riskhänseende möjliggörs. Om inte kriterierna skärps efter hand fungerar riskkriterierna konserverande och motverkar en ständig förbättring ur risksynpunkt. Inte bara sociala värderingar förändras utan så gör även tekniska och ekonomiska resurser och därmed möjligheten till att leva upp till de kriterier som finns, varför revidering av kriterierna är nödvändigt.

8.2 Deterministiska kriterier

Deterministisk riskvärdering innebär att värderingen sker med hänsyn till de negativa konsekvenserna av en oönskad händelse. Ur en deterministisk synvinkel sker riskvärderingen mot bakgrund av konsekvenserna av en händelse, t ex den värsta tänkbara händelsen. Svårigheten med en deterministisk ansats är att identifiera den mest relevanta händelsekedjan, som sedan skall utgöra grunden för någon form av dimensionering. Ingen hänsyn tas till hur stor sannolikheten för den oönskade händelsen är.

Vid deterministisk riskvärdering tar man endast hänsyn till konsekvenserna av en oönskad händelse. Ofta bygger deterministiska kriterier på erfarenhet från större olyckor. Ett exempel på deterministiska kriterier kan vara att man räknar fram konsekvenserna av att en transport med farligt gods exploderar. Dessa konsekvensberäkningar ligger sedan till grund för bestämmandet av zoner med olika stor utsträckning kring riskkällan. I dessa skyddszoner tillåts sedan inte viss typ av bebyggelse på grund av att risken för att förolyckas bedöms vara för stor. Vid samhällsplanering är det dock svårt att fastställa rent deterministiska riskkriterier då

man, för att ta hänsyn till alla riskscenarier, skulle behöva allt för omfattande skyddszoner.



Figur 8.1 Deterministiska kriterier för värdering av risk ger zoner kring en väg.

Deterministiska kriterier kan antingen gälla endast nybyggnation eller såväl befintlig byggnation som nybyggnation.

I princip kan även de skyddsavstånd som förekommer i Sverige sägas ha sitt ursprung i detta deterministiska synsätt. Fördelarna med deterministiska kriterier är de är lätta att tolka och tillämpa. De skyddszoner och dylikt som används utgör en exakt gräns för vad som är tolerabelt eller ej. Samtidigt är just detta, att de urskiljningslöst förhindrar viss typ av bebyggelse inom vissa zoner, en av de deterministiska kriteriernas stora svagheter. Samhällsplaneringen görs i så fall utan hänsyn till varken sannolikheten för en händelse eller eventuella åtgärder som kan sänka risknivån. Om man utgår från värsta tänkbara scenario tas heller ingen hänsyn till exempelvis vilka mängder farligt gods som i själva verket transporteras utan endast hur mycket som kan transporteras, vilket kan ge en ofördelaktig situation ur samhällssynpunkt. Deterministiska kriterier gör heller ingen skillnad på om det rör sig om individ- eller samhällsrisk, utan skyddszonerna är desamma oavsett hur många personer som förväntas befinna sig inom dem.

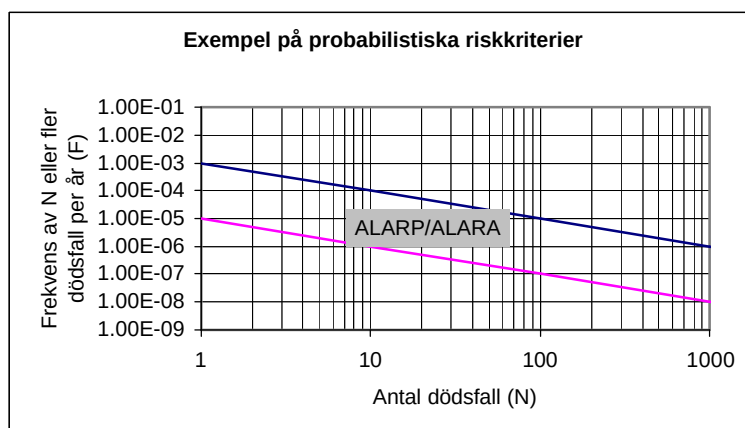
Det finns en uppenbar risk att man ser de deterministiska kriterierna som en gräns för vad som är en risk eller inte, så att man förleds att tro att om man befinner sig i områdena utanför dessa kriterier utsätts man inte för någon risk över huvudtaget. Deterministiska kriterier bör ej ses som en gräns för vad som är en risk eller inte, utan som riktlinjer för vilka risker man anser vara tolerabla. Ofta är det samhällsekonomiskt svårt att motivera deterministiska kriterier mot bakgrund av att de så urskiljningslöst förhindrar visst utnyttjande av områden.

8.3 Probabilistiska kriterier

Vid en probabilistisk riskvärdering tas hänsyn både till de negativa konsekvenser en

oönskad händelse medför och sannolikheten för att denna händelse skall inträffa. Riskvärderingen kan ske ur olika perspektiv, dels ur ett individperspektiv där hänsyn tas till hur stor risken är för enskilda individer, och dels ur ett samhällsperspektiv där hänsyn tas till hur stor risken är för befolkningsgrupper inom ett visst område.

Vid probabilistisk riskvärdering tas hänsyn både till sannolikheten för en oönskad händelse och de negativa konsekvenserna av den. Därför är probabilistiska riskkriterier numeriska värden för vilken sannolikhet en händelse med dödlig utgång som utgör gränsen för tolerabla respektive icke tolerabla risker. Probabilistiska kriterier finns för såväl individrisk som samhällsrisk. Individriskkriterier utgörs av ett enda värde, t.ex. 10^{-6} per år, vilket innebär att sannolikheten för att en händelse som får till följd att en individ inom effektzonen förolyckas bör ej vara större än 10^{-6} per år, d.v.s. att en sådan händelse inte bör ske mer än 1 gång på en miljon år. Samhällsriskkriterier utgörs av en F/N-kurva med en viss lutning. Lutningen speglar vilken grundläggande syn man har på vilka risker som kan anses vara tolerabla. En brant lutning innebär stor aversion mot sällsynta händelser med väldigt stora konsekvenser medan man med en flackare lutning inte accepterar de många mindre händelserna med mindre konsekvenser. Ibland används två kurvor för att visa på ett område inom vilket åtgärder bör vidtagas för att minska konsekvenserna eller sannolikheten (**Fel! Hittar inte referenskälla.**). Inom detta område tillämpas ofta ALARP-principen (As Low As Reasonably Practicle), vilket innebär att skadeförbättrande åtgärder måste vidtagas om kostnaden står i proportion till erhållen riskreduktion. Ibland väljer man att inom detta område använda den mer stringenta ALARA-principen (As Low As Reasonably Achievable). Skillnaden mellan de två metoderna är att vid tillämpning av ALARP-principen erfordras någon form av kostnad/nytta analys⁷³.



Figur 8.2 Probabilistiska kriterier för samhällsrisk.

⁷³ Kolluru R. (red.), *Risk Assessment and Management Handbook*, 1996

Vad som karakteriserar F/N-kurvor är, förutom lutningen, är skärningspunkten med frekvensaxeln, d.v.s. för vilken sannolikhet antalet döda är 1. Denna startpunkt varierar från kriterium till kriterium och representerar de grundläggande krav som ställs på risknivån. Det kan dessutom förekomma undre gränser för tillämpning av kriterierna samt ett övre gränsvärde för möjliga konsekvenser som gör att händelser med stora konsekvenser inte accepteras över huvudtaget. Probabilistiska kriterier kan antingen gälla endast nybyggnation eller såväl befintlig byggnation som nybyggnation och kriterierna kan antingen tillämpas strikt, d.v.s. att inga överskridningar tillåts, eller mer som riktlinjer för riskvärdering.

Syftet med att sätta ett numeriskt gränsvärde för tolerabla respektive icke tolerabla risker är att man ska ha något att jämföra risknivån med och att denna jämförelse ska kunna ske konsekvent. Detta syfte nås med både individrisk- och samhällsriskkriterierna. Probabilistiska kriterier representerar även samhällets grundläggande syn på och inställning till de risker som förekommer. Det finns dock risk att man tolkar de probabilistiska kriterierna som att endast de risker som överskrider gränsvärdena ses som verkliga risker. Riskkriterier utgör endast riktlinjer för vilka risker som anses vara tolerabla eller inte och inte huruvida en risk verkligen är en risk. Ytterligare en faktor som gör att kriterierna inte ska ses som exakta värden för tillåtna/otillåtna risker är att osäkerheterna vid beräkning av individ- och samhällsrisk är så stora att ett exakt mått på risknivån ej är möjligt att erhålla. En uppenbar risk med kriterierna är att de kan missbrukas i det avseendet att man vid beräkning av riskerna medvetet styr beräkningarna så att de hamnar under kriterierna och att man därmed inte uppmärksammar de risker som behöver åtgärdas. Om man använder de probabilistiska riskkriterierna som riktlinjer och ej en exakt gräns kan de utgöra en användbar bedömningsmall för vilka risker som kan anses vara tolerabla eller ej.

8.4 Riskjämförelse

För att värdera risker kan man använda sig av jämförelser med risker inom andra verksamheter eller aktiviteter. Ofta jämför man sannolikheten för en viss konsekvens och bortser ifrån faktorer som berör exempelvis nyttan av de verksamheter eller aktiviteter som jämförs. De flesta människor har problem att förstå storleksordningen när risker kvantifieras som 10^{-6} per år eller liknande.

För att hjälpa folk att få perspektiv på de tal som ofta anger risknivån används i många fall riskjämförelser. Genom att jämföra en risk med en mer känd risk som folk antas redan ha ett förhållande till försöker man göra riskuppskattningar mer meningsfulla. Ofta används välkända risker som exempelvis risken att förolyckas i trafiken eller risken att få cancer till följd av rökning som jämförelse för att visa på att dessa risker är mycket större än den specifika risk man jämför med. Ett annat sätt att använda riskjämförelser är att säga att eftersom man exempelvis accepterar risken för

hudcancer ökar mycket då man solar skall man acceptera andra risker i samhället som är mycket mindre.

Det finns många fördelar med att använda riskjämförelser när det handlar om att kommunicera risker till allmänheten. Med hjälp av jämförelser och analogier kan förståelsen för riskerna fördjupas och man undviker att översätta risker till ett jämförande mått som till exempel antal förolyckade per krona. Dessa jämförande mått medför stora osäkerheter bör behandlas med stor försiktighet. Trots att fördelarna med riskjämförelser är flera finns det även många nackdelar⁷⁴. Ofta haltar jämförelsen då karaktären hos de risker som jämförs är så olika. Dimensioner som grad av frivillighet, personlig vinning, tidigare erfarenhet, m.m. varierar ofta så mycket mellan olika typer av risker att de helt enkelt inte bör jämföras. Risken att förolyckas till följd av en olycka med farligt gods är till exempel inte lämplig att jämföra med risken att dö till följd av att röka två paket cigaretter om dagen, då den senare risken är mer frivillig än den förra, den förra stimulerar rökaren och ger direkt personlig ”vinning”, o.s.v. Resonemanget att om man accepterar en risk måste man acceptera alla andra risker som är mindre håller inte heller alltid eftersom risker är kumulativa. Om den ena risken läggs ovanpå den andra blir till slut den sammanlagda risknivån alltför hög.

Jämförelser mellan risker kan vara ett effektivt sätt att för folk i allmänhet förklara innebörden av risker så att en meningsfull bild av risksituationen kan ges. För att jämförelserna skall vara relevanta och inte missuppfattas är det viktigt att fler dimensioner än bara riskens storlek jämförs. Så många som möjligt av de faktorer som inverkar på riskupplevelsen, exempelvis graden av frivillighet och de andra faktorerna som tagits upp ovan, bör vara av samma karaktär för att riskjämförelsen skall ge avsedd information⁷⁵.

8.5 Skyddsavstånd

Avståndet mellan det objekt man ämnar skydda och riskkällan kallas skyddsavstånd. Skyddsavstånd är rekommendationer, ofta från centrala myndigheter, om hur nära en riskkälla byggnation bör tillåtas. Avstånden tas fram med hjälp av beräkningar av hur stora konsekvenserna blir av tänkbara händelser och kan användas som riktvärden eller gränsvärden.

8.5.1 Allmänt om skyddsavstånd

En minskning av riskerna i samhället genom så kallade riskreducerande åtgärder kan genomföras på två sätt. Det ena sättet är att minska sannolikheten för att en olycka skall ske. Olycksförebyggandeåtgärder av denna typ kan exempelvis vara tekniska lösningar som förbättrar tillförlitligheten hos de system som genererar riskerna. Det andra sättet att minska riskerna är att minska konsekvenserna av en eventuell olycka

⁷⁴ Kolluru R. (red.), *Risk Assessment and Management Handbook*, 1996

⁷⁵ Riskkollegiet, *Att jämföra risk*, 1991

(s.k. skadebegränsande åtgärder). Detta kan åstadkommas med hjälp av byggnadstekniska lösningar tillse att skadorna till följd av en olycka begränsas. Ytterligare ett sätt att minska konsekvenserna av en olycka är att använda sig av så kallade skyddsavstånd. Skyddsavstånd är ett avstånd mellan en planerad verksamhet och den aktuella riskkällan som ej får bebyggas. Genom att inte tillåta byggnation inom det område närmast riskkällan inom vilket konsekvenserna av en olycka förväntas breda ut sig, minskar sannolikheten för att konsekvenserna av en olycka innebär att någon förolyckas. Denna form av riskreducerande åtgärder har ofta använts i samhällsplaneringen som en relativt okomplicerad metod att hålla nere risknivån i samhället. Skyddsavstånd är en form av deterministiska kriterier för värdering av risk.

8.5.2 Skyddsavstånd som riskreducerande åtgärd

Skyddsavstånd har både nationellt och internationellt använts som riskreducerande åtgärd i samhällsplaneringen. Det har rått en allmän inställning att skyddsavstånd bör ses som en betydelsefull del av den fysiska planeringen⁷⁶. Den stora fördelen med skyddsavstånd är att de är lätta att tillämpa. På senare tid har dock kritik framförts mot användningen av skyddsavstånd. Bland annat har framförts att skyddsavstånd kan vara svåra att uppfylla på lång sikt⁷⁷. Vidare kritiseras även de skyddsavstånd som används vara alltför stora och ej motiverade ur ett kostnad/nyttoperspektiv⁷⁸. Ett problem med skyddsavstånd är också att underlaget som ligger till grund för skyddsavståndet inte alltid är entydigt. Oftast gör man en sammanvägning av hur stort skyddsavstånd en typ av olika kräver och en annan olycka som inte kräver lika stort skyddsavstånd. Det avstånd som då används är för stort för en typ av olycka och för litet för den andra.

För att delvis motverka den generalisering att all bebyggelse undviks inom vissa områden medför, kan man använda skyddsavstånd som ett avstånd inom vilket bebyggelse godtas om särskild riskanalys visar att riskerna är tolerabla.

8.5.3 Användning av skyddsavstånd

Det finns idag en rad rekommendationer på skyddsavstånd inom samhällsplaneringen. Med avseende på transport av farligt gods har Boverket tillsammans med Naturvårdsverket, Räddningsverket och Socialstyrelsen satt 100 m som riktvärde för skyddsavstånd vid planering av industriområden och storindustriområden⁷⁹. Som riktvärde för skyddsavstånd kring omlastningscentraler har satts 500 m. Vägverket hänvisar till dessa skyddsavstånd när det gäller ny bebyggelse nära trafikleder till industriområden som producerar eller konsumerar

⁷⁶ Boverket, *Bättre plats för arbete*, 1995

⁷⁷ Boverket, *Användningen av riskanalyser och skyddsavstånd i den fysiska planeringen*, 1998

⁷⁸ Kylefors, M., *Cost-Benefit Analysis of Separation Distances*, 2001

⁷⁹ Boverket, *Bättre plats för arbete – Planering av arbetsområden med hänsyn till miljö, hälsa och säkerhet*, 1995.

stora mängder farligt gods⁸⁰.

Göteborgs kommun rekommenderar⁸¹ att ett bebyggelsefritt område på 30 m upprätthålls kring järnvägar och huvudvägar (s.k. A-leder) upplåtna för transport av farligt gods. Längs järnvägar medges tät kontorsbebyggelse fram till denna gräns medan sammanhållande bostadsbebyggelse tillåts fram till 80 m från järnvägen. Längs vägar är motsvarande skyddsavstånd 50 respektive 100 m. För att få uppföra ny bebyggelse inom det bebyggelsefria området krävs en särskild riskanalys som visar att byggnationen är säkerhetsmässigt tillfredsställande.

Länsstyrelsen i Stockholms län rekommenderar⁸² att inom 100 m från transportled för farligt gods skall risksituationen bedömas och att 25 m byggnadsfritt bör lämnas närmast transportleden. Tät kontorsbebyggelse närmare än 40 m från vägar med transport av farligt gods bör undvikas medan motsvarande avstånd för sammanhållen bostadsbebyggelse är 75 m. Personintensiva verksamheter bör inte lokaliseras närmare än 75 m från vägar med farligt gods om de kommer att inrymma människor som kan ha svårt att snabbt genomföra en utrymning. Motsvarande skyddsavstånd kring järnvägar med transport av farligt gods är 25, 50 respektive 50 m.

Det finns två anledningar till skillnaden i skyddsavstånden för väg respektive järnväg. Dels nöjer sig Banverket med ett avstånd på 25 m medan Vägverket anser att avståndet bör vara 50 m (säkerheten i stort sett obeaktad) och dels för att transporter av massexplosiva ämnen på väg är betydligt större än på järnväg⁸³.

Även i Helsingborg och Malmö använder man sig av skyddsavstånd. Helsingborgs stad anser⁸⁴ att vid planering i anslutning till transportleder för farligt gods bör riskfrågan inom en 150 m bred riskbedömningszon alltid utredas och avvägas. Runt rangerbangårdens spår för farligt gods finns en 300 m bred riskbedömningszon inom vilken riskfrågan alltid bör utredas och avvägas innan nylokalisering av bostäder, skolor, sjukvårdinrättningar eller liknande sker. Malmö stad menar⁸⁵ att bebyggelse som placeras mindre än 100 m från transportleder för farligt gods skall genomföra en särskild utredning där den reella risknivån fastställs och kompletterande skyddsåtgärder redovisas och värderas.

⁸⁰ Vägverket, *Vägverkets underlagsmaterial för tillämpning av PBL och NRL – Farligt gods*, 1997

⁸¹ Göteborgs kommun, *Översiktsplan för Göteborg – Fördjupad för sektorn transporter av farligt gods*, 1997

⁸² Länsstyrelsen i Stockholms län, *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer*, 2000

⁸³ Göteborgs kommun, *Översiktsplan för Göteborg – Fördjupad för sektorn transporter av farligt gods*, 1997

⁸⁴ Helsingborgs stad, *Förslag till kommunomfattande Översiktsplan för Helsingborgs stad – Öp2002*, 2001

⁸⁵ Malmö stadsbyggnadskontor, *Översiktsplan för Malmö*, 2000

8.6 Regler och normer för riskvärdering

Inom vissa verksamheter finns riktlinjer för riskvärdering i form av myndighetsregler, branschpraxis, företagspraxis och internationella standarder. Dessa regler baseras i huvudsak på erfarenhet och statistik.

8.7 Subjektiv riskvärdering

Subjektiv riskvärdering tar hänsyn till de faktorer som påverkar individens bedömning av risker. Exempel på dessa faktorer är graden av kännedom om riskkällan, graden av frivillighet att utsättas för riskkällan, vem som drabbas av konsekvenserna av en händelse och vem som drar nytta av den verksamhet som ger upphov till risken.

8.8 Riskupplevelse

Olika människor uppfattar risker olika, vilket är viktigt att ha i åtanke i samhällsplaneringen. Målet med samhällsplaneringen är att utveckla goda och trygga levnadsförhållanden och en även på lång sikt hållbar livsmiljö. Ett viktigt steg mot detta mål är att tillse att människor inte upplever sin livsmiljö som farlig och riskfylld. Det är inte möjligt att skapa ett riskfritt samhälle, men man kan på olika sätt åstadkomma en livsmiljö som upplevs som tillfredsställande säker.

En viktig aspekt beträffande hur upplevelsen av risker skall knytas till samhällsplaneringen är skillnaden mellan experters och allmänhetens riskupplevelse. Ofta litar man till experters syn på risker som beslutsunderlag i samhällsplaneringen. Dock är det så att allmänhetens synpunkter skall beaktas i planeringsprocessen, varför det är viktigt att jämkä samman experters och allmänhetens syn på riskerna som grund för riskhänsyn i samhällsplaneringen.

Människors olika upplevelser av risk är grundläggande när det handlar om att ta riskhänsyn i samhällsplaneringen. Frågan är bara hur riskupplevelsen skall beaktas och ligga till grund för den fysiska planeringen. Skall experternas synpunkter väga tyngst då experternas kunskap kring risker förutsätts vara högre än folk i allmänhet? Eller skall allmänhetens synpunkter värderas högre då det trots allt är för allmänheten samhällsplaneringen sker? För att kunna åstadkomma det hållbara samhälle som eftersträvas är det viktigt att finna en väg som tar hänsyn till alla eller åtminstone så många aspekter som möjligt.

Riskupplevelsen eller riskperceptionen ligger till grund för de ställningstaganden som görs vid värdering av risk. De aspekter på riskupplevelsen som tas upp i detta avsnitt vägs in i de förslag till riktlinjer som presenteras i Kapitel 10.

8.8.1 Allmänna principer för riskupplevelse

För att kunna inleda en diskussion kring människors upplevelse av risk som grund för riskhänsyn i samhällsplaneringen ges först en överblick av riskupplevelse i mer allmänna ordalag.

8.8.2 Upplevda och reella risker

I de flesta fall upplever människor risker så som de verkligen är och i dessa fall är själva riskupplevelsen relativt oproblematisht. Detta gäller främst de risker man på något sätt har erfarenhet av eller de risker som uppmärksammat mycket. Vid jämförelse mellan människors bedömningar av exempelvis risken att drabbas av en olycka och de statistiskt framtagna värdena på risken för denna olycka är överensstämmelsen i dessa fall i regel stor. Dock finns det en tendens att något överskatta små risker och underskatta stora risker⁸⁶.

Om det är lättare att skaffa sig en realistisk uppfattning av risker som man har personlig erfarenhet av eller risker som har uppmärksamats mycket, är det mer problematiskt med mer okända risker. Kommunikation om riskerna med allmänheten om den reella såväl som den upplevda risken är mycket viktig, men kan vara problematisk.

8.8.3 Personlig och allmän risk

Beträffande riskupplevelse är det inte bara människors erfarenheter av risken eller hur känd risken är som spelar in. Det gör även människors förhållande till risken, om risken utgör fara för ens egen person eller för folk i allmänhet. Människor bedömer ofta samma risk olika beroende på vem som utsätts för risken. Många upplever den personliga risken som liten medan den allmänna risken, det vill säga risken för folk i allmänhet, upplevs som mer betydande. Detta gäller i synnerhet livsstilrelaterade risker men samma fenomen uppträder även i samband med andra risker. Skillnaden mellan allmän risk och personlig risk kallas riskförnekelse och är relaterad till upplevd kontroll över risken⁸⁷.

8.8.4 Frivillig och ofrivillig risk

Graden av frivillighet som är förknippad med risken inverkar också på riskupplevelsen. I allmänhet accepterar folk större risker om man utsätts för riskerna frivilligt. Om man däremot ofrivilligt utsätts för risker är toleransnivån lägre. Detta återspeglas bland annat i skillnader i synen på risker som är förknippade med arbetsmiljön och de risker som finns i hemmet. I många fall handlar det inte så mycket om frivillighet utan snarare om kontroll. En bilförare upplever exempelvis i allmänhet att han löper mindre risk än en busspassagerare, även om risken att råka ut för en olycka är större för bilister än för busspassagerare. I samband med hantering av farligt gods är detta fenomen viktigt då människor i allmänhet inte anser sig ha kontroll över farligt godshanteringen. Liksom att benägenheten att acceptera frivilliga risker framför ofrivilliga finns det ett liknande samband mellan att acceptera risker då man har personlig vinning av det som genererar risken än då man inte har det⁸⁸. De

⁸⁶ Sjöberg L., *Riskupplevelse*, 1995

⁸⁷ Sjöberg L., *Riskupplevelse*, 1995

⁸⁸ Kolluru R. (red.), *Risk Assessment and Management Handbook*, 1996

risker man ser att man har nytta av accepteras lättare än de risker som man inte ser nyttan av.

8.8.5 Allmänhetens och experters syn på risk

Det finns ofta stora skillnader i hur allmänheten upplever risker jämfört med experter. Det finns fall var experter bedömer risken vara betydligt större än vad allmänheten uppfattar den. Ett exempel på denna situation är radon i bostäder⁸⁹. Trots att all forskning på området enstämigt hävdar att radon väsentligt ökar risken för lungcancer har det visat sig att folk i allmänhet inte är beredda att vidtaga förhållandevis enkla och billiga åtgärder för att minska radonhalten i sina bostäder. Det finns också många exempel var förhållandet mellan experter och allmänheten är det motsatta, det vill säga när allmänheten upplever risker som betydligt större än experter bedömer dem vara. Så är exempelvis förhållandet i frågan om huruvida slutförvaringen av kärnavfall är tillfredsställande löst⁹⁰. De flesta experter ansåg frågan om kärnavfall vara tillfredsställande löst medan majoriteten av befolkningen inte delade den uppfattningen.

8.8.6 Riskupplevelse och riskhänsyn

Frågan är hur man skall koppla ihop olika människors uppfattning om risker med hur riskhänsyn skall tas i samhällsplaneringen. Grundläggande för all samhällsplanering är strävan efter trygga levnadsförhållanden och det innefattar såväl objektiv som subjektiv syn på risk. En viktig del i riskhanteringsarbetet är själva kommunicerandet av risknivå. Oavsett hur säkerställd en viss risknivå är spelar det ingen roll som beslutsunderlag om inte allmänheten och de som fattar besluten förstår innebörden av riskerna.

Det handlar alltså om att få allmänheten att själv inse vad en viss risknivå innebär. Genom att få allmänheten och experterna att mötas i sin riskupplevelse bygger man en bra grund som utgångspunkt för riskhänsyn i samhällsplaneringen.

Man kan se det som att samhället hanterar risker som en kombination av två dimensioner; graden av kunskap och graden av samförstånd^{91,92}. Om det finns stor kunskap om risken och det råder stor samstämmighet att risken bör åtgärdas, finns det stor chans att man kommer tillrätta med problemet. I fall med liten kunskap och liten enighet kring risker är det svårare att hantera situationen. För att på bästa sätt komma tillrätta med farligt godsproblematiken gäller det alltså att skapa en situation med hög kunskapsnivå och stor grad av samförstånd kring behovet av att åtgärda riskerna.

⁸⁹ Riskkollegiet, *Radon i bostäder*, 1994

⁹⁰ Sjöberg L., *Riskupplevelse*, 1995

⁹¹ Riskkollegiet, *Upplevd risk*, 1993

⁹² Wirén, E., *Planering för säkerhets skull*, 1998

8.9 Riskkriterier och hur de används i omvärlden

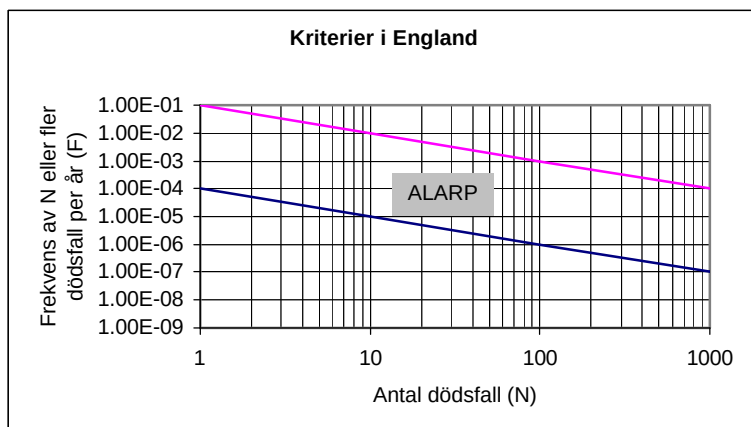
Flera länder har i större eller mindre omfattning satt upp kriterier för värdering av risk. Inom EU används både deterministiska och probabilistiska kriterier för värdering av risk⁹³. En del länder använder sig av samma kriterier som värderingsgrund vid nybyggnation av exempelvis industrier som vid transport av farligt gods, medan andra länder har valt att skilja på användningsområdena för riskkriterierna så att nybyggnation av industrier jämförs med andra kriterier än vid transport av farligt gods⁹⁴. Några av de länders probabilistiska kriterier som behandlar hanteringen av farligt gods redogörs för nedan.

8.9.1 Riskkriterier i England

I England har probabilistiska riskkriterier tagits fram för både transport av farligt gods och för platsspecifika verksamheter. Syftet med framtagandet av de förra kriterierna har varit att möjliggöra bedömningar av hamnaktiviteter med avseende på hanteringen av farligt gods. Kriterier för såväl individrisk som samhällsrisk har fastställts⁹⁵:

Individrisk: 10^{-4} per år som maximalt tolerabel risk och 10^{-6} per år som allmänt acceptabel risk. Mellan dessa nivåer tillämpas ALARP-principen.

Samhällsrisk: F/N-kurva var $N=1$ motsvarar 10^{-4} per år och med lutningen -1 utgör gränsen för försumbar risk, medan gränsen för maximalt tolerabel risk utgörs av en kurva var $N=1$ motsvarar 10^{-1} per år med lutningen -1 . Mellan dessa nivåer tillämpas ALARP-principen (Figur 8.3).



Figur 8.3 Engelska probabilistiska kriterier för samhällsrisk.

⁹³ European Commission, *Land Use Planning in the Context of Major Accident Hazards – An Analysis of Procedures and Criteria in selected EU Member States*, 1996

⁹⁴ European Commission, *Report on Land Use Planning Controls for Major Hazard Installations in the European Union*, 1994

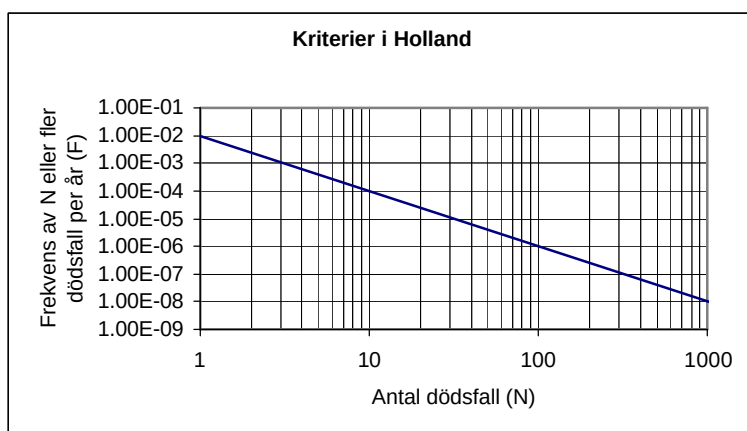
⁹⁵ Räddningsverket, *Värdering av risk*, 1997

8.9.2 Riskkriterier i Holland

Även i Holland skiljer man på kriterier för transport av farligt gods och kriterier för platsspecifika verksamheter⁹⁶. De kriterier som gäller för hanteringen av farligt gods har inte blivit implementerade i lag utan gäller som riktmärken för värdering av risk. Kriterier för såväl individrisk som samhällsrisk har fastställts⁹⁷:

Individrisk: 10^{-6} per år. Kriteriet utgör ett gränsvärde för nya anläggningar medan existerande verksamheter som överstiger denna nivå skall sträva efter att reducera risknivån.

Samhällsrisk: F/N-kurva var $N=10$ motsvarar 10^{-4} per år och $N=100$ motsvarar 10^{-6} per år utgör provisoriskt gränsvärde per vägkilometer (Figur 8.4). Avvikelse från denna gräns måste motiveras.



Figur 8.4 Holländska probabilistiska kriterier för samhällsrisk.

8.9.3 Riskkriterier i Sverige

I Sverige har under en längre tid deterministiska kriterier i form av skyddsavstånd använts. Probabilistiska kriterier har kommit att användas i en del större projekt under senare tid. Det har då handlat om projekt var man i samband med riskanalysen frivilligt valt att jämföra risknivån med fastställda kriterier.

Vid ett planerande i Göteborgs kommun som behandlar transport av farligt gods, Norra Älvstranden i Göteborg, har följande kriterier för värdering av risk använts⁹⁸:

Individrisk: 10^{-6} per år som högsta acceptabla nivå.

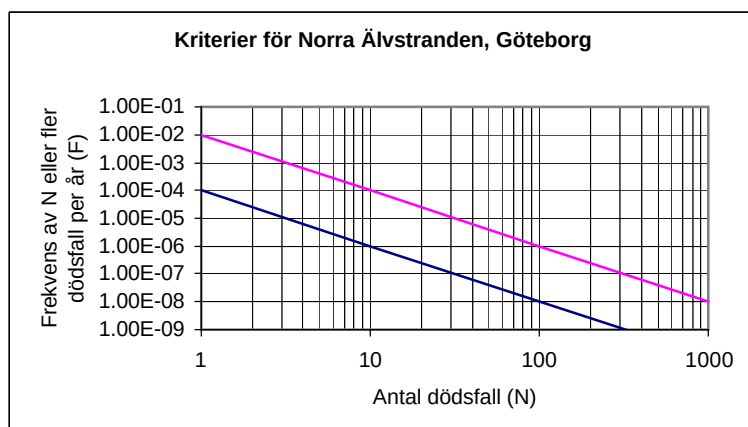
Samhällsrisk: F/N-kurva var $N=1$ motsvarar 10^{-4} per år, $N=10$ motsvarar 10^{-6} per år och $N=100$ motsvarar 10^{-8} per år. En gråzon på två tiopotenser har lagts till ovanför det angivna kriteriet (Figur 8.5). Dessa riskkriterier är baserat på ett danskt förslag till

⁹⁶ Christou, M.D. et al., *The control of major accident hazards: The land-use planning issue*, 1999

⁹⁷ Räddningsverket, *Värdering av risk*, 1997

⁹⁸ Räddningsverket, *Värdering av risk*, 1997

kriterier⁹⁹ för industriella anläggningar och ej avsett för transport av farligt gods.

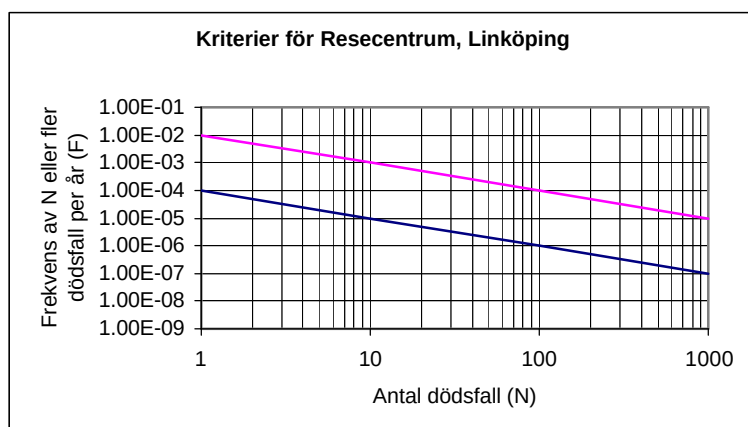


Figur 8.5 Probabilistiska kriterier för samhällsrisk, Norra Älvstranden, Göteborg.

Även i ett planärende som behandlar transport av farligt gods i Linköpings kommun, Resecentrum i Linköping, har probabilistiska kriterier fastställts¹⁰⁰:

Individrisk: 10^{-4} per år som maximalt acceptabel nivå för anställd, 10^{-5} per år som maximalt acceptabel nivå för tredje person och 10^{-7} per år som nivå där risk kan anses försumbar.

Samhällsrisk: F/N-kurva var $N=1$ motsvar 10^{-4} per år, $N=10$ motsvarar 10^{-5} per år och $N=100$ motsvarar 10^{-6} per år. En gråzon på två tiopotenser har lagts till under det angivna kriteriet (Figur 8.6).



Figur 8.6 Probabilistiska kriterier för samhällsrisk använda vid Resecentrum, Linköping.

De kriterier som togs fram som underlag för fortsatt diskussion kring införandet av

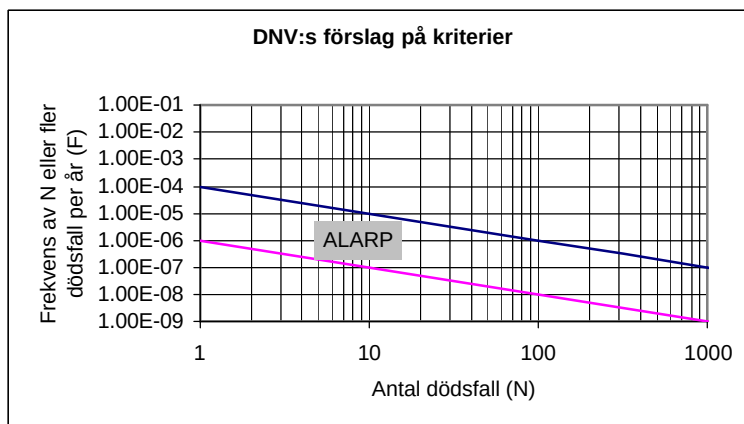
⁹⁹ Miljöstyrelsen Danmark, *Kvantitative og kvalitative kriterier for risikoaccept*, 1989

¹⁰⁰ Räddningsverket, *Värdering av risk*, 1997

riskkriterier i Sverige som Räddningsverket lät ta fram i projektet ”Värdering av risk” har också föreslagits utgöra riktlinjer för riskvärdering. Bland annat har Malmö Brandkår¹⁰¹ och Stockholms Brandförsvär¹⁰² föreslagit att dessa kriterier skall användas vid värdering av risk. De kriterier som föreslås gäller för såväl transport av farligt gods som samhällsplaneringen i övrigt:

Individrisk: 10^{-5} per år som övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras och 10^{-7} per år som gräns för område där risker kan anses som små.

Samhällsrisk: F/N-kurva var $N=1$ motsvarar 10^{-4} per år och med lutningen -1 utgör övre gränsen för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras, medan övre gränsen för område där risker kan anses små utgörs av en kurva var $N=1$ motsvarar 10^{-6} per år och lutningen är -1 . Mellan dessa nivåer tillämpas ALARP-principen (Figur 8.7).



Figur 8.7 Probabilistiska kriterier för samhällsrisk, förslag från DNV.

8.10 Diskussion av metoderna

För att en metod för riskvärdering skall vara användbar i skapandet av kriterier för värdering av risk måste den ge möjlighet att uppfylla målsättningen och syftet med kriterierna. Deterministiska och probabilistiska metoder ger möjlighet att skapa en objektiv bedömningsmall med vilken risker kan jämföras, då de innehåller metoder för kvantifiering av konsekvensbedömningar respektive konsekvens- och sannolikhetsbedömningar. Problemet med att jämföra risker är att det är svårt att hitta situationer som är relevanta att jämföra. Jämförelse av risker är mer lämpligt inom en verksamhet som beslutsunderlag för exempelvis prioritering av riskreducerande åtgärder, än som värderingsgrund i samhällsplaneringen. De regler

¹⁰¹ Skyddsavdelningen Malmö Brandkår, *Riskhanteringsmodell för etablering vid Yttre Ringvägen*, 2000

¹⁰² Stockholms Brandförsvär, *Risikanalyser i detaljplaneprocessen – Utredning för Stockholms stad*, remissutgåva 2001

och normer som används i vissa situationer är så plats- eller verksamhetsspecifika att de inte är lämpliga att extrapolera att gälla generellt vid kriterier på individ- som samhällsnivå. Subjektiva riskvärderingsmetoder är på grund av sin subjektiva karaktär inte heller lämpliga att använda sig av vid framtagandet av de objektiva värderingsgrunder som eftersträvas.

Kriterier för riskvärdering är till naturen kvantitativa, vilket kan ge en falsk bild av att kriterierna är exakta och utgör en absolut gräns för vad som är tolerabelt respektive icke tolerabelt. Osäkerheter i såväl framtagandet av kriterierna som vid beräkning av risknivån gör att kriterierna inte bör utgöra annat än riktlinjer för vilken risknivå som anses tolerabel.

Riskkriterier uttrycks i allmänhet som sannolikheten för en individ (individriskkriterier) respektive en grupp individer (samhällsriskkriterier) att förolyckas till följd av en oönskad händelse. Det kan tyckas stötande att det enda som beaktas är risken att omkomma och inte hur stor risken för personskador är. Anledningen är att det saknas en exakt definition på vad en skada är och att graderna av skada är så många att det är svårt att fastställa riskkriterier som tar hänsyn till skadeeffekter. Dock finns det i andra länder kriterier som tar hänsyn till skadeeffekter genom att vikta dem i relation till antalet döda¹⁰³. Antalet skadade står ju ofta i relation, om än i olika omfattning beroende på olyckstyp, till antalet dödade, varför man kan se det som att även kriterier innehållande antalet förolyckade indirekt tar hänsyn till antalet skadade.

Mot bakgrund av att människors uppfattning av vad som är en risk varierar med ens värderingar, är det naturligt att även värderingen av risker skiljer sig åt mellan olika människor. Detta innebär en svårighet när kriterier eller riktlinjer för vilka risker som är tolerabla skall bestämmas. På frågan "För vem är risken tolerabel?" finns inget entydigt svar. Ett helt igenom demokratiskt förfarande vid beslut om kriterier för värdering av risk skulle kunna leda till situationer där lokala grupper skulle komma att utsättas för orimligt stora risker om det ligger i allmänhetens intresse. Det är därför en viktig och delikat uppgift att eftersträva en objektiv ståndpunkt som utgångspunkt vid bestämmandet av kriterier för riskvärdering. Målsättningen med kriterier för riskvärdering är således att skapa en objektiv bedömningsmall för vilka risker som kan anses tolerabla för såväl enskilda individer som samhället i stort.

¹⁰³ Räddningsverket, *Värdering av risk*, 1997

9 Beräkningsunderlag till Riktlinjerna

I detta kapitel redovisas de principiella utgångspunkterna för beräkningarna och det beräkningsunderlag, inklusive osäkerheter och känslighetsanalys, som motiverar riktlinjerna.

9.1 Principer för beräkningar

Beräkningar avseende risknivån intill transportleder för farligt gods på väg och järnväg har utförts i syfte att dels karaktärisera riskbilden intill dessa transportleder och dels att motivera de ställningstaganden som presenteras i riktlinjerna. I detta avsnitt redovisas de principiella utgångspunkterna för beräkningarna.

Risken vid transport av farligt gods beror på flera olika faktorer. Dessa kan grupperas i påverkan på sannolikheten för en olycka och påverkan på konsekvensen av en olycka. Sannolikheten för olycka är framförallt beroende av transportflödet, vägens/järnvägens utformning och hastighet. Dessa parametrar styr hur ofta en olycka förväntas inträffa och hur sannolikt det är att det sker ett utsläpp. Transportflödet används även för att se fördelningen mellan olika ämnesklasser. Förutom en rad ämnesspecifika parametrar påverkas utfallet vid en olycka av väder och vindförhållanden, hur stor skadan har blivit på tanken, omgivningens topografi, mm.

Beräkningarna utförs med utgångspunkt att de ska representera huvuddelen av de planeringssituationer som kan uppkomma. Med anledning av detta väljs värden på transportflöden och befolkningstätheter så att de, endast i mycket speciella fall, understigs. Vägledningarna blir därmed robusta inför framtida förändringar.

Farligt gods klassificeras vid transport i nio olika huvudklasser. Klassificeringen finns för att kunna ge godset ett farlighetsnummer, vilket ska ge information om de risker som godset är förknippat med. Exempel på olika klasser är explosiva ämnen, gaser, brandfarliga vätskor, oxiderande ämnen, giftiga ämnen och frätande ämnen.

Karakteristiskt för utfallet vid olyckor med farligt gods är att det kan hänföras till antingen explosion, brand eller utsläpp av giftig gas. Tyvärr ger inte indelningen i huvudklasser tillräcklig information för att avgöra vilket typ av utfall som kan väntas. Problematiken är komplex då det finns gaser som är antingen brännbara, giftiga eller ofarliga. Brandfarliga vätskor kan vara mer eller mindre lättantändliga och vissa av dem är även giftiga. Frätande ämnen orsakar primärt frätskador, men kan även vara mycket brandfarliga och vissa kan ge upphov till giftiga brandgaser. Officiell statistik är ofta begränsad till en redovisning av det farliga godset uppdelat i de nio huvudklasserna. Det är dock nödvändigt att beakta det farliga godsets komplexa egenskaper, vilket den använda beräkningsmodellen gör.

Modellen för beräkning av konsekvenser har sin bas i ett händelsetråd. Händelseträdet knyter samman de möjliga olycksscenarierna efter utsläpp av farligt gods. Tillsammans med skattning om sannolikheten för en

farligtgoodsolycka beräknas individ- och samhällsrisk. Följande kriterier har varit av betydelse vid val av analysmodell.

- Modellen skall vara enkel och transparent i sin uppbyggnad
- Det skall vara möjligt att hantera osäkerheter i ingående variabler
- Det skall vara möjligt att uppskatta effekten av olika riskreducerande åtgärder.

Modellen för beräkning av sannolikhet för olycka följer i stort metodiken presenterad av Räddningsverket¹⁰⁴ och Fredén¹⁰⁵. Modellen för konsekvensberäkningar är däremot helt baserad på validerade uttryck för konsekvensberäkning. Traditionell och accepterad teknik inom riskanalysområdet som felträds- och händelseträdsanalys används för att beräkna och länka sannolikheter och konsekvenser.

En modern riskanalysmodell skall omfatta en naturlig hantering av den variation och osäkerhet som finns vid bedömning av sannolikhet för och konsekvens av en olycka. Sannolikheten påverkas till exempel av osäkerheter i godsflöden, ämnesfördelning och risk för utsläpp efter olycka. Konsekvensen är beroende av topografi, hålstorlek, vindriktning, vindstyrka, exponeringstid, tidpunkt på dygnet, med mera. Ett sätt att hantera denna variation och osäkerhet är att låta indata representeras av sannolikhetsfördelningar i stället för enstaka värden.

Fördelen med att använda sannolikhetsfördelningar är att resultatet från riskanalysen återspeglar alla möjliga olyckor som kan tänkas inträffa. Små, frekventa olyckor vägs samman med olyckor med större konsekvens som inträffar betydligt mer sällan. Alternativet till att använda sannolikhetsfördelningar är att använda enstaka värden, vilket är vanligt i flertalet riskanalyser. Dessa värden tillhör egentligen en fördelning av tänkbara värden inom ett visst intervall. Magnusson¹⁰⁶ anger två huvudsakliga problem med användandet av enstaka värden. För det första är det önskvärt för beslutsfattare att vara medvetna om de möjliga riskernas spännvidd för att kunna fatta väl underbyggda och balanserade beslut. För det andra så blir riskbedömningar baserade på enstaka värden ofta mycket konservativa som ett resultat av att olika konservativa antaganden ackumuleras under analysarbetet. Genom att, på ett naturligt sätt, hantera variation och osäkerheter i riskanalysen anser Magnusson att resultatet får större trovärdighet. Den direkta hanteringen av osäkerheter ersätter till viss del känslighetsanalysens traditionella roll. I stället för att variera olika parametrar ligger fokus på känslighetsanalysen på de osäkerheter som val av modell är förknippad med. I känslighetsanalysen undersöks även robustheten för framtida

¹⁰⁴ Räddningsverket, *Farligt gods –riskbedömning vid transport*, 1996

¹⁰⁵ Fredén, S., *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen*, Banverket, Miljösektionen, rapport 2001:5, 2001

¹⁰⁶ Magnusson, S.E., *Uncertainty Analysis: identification, quantification and propagation*, Report 7002, Dept. of Fire Safety Eng., Lund University, Lund, 1997

förändringar.

9.2 Risknivå vid transportleder för farligt gods i Skåne

Detta avsnitt sammanfattar de beräkningar som utförts avseende individ- och samhällsrisker intill transportleder för farligt gods på väg och järnväg i Skåne. De principiella utgångspunkterna för beräkningarna anges i Avsnitt 9.1 och fullständig redovisning om modellen, antaganden och indata redovisas Bilaga A.

9.2.1 Förutsättningar

Tre olika alternativ studeras – tvåfältsväg med 90 km/h, fyrfältsväg med 110 km/h samt dubbelspårig järnväg. När det gäller vägtransport har sannolikheten för olycka och sannolikheten för utsläpp av farligt gods en tydlig koppling till hastigheten. För att beräkningarna ska vara robusta väljs vägavsnitt med 90 respektive 110 km/h. Anledningen till att vägar med hastighetsbegränsning 30, 50 respektive 70 km/h inte studeras är att de bedöms ge lägre risknivåer och därmed uppnås inte målsättningen att vägledningen ska vara robust. På järnväg har säkerligen även hastigheten betydelse för urspårningsfrekvensen. Tillgängliga modeller skiljer på kryphastighet (5-10 km/h), växlingshastighet (30 km/h) och tåghastighet (> 30 km/h). Då riktlinjerna inte är tillämpbar för bangårdar där rangering och växlingsarbete förekommer, är det järnväg där tåg framförs i mer än 30 km/h som studeras.

Transportflödet som beräkningarna baseras på har valts för att ge vägledningarna en robusthet inför framtida förändringar. På vägarna är det den maximala kapaciteten som används och på järnvägen är det en prognos av trafikflödet år 2020 på Södra stambanan¹⁰⁷ genom Lund. Andelen farligt gods har skattats utifrån data över vägtransporter till industrier i Skåne samt det gods som transporteras via hamnarna i Helsingborg, Ystad och Trelleborg. Transporter på järnvägen utgår från prognostiserade godsflöden på Södra stambanan vid Malmö.

- Tvåfältsvägen, 90 km/h, har ett ÅDT på 15 000 fordon, varav 50 transporterar farligt gods.
- Fyrfältsvägen, 110 km/h, har ett ÅDT på 60 000 fordon, varav 80 transporterar farligt gods.
- Dubbelspåret trafikeras dagligen av 2000 vagnar (c:a 70 godståg), varav 150 vagnar medför farligt gods.

Fördelning av farligt gods i de nio huvudklasserna ser olika ut på väg respektive järnväg. I beräkningarna har ett nationellt genomsnitt använts för fördelning mellan olika ADR-klasser på väg. På järnväg används en fördelning representativ för Södra stambanan via Malmö. Indelningen i de olika huvudklasserna visas i tabellen nedan.

¹⁰⁷ Banverket, *Sydvästra Skånes järnvägssystem – dimensionerande tågtrafik*, BRST PM 2001-10-10, Södra Banregionen

Tabell 9.1 Fördelning i olika huvudklasser enligt ADR / RID för väg och järnväg (avser antalet transporter).

ADR-klass	Ämne	Väg	Järnväg
Klass 1	Explosiva ämnen och föremål	0.9 %	0.6 %
Klass 2	Gaser	12.0 %	19.9 %
Klass 3	Brandfarliga vätskor	76.9 %	18.1 %
Klass 4	Brandfarliga fasta ämnen	0.9 %	6.2 %
Klass 5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	1.2 %	20.0 %
Klass 6	Giftiga ämnen	0.6 %	5.9 %
Klass 7	Radioaktiva ämnen	0.1 %	0.1 %
Klass 8	Frätande ämnen	7.2 %	24.4 %
Klass 9	Övriga farliga ämnen och föremål	0.3 %	4.9 %

Beräkningarna använder vind- och väderdata för Malmö. Betydelsefulla parametrar är vindhastighet och stabilitetsklass. Vidare förutsätter beräkningarna att det är 20 m bebyggelsefritt från vägkant respektive spårräl. Befolkningen antas vara jämt fördelad på båda sidor om transportleden och karakteriseras enligt nedan.

- Befolkningstätheten är 1000 personer/km² i området 20-60 m från vägkant respektive närmsta spårräl. På avstånd större än 60 m är befolkningstätheten 4100 personer/km². Närmare än 20 meter är befolkningstätheten 0 personer/km², dvs där vistas inga personer.
- Dagtid befinner sig 10 % av befolkningen utomhus och 90 % inomhus. På natten är 1 % utomhus och 99 % inomhus.

En befolkningstäthet på 4100 personer/km² har använts av Kylefors¹⁰⁸ som representativt för tätort. Som jämförelse använder VTI¹⁰⁹ 2500 personer/km² som representativt för ”stad”, och de mest tätbefolkade delarna av Malmö har en täthet på mellan 6 000 och 10 000 personer/km².

En befolkningstäthet på 1000 personer/km² kan tolkas som 10 personer i en byggnad eller på mark som sammantaget upptar ca 100x100 meter.

¹⁰⁸ Kylefors, M., *Cost-Benefit Analysis of Separation Distances, a utility-based approach to risk management decision-making*, Rapport 1023, Avdelningen för brandteknik, Lunds universitet, 2001

¹⁰⁹ Väg- och Trafikforskningsinstitutet, *Vägtransporter med farligt gods – Farligt gods i vägtrafikolyckor*, rapport nr 387:3, 1994

9.2.2 Olycks- och riskidentifikation

Det flesta olyckor med farligt gods inblandat är i grunden trafikolyckor och åtgärder för att förbättra trafiksäkerheten medverkar därför till att också minska risken för en olycka med farligt gods. De huvudsakliga riskkällorna vid transport av farligt gods utgörs av dem som kan leda till en eller flera av följande tre konsekvenser; brand, explosion och utsläpp av giftiga och frätande kemikalier.

Farligt gods utgörs av flera olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar. Vid ett utsläpp kommer olika typer av konsekvenser inträffa beroende av ämnets egenskaper. Principiellt kan en indelning ske i:

- massexplosiva ämnen
- giftiga kondenserade gaser
- brandfarliga kondenserade gaser
- giftiga vätskor
- brandfarliga vätskor
- frätande vätskor

Massexplosiva ämnen kan detonera vid olyckor. Skadeverkan är en blandning av strålnings- och tryckskador. Tryckkondenserade gaser är lagrade under tryck i vätskeform. Vid utströmning kommer en del av vätskan att förångas och övergå i gasform. Utströmningen ger upphov till ett gasmoln som driver i väg med vinden. Vätskor som strömmar ut breder ut sig på marken och bildar vätskepooler. Beroende av vätskans flyktighet kommer avdunstningen att gå olika fort. Brand och explosion kan uppstå sekundärt efter ett utsläpp av brandfarlig gas eller vätska. Om direkt antändning sker vid utsläppskällan uppstår en jetflamma. Antänds en vätskepool uppstår en poolbrand. Vid utströmning av brandfarlig gas används ofta termerna UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) och BLEVE (Boiling Liquid Vapour Cloud Explosion). UVCE inträffar om ett gasmoln antänds på ett längre avstånd från utsläppskällan och BLEVE är ett resultat av att en pga värmepåverkan kokande vätska (tryckkondenserad gas) släpps ut momentant från en bristande tank och exploderar med stor kraft. Ovanstående konsekvenser kan härledas till farligt gods i ADR-klass 1, 2, 3, 6 och 8. Brandfarliga fasta ämnen i ADR-klass 4, oxiderande ämnen och organiska peroxider i ADR-klass 5, radioaktiva ämnen i ADR-klass 7 och övriga ämnens i klass 9 utgör normalt ingen fara för omgivningen då konsekvenserna koncentreras till fordonets närhet. Det finns naturligtvis undantag, t ex kan oxiderande organiska peroxider (klass 5) som blandas med diesel orsaka explosioner. Beräkningarna behandlar följande scenarier.

- Detonation av massexplosiva ämnen som ger tryckverkan och brännskador.
- Utsläpp och antändning av kondenserad brännbar gas som kan ge upphov till BLEVE, gasmolnsexplosion, gasmolnsbrand och jetflamma, vilket leder till brännskador och i vissa fall även tryckpåverkan.
- Utsläpp av kondenserad giftig gas som ger förgiftning vid inandning.
- Utsläpp och antändning av mycket brandfarliga vätskor vilka ger pölbrand med efterföljande brännskador.
- Utsläpp av giftiga vätskor som ger förgiftning vid inandning när de driver iväg som gasmoln.
- Utsläpp av frätande vätskor, vilka ger frätskador vid hudkontakt.

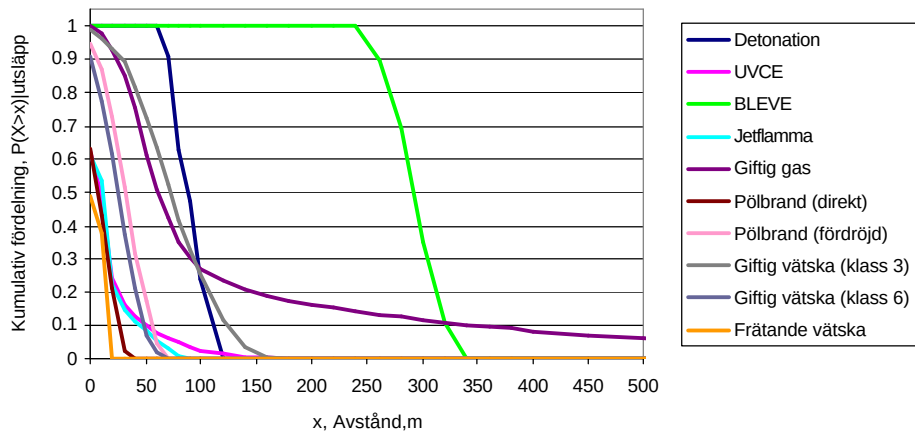
Ovanstående scenarier utgör 5 % av alla olyckor som kan tänkas uppkomma vid olyckor där transportenheter lastade med farligt gods ingår. Resterande 95 % har gallrats bort då de antingen omfattar ADR-klasser vilka inte bedöms utgöra någon fara eller då de innebär scenarier där det farliga godset inte läcker ut alternativt inte antänds. Sannolikheten för läckage har bedömts med utgångspunkt i hastighet och typ av tank. Generellt gäller att tjockväggiga tankar har en sannolikhet för läckage som är 1/30 av den för tunnväggiga tankar. Läckage sker vid ungefär en fjärdedel av alla olyckor där en transportenhet med farligt gods är inblandad.

9.3 Beräkning av risk

Individ- och samhällsrisk beräknas med hjälp av modellerna för sannolikhetsberäkning respektive konsekvensberäkning. För varje scenario beräknas konsekvensen med hjälp av etablerade handberäkningsuttryck och statistiska simuleringar. Då flera ingående variabler och andra förutsättningar har tilldelats statistiska fördelningar i stället för att representeras av en punktskattning, väljs för varje iteration vilka indata som skall användas för den specifika beräkningen. Konkret innebär det att varje beräkning omfattar ett stokastiskt värde på atmosfärförhållanden, vindriktning, vindhastighet, utsläppsstorlek, etc. När samtliga iterationer är slutförda kan resultatet i form av en fördelningsfunktion för konsekvenserna redovisas. Tillsammans med information om varje scenarios sannolikhet är det möjligt att ta fram individrisken som en funktion av avståndet från transportleden. Följande frekvenser har använts (300 m transportled).

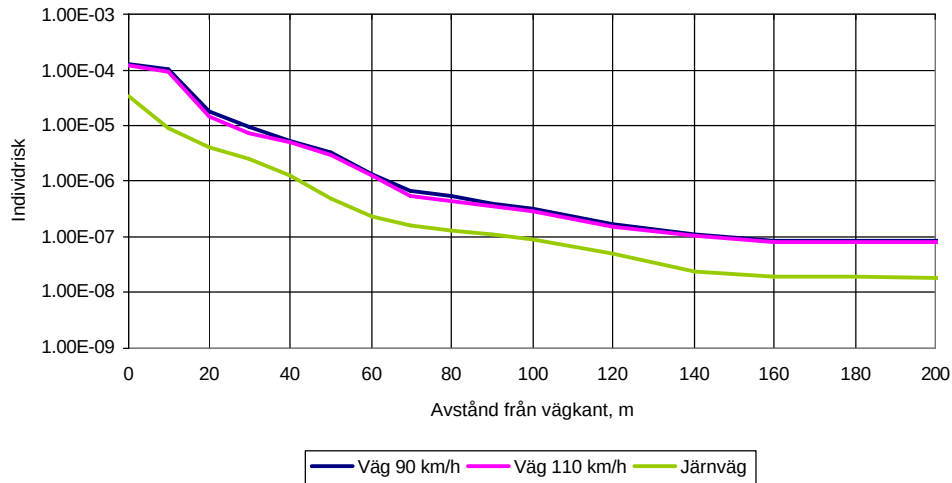
- Frekvensen för en farligtgoodsolycka på väg 90 m/h är 0.0028 per år.
- Frekvensen för en farligtgoodsolycka på väg 110 m/h är 0.0026 per år.
- Frekvensen för en farligtgoodsolycka på järnvägen är 0.00064 per år.

Riskavståndet till 50 % dödlighet givet utsläpp och olycka för de olika scenarierna visas i Figur 9.1.



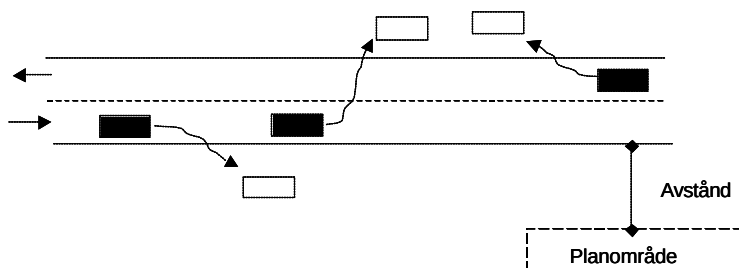
Figur 9.1 Riskavstånd för olika scenarier, 50 % dödlighet.

Figur 9.1 visar att de flesta scenarier har konsekvenser som understiger 50 m. Riskavstånd kan tillsammans med olycksfrekvensen och den relativa sannolikheten för respektive scenario omvandlas till en individrisk, vilken visas i Figur 9.2.



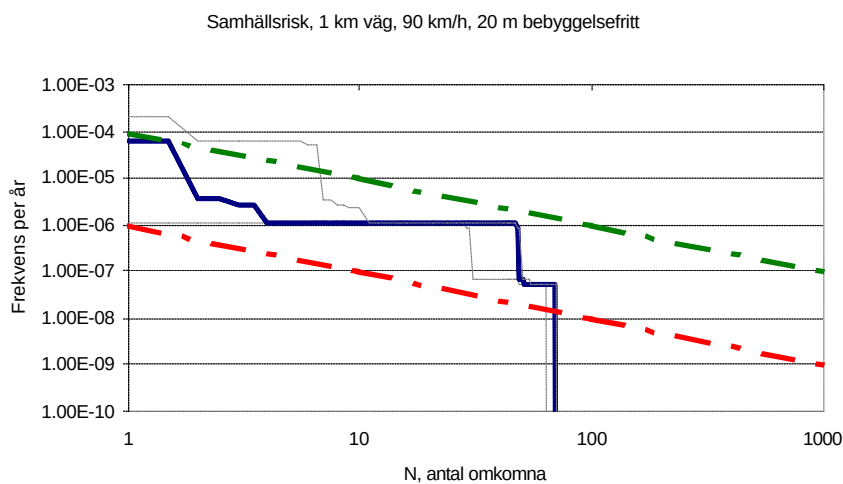
Figur 9.2 Individrisk som en funktion av avståndet från transportleden.

Individrisken kräver kännedom var i förhållande till planområdet som en olycka sker. Om ett fordon kör av vägen bort från planområdet blir riskavståndet kortare och vice versa. Detta illustreras i Figur 9.3.

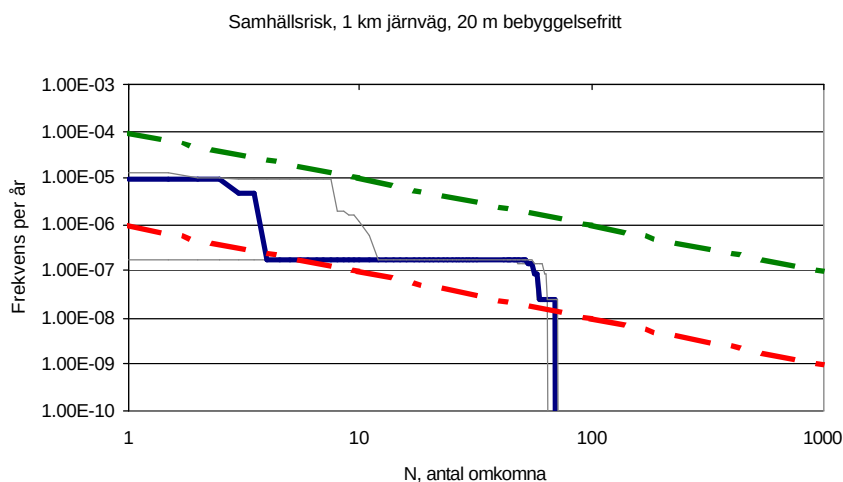


Figur 9.3 Illustration av avåkning (urspårning).

Det finns mycket sparsamt med data hur avåkning sker, framförallt när det gäller vägfordon. I beräkningarna modelleras avåkningen som ett avstånd från -25 till $+25$ m från väggkant. Samhällsrisker beräknas utifrån förutsättningarna avseende befolkningstäthet som anges i Avsnitt 9.2.1. För att översätta riskavståndet till ett antal döda används information om befolkningstätheten samt en översättning av riskavstånd till riskområde. Beroende på vilket scenario som studeras är riskområdet antingen cirkulärt, rektangulärt eller konformat. Sannolikheten för respektive scenario används tillsammans med scenariots utfall i form av antal döda för att rita upp FN-kurvor. Eftersom beräkningsmodellen hanterar osäkerheter explicit skapas en FN-kurva för varje iteration. Genom statistik analys är det sedan möjligt att ta fram en medelkurva och dess spridning. Samhällsriskberäkningarna utförs för väg 90 km/h och järnväg. Anledningen till att beräkningar inte utförs för väg 110 km/h är att dess individrisk är i princip identisk med väg 90 km/h. Samhällsrisker beräknas för 1 km transportled och redovisas i Figur 9.4 och Figur 9.5 nedan. De streckade linjerna representerar den sk ALARP-zonen.



Figur 9.4 Samhällsrisk för väg 90 km/h. De streckade linjerna representerar ALARP-zonen. De ljusgrå linjerna visar FN-kurvans konfidensintervall.



Figur 9.5 Samhällsrisk för järnväg. De streckade linjerna representerar ALARP-zonen. De ljusgrå linjerna visar FN-kurvans konfidensintervall.

9.4 Känslighetsanalys

En känslighetsanalys utförs för att besvara följande frågeställningar.

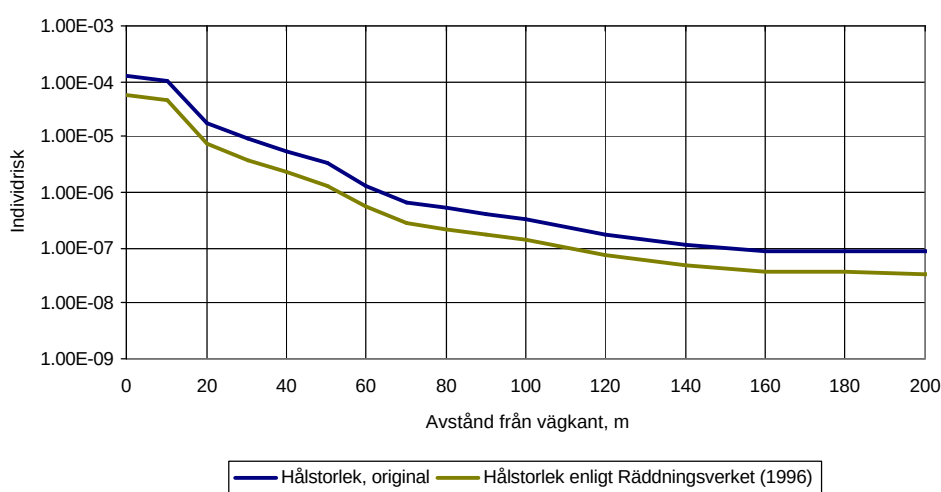
- Vilka variabler är mest betydelsefulla för resultatet?
- Hur påverkas resultatet av fördelningen mellan olika ADR-klasser?
- Vilka skador (tryckskada, brännskada, etc) dominerar på olika avstånd?
- Vilken betydelse har befolkningstätheten samt det bebyggelsefria avståndet?
- Vilken betydelse för resultatet har valet av gasspridningsmodell?

De mest betydelsefulla variablerna för resultatet är utsläppt volym, källstyrka (hålstorlek på tank), avåkningssträcka, stabilitetsklass och vindhastighet. De två sistnämnda variablerna bygger på mätningar över en längre tidsperiod och bedöms vara säkra skattningar. Värre är det med variablerna källstyrka och avåkningssträcka. Källstyrkan är en funktion av hålstorleken på tanken. I analysen används följande fördelning på hålstorleken.

Tabell 9.2 Fördelning av hålstorlek. Källstyrkan avser utsläpp av gasol.

Håltyp	Håldiameter	Källstyrka	Sannolikhet, väg	Sannolikhet, järnväg
Litet	10 mm	1 kg/s	37.5 %	62.5 %
Medel	30 mm	12 kg/s	25.0 %	20.8 %
Stort	110 mm	160 kg/s	37.5 %	16.7 %

Sannolikheten för de olika hålstorlekarna kommer från Räddningsverket¹¹⁰, medan de olika hålstorlekarna bygger på uppskattningar från bland annat Cox¹¹¹ och CPQRA¹¹². När det gäller vägtransport så har sannolikheterna beräknats utifrån en viktning mellan transporter med respektive utan släp, med en jämn fördelning dem emellan. Räddningsverket (1996) anger följande flöden för olika hålstorlekar; ”litet” = 0.09 kg/s, ”medel” = 0.9 kg/s och ”stort” = 11.7 kg/s. Dessa källstyrkor motsvarar hålstorlekar på 3, 9 respektive 31 mm. Motsvarande hålstorlekar för tunnväggiga tankar (bensin) är 7, 24 respektive 100 mm. Beräkningarna i denna analys är således mer konservativa än Räddningsverket¹¹⁰, och påverkan på individrisken visas i Figur 9.6.



Figur 9.6 Betydelse av ändrade hålstorlekar, motsvarande de data som anges i Räddningsverket (1996).

Figur 9.6 visar att val av hålstorlek har stor betydelse för risknivån. De intressanta risknivåerna på 10^{-5} respektive 10^{-7} passeras vid ändrad hålstorlek på 20 m respektive 110 m, istället för 30 m respektive 140 m. Detta stärker att resultatet från beräkningarna ligger på den säkra sidan.

Statistisk information om avåkning finns tillgänglig för järnväg och samma fördelning har använts för väg. Avståndet är självklart beroende av lokala förhållanden i form av förekomst av slutningar, vallar och höjdskillnad mellan transportled och planområde. Det går dock inte i dagsläget att fastställa någon bättre

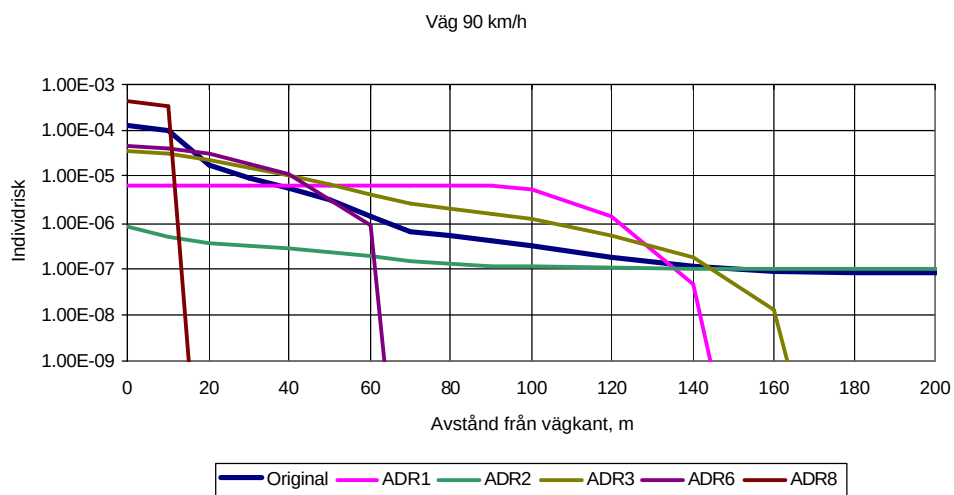
¹¹⁰ Räddningsverket, *Farligt Gods – riskbedömning vid transport. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg*, 1996.

¹¹¹ Cox, A.W., Lees, F.P., Ang, M.L., *Classification of Hazardous Locations*, ISBN 0-85295-258-9, Institution of Chemical Engineers, Warwickshire 1990.

¹¹² Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis*, New York, 1989

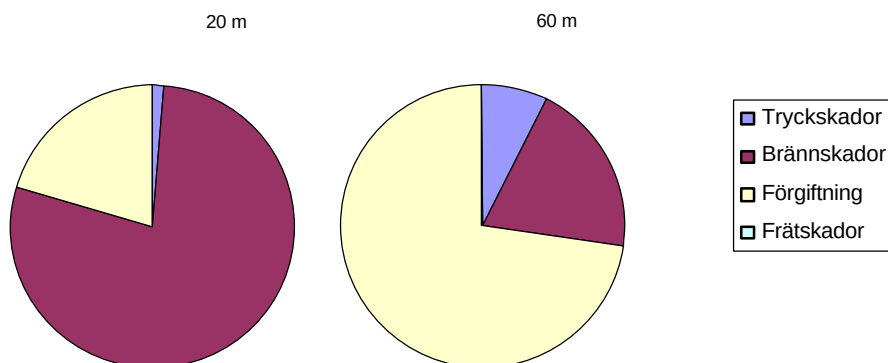
fördelning än den som använts.

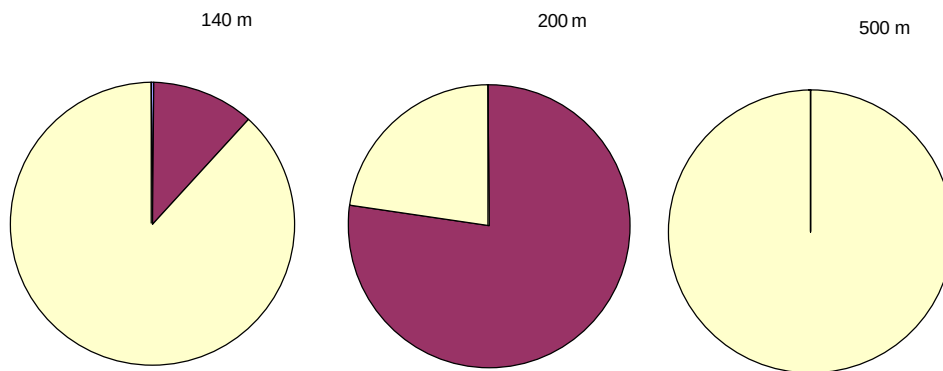
För att avgöra vilken betydelse fördelningen mellan olika ADR-klasser har på risken visas i Figur 9.7 hur individrisken påverkas med antagandet att alla transporter sker i en viss ADR-klass.



Figur 9.7 Individriskens beroende av fördelning i ADR-klass.

Självklart är det orimligt att anta att alla transporter av farligt gods längs ett givet vägvägsnitt endast tillhör en specifik ADR-klass. Dock visar Figur 9.7 individriskens ytterligheter. Vägledningarna bygger i huvudsak på de två risknivåerna 10^{-5} och 10^{-7} . Oavsett ADR-klass är avståndet till risknivån 10^{-5} alltid kortare än 40 m. Motsvarande avstånd för risknivån 10^{-7} är 150 m. För att kunna dra slutsatser om vilka olyckor som är dominerar på olika avstånd redovisas i Figur 9.8 bidraget från olika skador på avstånden 20, 60, 140, 200 och 500 m från olycksplatsen.

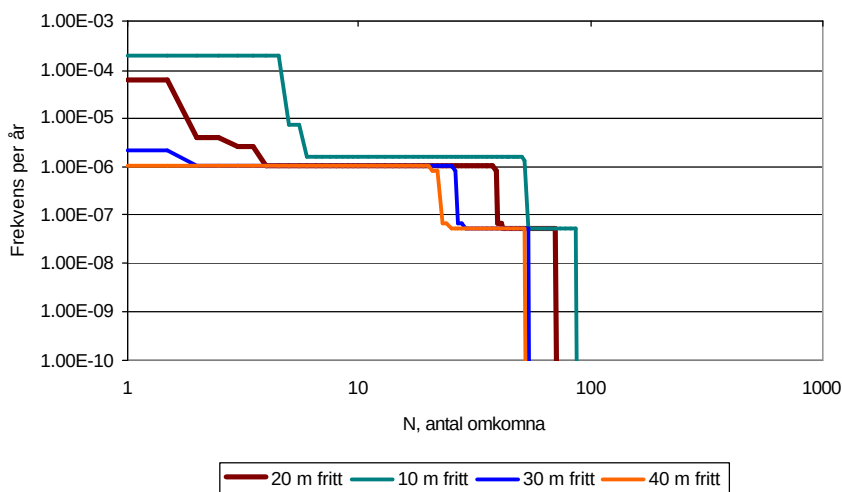




Figur 9.8 Bidrag från olika skadeutfall på givna avstånd från olycksplatsen.

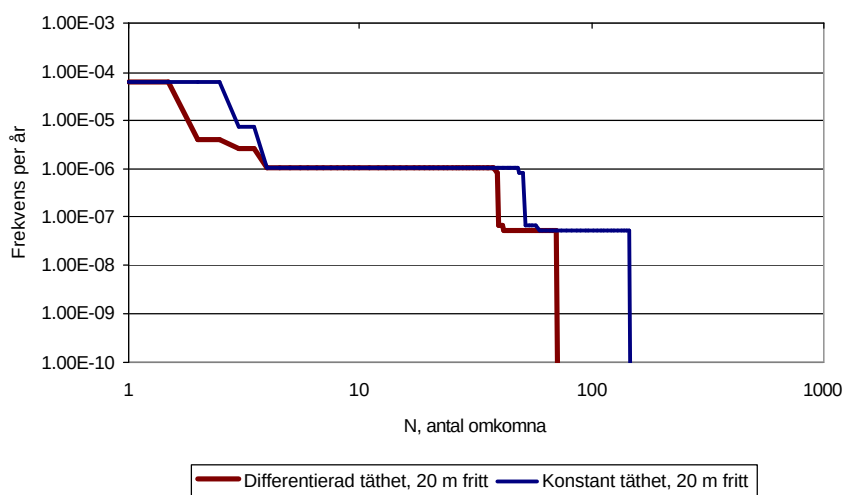
En slutsats från Figur 9.8 är exempelvis att man genom åtgärder som hindrar brännskador kan reducera risken med nästan 80 % för verksamheter 20 m från transportleden. Åtgärder för att förhindra förgiftning är särskilt effektiva efter 60 m.

Betydelsefulla parametrar för samhällsrisken är befolkningstätheten samt avståndet från transportleden till den första bebyggelsen. I Figur 9.9 visas hur samhällsrisken påverkas när det bebyggelsefria avståndet ändras.



Figur 9.9 Betydelsen av det bebyggelsefria avståndet för väg 90 km/h.

Figur 9.9 visar att det bebyggelsefria avståndet framförallt påverkar frekvensen för olyckor med mindre än 5 döda. Skillnaden i frekvens är som mest två tiopotenser, dvs en faktor 100. Säkerhetsvinsten är större om det bebyggelsefria avståndet ökar från 20 till 30 m, i förhållande till en avståndsökning från 10 till 20 m. Dock är säkerhetsvinsten vid ökning från 30 till 40 m förhållandevis sparsam. I Figur 9.10 visas hur samhällsrisken påverkas av att befolkningstätheten inte differentieras på olika avstånd från transportleden



Figur 9.10 Betydelsen av befolkningstätheten för väg 90 km/h.

En konstant befolkningstäthet i förhållande till en differentierad ger också en ökad risk. Det är frekvensen för olyckor med två till fyra döda som ökar c:a 15 ggr. Även det maximala utfallet förändras då det helt enkelt vistas fler människor i riskområdet. Här sker en dubbling från maximalt 75 döda till maximalt 150 döda.

Vid modellering av spridning i atmosfären görs ett antal förenklingar, vars betydelse för resultatet bör undersökas. Den använda modellen bygger på en gaussisk spridningsmodell med passiv transport. Detta är inte en helt korrekt modellering av utsläpp med stora källstyrkor. För sådana fall har även den initiala tunggasspridningen betydelse. I Tabell 9.3 redovisas en jämförelse mellan beräkningsmodellen och den datoriserade spridningsmodellen Bfk (Beräkningsmodeller för kemikalieexponering) utvecklad av FOI¹¹³.

Tabell 9.3 Jämförelse mellan riskavstånd från beräkningsmodellen och de framtagna med hjälp av den datoriserade spridningsmodellen Bfk.

Stabilitets- klass	Vind- hastighet	Håldiameter	Bfk	Modell	
				Medelvärde	90% konf.intervall
Instabil	2 m/s	10 mm	26 m	33 m	30-40 m
Instabil	2 m/s	30 mm	98 m	90 m	80-100 m
Instabil	2 m/s	110 mm	656 m	316 m	290-350 m
Neutral	5 m/s	10 mm	32 m	40 m	35-45 m
Neutral	5 m/s	30 mm	91 m	108 m	100-120 m

¹¹³ FOI, Bfk – Beräkningsmodeller för kemikalieexponering, Försvarets Forskningsinstitut, NBC-Skydd, Umeå, 2000

Neutral	5 m/s	110 mm	364 m	415 m	370-460 m
Stabil	3.5 m/s	10 mm	60 m	72 m	70-80 m
Stabil	3.5 m/s	30 mm	166 m	217 m	190-240 m
Stabil	3.5 m/s	110 mm	832 m	1030 m	900-1180 m

Jämförelsen visar att resultatet från modellen generellt sätt har god överensstämmelse med datormodellen. Punktskattningen från Bfk ryms antingen inom modellens konfidensintervall eller så är den mindre än så. Undantaget är scenariot med 110 mm hål, instabil skiktning och 2 m/s. Jämförelsen visar också att det kan vara mer betydelsefullt att hantera den naturliga variationen och osäkerheten i de ingående variablerna än att fokusera på den mest precisa fysikaliska modelleringen av spridningsförloppet.

Det finns naturligtvis fler parametrar som påverkar risknivåerna. Ett exempel är transportflödet och andelen farligt gods. Transportflödet på väg är baserat på vägarnas maximala kapacitet, dvs så många fordon som kan nyttja vägen innan den behöver byggas ut. Det är därför inte rimligt att beakta större transportflöde än så. På järnväg har beräkningarna utgått från Banverkets¹¹⁴ prognos för år 2020. Banverket har även en prognos för "lång" sikt, vilken anger en ökning på 28 % i förhållande till nivån år 2020. Ökningen baseras på att de planerade kapacitetsförstärkningarna i Arlöv och Åkarp genomförs. Effekten på risknivån vid ytterligare ökning av transportflödet är lätt att uppskatta. Transportflödet är nämligen direkt proportionellt mot olycksfrekvensen och en ökning av transportflödet med 28 % ger en ökning av risknivån med 28 %. Eftersom endast en vägledning tas fram gällande för både väg och järnväg inses med hjälp av Figur 9.2 och Figur 9.5 att det krävs ökningar större än 400 % för att de slutsatser som denna vägledning bygger på inte ska vara tillämpliga för järnvägen. En annan parameter av betydelse är andelen farligt gods. Det är omöjligt att uppskatta om denna andel kommer att öka i framtiden. Modellen utgår från att andelen farligt gods hålls konstant, men detta innebär i praktiken en ökning av antalet transporter med farligt gods efterhand som det totala transportflödet ökar. Om transportflödet ökar med 10 % innebär detta i modellen även att antalet fordon med farligt gods ökar med 10 %. Det finns inga klara motiv att anta en annan ökningstakt för fordon med farligt gods.

¹¹⁴ Banverket, *Sydvästra Skånes järnvägssystem – dimensionerande tågtrafik*, BRST PM 2001-10-10, Södra Banregionen.

10 Riktlinjer

Syftet med detta avsnitt är att beskriva de riktlinjer som tydliggör de principer Länsstyrelsen avser att tillämpa vid sina överväganden och att underlätta detaljplaneprocessens hantering av risker med farligt godstransporter.

10.1 Principiella utgångspunkter

De principiella utgångspunkterna vid utarbetandet av riktlinjer har varit följande:

- Riktlinjerna skall baseras på såväl skyddsavstånd som deterministiska och probabilistiska kriterier för riskvärdering.
- Riktlinjerna skall omfatta olika nivåer på bevisbörda (dvs analys och dokumentation) beroende på graden av förväntad konflikt.
- Riktlinjerna skall vara robusta, utan att vara "överdimensionerade".
- Riktlinjerna skall vara så kallat "risk-informerade", dvs ett hjälpmedel och stöd vid planering, snarare än så kallat "risk-baserade", dvs absoluta kriterier.
- Riktlinjerna skall skilja på olika användning av planområden.
- Riktlinjerna skall väga in människors riskuppfattning.

Vid utformningen av riktlinjerna har engelska HSEs system¹¹⁵ med zonindelningar för olika verksamheter tjänat som förebild.

Nyttobaserade kriterier ger vid handen att skyddsavstånd är en mycket dålig säkerhetsåtgärd¹¹⁶. Ur ett perspektiv om god planering och med rättighetsbaserade kriterier som grund finns emellertid möjlighet att ge riktlinjer för riskhänsyn. Riktlinjerna avser att vara ett uttryck för "god planering". Som en del i riktlinjerna kommer ett antal avstånd att anges. Dessa avser avstånd från yttersta väggkant respektive räl till det område där byggrätt ges. Utgångspunkten för angivna avstånd är att det förutsätts att inga åtgärder behöver vidtas för de områden som är belägna på längre avstånd.

Vid utarbetandet av riktlinjerna har skillnad gjorts på olika markanvändning. Därvid har följande kriterier utgjort grunden:

- Antal personer i en byggnad eller ett område. Större antal personer innebär att samhällsriskerna är större.
- Persontätheten i en byggnad eller ett område. Många personer på samma

¹¹⁵ Health and Safety Executive, *PADHI - HSE's land use planning methodology*, 2003

¹¹⁶ Kylefors, M., *Cost-Benefit Analysis of Separation Distances*, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2001

plats innebär större sannolikhet för ett stort skadeutfall. Indirekt ger ökad persontäthet ett större antal personer.

- Status på personer (vakna eller sovande). Vakna personer har bättre möjlighet att inse fara och att påverka sin säkerhet.
- Förmåga att inse fara och möjlighet att själv påverka sin säkerhet. Vuxna människor med full rörlighet har bättre möjligheter att påverka sin situation, än t.ex. små barn och personer med vissa funktionshinder.
- Kännedom om byggnader och område. Kunskap om byggnader och område ger en större trygghet och möjlighet att agera än i okända byggnader eller områden.

10.2 Riskhanterings- och skyddsområde

10.2.1 Riskhanteringsområde

I samband med att länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län tagit fram ett gemensamt dokument Riskhantering i detaljplaneprocessen¹¹⁷, har ett längsta avstånd från transportled vid vilket skyddsåtgärder till följd av farligt gods inte längre kan anses vara befogat utarbetats. Detta riskhanteringsområde är 150 meter med följande motivering:

- Individriskkurvan har ”planat ut”, dvs reduktionen i individrisk till följd av ökat skyddsavstånd är i princip obefintlig efter detta avstånd. Nyttan med ytterligare skyddsavstånd är svår att påvisa.
- Den absoluta risknivån (individrisk) understiger 10^{-7} per år även i en robust modell med konservativa antaganden, intill järnväg är individrisken ännu något lägre.
- Avståndet överensstämmer med storstadslänens gemensamma riskpolicy.

Riskhanteringsområdet innebär att riskerna alltid skall hanteras vid framtagandet av detaljplaner inom detta område.

10.2.2 Vägledningsområde

Vägledningsområdet innebär att systemet av vägledning som framgår av kapitel 10.4 alltid skall tillämpas vid framtagandet av detaljplaner. Detta vägledningsområde är 200 meter.

För att uppnå rätt detaljeringsgrad i riskhanteringsarbetet är det lämpligt att tidig kontakt tas med den lokala räddningstjänsten eller den kommunala

¹¹⁷ Riskhantering i detaljplaneprocessen, Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods. Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland län. 2006

riskhanteringsgruppen. Den kan ofta bistå med information om riskkällor och vara till hjälp vid tidiga bedömningar om huruvida riskkällor kan påverka planerat område. Detta gör att den enskilde planförfattaren i många fall kan hantera riskfrågorna själv. Om vägledning 1 uppenbart kan tillämpas på planerat område är vidare riskhantering inte nödvändig och riskhanteringsprocessen stannar då vid detta konstaterande. Det är dock viktigt att underlag och ställningstagande framkommer i planhandlingarna. Det skall även påpekas att det i vissa planeringssituationer kan förekomma markanvändning som bör beakta riskerna med farligt gods även bortom 150 meter från farligt godsleden. Sådana situationer kan uppstå då riktlinjernas förutsättningar inte är tillämpbara, t.ex. planeringssituationer intill leder med mycket omfattande transporter av explosiva ämnen, planering av mycket personintensiva verksamheter eller i de fall där andra intilliggande riskobjekt kan innebära att riskområden överlagras varandra. Exempel på sådana situationer är planering av stor idrottsstadion eller av bostäder intill ett industriområde.

10.3 Markanvändning inom riskhanteringsområdet

För att underlätta hanteringen av risker förknippade med farligt godstransporter vid planering kan skyddsavstånd tillämpas. Kapitlet syftar till att förtydliga vilken markanvändning som generellt kan anses tillämpbar inom riskhanteringsområdet. Enligt PBL finns det olika användningar av markområden – allmän platsmark och kvartersmark för allmänt och enskilt ändamål. Differentiering av olika markanvändning inom skyddsområdet ger indirekt olika persontäthet i de olika ”zonerna”.

Riskreduktionen erhålls endast genom att skyddsavstånden upprätthålls. Detta innebär att skyddsavstånden skall eftersträvas för att nå ”god planering”. De avser dock endast problem förknippade med farligt gods.

10.3.1 Området 0-30 meter

Vad gäller allmän platsmark i en plan bör områden närmast riskkällan, i detta fall transportleden, begränsas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Områden i direkt anslutning till farligt godsleden bör inte heller exploateras på sådant sätt att ett eventuellt olycksförlopp kan förvärras.

Det minsta fria avstånd som eftersträvas mellan bebyggelse och transportled är 30 meter med följande motivering:

- Ett bebyggelsefritt avstånd om 30 meter ger en betydande reduktion av samhällsrisk.
- Vid kortare avstånd än 30 meter överstiger den absoluta individrisknivån 10^{-5} per år i en robust modell med konservativa antaganden, för järnväg är individrisken något lägre.
- Individrisknivån ökar hastigt vid minskat skyddsavstånd. Individrisknivån

sjunker kraftigt fram till ca 10 meter för järnväg och ca 20 meter för väg, denna kraftiga sänkning av risknivån avtar därefter.

- Modellosäkerheterna för generella beräkningar är stora på korta avstånd.

Exempel på lämplig markanvändning kan vara:

- P – Parkering (ytparkering)
- T – Trafik
- L – Odling
- N – Friluftsområde (t.ex. motionsspår)
- E – Tekniska anläggningar (som ej orsakar skada på avåkande fordon)

Hårda konstruktioner eller motsvarande som kan orsaka skada på eventuellt avåkande fordon bör undvikas.

Andra lagar och myndigheter kan av andra skäl än hanteringen av farligt gods ställa krav på skyddsavstånd, se bl.a. Väglagen och Lagen om byggande av järnväg.

10.3.2 Området 30-70 meter

Vid planering i området närmast efter det bebyggelsefria området bör markanvändningen begränsas. I detta område bör markanvändningen utformas så att få personer uppehåller sig i området och där personerna alltid är i vaket tillstånd. Det område där markanvändningen begränsas är området mellan 30-70 meter från transportleden med följande motivering:

- Beräkningarna bygger på en begränsad befolkningstäthet vid kortare avstånd än 60 meter. Begränsningarna innanför avståndet 70 meter ger en reduktion i samhällsrisk.
- Vid kortare avstånd än 70 meter överstiger den absoluta individrisknivån 10^{-6} per år i en robust modell med konservativa antaganden, för järnväg är individrisken något lägre.
- Individrisknivån ökar hastigt vid minskat skyddsavstånd. Individrisknivån sjunker kraftigt fram till ca 60 meter för järnväg och ca 70 meter för väg, denna kraftiga sänkning av risknivån avtar därefter.
- Den riskreducerande effekten på individrisken av skyddsavstånd för väg i intervallet 30-70 meter är ungefär densamma som i intervallet 70-150 meter. Motsvarande riskreducerande effekt uppnås vid ca 45 meter för järnväg

Exempel på tillkommande markanvändning kan vara:

- H – Handel (sällanköpshandel)

- J – Industri
- G – Bilservice
- U – Lager (utan betydande handel)
- E – Tekniska anläggningar (övriga anläggningar)
- P – Parkering (övrig parkering)

Beräkningsförutsättningarna bygger på en befolkningstäthet om ca en (1) person per tusen (1000) kvadratmeter tomt.

Andra lagar och myndigheter kan av andra skäl än hanteringen av farligt gods ställa krav på skyddsavstånd, se bl.a. Väglagen.

10.3.3 Området 70-150 meter

Det avstånd vid vilket de flesta typer av markanvändning kan förläggas utan särskilda åtgärder eller analyser. Undantaget är sådan markanvändning som innefattar många eller utsatta personer.

Detta ”mellanområde” är 70 - 150 meter med följande motivering:

- Individrisknivån sjunker kraftigt fram till ca 60 meter för järnväg och ca 70 meter för väg, denna kraftiga sänkning av risknivån avtar därefter. Ökade skyddsavstånd ger endast marginell effekt på risknivån.
- Den absoluta individrisknivån, i en robust modell med konservativa antaganden, befinner sig ungefär mitt emellan den vid minimiavståndet och den vid utredningsavståndet, dvs ca 10^{-6} per år för väg, något lägre för järnväg.
- Den riskreducerande effekten på individrisken av skyddsavstånd för väg i intervallet 30-70 meter är ungefär densamma som i intervallet 70-150 meter. Motsvarande riskreducerande effekt uppnås vid ca 65 meter för järnväg

Exempel på tillkommande markanvändning kan vara:

- B – Bostäder (småhusbebyggelse)
- H – Handel (övrig handel)
- K – Kontor (i ett plan, dock ej hotell)
- U – Lager (även med betydande handel)
- Y – Idrotts- och sportanläggningar (utan betydande åskådarplats)
- C – Centrum
- R – Kultur

Beräkningsförutsättningarna bygger på en befolkningstäthet om ca fyra (4) personer

per tusen (1000) kvadratmeter tomt.

10.3.4 Området mer än 150 meter från farligt godsled

Det avstånd vid vilket övriga typer av markanvändning kan förläggas utan särskilda åtgärder eller analyser.

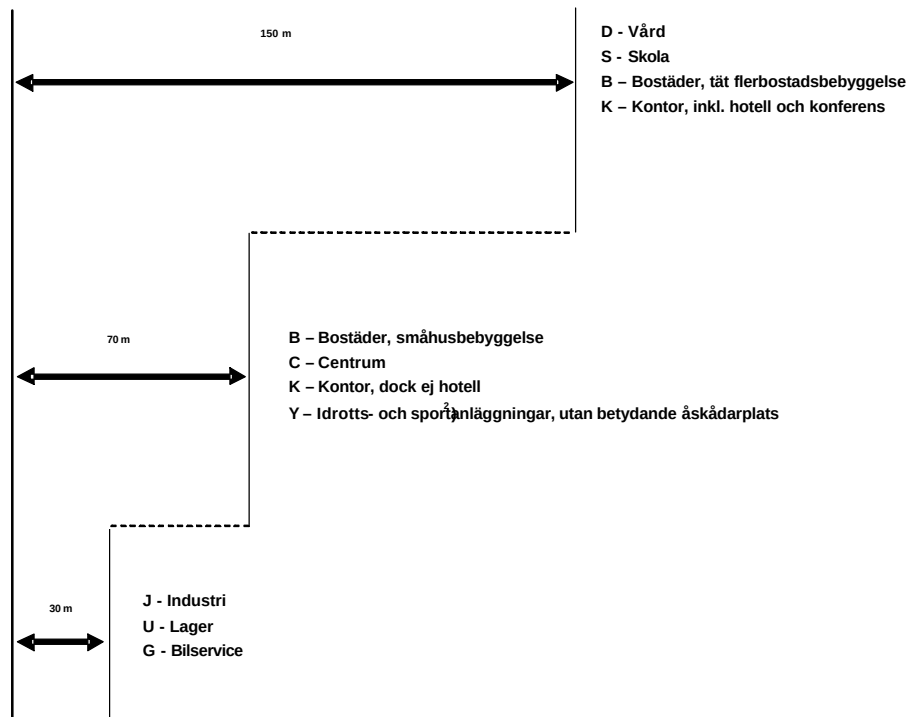
Detta yttre avstånd är 150 meter med följande motivering:

- Individriskkurvan har ”planat ut”, dvs reduktionen i individrisk till följd av ökat skyddsavstånd är i princip obefintlig efter detta avstånd. Nyttan med ytterligare skyddsavstånd är svår att påvisa.
- Den absoluta risknivån (individrisk) understiger 10^{-7} per år även i en robust modell med konservativa antaganden, intill järnväg är individrisken ännu något lägre.
- Avståndet överensstämmer med storstadslänens gemensamma riskpolicy.

Exempel på tillkommande markanvändning kan vara:

- B – Bostäder (flerbostadshus i flera plan)
- K – Kontor (i flera plan, inkl. hotell)
- D – Vård
- S – Skola
- Y – Idrotts- och sportanläggningar (med betydande åskådarplats)

Undantaget är planeringssituationer då riktlinjernas förutsättningar inte är tillämpliga, t.ex. intill leder med mycket omfattande transporter av explosiva ämnen, planering av mycket personintensiva verksamheter eller i de fall där andra intilliggande riskobjekt kan innebära att riskområden överlagras varandra. Exempel på sådana situationer är planering av stor idrottsstadion eller planering av bostäder intill ett industriområde.



Figur 10.1 Skiss över föreslagna skyddsavstånd i Vägledning 1. På respektive avstånd ges exempel på typisk markanvändning. Avståndet räknas från yttre räl respektive vägkant till den plangräns där markanvändningen tillåts. Observera att avstånden enbart är baserade på skydd mot olyckor med farligt gods. Andra lagar och myndigheter kan ställa andra krav på separering.

10.4 System av vägledningar

Riktlinjerna utformas som tre olika vägledningar.

- Vägledning 1 baseras enbart på skyddsavstånd.
- Vägledning 2 baseras på deterministiska kriterier.
- Vägledning 3 baseras på probabilistiska kriterier avseende individ- och samhällsrisk.

De tre vägledningarna utgör tillsammans ett system av riktlinjer som ska säkerställa att tillfredsställande och jämförbar säkerhet nås i samtliga fall. Skillnaden mellan vägledningarna är bevisbördan. Notera att vägledning 3 alltid är möjlig att använda, men kräver mer resurser än vägledning 1 respektive vägledning 2.

10.4.1 Vägledning 1

Den markanvändning som föreslås i kapitel 10.3 tillämpas. Detta gör att den enskilde planförfattaren i många fall kan hantera riskfrågorna själv.

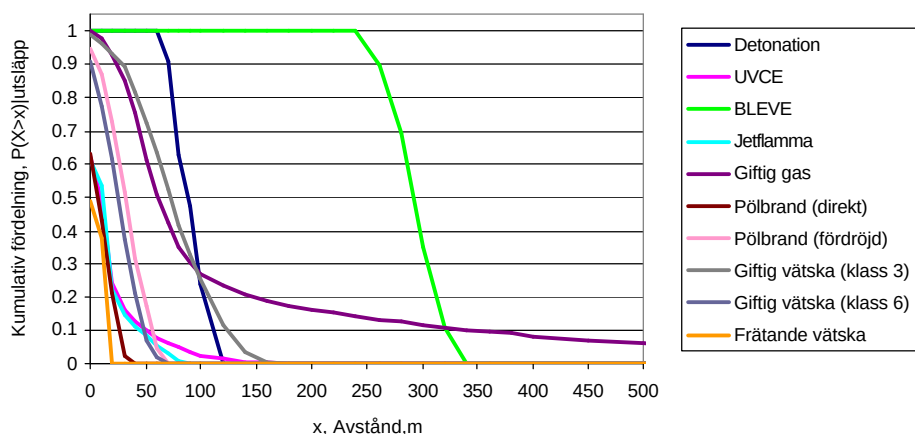
För att åstadkomma en lämplig markanvändning i förhållande till transportleden är det viktigt att hänsyn tas till hur känslig den planerade markanvändningen är i förhållande till de exempel som framgår av kapitel 10.3. Persontäthet och exploateringsgrad är exempel på faktorer som påverkar bedömningen, precis som ålderssammansättning, nedsatt rörelseförmåga, språksvårigheter, lokalkännedom, medvetenhet om olycka etc. En lämplig lokalisering innebär att hänsyn även tas till platsens unika förhållanden så som topografi, byggnaders placering inom planområdet samt dess yttre och inre utformning. Vid tveksamma fall kan dessa överväganden genomföras i den kommunala riskhanteringsgruppen Den, eller förvaltningarna för räddningstjänst och miljö, kan bistå med bedömningar om föreslagen markanvändning. Observera dock att övervägandena görs inom de områden eller zoner som definieras i kapitel 10.3, exempelvis överväganden om hur hög exploateringsgrad som marken är lämplig för bostadsändamål i området 70 – 150 meter från transportleden. Kan inte den markanvändning som föreslås i kapitel 10.3 tillämpas skall vägledning 2 eller 3 tillämpas.

Underlag och ställningstagande skall dokumenteras i planhandlingarna.

10.4.2 Vägledning 2

Den föreslagna markanvändning avviker från de principer som föreslås i kapitel 10.3, men åtgärder eller platsens unika förutsättningar och förhållanden medger att avsteg är lämpligt. Lämplighetsbedömningen skall alltid genomföras i den kommunala riskhanteringsgruppen. Detta gör det olämpligt för den enskilde planförfattaren att hantera riskfrågorna själv.

För att åstadkomma en lämplig markanvändning i förhållande till transportleden är det viktigt att åtgärder eller platsens unika förhållanden och förutsättningar på ett trovärdigt sätt kompenserar för de avsteg från skyddsavstånden som avses. Avstegen skall analyseras genom en deterministisk riskanalys, där det tydligt framgår att konsekvenserna av det "nettotillskott" av oönskade händelser elimineras av förhållandena på platsen. Med nettotillskott avses den andel av individrisken som tillkommer genom att skyddsavstånden inte kan tillämpas, se Figur 10.2. Den deterministiska riskanalysen bör normalt genomföras av en person med specialistkompetens.



Figur 10.2 Andel önskade konsekvenser vid olika avstånd och scenarier.

Behovet att tillämpa vägledning 2 kan t.ex. uppstå då ett bostadsområde planeras 50 meter från en transportled som befinner sig långt ner i en brant sluttning. Av Figur 10.2 framgår att det minskade skyddsavståndet ger ett tillskott av önskade konsekvenser av bl.a. pölbränder, jetflammar, giftiga och frätande vätskor samt giftig gas. Syftet med den deterministiska riskanalysen blir i detta exempel att påvisa hur förhållandena på platsen och eventuella övriga åtgärder eliminerar detta nettotillskott av risker, så att det intuitivt framgår att individrisknivån blir jämförbar med den som råder 70 meter från transportleden.

Den deterministiska analysen skall bifogas handlingarna. Underlag, ställningstagande och riskreducerande åtgärder skall dokumenteras i planhandlingarna.

10.4.3 Vägledning 3

Den föreslagna markanvändning avviker från de principer som föreslås i kapitel 10.3 samtidigt som platsens förutsättningar eller förhållanden inte uppenbart medger avsteg. Lämplighetsbedömningen skall alltid genomföras i den kommunala riskhanteringsgruppen. Detta gör det olämpligt för den enskilde planförfattaren att hantera riskfrågorna själv.

För att åstadkomma en lämplig markanvändning i förhållande till transportleden är det viktigt att åtgärder eller övriga förutsättningar och förhållanden på ett trovärdigt sätt kompenserar för de avsteg från skyddsavstånden som avses, alternativt påvisar argument som kan revidera skyddsavstånden. Avstegen skall analyseras genom en kombination av deterministisk och probabilistisk riskanalys, där det tydligt framgår att risknivåer för både individ- och samhällsrisk hamnar på en tolerabel nivå, detta oavsett om riskreducerande åtgärder vidtas eller inte. De riskreducerande åtgärdernas effekter på risknivån skall redovisas. Den probabilistiska och deterministiska riskanalysen bör normalt genomföras av en person med specialistkompetens.

Vid planering av följande markanvändning:

- H – Handel (sällanköpshandel)
- J – Industri
- G – Bilservice
- U – Lager (utan betydande handel)
- E – Tekniska anläggningar (övriga anläggningar)
- P – Parkering (övrig parkering)

vid ett kortare skyddsavstånd än 30 meter från transportleden, bör situationen kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-5} per år.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att riskerna med hårda konstruktioner eller motsvarande, som kan orsaka skada på eventuellt avåkande fordon, kan undvikas.

Vid planering av följande markanvändning:

- B – Bostäder (småhusbebyggelse)
- H – Handel (övrig handel)
- K – Kontor (i ett plan, dock ej hotell)
- U – Lager (även med betydande handel)
- Y – Idrotts- och sportanläggningar (utan betydande åskådarplats)
- C – Centrum
- N - Friluftsområde
- R – Kultur

vid ett kortare skyddsavstånd än 70 meter från transportleden, bör situationen kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-6} per år.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att det ”nettotillskott” av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter

åtgärder.

Vid planering av följande markanvändning:

- B – Bostäder (flerbostadshus i flera plan)
- K – Kontor (hotell)
- D – Vård
- S – Skola
- Y – Idrotts- och sportanläggningar (med betydande åskådarplats)

vid ett kortare skyddsavstånd än 150 meter från transportleden, bör situationen kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-7} per år.
- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att samhällsrisken understiger 10^{-5} per år där $N=1$ och 10^{-7} per år där $N=100$.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att tillskottet av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

Samhällsrisken avser 1 km^2 med den tillkommande bebyggelsen placerad i mittpunkt och beräknas med frekvenser för 1 km transportled. Samhällsrisken skall presenteras i sin helhet i F/N diagram.

Den deterministiska och probabilistiska analysen skall bifogas handlingarna. Underlag, ställningstagande och riskreducerande åtgärder skall dokumenteras i planhandlingarna.

10.5 Vägledningen i detaljplaneprocessen

10.5.1 Programsamråd

I detaljplaneprocessens programsamråd bör det visas att riskhanteringsprocessen påbörjats. Vissa delar av riskbedömningen kan redovisas fullt ut medan andra delar endast beskrivs kortfattat med en redogörelse för hur man avser att gå vidare längre fram i planprocessen, t.ex. vilken av de tre vägledningarna som kommer att tillämpas. Det viktiga är att det tydligt visas hur riskfrågorna kommer att hanteras.

10.5.2 Plansamråd

I detaljplaneprocessens plansamråd bör en riskbedömning vara genomförd. Riskfrågan bör vara så pass utredd att den kan utgöra ett beslutsunderlag för att avgöra om risken anses tolerabel eller inte. Oavsett om risknivån bedöms som

tolerabel eller ej bör slutsatserna av riskbedömningen föras in i planhandlingarna för att visa att ett ställningstagande har gjorts. Krävs riskreducerande åtgärder för att nå en tolerabel risknivå ska dessa om möjligt föras in som planbestämmelser på plankartan. Åtgärder som inte omfattas av detaljplanen bör befästas på annat sätt, t.ex. genom avtal.

10.5.3 Utställning

I utställningsskedet ska riskfrågan vara färdigutredd. I undantagsfall kan kompletteringar av riskbedömningen redovisas för att utgöra det slutliga beslutsunderlaget inför antagande av detaljplanen.

10.6 Generella kvalitetskrav på en riskanalys

Generella kvalitetskrav på en riskanalys är att den skall vara väldokumenterad med klart angivna källor, förenklingar och antaganden samt författad på ett sätt så att analysen är lättöverskådlig och enkel att följa. Ledord för dokumentationen skall vara kontrollerbar, repeterbar och transparent. Ytterligare och mer generella rekommendationer ges av Räddningsverket^{118, 119}.

- *Syfte och mål:* Syfte och mål med riskanalysen skall klart anges tillsammans med redovisning av vilken del av samhällsplaneringsprocessen analysen är en del av. Syfte och mål skall ligga till grund för val av analysmetod, riskanalysens innehåll och slutsatser.
- *Analysmetoder:* Val av riskanalysmetod redovisas. Som förslag skall detaljerad analys göras med hjälp av kvantitativa metoder där mått på individrisk ingår och i vissa fall även samhällsrisk. Resultatet illustreras med hjälp av individriskkonturer respektive F/N-diagram.
- *Osäkerhetshantering:* Osäkerheter skall hanteras såväl kvantitativt som kvalitativt. Känslighetsanalys utförs för att identifiera tongivande faktorer och resultatet av analysen skall innehålla en redovisning av det intervall inom vilket slutresultatet ligger. Kvalitativ diskussion kring ingående osäkerheter i riskanalysen görs kontinuerligt i den löpande texten.
- *Värdering:* Värdering av risknivån görs mot bakgrund av de av Länsstyrelsen föreslagna kriterierna för värdering av risk. Värdering bör ske både med och utan hänsyn till föreslagna riskreducerande åtgärder.
- *Förslag till riskreducerande åtgärder:* Förslag till riskreducerande åtgärder skall ges för att möjliggöra en minskning av risknivån. Åtgärderna prioriteras efter vilka effekter de har på risknivån och särskilt utpekas de åtgärder som krävs för att uppnå tolerabel risknivå.

¹¹⁸ Räddningsverket, *Olycksrisker och MKB*, 2001.

¹¹⁹ Räddningsverket, *Handbok för riskanalys*, 2002.

Därtill skall en riskanalys presentera slutsatser underbyggda i analysen. Ett system för kvalitetssäkring bör tillämpas och intern eller extern granskare anges.

10.7 Tillämpningsexempel

I detta avsnitt ges ett kortfattat exempel som syftar till att förklara hur riktlinjerna kan användas och hur det påverkar samhällsplaneringen.

Anta att det i en kommun finns mark, ca 300x200 meter, belägen så att närmaste delen av området befinner sig 30 meter från en transportled och som mest drygt 200 meter från transportleden. Enligt Vägledning 1 kan marken i området 30-70 meter bebyggas endast med lager etc, därefter även t ex bostäder och kontor, och efter 150 meter är vilken användning som helst möjlig. Här föreligger två alternativ:

1. Planera bebyggelsen med hänsyn till de begränsningar som ges av skyddsavstånden i vägledning 1. Detta ger definitivt god planering ur perspektivet ”risker med farligt gods på transportleden”. Användningen av vägledningen gör det enkelt för Länsstyrelsen att granska, och inget ytterligare behov av underlag föreligger.
2. Att avvika från skyddsavstånden angivna i vägledning 1 innebär att Länsstyrelsen behöver ytterligare underlag för att bedöma säkerhetsaspekterna. Följ vägledning 2 respektive 3 och kraven på dokumentation. Analysen kan visa på att den önskade användningen är OK, eller att riskreducerande åtgärder krävs. Genom att följa vägledning 2 respektive 3 underlättas Länsstyrelsens granskning, och en snabbare hantering av ärendet möjliggörs.

11 Referenslista

- Abrahamsson, M.**, *Treatment of Uncertainty in Risk Based Regulations and Standards for Risk Analysis*, Avdelningen för Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2000.
- Advisory Committee on Dangerous Substances**, *Major hazard aspects of the transport of dangerous substances*, Health & Safety Commission, London: HMSO, 1991.
- Andersson, B.**, *Introduktion till konsekvensberäkningar*, Avdelningen för Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 1992.
- Arbetsmiljöverkets föreskrift 2005:19**, *Förebyggande av allvarliga kemikalieolyckor*, Arbetsmiljöverket, 2005.
- Arbetsmiljöverket**, *Riskbedömning i tillsynsarbetet - en handledning för Arbetsmiljöverket*, 2001.
- Banverket**, *Banhållningsplan 2004-2015 (utdrag ur)*, 2003
- Banverket**, *Farligt gods på Södra stambanan, utbyggnad Håstad-Arlöv*, Rapport nr 15264300-1, 2003
- Banverket**, *Förstudie enligt lagen om byggande av järnvägar*, Handbok BVH 806:1, 2000
- Banverket**, *Infrastruktursatsningar nationellt 2004-2015 (utdrag ur)*, 2003
- Banverket**, *Infrastruktursatsningar per stråk 2004-2015 (utdrag ur)*, 2003
- Banverket södra banregionen**, *Sydvästra Skånes järnvägssystem, Dimensionerande tågtrafik*, 2002
- Boverket**, *Boken om detaljplan och områdesbestämmelser, 2002 års revidering*, Allmänna råd 1996:1 ändrad genom 2002:1, 2002
- Boverket**, *Miljöbedömningar för planer enligt plan- och bygglagen – en vägledning*, 2006
- Boverket**, *Användningen av riskanalyser och skyddsavstånd i den fysiska planeringen*, underlag nr 48, 1998.
- Boverket**, *Bättre plats för arbete – Planering av arbetsområden med hänsyn till miljö, hälsa och säkerhet*, 1995.
- Boverket**, *Riskhänsyn – om hälsa och säkerhet i planer och beslut*, underlag nr 36, 1990.
- Boverket**, *Sex kommuners arbete med risker för hälsa och säkerhet*, underlag nr 40, 1992.
- Boverket, Räddningsverk, Banverket, Vägverket**, *Personsäkerhet i tunnlar, Delprojekt 1-4*, 2005

- Boverket, Naturvårdsverket, Räddningsverket, Miljö-, Hälsa- och Säkerhetsbegrepp,** 1996.
- Boverket, Naturvårdsverket, Räddningsverket och Socialstyrelsen,** *Risikanalyser i fysisk planering*, 2000.
- Boverket och Räddningsverket,** *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner*, 2006
- British Standards Institution,** *British Standard BS 8444: Risk management. Part 3. Guide to risk analysis of technological systems – application guide*, 1996
- Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers,** *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis*, American Institute of Chemical Engineers, New York, 1989.
- Christou, M.D. et al.,** *The control of major accident hazards: The land-use planning issue*, Journal of Hazardous Materials, nr 65 sid 151-178, 1999
- Cox, A.W., Lees, F.P., Ang, M.L.,** *Classification of Hazardous Locations*, ISBN 0-85295-258-9, Institution of Chemical Engineers, Warwickshire 1990.
- Committe for the prevention of disasters, CPR 12E,** *Methods for determining and processing probabilities*, 1997.
- Committe for the prevention of disasters, CPR 14E,** *Methods for the calculation of physical effects*, 1997.
- Committe for the prevention of disasters, CPR 18E,** *Guidelines for quantitative Risk analysis*, 1999.
- Dansk Standard, DS/INF 85: Risikoanalyse: Kvalitetskrav, terminologi,** 1993
- European Commission,** *Land Use Planning in the Context of Major Accident Hazards – An Analysis of Procedures and Criteria in selected EU Member States*, Report EUR1652EN, 1996
- European Commission,** *Report on Land Use Planning Controls for Major Hazard Installations in the European Union*, Report EUR15700EN, 1994
- FOA, Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor,** Försvarets Forskningsanstalt, 1997
- FOI, Bfk – Beräkningsmodeller för kemikalieexponering,** Försvarets Forskningsinstitut, NBC-Skydd, Umeå, 2000
- Fredén, S.,** *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen*, Banverket, Miljösektionen, rapport 2001:5, 2001
- Grimvall, G. & Lindgren, O.,** *Risker och riskbedömningar*, Lund: Studentlitteratur, 1995.
- Göteborgs kommun,** *Översiktsplan för Göteborg – Fördjupad för sektorn transporter av farligt gods*, 1997
- Health and Safety Executive, PADHI - HSE's land use planning methodology,**

2003

Health and Safety Executive, *Reducing risks, protecting people, HSE's decision-making process*, 2003

Health and Safety Executive, *Transport fatal accidents and FN-curves: 1967-2001*, 2003

Heinrichs, P. & Fell, R. (Ed.), *Acceptable risks for major infrastructure*, Balkema, 1995.

Helsingborgs stad, *Förslag till kommunomfattande Översiktsplan för Helsingborgs stad – Öp2002*, samrådshandling 2001-04-19

International Electrotechnical Commission, *International Standard – Dependability Management Part 3, Application Guide – Section 9, Risk Analysis of Technological Systems*, 1995.

Kahneman, D. & Tversky, A. (Ed.), *Choices, values and frames*, Cambridge, 2000.

Kaplan, S. *The Words of Risk Analysis*, Risk Analysis Vol 17, No 4 1997. Society for Risk Analysis.

Keeny, R.L. & Raiffa, H. *Decisions with multiple objectives*, Cambridge University Press, 1993.

Kemikontoret, *Riskhantering 3 – Tekniska riskanalysmetoder*, 2001.

Kolluru R. (red.), *Risk Assessment and Management Handbook*, McGraw-Hill, New York, 1996.

Kylefors, M., *Cost-Benefit Analysis of Separation Distances*, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2001

LUCRAM (Lund University Centre for Risk Analysis and Management), *Integrerad regional riskbedömning och riskhantering*, J. Nilsson et al., Rapport 1002, Lunds Universitet, 2000.

Länsstyrelsen i Skåne län., *MKB i Skåne Län, Länsstyrelsens grundsyn på arbetet med miljökonsekvensbeskrivningar*, Malmö: Länsstyrelsen i Skåne län, 2001.

Länsstyrelsen i Skåne län., *Riskstudie av farligt godstransporter*, Skåne i utveckling 2001:31, 2001.

Länsstyrelsen i Stockholms län, *Risikanalyser i detaljplaneprocessen - vem, vad, när & hur?* Rapport 2003:1, 2003

Länsstyrelsen i Stockholms län, *Risikhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer*, Rapport 2000:01, 2000

Mattsson, B., *Riskhantering vid skydd mot olyckor – problemlösning och beslutsfattande*, Räddningsverket, 2000

- Miljöstyrelsen Danmark**, *Kvantitative og kvalitative kriterier for risikoaccept*, Miljöprojekt 112, 1989
- Norges Standardiseringsforbund**, *Norsk standard NS 5814: Krav til risikoanalyser*, 1991
- Purdy, G.** *Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail*, In: Journal of Hazardous Materials, 33 (1993) 229-259, Elsevier Science Ltd, 1993.
- Renn, O.** *The role of risk perception for risk management*, Reliability Engineering and System Safety, Elsevier Science Ltd, Northern Ireland, 1998.
- Risikollegiet**, *Att jämföra risk*, Risikollegiets skriftserie, Skrift Nr 1, 1991
- Risikollegiet**, *Radon i bostäder*, Risikollegiets skriftserie, Skrift Nr 6, 1994
- Risikollegiet**, *Upplevd risk*, Risikollegiets skriftserie, Skrift Nr 3, 1993
- Räddningsverket**, *Att skydda och rädda liv, egendom och miljö – handbok i kommunal riskanalys inom räddningstjänsten*, 1989.
- Räddningsverket**, *Befolkningsskyddet, räddningstjänsten och framtiden*, 1998.
- Räddningsverket**, *Farligt gods på vägnätet – underlag för samhällsplaneringen*, 1998
- Räddningsverket**, *Farligt gods –riskbedömning vid transport*, 1996
- Räddningsverket**, *Handbok för riskanalys*, 2002.
- Räddningsverket**, *Kartläggning av vägtransporter med farligt gods*, 2000
- Räddningsverket**, *Kartläggning av vägtransporter av farligt gods i Sverige*, 1995
- Räddningsverket**, *Kommunal riskanalys – nu och i framtiden*, 1995
- Räddningsverket**, *Målstyrning av skydd mot olyckor på lokal nivå*, 2003
- Räddningsverket**, *Olycksrisker och MKB*, 2001
- Räddningsverket**, *Riskhantering i ett samhällsperspektiv – Samhällsplanering*, 1998
- Räddningsverket**, *Riskhänsyn i fysisk planering*, 1998.
- Räddningsverket**, *Riskhänsyn i miljökonsekvensbeskrivningar*, 1996.
- Räddningsverket**, *Riskhantering och fysisk planering*, 1997.
- Räddningsverket**, *Värdering av risk*, 1997.
- Räddningsverket och Boverket**, *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner*, 2006
- Sjöberg, L.**, *Risk perception by experts and the public*, Centrum för riskforskning, Handelshögskolan i Stockholm, 1991
- Sjöberg L.**, *Riskupplevelse*, kapitel i Grimvall, G., Lindgren O. (red), *Risker och riskbedömningar*, Ingenjörsvetenskapsakademin och Studentlitteratur, Lund, 1995

Skyddsavdelningen Malmö Brandkår, *Riskhanteringsmodell för etablering vid Yttre Ringvägen*, arbetsmaterial, 2000.

Slovic P., *The Perception of Risk*, London: Earthscan, 2000.

SSPA, *System risk in dangerous goods transport*, SSPA research report 120, Göteborg: SSPA, 2002.

Standards Australia, Standards New Zealand, *Australian/New Zealand Standard AS/NZS 3931: Risk analysis of technological systems – application guide*, 1998

Statens offentliga utredningar 1995:19, *Ett säkrare samhälle – huvudbetänkande från Hot- och riskutredningen*, 1995.

Statens Räddningsverks Författningssamling 2003:4, ADR-S, *Statens Räddningsverks föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng*, 2003.

Statens Räddningsverks Författningssamling 2003:9, RID-S, *Statens Räddningsverks föreskrift om transport av farligt gods på järnväg*, 2003.

Stockholms Brandförsvär, *Riskanalyser i detaljplaneprocessen – Utredning för Stockholms stad*, remissutgåva 2001.

Svensk författningssamling 1987:10, *Plan- och bygglagen*, 1987.

Svensk författningssamling 1995:1649, *Lag om byggande av järnväg*, 1995

Svensk författningssamling 1971:948, *Väglag*, 1971

Svensk författningssamling 1988:868, *Lag om brandfarliga och explosiva varor*, 1988.

Svensk författningssamling 1998:808, *Miljöbalken*, 1998.

Svensk författningssamling 1998:905, *Förordning om miljökonsekvensbeskrivningar*, 1998.

Svensk författningssamling 2003:778, *Lagen om skydd mot olyckor*, 2003.

Svensk författningssamling 2003:789, *Förordning om skydd mot olyckor*, 2003.

Vose, D. *Quantitative Risk Analysis*, Wiley, 1996.

Väg- och Trafikforskningsinstitutet, *Riskanalyser/riskvärdering inom järnvägsområdet*, rapport nr 381, 1993

Väg- och Trafikforskningsinstitutet, *Vägtransporter med farligt gods – Farligt gods i vägtrafikolyckor*, rapport nr 387:3, 1994

Vägverket, *Identifiering av risker – metodik i vägplaneringsprocessen*, 1999

Vägverket, *Vägverkets underlagsmaterial för tillämpning av PBL och NRL – Farligt gods*, publikation nr1997:10, 1997

Vägverket, *Vägverkets underlagsmaterial för tillämpning av PBL och NRL –*

Vägplanering och vägprojektering, publikation nr 1997:6, 1997

Wirén, E., *Planering för säkerhets skull*, Studentlitteratur, Lund, 1998.

Överstyrelsen för civil beredskap och Boverket, *Robusthet i den fysiska miljön*, 1998

Rapportserien Skåne i utveckling

ISSN 1402-3393

- 2007:1** **Barns berättelser om socialtjänstens utredningar.**
Samhällsbyggnadsavdelningen
- 2007:2** **Riksintresse Ystads hamn.** *Samhällsbyggnadsavdelningen*
- 2007:3** **Handla rätt.** *Samhällsbyggnadsavdelningen*
- 2007:4** **Förvaltningsplan för stora rovdjur 2007-2010.** *Miljöavdelningen*
- 2007:5** **Våtmarksstrategi för Skåne.** *Miljöavdelningen*
- 2007:6** **Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – Bebyggelseplanering
intill väg och järnväg med transport av farligt gods.**
Samhällsbyggnadsavdelningen

Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen

I Sverige bedrivs årligen en omfattande transport av farligt gods på väg- och järnvägsnätet. En stor del av dessa transporter passerar eller har start- och målpunkt i Skåne, vilket innebär allvarliga risker. Därför ger Länsstyrelsen i Skåne ut riktlinjer för hur riskhänsyn kan tas i samhällsplaneringen.

– Riktlinjerna blir ett stöd för de som arbetar med fysisk planering, säger samhällsbyggnadsdirektör Ola Fischer. Vi vill skapa oss möjlighet att lämna enkla svar när planerare frågar oss hur nära ett daghem kan placeras intill en trafikled där det passerar farligt gods.

Riktlinjerna avser att förtydliga och ge goda exempel på hur riskhänsyn kan beaktas i samhällsplaneringen i länet.

– Även om arbetet med riktlinjerna främst avser hanteringen av farligt gods på väg och järnväg är arbetet omfattande, säger Carl-Axel Stenberg Länsstyrelsens projektledare för ”RIKTSAM, Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen”.

Riktlinjerna avser att visa hur riskhänsyn kan tas i olika skeden av planeringsprocessen. Dokumentet ska bland annat definiera olika metoder och riktlinjer för riskvärdering samt förtydliga de krav som kan ställas på utformning och utförandet av riskanalyser.

– Jag ser framför mig ett dokument som är användbart vid såväl upprättande som granskning av beslutsunderlag i samhällsplaneringen, säger länsarkitekt Kerstin Nilermark på Länsstyrelsen i Skåne län.