

# Riskbeömning och riskhantering i samband med vägbyggen

---

Tove Grufman



UPPSALA  
UNIVERSITET

**Teknisk- naturvetenskaplig fakultet  
UTH-enheten**

Besöksadress:  
Ångströmlaboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1  
Hus 4, Plan 0

Postadress:  
Box 536  
751 21 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 30 03

Telefax:  
018 – 471 30 00

Hemsida:  
<http://www.teknat.uu.se/student>

## Abstract

### **Risk assessment and risk management in relation to road construction**

*Tove Grufman*

The aim with this thesis is to investigate the risk management at the department Road construction, The National Road Administration region Mälardalen. The aim is also to study how the risk management could be improved to better support the project leaders. Included in theses aims is to examine potential problems with the current risk management and to suggest changes. It is of utter importance to define the concept of risk, to study how risk can be measured and in which ways risk can be analyzed. In doing so, a literary study has been done and fourteen respondents has been interviewed.

Risk is to be seen more as a concept than a quantity. Risk management demands time and money. It takes some effort to perform the initial brainstorm and the constant revision. However, risk management can lead to saved costs and the avoidance of accidents. To keep a list of risks is not a waterproof method, nevertheless it is better to create an awareness of risk than ignore a method for its flaws. Risk management can create a discussion about problems and difficulties, a discussion that might otherwise not have a forum.

Handledare: Göran Sohlberg  
Ämnesgranskare: Ander Jansson  
Examinator: Elisabet Andrésdóttir  
ISSN: 1650-8319, UPTec STS04 014

# Sammanfattning

Syftet med denna rapport är att utreda hur arbetet med riskhantering ser ut idag på avdelningen Vägbyggnad, Vägverket region Mälardalen samt hur riskhanteringen skulle kunna förbättras för att ge ett bättre stöd till projektledarna. De risker som behandlas i rapporten är inte risker för trafikanten, utan snarare de risker som vägverkets personal och projekt utsätts för. I studien av riskhanteringen ingår att ta reda på vilka problem som finns med den nuvarande riskhanteringen samt se vilka möjligheter som finns för att förändra riskhanteringen. Det är av vikt att definiera vad begreppet risk innebär, hur risk kan mätas samt på vilka sätt risk kan analyseras och bemötas.

Det finns ett flertal sätt på vilket begreppet risk kan definieras. Risk kan antingen ses som sannolikheten för en skadlig händelse eller som produkten av sannolikheten och skadans storlek. Risk kan även anses utgöra variationen i utfall om man vidtar en viss åtgärd (ju större variation, desto större risk) eller så är det den upplevda risken som räknas. Ytterligare en definition av risk är att risk ses som en kombination av en slumpmässig händelse med negativa konsekvenser för människors liv, hälsa och miljö och sannolikheten för denna händelse. För att kunna genomföra en analys av vilka risker som finns i ett projekt så är det viktigt att bestämma vilken definition av begreppet risk som ska råda. När detta väl är utrett kommer nästa steg; att bestämma på vilket sätt riskerna ska analyseras. Här finns det ett flertal metoder. Det är viktigt att veta vad riskanalysen ska användas till och vad målet med riskanalysen är eftersom dessa två faktorer påverkar valet av metod.

Arbetet med riskanalysen kan ta stöd av standarder, mallar och checklistor. Samtidigt är det viktigt att det finns ett inslag av kreativitet i arbetet. Riskanalys är ett hantverk. Vanliga analysmetoder inom processindustrin, en industri som har stora likheter med vägbyggen, är olika typer av grovanalyser. Dessa analyser utförs av en grupp människor med bred erfarenhet och är kvalitativa metoder. Detta innebär bland annat att metoderna inte utgår ifrån matematiska beräkningar. Brainstorm blir ett viktigt arbetssätt. Med hjälp av en grovanalys ska risker kunna identifieras i ett tidigt skede och förhoppningsvis kunna förhindras eller åtminstone mildras. En svårighet är att den största risken är den som inte förutsetts.

Fjorton olika respondenter har intervjuats och en litteraturstudie har genomförts. Ur de intervjuer som genomförts har det framkommit att det i nuläget finns problem med dokumentation av riskanalysen. Det finns även frågetecken kring hur bedömning av risker ska göras och vilken metod som bör användas. Viss tveksamhet finns även kring fördelarna med riskanalysen.

Riskanalysen kräver tid och pengar. Den kräver en rejäl insats vid den inledande brainstormingen och sedan ständig uppdatering. Fördelen är att en välgenomförd riskanalys kan spara tid och pengar längre fram, då risker och problem kan undvikas. Att lista risker är ingen perfekt metod. Dock är det bättre att få igång riskmedvetenheten på något sätt än att ignorera en metod på grund av att den inte är helt perfekt. Riskanalysen kan starta en diskussion kring problem och svårigheter, en diskussion som inte har något annat tydligt forum.

# Innehållsförteckning

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Inledning.....</b>                                       | <b>4</b>  |
| 1.1 Syfte.....                                                | 4         |
| 1.3 Avgränsningar.....                                        | 4         |
| <b>2 Bakgrund.....</b>                                        | <b>5</b>  |
| 2.1 Vägnärverkets organisation.....                           | 5         |
| 2.2 Vägen till vägen - från förstudie till färdig väg.....    | 6         |
| <b>3 Teori .....</b>                                          | <b>8</b>  |
| 3.1 Definitioner av risk.....                                 | 8         |
| 3.2 Sannolikhet och konsekvens.....                           | 9         |
| 3.3 Mätning av risk.....                                      | 10        |
| 3.4 Accepterade risker.....                                   | 10        |
| 3.5 Olyckors uppkomst.....                                    | 11        |
| 3.6 Riskanalysen.....                                         | 11        |
| 3.6.1 Fördelar med riskanalysen.....                          | 12        |
| 3.6.2 Svårigheter med riskanalysen.....                       | 13        |
| 3.6.3 Riskanalysen i olika faser.....                         | 13        |
| 3.7 Metoder för riskanalys.....                               | 14        |
| 3.7.1 Kontroll.....                                           | 14        |
| 3.7.2 Gunnarssons modell för riskhantering.....               | 15        |
| 3.7.3 Mer specifikt om metoder.....                           | 15        |
| 3.7.4 Grovanalys.....                                         | 16        |
| 3.7.5 Vad-händer-om metoden.....                              | 16        |
| 3.7.6 HAZOP som metod för riskanalys.....                     | 16        |
| 3.7.7 FMEA som metod för riskanalys.....                      | 17        |
| 3.8 Sammanfattning av det teoretiska bidraget.....            | 17        |
| <b>4 Metod.....</b>                                           | <b>18</b> |
| 4.1 Litteraturstudie.....                                     | 18        |
| 4.2 Intervjuer.....                                           | 18        |
| 4.3 Respondenter.....                                         | 18        |
| <b>5 Resultat.....</b>                                        | <b>20</b> |
| 5.1 Riskanalys.....                                           | 20        |
| 5.2 Sannolikhet och konsekvens.....                           | 21        |
| 5.3 Riskanalys i tidiga skeden.....                           | 22        |
| 5.4 Konsulter och entreprenörer.....                          | 23        |
| 5.5 Fördelar med riskanalysen.....                            | 23        |
| 5.6 Projektledarens inflytande på riskanalysens utseende..... | 24        |
| 5.7 Dokumentationsproblematik.....                            | 25        |
| 5.8 Bedömningsproblematik.....                                | 25        |
| 5.9 Metodproblematik.....                                     | 26        |
| 5.10 Förbättrad riskanalys.....                               | 27        |
| <b>6 Analys.....</b>                                          | <b>29</b> |
| 6.1 Definition av riskbegreppet.....                          | 29        |
| 6.2 Risknivåer och olyckors uppkomst.....                     | 29        |
| 6.3 Samarbeta med konsulter och entreprenörer.....            | 30        |

|                                              |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| 6.4 Metoder för riskanalys.....              | 30        |
| 6.5 Fördelar med riskanalysen.....           | 31        |
| 6.6 Förändrad riskanalys.....                | 32        |
| <b>7 Slutsatser.....</b>                     | <b>34</b> |
| <b>8 Förslag till fortsatta studier.....</b> | <b>35</b> |
| <b>9 Referenser.....</b>                     | <b>36</b> |
| 9.1 Tryckta källor.....                      | 36        |
| 9.2 Övriga källor.....                       | 37        |
| <b>Bilagor</b>                               |           |

# 1 Inledning

Varje dag utsätts vi för en rad risker, ett stort antal chanser, många möjligheter och en mängd osäkerheter. Risker finns i vardagen och även i arbetslivet. I vardagen hanterar vi för det mesta risker instinktivt och ibland mer reflekterat. Med instinktiv riskhantering menas här att vi utgår ifrån våra personliga erfarenheter, kanske i kombination med förmaningar. I vissa fall bygger riskhanteringen på felaktiga grunder, det har t.ex. visat sig vara riskfritt att bada även om det inte gått en timme sedan man senast åt. Vid närmare eftertanke visar det sig att det inte är riskfritt att bada, drunkningsrisken finns alltid där, men den risken har lite att göra med eventuell kramp efter måltid. Även i arbetslivet hanteras många risker instinktivt, men här finns det möjligtvis fler fördelar med att reflektera kring riskhanteringen. Med reflektiv riskhanteringen menas här en genomtänk, mer formell riskhantering som med fördel dokumenteras.

I region Mälardalen, som består av Uppsala län, Västmanlands län, Örebro län och Södermanlands län, finns ca 1100 mil statliga vägar samt ca 1000 mil enskilda vägar ([www.vv.se](http://www.vv.se)). Vägverket är en av de aktörer som verkar inom vägbyggnad. Byggnation av och säkerhetshöjande åtgärder på vägar medför vissa risker för de som arbetar med vägbygget. En oönskad händelse kan få konsekvenser som leder till skador på t.ex. miljön eller personer som arbetar med vägbyggnaden. Risken finns även för att arbetet drar ut på tiden eller överstiger budget. Det tycks således som att det skulle kunna vara möjligt att uppnå vissa fördelar om risker kunde undvikas eller i alla fall uppmärksammas och hanteras i någon mån.

För att hantera risker i en organisation kan det vara bra med ett gemensamt arbetssätt för att möta risker. Det gemensamma arbetssättet bör stödja den enskilda projektledaren och ge utrymme för personlig kreativitet. För ett gemensamt arbetssätt krävs det en gemensam syn på riskbegreppet. En gemensam syn möjliggör meningsfulla diskussioner kring olika risker.

## 1.1 Syfte

Syftet med denna rapport är att utreda hur arbetet med riskhantering ser ut idag på avdelningen Vägbyggnad, Vägverket region Mälardalen samt hur riskhanteringen skulle kunna förbättras för att ge ett bättre stöd till projektledarna. I detta ingår att ta reda på vilka problem som finns med den nuvarande riskhanteringen samt se vilka möjligheter som finns för att förändra riskhanteringen. Det är av vikt att definiera vad begreppet risk innebär, hur risk kan mätas samt på vilka sätt risk kan analyseras och bemötas.

## 1.3 Avgränsningar

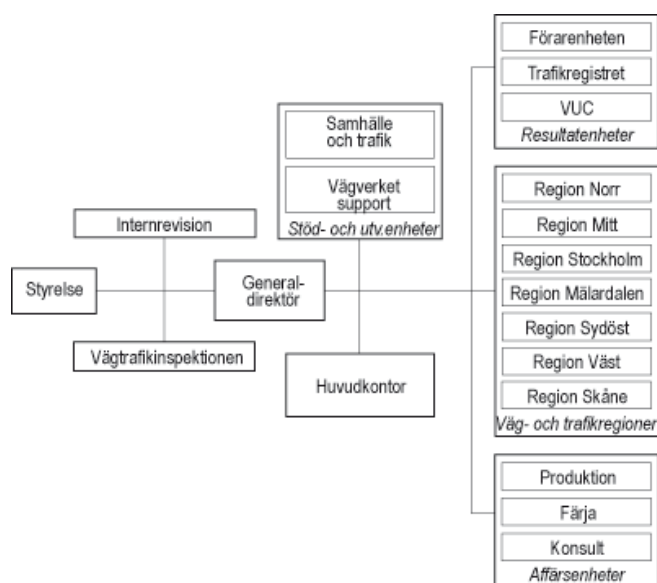
Genom hela arbetet har de tekniska riskerna stått i centrum. Ekonomiska risker har beaktats, men målet med rapporten var inte att utvärdera ekonomin inom olika vägprojekt. Risker kopplade till vilken typ av organisation det handlar om har inte uppmärksammas. Ej heller problematiken med rapportering av olyckstillbud har inkorporerats i någon högre utsträckning. De risker som behandlas i rapporten är inte risker för trafikanten, utan snarare de risker som vägverkets personal och projekt utsätts för.

## 2 Bakgrund

Här presenteras hur en väg blir till, samt hur Vägverkets organisation ser ut. Senare i rapporten kommer vägarbetets delmoment att återkomma, t.ex. i kapitel 5.3 *Risikanalysen i tidiga skeden*. Vägverkets organisation presenteras för att påvisa att denna rapport endast behandlar en del av Vägverkets organisation (region Mälardalen). Vägverket samarbete med entreprenörer och konsulter kommer även det att återkomma senare i rapporten, t.ex. i kapitel 5.4 *Konsulter och entreprenörer*.

### 2.1 Vägverkets organisation

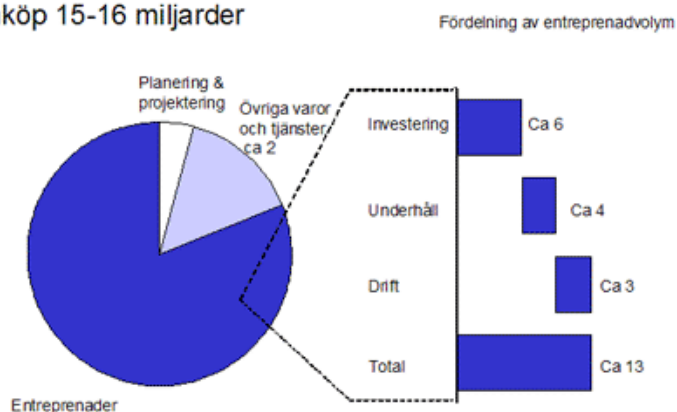
Vägverkets organisation ser ut som följer i figur 1 nedan ([www.vv.se](http://www.vv.se)):



Figur 1 - Vägverkets organisation

Vägverket upphandlar resurser för 15-16 miljarder kronor per år för att bygga och underhålla det statliga vägnätet. Av dessa svarar upphandling av entreprenader för cirka 13 miljarder kronor per år (se figur 2). Entreprenaderna delas upp i verksamhetsgrenarna drift, investering, underhåll samt projektering/tekniska konsulter. ([www.vv.se](http://www.vv.se))

#### Vägverkets totala inköp 15-16 miljarder

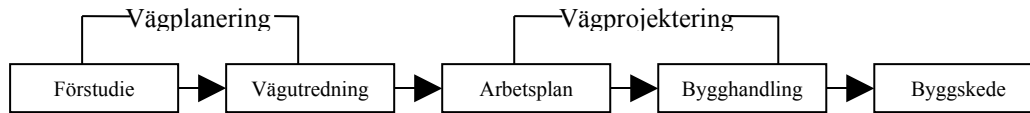


Figur 2 - Vägverkets totala inköp av tjänster

## 2.2 Vägen till vägen - från förstudie till färdig väg

Informationen i följande avsnitt kommer ifrån Vägverkets broschyr En väg blir till .

Arbetet med att bygga en väg innehåller följande delmoment:



*Figur 3 - Vägarbetets delmoment*

Förstudien och vägutredningen tillhör den del av planeringsprocessen som kallas vägplanering. Därefter följer vägprojekteringsens två delar: arbetsplan och bygghandling. Vägplaneringen och vägprojekteringen regleras bland annat genom väglagen, vägkungörelsen, miljöbalken, plan- och bygglagen samt Vägverkets föreskrifter. Vägplaneringen berör frågor såsom om vägen skall byggas och i så fall var (i grova drag). I detta skede tar Vägverket kontakt med berörda parter för att samråda om planeringen. Berörda parter kan vara allmänheten, länsstyrelser, kommuner, regionala samverkansorgan samt intresseorganisationer.

I förstudien beskrivs vilka brister nuvarande vägar har. Därefter fokuseras arbetet på att hitta tänkbara lösningar på problemen. I detta skede tas det inte fram något förslag på väglösningar. Det handlar istället om att få en god uppfattning om vilka problem och intressekonflikter som finns, samt vilka värden och kvaliteter som finns att värna om.

Då förstudien är färdigställd tar väghållningsmyndigheten ställning till om arbetet ska fortgå och i så fall hur. Om arbetet ska fortgå påbörjas en vägutredning. I vägutredningen studeras olika lösningar och det analyseras vilka konsekvenser den planerade vägen får beroende på var den dras och hur vägen utformas. Vägutredningen ger underlag för val av vägkorridor. Åtgärder längs den befintliga vägen finns ofta med som ett alternativ. Realistiska vägkorridorer jämförs med ett nollalternativ, som innebär att den gamla vägen i princip behålls som den är.

Tidigt i vägutredningen samråder Vägverket med berörda myndigheter och organisationer. I samråd diskuteras inriktningen på vägutredningen och miljökonsekvensbeskrivningen (MKB), samt den nya vägens läge och utformning i de olika korridorerna. MKB-arbetet innefattar inventering och beskrivning av t.ex. natur- och kulturmiljö, markanvändning och människors hälsa och säkerhet.

Vägprojekteringen inleds med utformandet av en arbetsplan. Arbetsplanen är väghållningsmyndighetens förslag till hur vägen ska utformas. Den ska även visa hur skador förebyggs och miljön skyddas. En viktig del av arbetet är att utreda hur enskilda individer påverkas, både direkt och indirekt, av vägbygget. Markägarfrågor får ofta en stor roll.

I arbetsplanen ingår en kostnadsberäkning för vägen. Arbetsplanen tar också upp frågor om framkomlighet, trafiksäkerhet, tillgänglighet, trafikantupplevelser och ekologi. Det ska finnas uppgifter om den mark och det utrymme för tunnlar som behövs för projektet. I arbetet med att ta fram en arbetsplan undersöks t.ex. hur jordlager och berg är beskaffade samt vilka möjligheter det finns för dränering.



När arbetsplanen fastställts tas en bygghandling fram. Arbetsplanen är normalt inte tillräckligt detaljerad för att det ska vara möjligt att bygga vägen direkt med hjälp av den, därför behövs bygghandlingen. Bygghandlingen är ett underlag för byggarbetena. Den innehåller främst tekniska aspekter på arbetet. Vissa kompletterande fältarbeten genomförs, såsom grundundersökningar, mätningar och provtagning i brunnar. I vissa fall tas bygghandlingen fram av entreprenören.

I byggskedet kan vissa justeringar och anpassningar behöva göras av olika anledningar. Det kan handla om ett önskemål ifrån en enskild individ som framkommer i ett sent skede eller att terrängen, bergnivåer, utgrävningsdjup och liknande inte stämmer med kartan eller andra behov.

De olika delmomenten som ingår i arbetet med att bygga en väg för med sig olika risker. Det är viktigt att bygga en säker väg på ett säkert och effektivt sätt. Vägbyggen är av detta skäl som tidigare nämnts reglerat av lagar och förordningar. Människor och miljö måste skyddas, men det finns inga garantier för att olyckor inte kan uppstå. Det är i byggskedet som olyckor, som skadar människor och miljö, kan ske. Eftersom vägplanering och vägprojektering lägger grunden för byggskedet är det av vikt att dessa två skeden hanterar de risker som kan uppstå senare. Olika typer av risker bör således hanteras på vägen till färdig väg. Risker är inte bara kopplade till olyckor som skadar människor eller miljö. Det kan även handla om ökade kostnader av andra orsaker. En maskin kan gå sönder och bli obrukbar utan att människor skadas, men det innebär ökade kostnader och kan på så sätt utgöra en risk för vägprojektet. För att på ett strukturerat sätt hantera risker krävs rutiner i organisationen. Det är viktigt att kunna definiera vad begreppet risk innebär, hur risk ska mätas samt på vilket sätt risk analyseras och bemöts.

## 3 Teori

För att kunna förändra den nuvarande riskhanteringen, vilket är syftet med denna rapport, är det centralt att undersöka hur risk kan definieras, mätas och analyseras. Nedan följer den teoretiska grunden för detta syfte.

### 3.1 Definitioner av risk

Ur litteratur som på olika sätt behandlar risk framgår att det finns ett flertal olika definitioner på begreppet risk. Ett exempel hämtas från Sjöberg & Thedéen:

Fem definitioner av risk:

- 1) sannolikheten för en skadlig händelse
- 2) produkten av sannolikheten och skadans storlek
- 3) variationen i utfall om man vidtar en viss åtgärd; ju större variation, desto större risk
- 4) upplevd risk
- 5) *kombination av en slumpmässig händelse med negativa konsekvenser för människors liv, hälsa och miljö och sannolikheten för denna händelse*

(Sjöberg & Thedéen 2003 s.16-17)

Sjöberg & Thedéen framhåller den femte definitionen som den mest fruktbara. Liknande uppdelning återfinns i Mattsson:

Följande betydelser av ordet går att utskilja:

- a. ett hot eller en fara ( Det finns risk för översvämning )
- b. en sannolikhet ( Att köra bil utan säkerhetsbälte innebär en ökad risk för skada )
- c. en sammanvägning av sannolikhet och skadans storlek (konsekvensen) [ Risk betecknar särskilt i sammansatta begrepp som riskanalys etcetera en sammanvägning av sannolikhet för att en negativ händelse inträffar och dess konsekvenser. (Ramprogram för FoU, SRV -98
- d. ett spridningsmått ( Att teckna en försäkring innebär att risken minskar. ).

(Mattsson 2000 s.33)

Mattsson menar att risk bör ses som ett spridningsmått och menar på att definition c) kan ersättas med det statistiska begreppet förväntat värde (Mattsson 2000 s.33). Det är av största vikt att ha en uttalad och fungerande riskdefinition vid arbete med riskanalys.

Thedéen menar att man i praktiken avser olika saker med risk och att meningen antas många gånger som självklar . Författaren anser att de olika måtten många gånger kan vara relevanta, men man bör vara medveten om, att man därigenom antar att måttet är det lämpliga i de beslut med risk, som ska fattas. (Thedéen 1995 s.10)

Östberg för ett resonemang kring risk och dess överraskande effekter. Han menar att (&) data utanför extremvärdena i statistiska fördelningar anses vara överraskningar i statistisk mening (Östberg 1991 s.51). Här finns likheter med Mattssons spridningsmått. Båda författarna tycks således sammankoppla risk med osäkerhet. Östberg skriver:

Det mest framträdande verkar då vara att överraskningen uppträder med anledning av att det finns en skillnad mellan det som inträffar och det man väntat sig (Östberg 1991 s.51)

Utifrån detta uttalande kan slutsatsen dras att överraskningarna kan få en mindre framträdande roll i proaktivt arbete. Sjöberg & Thedéen menar att riskpolitiken är i hög grad reaktiv i stället för proaktiv (Sjöberg & Thedéen 2003 s.25). Författarna menar att en proaktiv riskpolitik är att föredra.

I likhet med att det finns olika definitioner av begreppet risk, finns det även olika typer av risker. Thedéen nämner tre olika typer: deterministiska risker, slumpmässiga risker samt katastrofer. Angående deterministiska risker skriver Thedéen: Det är ett statistiskt faktum (den s.k. stora talens lag), att många små olyckor under stabila villkor aggregerat uppför sig stabilt, dock med begränsad slumpvariation. Slumpmässiga risker beskrivs med orden:

Många gånger är även stora konsekvenser möjliga vid enstaka tillfällen och alltså slumpvariationerna stora i förhållande till medelvärde. Slutligen beskrivs katastrofer: För den här risktypen är både konsekvens och sannolikhet av intresse. Då de aktuella små sannolikheterna är svåra att skatta och tolka leder detta ofta till att man koncentrerar sig på riskbegreppets konsekvensdel. (Thedéen 1995 s.11-12)

Thedéens resonemang om olika typer av risker får konsekvenser för riskanalysen. Om en uppdelning på detta sätt görs innebär det olika sätt att bedöma risker. Kanske bör konsekvenserna överväga låga sannolikheter i vissa fall, medan fokusering på sannolikheterna är viktigare i andra.

Lindell skriver: Risk är mer ett begrepp än en storhet. I den mån man ändå vill se risken som en storhet (risker kan ju rangordnas) måste man vara medveten om att den inte är en entydig storhet utan snarare än kombination av storheter. (Lindell 1995 s.171) Även detta resonemang, om det beaktas, får följderna i riskanalysen. Det är möjligt att det faktum att olika risker får varsitt risktal inte är relevant, speciellt om risk ses som ett begrepp snarare än en storhet.

Vidare bör det poängteras att det finns alltid vissa risker kvar, även om vi gjort allt som står i mänsklig makt för att undanröja dem. (& ) Vi kommer alltid till en punkt där vi inte är villiga att betala mera för att minska risken. Detta bör inkorporeras i en riskanalys. (Sjöberg & Thedéen 2003 s.24)

## 3.2 Sannolikhet och konsekvens

Risk kan ses som en kombination av sannolikhet och konsekvens. Rollenhagen menar att det finns två olika typer av sannolikheter; den objektiva och den subjektiva sannolikheten.

Som en kontrast till objektiva sannolikheter används också ibland vad som kallas subjektiva sannolikheter. (& ) Förmodligen uppnår vi de mest realistiska bedömningarna när vi kombinerar objektiva och subjektiva sannolikheter. (Rollenhagen 1997 s.75)

Med objektiva sannolikheter menar Rollenhagen sådana sannolikheter som kan stödjas av en mängd data. Subjektiva sannolikheter är sådana som kan tolkas fram.

Sjöberg & Thedéen menar att sannolikhet är ett svårt och teoretiskt begrepp som få känner närmare till och att små sannolikheter är svåra att skaffa sig en intuitiv uppfattning om (Sjöberg & Thedéen 2003 s.26). Av detta medföljer att fokus läggs vid konsekvenser som är lättare att få en uppfattning om. Samma slutsats drar Lindell som menar att

sannolikheten är ett mycket abstrakt begrepp vilket leder till att större fokus läggs vid konsekvenser (Lindell 1995 s.174).

Östberg för ett resonemang kring uppdelning av risk i sannolikhet och deras konsekvenser. Han menar att en gränsdragning mellan sannolikheter och konsekvenser behövs för den teknisk-vetenskapliga behandlingen skull. Men åtskillnaden blir farlig om den leder till att de som formellt har att svara endast för sannolikheter inte bryr sig tillräckligt om konsekvenserna. I värsta fall kan det leda till att de medvetet eller omedvetet nedvärderar konsekvenserna och låter detta påverka sin uppfattning om sannolikheterna. I Östbergs resonemang tycks sannolikheterna få en framträdande roll, på bekostnad av konsekvenserna. Samtidigt är det tydligt att de två begreppen är tätt sammanhängande. (Östberg 1991 s.139)

Rollenhagen menar att vi i allmänhet en tendens att underskatta risker vars konsekvenser visar sig först lägre fram samt att vi har en tendens att överskatta risker när vi nyligen har observerat en olycka (Rollenhagen 1997 s.79). Detta visar att riskbedömningar kan ha en tidsdimension.

### 3.3 Mätning av risk

Harms-Ringdahl konstaterar att mätning av säkerhet är svårt samt att frånvaron av olyckor ger en dålig indikation på säkerhetsarbetet. Vidare menar han att det faktum att mätning av säkerhet är svårt får tre konsekvenser:

- a) Det kan innebära att säkerhetsarbete betraktas som enkelt och ointressant av en del, och som intressant och viktigt av andra.
- b) Detta kan även spegla sig i synen på FoU, som antingen ses som tämligen värdelös eller som viktig.
- c) Det finns olika bedömningar på vad som är kvalitet och professionalism i riskhantering.

(Harms-Ringdahl 1993 s.39)

Rollenhagen menar i likhet med Harms-Ringdahl att medan produktionsresultat ofta är tydliga och konkreta råder det motsatta när det gäller säkerhet: det kan helt enkelt vara svårt att veta om en säkerhetsinvestering lönar sig eller inte. Även Rollenhagen påpekar att *ett vanligt misstag är att endast se frånvaron av olyckor som ett mått på god säkerhet.* (Rollenhagen 1997 s.151)

Att mäta säkerhet, och även risker, tycks således vara behäftat med svårigheter och detta är något som bör beaktas i arbetet med riskanalys. Östberg skriver att Även i mer alldagliga lägen utförs bedömningar och fattas beslut om risker på liknande sätt, det vill säga mot en bakgrund av kunskaper som i vissa avseenden är god och i andra dåliga eller i stort sett obefintlig. (Östberg 1991 s.118)

### 3.4 Accepterade risker

Det är inte självklart att alla risker bör undvikas till varje pris. Rollenhagen ger ett exempel på en situation där ett hot är accepterat: vi ser till att förvara farliga substanser på ett betryggande sätt, vi har en rutin som gör att vi låser dörren så att inte obehöriga kommer in på farligt område, etc. (Rollenhagen 2003 s.75). Att ett hot accepteras innebär således inte att åtgärder inte sätts in, snarare att det finns åtgärder som gör att hotet kan kontrolleras, även om det inte elimineras.

### 3.5 Olyckors uppkomst

För att kunna förhindra olyckor är det av vikt att betänka hur olyckor uppstår. Rollenhagen menar att olyckor ofta är ett resultat av *samverkande processer* där teknologi, människor, information och organisatoriska förhållanden tillsammans verkat på ett sådant sätt att negativa händelser uppkommit (Rollenhagen 2003 s.41). Detta innebär att olika faktorer inte bara bör analyseras var för sig, utan att även samverkan mellan dem bör beaktas. Wennersten påpekar att utvecklingen går mot att större olyckor inte inträffar på grund av en enda orsak vilket kan ses som ett resultat av att teknologin blir alltmer komplex i dess karaktär (Wennersten 2003 s.237). Vidare menar Wennersten att olyckor inte inträffar på grund av att kunskap eller erfarenhet saknas, utan därför att vi inte använder tillgänglig kunskap och erfarenhet på ett rationellt sätt (Wennersten 2003 s.237). En riskanalys skulle kunna vara det redskap som ger förutsättningar för en rationell användning av kunskap och erfarenhet.

Hollnagel har ett systemteoretiskt synsätt på varför olyckor uppstår. Essensen av detta synsätt består av följande fyra punkter:

1. Normal prestation så väl som försummelse är emergenta fenomen. Emergens är sådana processer där ett komplext mönster formas utifrån samspel mellan enkla strukturer eller beteenden. Vare sig normal prestation eller försummelse kan därför förklaras av fel hos enskilda delar eller komponenter. Normal prestation är dessutom inte det samma som normativ prestation. Normal prestation representerar det jämviktsläge som reflekterar regelbundenheten i arbetsmiljön.
2. Resultatet av handlingar kan ibland avvika från vad som var avsett, förväntat eller nödvändigt. När detta händer beror det ofta på variation i kontexten och villkor, snarare än handling i sig. Individer försöker ständigt att optimera sitt arbete genom att ta genvägar, detta är regel snarare än undantag.
3. Flexibilitet i mänskligt arbete är anledningen till dess effektivitet. Normal prestation är effektiv på grund av att människor anpassar sig till situationen och förändringar i resurser och krav. Människor är snabba på att lära sig upptäcka återkommande variationer vilket gör att de kan handla proaktivt och på så sätt spara tid.
4. Flexibiliteten i mänskligt arbete är även anledningen till varför fel uppstår, men det är sällan orsaken av felet. Normal prestation kan per definition inte vara fel.

(Hollnagel 2006)

### 3.6 Riskanalysen

Hollnagel & Woods poängterar att säkerhet är något man gör, inte något man har (Hollnagel & Woods 2006). Rollenhagen menar att det bör råda *en växelverkan mellan de olika processer som finns för att stödja säkerhetsarbetet* riskanalysen bör t.ex. nyttja data och erfarenheter från olycksfallsutredningar (Rollenhagen 2003 s.19). Det finns naturliga fördelar med att utnyttja olycksfallsutredningar i upprättandet av en riskanalys. Risker kan återkomma från gång till gång och det kan även visa sig att en risk som var helt oväntad uppstått och bör beaktas.

Wennersten menar att det främst är tre saker som behövs i säkerhetsarbetet:

- Ett fungerande ledningssystem som bl.a. innehåller goda rutiner för riskhantering.
- En ansvarsfull ledning som tydligt i ord och handling prioriterar säkerhet framför produktion.
- Kompetent personal med kunskap om riskhantering och verksamheten.

(Wennersten 2003 s.242)

Dessa tre punkter ovan är säkerligen framgångsfaktorer i säkerhetsarbetet, men samtidigt i viss mån svåra att uppnå fullt ut.

Holmgren & Thedéen ser riskanalysen som *ett hantverk* som i stor utsträckning handlar om att väva samman kunskap från många olika discipliner (Holmgren & Thedéen 2003 s.271). Riskanalys tycks ha ett mått av kreativitet.

Mattsson menar att det är viktigt att göra klart vad riskbedömningen skall användas till och att det intressanta är *hur mycket man kan påverka det förväntade antalet skadade och dödade genom någon åtgärd*. För det andra är *den uppoffring (kostnad) som krävs* för att åstadkomma denna effekt också av intresse. (Mattsson 2000 s.57) Mattsson fokuserar således på möjlighet till påverkan samt kostnader för åtgärder. Detta är två faktorer som är mycket intressanta vid upprättandet av en riskanalys. I slutändan ska riskanalysen användas i det praktiska arbetet och då är det av stor vikt att riskbedömningen går att använda rent praktiskt. Det är viktigt att veta vad målet med riskanalysen är.

Rollenhagen skriver:

På en överordnad nivå kan man alltså säga att målet för riskanalys är att förebygga olyckor och ohälsa genom att:

- identifiera riskfyllda tillstånd hos systemet och dess komponenter;
- bestämma de händelser som föranleder att systemet och dess komponenter befinner sig i riskfyllda tillstånd samt utifrån en identifiering av risktillstånd:
  - a) bestämma risktillståndens möjliga konsekvenser, och om möjligt;
  - b) beräkna sannolikheterna för att oönskade händelser inträffar.

(Rollenhagen 1997 s.179)

### 3.6.1 Fördelar med riskanalysen

Det finns ett antal fördelar med att använda en riskanalys. Wennersten skriver att riskerna kan minskas väsentligt genom att man har väl utvecklade rutiner för riskhantering i företaget. Det medför också i de flesta fall god ekonomi (Wennersten 2003 s.235). Holmgren och Thedéen menar att Riskanalysen hjälper oss inte bara att förstå riskerna i en verksamhet, utan själva processen att göra en riskanalys bidrar även till att fokusera på säkerhet i det dagliga arbetet (Holmgren & Thedéen 2003 s.253). Östberg påpekar att om det finns en god beredskap uppfattas en viss överraskning som mindre än om det motsatta hade varit fallet (Östberg 1991 s.53).

Danielsson menar att En av riskanalysens viktigaste funktioner är att fungera som ett hjälpmedel för att identifiera sådana riskkällor och riskfyllda situationer, som ännu inte lett till någon svår olycka, men som skulle kunna göra det med en icke försumbar sannolikhet. Riskanalysen kan således förhindra olyckor som ännu inte skett. (Danielsson 2003 s.17)

Blomé menar att En framgångsfaktor för projektarbete är att aktivt arbeta med att identifiera, analysera och om möjligt bemöta risker på ett lämpligt sätt. Han poängterar även att tidigt identifiera riskerna skapar möjligheter att agera i stället för att yrvaket reagera när risken blir verklighet. Blomé skriver dock även att det kan kännas svårt att våga se hela riskbilden, för då kanske projektet äventyras, men menar samtidigt att det är nödvändigt att se hela riskbilden för att kunna bemöta riskerna och minimera eventuella skador. (Blomé 2004 s.71ff)

### 3.6.2 Svårigheter med riskanalysen

Riskanalys innefattar även vissa svårigheter. Östberg menar att det hos många finns en benägenhet att begränsa frågorna till det man har bäst kunskaper att klara av. Helst vill man hitta en enda riskfaktor som kan behärskas utan att bristande kunskaper i övrigt behöver betyda något. (Östberg 1991 s.125) Detta kan få till följd att vissa faktorer bortses ifrån på grund av bristande kunskaper.

Rollenhagen skriver: Vi har också en tendens att säga att det löser sig nog, dvs. vi litar på att det uppkommer omständigheter som på något sätt kan ta bort eller reducera sannolikheten för att negativa situationer skall uppkomma (Rollenhagen 1997 s.82-83). Detta är ett farligt sätt att hantera risker, då det inte med säkerhet uppstår något i framtiden som löser de risker som finns i nuläget.

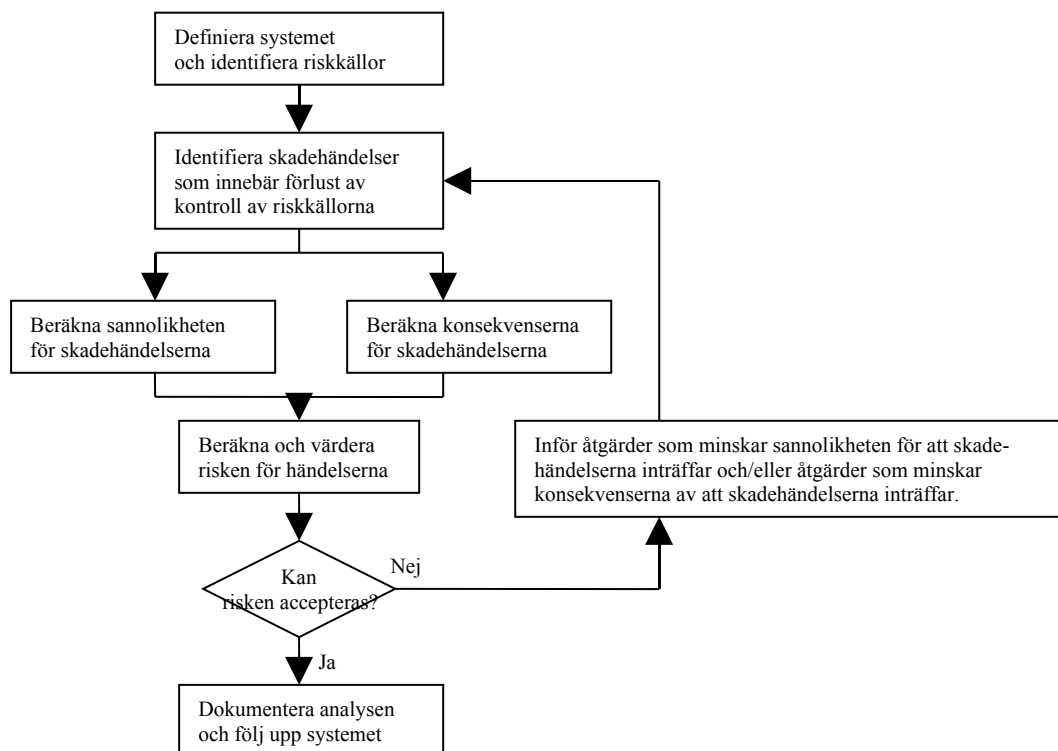
Wennersten menar att det grundläggande problemet vid industriell riskhantering är att vi kan ha svårt att komma överens om hur stor risken är, samt vilken nytta som verksamheten medför (Wennersten 2003 s.235). Här kan återkopplingar göras till tidigare avsnitt om definition av risk. En förutsättning för diskussion kring riskers storlek är att det finns en gemensam riskdefinition.

Blomé föreslår att det görs en åtskillnad mellan risk och förutsättning. Han menar att risker kan beskrivas som oönskade händelser som ännu inte har inträffat eller som möjligen kommer att inträffa medan en förutsättning är något som har hänt eller med näst intill visshet kommer att inträffa. (Blomé 2004 s.72) Denna åtskillnad kan innebära svårigheter vid arbete med riskanalys. Förutsättningar kan vara svåra att förändra, oavsett vilken åtgärd som sätts in.

### 3.6.3 Riskanalysen i olika faser

Holmgren & Thedéen beskriver hur riskanalysen kan användas i olika faser av t.ex. ett projekt. De skriver att i *projekteringsfasen* kan riskanalysen användas som ett designverktyg, dvs. krav kan specificeras med riskanalysen som hjälp. Senare i *driftsfasen* kan riskanalysen användas för att analysera orsaker till uppkomna problem. I *avvecklingsfasen* kan riskanalysen användas för att bibehålla säkerhetstänkandet så länge verksamheten pågår. Riskanalys kan således användas i projektets alla olika faser, men med vissa åtskillnader när det gäller syftet med riskanalysen. (Holmgren & Thedéen 2003 s.255)

## 3.7 Metoder för riskanalys



Figur 4 - En arbetsgång för riskanalys

Ovan i figur 4 ses en arbetsgång för riskanalys hämtad ur Wennersten (Wennersten 2003 s. 248). Denna arbetsgång tycks vara logisk, men det är inte alltid som det vardagliga riskarbetet följer en så ordnad arbetsgång.

Rollenhagen framhäver problematiken i att utveckla två parallella organisationer där säkerheten hänger som en sidovagn på den producerande organisationen (Rollenhagen 1997 s.151). Detta kan leda till att säkerhetsarbetet upplevs som ett extra arbete som är påtvingad det producerande arbetet och därmed finns risken att säkerhetsarbete känns irrelevant.

### 3.7.1 Kontroll

Ett sätt att tänka när det gäller säkerhet är att ha kontroll. För att ha kontroll gäller det att veta vad som har hänt, vad som händer och vad som kan komma att hända, samt att veta vad man ska göra och ha tillräckligt med resurser att göra det (Hollnagel & Woods 2006). Rollenhagen skriver: en typ av kontrollfunktioner kan tolkas som synonymt med reglerfunktioner som har förmåga att övervaka olika tillstånd (är-värden) och jämföra dessa med önskade värden (bör-värden) (Rollenhagen 2003 s.46). Vidare menar han att för att hantera situationer i vilka kontrollen sviktar så kan man införa barriärsystem vilka aktivt kan upptäcka att processen ligger utanför tillåtna värden (Rollenhagen 2003 s.47). Riskanalysen kan leda till upptäckter av vilka barriärsystem som kan tänkas behövas, eller var det brister i befintliga barriärsystem.

Viktigt att komma ihåg är att gränserna mellan säkert och osäkert område kan förstås av olika skäl flyttas beroende på olika omständigheter/situationer. Därför är det av stor vikt att det finns uppdaterad och kontinuerlig information om processtillstånd och strukturella tillstånd (inklusive organisatoriska sådana) som kan informera om eventuella förändringar i



gränser mellan tillåtna och otillåtna tillstånd. (Rollenhagen 2003 s.48) Även här kan riskanalysen vara ett redskap för att hantera förändringar i gränserna, men då krävs det ett kontinuerligt arbete med riskanalysen.

Leveson et al. menar att ett system är resilient (har återhämtningsförmåga) när kontrollfunktionen reagerar för att hindra risk från att öka till oacceptabla nivåer allteftersom systemet och dess omgivning förändras över tid. Termen kontroll ska inte tolkas som strikt militär kommando och kontrollstruktur. Social och organisatorisk kontext kontrollerar i viss mån beteenden. Mellan olika hierarkiska nivåer i en kontrollstruktur behövs effektiva kommunikationskanaler. Nedåt kan företagsledningen skicka säkerhetspolicys, standarder och resurser till projektledaren som i sin tur skickar status rapporter, riskbedömningar och incident rapporter som feedback. (Leveson, Dulac, Zipkin, Cutcher-Gerschenfeld, Carroll & Barrett 2006)

### 3.7.2 Gunnarssons modell för riskhantering

Gunnarsson presenterar en modell för åtgärder angående riskhantering. Modellen utgår ifrån en vattenfylld grop som ett barn kan ramla ner i. Gunnarsson nämner tio olika åtgärder som kan leda till att barnet inte drunknar (Gunnarsson 1995):

1. Eliminera risken (fyll igen gropen)
2. Separera risken (flytta från gropen)
3. Isolera risken (inhägna)
4. Modifiera risken (sänk vattennivån)
5. Utrusta för överlevnad (sätt på flytväst)
6. Instruera och träna (lär simma)
7. Varna för risken
8. Övervaka
9. Rädda
10. Vårda och rehabilitera

Dessa punkter kan vara till hjälp i riskanalysarbetet då man kommit fram till vilka riskerna är och ska börja diskutera åtgärder.

### 3.7.3 Mer specifikt om metoder

Först och främst bör det poängteras att det i varje riskanalys görs en mängd antaganden och avgränsningar. Det är viktigt att *osäkerheter i modeller och antaganden* inte döljs för beslutsfattare och andra. (Holmgren & Thedéen 2003 s.273)

Holmgren & Thedéen menar att standarder kan vara till bra hjälp. Genom att använda vedertagna formler i analysen mallar, checklistor, symboler, definitioner etc. underlättar vi extern kvalitetsgranskning och kan dessutom undvika missförstånd. De påpekar även att det är enklare att revidera en analys som bygger på ett standardiserat förfarande. Det kan även göra det lättare för externa intressenter att ta till sig analysen. Det tycks finnas klara fördelar med användandet av standarder och mallar. (Holmgren & Thedéen 2003 s.272)

Samtidigt menar Holmgren & Thedéen att en standard inte kan ersätta en *kreativ riskanalytiker* eller *kunskaper* om det system eller den verksamhet som analyseras. De menar att det faktum att en standard följs inte garanterar att alla risker upptäckts. Standarder garanterar inte heller att de bedömningar och uppskattningar som gjorts är korrekta. I bästa

fall visar det att analysen gjorts systematiskt och för den ovana riskanalytikern kan det vara ett nödvändigt stöd. Att hänvisa till standarder och kända förfaringssätt kan även undvika dispyter i de fall krav på riskanalys finns inskrivna i kontrakt och dylikt. (Holmgren & Thedéen 2003 s.272)

Vägbyggnad har flera likheter med processindustri. Vanliga analysmetoder inom processindustrin är:

- Grovanalys
- Vad-händer-om analys
- HAZOP analys

Dessa metoder har flera gemensamma drag:

- De utförs av en grupp av personer med bred erfarenhet.
- De är kvalitativa metoder.
- Det primära syftet är identifiering av möjliga olyckshändelser samt orsaker och konsekvenser, men arbetet innefattar ofta även, mer eller mindre formellt, bedömning av risknivå och värdering av behov för riskreducerande åtgärder.
- Arbetet stöds av checklistor eller ledord.

(Danielsson 2003 s.95f)

### **3.7.4 Grovanalys**

I planeringsskedet i ett projekt kan det vara värdefullt att göra en så kallad grovanalys. Metoden går ut på att granska verksamheten eller systemet i stora drag, identifiera riskkällor och möjliga skadehändelser. I grovanalysen kan checklistor underlätta en systematisk genomgång av typiska riskfaktorer. Det bör även göras en form av grov uppskattning av sannolikheter och konsekvenser för att underlätta en systematisk värdering av riskerna. Vidare kan förslag på möjliga åtgärder skrivas ner och man bör fundera kring eventuella krav på fördjupade analyser. (Danielsson 2003 s.77)

### **3.7.5 Vad-händer-om metoden**

En mer detaljerad metod är Vad-händer-om metoden. Det är en analys av de konsekvenser som avvikelser från normalläget kan medföra. Metodens fördel är att den är enkel, men den förutsätter fantasi och god kunskap om förekommande problem. I jämförelse med grovanalysen är Vad-händer-om metoden mer inriktad på att finna potentiella skadehändelser, med utgångspunkt från mindre dramatiska avvikelser eller störningar. Granskningen av skadehändelser genomförs som en strukturerad brainstorming av en grupp erfarna personer med god teoretisk och praktisk kunskap om aktuella system och operationer. (Danielsson 2003 s.80f)

### **3.7.6 HAZOP som metod för riskanalys**

HAZOP står för Hazard and operability studies är en metod som tagits fram inom processindustrin. En HAZOP studie är en mycket systematisk och detaljerad genomgång av schematiska ritningar över systemet. Metoden baseras på strukturerat kreativt tänkande och diskussioner kring möjliga skadehändelser, miljöpåverkan, driftsstörningar etc. I metoden används speciella ledord för att i tur och ordning beakta olika typiska avvikelser från normal funktion. Innan studien börjar bestäms typiska avvikelser för systemet ifråga (&) genom att viktiga funktioner och parametrar (t.ex. flöde, tryck, temperatur etc.) kombineras med de generella ledorden. Sedan prövas de typiska avvikelserna på varje del av systemet. Om någon möjlig skadehändelse, miljöpåverkan, driftsstörning eller annat problem kan

identifieras så noteras detta i protokollet för uppföljning under projekteringen. Syftet med HAZOP är inte primärt att lösa eventuella problem, utan att fokusera på identifiering av möjliga problem. (Danielsson 2003 s.81f)

### 3.7.7 FMEA som metod för riskanalys

Ytterligare en metod som används är FMEA, som står för Failure Mode Effects Analysis. En välgjord FMEA resulterar i ett dokument där:

- kända och potentiella failure modes identifieras
- orsak och verkan för varje failure mode identifieras
- de identifierade failure modes prioriteras enligt risk prioritet produkten av felsannolikhet, allvarlighetsgrad och upptäcktssannolikhet
- det ges möjlighet till uppföljning av problem och korrigerande åtgärder

(Stamatis 2003)

Failure mode är den fysiska beskrivningen på vilket sätt som felet uppstår (Stamatis 2003). Felsannolikhet definieras som frekvensen av fel, d.v.s. hur stor sannolikheten är för att felet ska uppträda. Allvarlighetsgraden berör felets effekter. Upptäcktssannolikheten definieras som sannolikheten för att felet upptäcks i tid. Det finns flera sätt att definiera värdet för dessa tre komponenter. Det vanligaste sättet är att använda en numerisk skala. (Stamatis 2003)

För det första är det viktigt att komma ihåg att det är omöjligt att skydda sig mot alla tänkbara risker. När orsaken till felet ska utredas är det viktigt att inte vara alltför ivrig att finna ett svar. En snabb lösning kan leda till kortsiktiga orsakssamband och kortsiktiga lösningar på problemen, istället för behandling av de verkliga orsakerna. (Stamatis 2003)

## 3.8 Sammanfattning av det teoretiska bidraget

Sammanfattningsvis är det tydligt att det finns flera definitioner av risk. Lindells resonemang om att risk är mer ett begrepp än en storhet anser jag vara givande. Att försöka sätta siffror på ett begrepp är inte lätt. När det gäller att dela upp risk i sannolikhet och konsekvens menar Östberg att en gränsdragning mellan sannolikheter och konsekvenser behövs för den teknisk-vetenskapliga behandlingens skull, vilket verkar vara med verkligheten överensstämmande. (Östberg 1991 s.139).

Hollnagels diskussion om människans flexibilitet och uppkomsten av olyckor anser jag tar udden av den mystik som ibland omgärdar olyckor. Olyckor är en del av vardagen och måste ständigt hanteras. Även Hollnagels poängterande att säkerhet är något man gör, inte har, förstärker det faktum att riskhantering borde vara en kontinuerlig verksamhet.

Danielsson beskrivningar av grovanalys och HAZOP samt Stamatis FMEA utgör förslag till hur en organisation kan arbeta med riskanalys. Alla tre metoder är inte direkt fördjupande, men de är en början på riskarbetet.

Hittills i rapporten har fokus varit på att definiera vad begreppet risk innebär, hur risk kan mätas samt på vilka sätt risk kan analyseras och bemötas. Kvar återstår undersökningen om vilka problem som finns med den nuvarande riskhanteringen samt vilka förbättringar som skulle kunna genomföras.

## 4 Metod

### 4.1 Litteraturstudie

Examensarbetet innefattar en litteraturstudie. Jag hade redan innan examensarbetet startade kommit i kontakt med Grimvalls samt Rollenhagens texter genom kursen *Komplexa System i Teknik och Samhälle* på Uppsala Universitet. Dessa två författare utgjorde därför en slags grund till litteraturstudien. Ytterligare material uppsöktes via Mälardalens högskolas bibliotek med sökord såsom *riskanalys*, *riskhantering* och *teknik risker*. Även Uppsala Universitets bibliotek utnyttjades med samma sökord. Litteraturstudien fokuserades på att samla information om definition av risk samt vilka metoder som finns för riskanalys. Det var nödvändigt att finna en balans mellan akademiska resonemang och ett pragmatiskt synsätt. Förhoppningen är att denna rapport ska kunna vara applicerbar på Vägbyggnads praktiska arbete och således föredrogs stundtals pragmatiska resonemang. Litteraturen som citeras i denna rapport valdes ut med fokus på texter om tekniska risker. Det var viktigt att texterna hade en visst tekniskt fokus, så att jag kunde arbeta efter min avgränsning.

### 4.2 Intervjuer

Alla intervjuer i studien är besöksintervjuer av kvalitativ karaktär. Besöksintervjuer har bland annat fördelarna att intervjuaren kan följa upp frågor samt läsa av kroppsspråket hos respondenten (Eriksson & Wiedersheim-Paul 2001 s.85). Svårigheten med att få intervjutid samt kostnader för resor löstes i samarbete med handledaren på Vägverket. Intervjuerna var öppna till sin natur. En frågemall fanns (se bilaga 1) och jag strävade efter att bemöta alla respondenter lika. Intervjuerna spelades inte in, utan jag valde att istället ta anteckningar och sammanställa materialet så snart som möjligt efter intervjun. Fördelen med detta arbetssätt var att respondenterna förhoppningsvis kände att de kunde tala mer fritt då deras ord inte spelades in. Varje intervju tog cirka en timme.

### 4.3 Respondenter

Inom ramen för examensarbetet har fjorton respondenter intervjuats (se bilaga 1 och tabell 1). Inledningsvis låg fokus på att intervjua de olika projektledare som jobbar inom Vägverket region Mälardalen. Två projektledare från tidiga skeden samt fyra från byggskedet intervjuades. Medvetet valdes både nya och erfarna projektledare ut, samt projektledare från olika skeden i vägbyggnaden för att få en så klagörande bild som möjligt av projektledarens situation. Även två specialister inom miljö och geologi på Vägverket intervjuades.

Därefter utvidgades undersökningen till att även infatta en respondent från en entreprenör, en utomstående konsult samt en respondent från annan region inom Vägverket och en respondent från det närliggande verket Banverket. Utvidgningen genomfördes för att komplettera uppfattningen om riskanalys som fanns bland projektledarna på Vägverket region Mälardalen. Några respondenter uttryckte även åsikten att kontakt med entreprenörer och konsulter säkerligen skulle vara värdefullt för mig. Urvalet av respondenter genomfördes i samarbete med min handledare från Vägverket, som också tog den initiala kontakten med flertalet respondenter. Huruvida respondenten var en man eller kvinna var av underordnad betydelse.

| <b>Respondent</b> | <b>Funktion</b>   |
|-------------------|-------------------|
| A                 | Projektledare     |
| B                 | Projektledare     |
| C                 | Projektledare     |
| D                 | Miljöspecialist   |
| E                 | Projektledare     |
| F                 | Projektledare     |
| G                 | Kvalitetsansvarig |
| H                 | Byggledare        |
| I                 | Geotekniker       |
| J                 | KMA-samordnare    |
| K                 | Projektledare     |
| L                 | Byggledare        |
| M                 | Projektledare     |
| N                 | Uppdragsansvarig  |

*Tabell 1 - Respondenter och deras funktion*

## 5 Resultat

Här presenteras hur riskhanteringen ser ut idag, de problem och förslag på förbättringar som framkommit ur intervjuerna. Följande avsnitt är således kopplat till syftet att undersöka hur riskhanteringen ser ut idag, men även hur riskhanteringen kan förbättras ur respondenternas synvinkel.

### 5.1 Riskanalys

De riskanalyser som görs på Vägbyggnad ser olika ut beroende på vilket projekt det handlar om samt vilken projektledare som har ansvar för projektet. Respondent L berättar att när det gäller ett arbete i Uppland gjordes en mer omfattande lista över risker, med hjälp av en brainstorm. Sannolikhet definierades på en skala från 1-5, där 1= inträffar en gång under projektet och 5= inträffar vid många tillfällen i projektet. Även konsekvensskalan gick från 1-5, där 1= lätt att ta bort och 5= långtgående konsekvenser. Dessa två tal multiplicerades till ett risktal (risktal = sannolikhet x konsekvens). I det aktuella projektet är listan på risker betydligt kortare och riskerna har inte fått vare sig sannolikhet eller konsekvens.

Ett liknande förfaringssätt som det i Uppland berättar respondent H om. I det aktuella projekt finns en riskhanteringsplan där alla risker listas. För att finna riskerna användes en brainstorm. Riskerna får sedan en riskfaktor som är produkten av sannolikheten och konsekvensen. Sannolikheten är rankad från 1 till 5, där 1=osannolik och 5=mycket stor sannolikhet. Konsekvensnivån går även den från 1 till 5, 1= försumbar och 5=mycket stor. Då sannolikhetsnivån eller konsekvensnivån bedöms till 5 eller om riskfaktorn blir större än 10 ska alltid speciella åtgärder vidtas och följas upp. De har sett att även hantering av risker med låga risktal har varit värdefullt. Riskhanteringsplanen innehåller följande delar: riskområden, sannolikhet (1-5), konsekvens (1-5), risktal (1-25), en beskrivning av risker/konsekvenser, beredskap/åtgärd, handling/projektplan, dokumentation/kontrollplan, ansvarig och status.

Respondent K berättar att riskerna identifierades med hjälp av en brainstorm där bygglidaren, projektledaren och informatörerna var med. En bruttolista med risker skapades och varje risk fick ett risktal, ett tillvägagångssätt som i stor utsträckning liknar det som respondent H berättat om.

Även andra organisationer använder sig av brainstorm för att ta fram risker. Respondent N tillhör en annan organisation och berättar att det ser lite olika ut i olika projekt, men risker måste utvärderas i grupp. Riskerna delas upp i tre typer: externa risker, projektledning (styrning, samverkan, kommunikation, organisation) och utförandet (projektering, produktion).

Många av riskerna i riskhanteringsplanen är grundläggande risker som är samma för alla motorvägsbyggen. Respondent H anser att det är viktigt att det inte blir för många risker. De använder gamla riskanalyser som mall, men det finns inget samarbete mellan olika regioner. Respondent H menar att det behövs både en mall och kreativitet, i proportionerna 80/20.

Respondent D påpekar att det viktigaste när det gäller risker är att det finns en beredskap för att hantera dem om det uppstår. Det kan t.ex. vara att det ska finnas ett sätt att snabbt suga upp ett utsläpp. Respondent D menar att risker kring miljö och arbetsmiljö är lite speciella. Det bör helst inte inträffa, men den mänskliga faktorn kan ställa till det i alla fall.

Respondent F menar att det är stor skillnad på projektet och dess risker om arbetet berör stora vägar eller om det handlar om trafiksäkerhetshöjande åtgärder inne i samhället. Respondent F anser att man inte har samma kriterier på risk, dvs. risk och risk är inte samma sak. Vissa risker kan spekuleras i, som t.ex. markfrågor, men när det gäller pengar hamnar det på en annan nivå. Respondent F påpekar att sådana frågor spekuleras det inte kring i tidiga skeden. Respondent F ger ett exempel på en situation när det tas en risk och berättar att som projektledare eller medarbetare tar en risk om man säger "Vi lovar att komma igång då och då". Den risken är svår att jämföra med risken för skred.

I stora projekt tar Vägverket region Stockholm in en utomstående part som hjälper dem med att ta fram risker. Respondent A berättar att de samlas med entreprenörer och projektörer i två dagar och itererar fram områden, risker och skattningar av kostnader. De har jobbat på det sättet i ca tio år, och respondent A anser att det fungerar bra. Det arbetssättet gäller stora projekt så som norra länken, väg 73 och E18 dvs. miljardprojekt.

## 5.2 Sannolikhet och konsekvens

Sannolikheter och konsekvenser förändras med tiden. Respondent H berättar att ändringar i dokumentet sker och gamla versioner sparas. Exempel på sådant som förändrats är t.ex. organisationens resursbrist där det har varit lite turbulens. Ytterligare ett exempel är sannolikheten för att budget överskrids som har fått ett högre tal. När det gäller anläggningsarbeten och transporter inom områden med stora naturvärden har sannolikheten för skador minskat. Nu är den nere på osannolik, även om konsekvensen fortfarande är mycket stor. Respondent H är av den åsikten att alla risker som berör miljö måste tas extra hänsyn till.

Respondent H menar på att prioritet handlar om pengar. Samtidigt menar respondent H att det finns risker som bara måste undvikas, t.ex. miljörisker och arbetsmiljörisker. En risk med mycket stor konsekvens behandlas ungefär på samma sätt oavsett sannolikhet. Ibland uppstår problem som berör vad som egentligen ska göras för att undvika en risk i arbetsmiljön. Ett exempel är skyddsräcken på en bro. Någon måste sätta upp skyddsräcken, och det i sig är en risk. Respondent H ställer sig frågande till om uppsättandet av skyddsräcken är värt risken om arbetarna bara ska upp på bron en gång. Samtidigt menar respondent H att en risk som identifierats ska hanteras. Respondent H berättar att riskhanteringen sällan behandlar kostnader, men det är kostnader som styr i slutändan.

Respondent E tycker att prioritering av risker är onödigt, eftersom eftertanken finns där redan när riskerna skrivs ner. Respondent E menar att det handlar om kreativitet och sunt bondförnuft.

Respondent I menar att när det gäller vägbyggen och konsekvensen av olika händelser så finns det en viss lägsta nivå av kvalitet som accepteras. Det gäller att bygga en bra väg, men det finns egentligen ingen mening med att bygga en "för bra" väg. Det viktigaste är att hålla standarden. Respondent I påpekar att det hela tiden gäller att försöka förutspå och avväga kostnader mot fördelar. Respondent I anser att det ofta inte finns några rätta svar, utan det gäller att med hjälp av erfarenhet göra så bra bedömningar som möjligt.

Respondent K ställer sig frågande till vad konsekvensen egentligen blir om budget överskrids. Respondent K menar att objektet blir byggt ändå. Samma sak gäller markfrågor. Det hela kan dra ut på tiden, men respondent K anser att det är svårt att se det som en stor risk. Vidare menar respondent K att det är viktigt att se en tydlig koppling mellan risk och åtgärd.

Respondent C påpekar att det är viktigt att vara konkret i riskarbetet. Det är viktigt att det utreds vad det är som påverkas av en konsekvens.

### 5.3 Riskanalys i tidiga skeden

Respondent M tycker att riskbedömning är viktigare i senare skeden. Respondent M menar att i de tidiga skedena har man så lång tid på sig att rätta till problem. Det kan röra sig om att det läggs på en vecka i tid på ett projekt som kanske kommer att ta två år. I produktionsskedet får det allvarigare konsekvenser om maskiner står stilla i en vecka än om ett arbete med en förstudie står stilla i en vecka. Respondent M poängterar att vissa risker helt enkelt inte är relevanta i tidiga skeden.

Respondent I ger exempel på viktiga risker som kan ses tidigt och menar att t.ex. skred och personskador kan undvikas om de upptäcks tidigt. Respondent I menar att när arbetsplanen tas fram finns det en risk att de inte har tid att göra en bra bedömning. Respondent I berättar att konkret riskanalys, i tidiga skeden, görs vid sprängning och vibrationsrisker. Annars är riskhanteringen inbakad i de olika handlingar som tas fram. Respondent I påpekar att allt som sker i tidiga skeden bäddar för senare skeden.

Något som respondent D upptäckt är att det är viktigt med avgränsning i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB:n). Ska det t.ex. byggas en 2+1 väg faller vissa saker bort. Det behövs t.ex. inga bullerplank och kanske faller t.o.m. kulturfrågorna bort. Det görs en landskapsanalys innan MKB:n. De stora frågorna ses redan i förstudien, det handlar om t.ex. vattentäkter. Inom geotekniken kan det komma upp överraskningar sent i projektet. Respondent D är av åsikten att ju tidigare man kan se saker, desto fler risker kan undvikas.

I likhet med andra respondenter poängterar respondent H att det aldrig är fel att börja identifiera risker tidigt. Sedan kan man bygga på med risker allteftersom projektet går in i nya faser. Även respondent C menar att fundera kring risker på ett tidigt stadium är värdefullt. T.ex. kan det framkomma hur viktigt det är att ge bra information till massmedia och befolkningen.

Samtidigt menar respondent C att det är svårt att se risker genom hela processen. Risker som ses i projekteringen kan undvikas tidigt och är då inte risker i nästa steg.

Respondent E anser att riskanalysen bör göras tidigt och följa med objektet, det kan handla om t.ex. bullerplank eller markägarfrågor. Detta ska vara beslutat och klart vid produktion, sedan kommer nya risker. Respondent E påpekar att det gäller att försöka hålla riskanalysen fortlöpande. Det finns en klar fördel med att ha en riskanalys vid bytet mellan olika skeden, då det innebär byten av motparter och personal. Respondent E menar att det kanske finns vissa risker som flyttas fram till nästa skede.

Respondent I påpekar att det är otroligt kostsamt att rätta till saker i byggskedet. Om något kan förhindras i tidigare skeden är det mycket värdefullt. Ett exempel där det kan bli problem är flytt av väglinje. Det är något som sker i många projekt. Respondent I berättar att om beslutet att flytta väglinjen sker för sent så fungerar inte tidsplanen, för geotekniker måste få tid att göra nya kontroller för den nya sträckningen.

En svårighet med att genomföra en tidig riskanalys är att risker blir konkreta först vid produktionsskedet. Respondent A menar att det förmodligen skulle vara svårt att få med risker hela vägen från förstudie till produktion.



## 5.4 Konsulter och entreprenörer

Respondent I ser att en fördel för utomstående parter är att riskanalysen kan användas för att göra det lättare att få acceptans för ökade kostnader. Om entreprenören identifierat en risk kan det vara lättare för dem att uppnå konsensus om ökade kostnader eller mer tidsåtgång. Respondent I menar att riskanalysen således borde vara bra för alla.

Respondent H påpekar att det är viktigt att entreprenören får tänka själv och inte blir alltför styrd av Vägverkets riskanalys. Respondent A är av samma åsikt och menar att det är onödigt att tvinga på entreprenören en riskanalysmall om de har egen rutiner som verkar ändamålsenliga.

Respondent C berättar att det finns tillfällen då entreprenören har inte velat tala om risker (kanske för att inte avslöja sina egna problem). Ett tillvägagångssätt som används om något uppstår är att prata direkt med entreprenören. Respondent N upplever att entreprenörer ofta jobbar med riskhantering, men inte så strukturerat. Respondent E menar att samarbetet med entreprenören fungerar bäst om man sitter tillsammans, alltså har en gemensam etablering.

Respondent C hävdar att det är viktigt att Vägverket inte är någon polis, utan måste kunna lita på entreprenören. Från Vägverkets sida görs riskanalysen på en grov nivå, riskanalysen från entreprenören är mer specifik. Sen skulle dessa två kunna jobbas ihop. Respondent C berättar att i nuläget skickar Vägverket över sin riskanalys till entreprenören och poängterar att det även finns en arbetsberedning.

Respondent J beskriver att det ibland är det svårt att få ut alla risker till de som arbetar på plats. Byggbolaget brukar ha ett startmöte i början av varje projekt. Ibland kommer det in folk allteftersom och då är det svårt att få ut information till alla. Arbetsmiljörapporten ska finnas ut på plats, men respondent J menar att det är svårt att veta hur många som läser den. Respondent J berättar att det ibland händer att man måste komma igång fort, och då kan det hända att riskanalysen blir lidande.

Respondent G berättar att riskhantering beror på vilka krav som ställs från uppdragsgivaren. Vägverket och Banverket kräver mer riskhantering än t.ex. kommuner, något som respondent J instämmer i. Det är mycket viktigt att beställaren berättar hur riskbedömningen ska användas. Respondent G beskriver att det kan hända att en uppdragsgivare ställer hårda krav på entreprenören, men att det inte alltid följer sina egna rutiner. Vidare menar respondent G att uppdragsbeskrivningen måste vara bra om det ska finnas hårda krav på arbetet med riskbedömningen.

## 5.5 Fördelar med riskanalysen

Respondent M tycker att nyttan med riskanalysen är att redan innan fundera ut åtgärder på problem och vem som är ansvarig för vad. Respondent N menar att det är värdefullt att veta varför vi gjorde som vi gjorde. Riskanalysen kan också underlätta för olika grupper att tala problem ihop. Respondent N påpekar att riskanalysen även är bra om en revision ska göras på projektet.

Respondent I är att åsikten att riskanalysen är bra vid hård konkurrens på marknaden och menar att när det är tuffa tag och prispress är det viktigt att vara tydlig och dokumentera allt som kan hända och vem som är ansvarig. Respondent G poängterar att den gången något går fel är det bra att ha papper på ansvar och åtgärder som gjorts. Respondent H menar att det i

regionen finns bra samarbetetsanda, kanske är det därför som riskanalysen inte riktigt används i hög utsträckning här. För den sakens skull inte sagt att samarbete och riskanalys är motpoler. Respondent H menar att handlingar och kontrakt kan skapa vissa gränser för samarbete. Riskanalysen kan vara en hjälp till att driva ett projekt på ett bra och rationellt sätt. Med en riskanalys kan det ses till att spelreglerna är klara. Respondent H anser att det är bra att koppla riskanalysen till tidsplanen och en handlingsplan.

Respondent L menar att upprättandet av riskdokumentet är en stor del av nyttan. Även respondent C är inne på samma linje och menar att det som är intressant med riskanalys är att diskussionen i sig kan leda till aha-upplevelser. Även respondent H säger att det viktigaste är brainstormingen och översättningen till en riskhanteringsplan. Respondent H menar att vi är byggare och inga akademiker samt att spåna är bättre än exakta siffror.

Respondent C anser att åtgärdsförslagen är bra och att det kan vara ett sätt att arbeta. En lista över saker som behöver utföras kan vara bra för den som är ny. Ett exempel på en åtgärd som respondent H haft mycket nytta av är kontaktlistan till andra verksamhetsutövare, anläggningsägare och myndigheter som kan beröras av arbetet.

Det är skillnad på att komma som ny projektledare eller att ha stor erfarenhet av projektledning. Respondent K menar att som ny kan nog riskanalysmallen vara mer värdefull. Respondent E menar att mallar ofta är relevanta och komprimerade. De är lätt att använda och ett stöd för den som är ny. Respondent E poängterar att det är viktigt att det finns någon slags frihet, så att mallen inte blir alltför styrande. Respondent M berättar att som ny har man ett större behov av mallar, checklistor och handböcker. Då kan en riskanalys vara bra som ett redskap för vad man ska tänka på. Respondent M tror att för någon som jobbat länge är det kanske inte lika viktigt med mallar.

## 5.6 Projektledarens inflytande på riskanalysens utseende

Riskanalysen beror mycket på projektledarens inställning och sätt att arbeta. Respondent M tror att om man inte gjort en riskanalys någon gång så vet man inte nyttan med den. Problemet är att det tar tid att upprätta dokumentet, vilket kan leda till att riskanalysarbete överläts till t.ex. en konsult. Det får till följd att riskanalyserna ser väldigt olika ut. Respondent M berättar att en del riskanalyser är uppbyggda enligt sannolikhet och konsekvens, andra mest en kort lista på problem.

Även respondent I ser ett problem med att riskanalysen kan se väldigt olika ut beroende på vem som arbetar med den. Det kan vara ett problem för konsulter och entreprenörer. Respondent I menar att det vore lättare för utomstående om det fanns ett mer enhetligt bemötande. Respondent H är av åsikten att riskanalysen beror mycket på projektledarens engagemang och respekt för riskanalys.

Respondent L menar att riskarbetet beror på när bygglidaren kommer in i projektet och även på hur projektledaren vill jobba. Respondent M menar att riskanalysernas varierande utseende även beror på hur många projekt projektledaren har. Om projektledaren har många projekt så har finns mindre tid till varje projekt. Respondent M antar att det finns större möjligheter att göra en riskanalys på större projekt med mer pengar. Då har projektledaren kanske bara ansvar för ett projekt, vilket leder till att bara en riskanalys behöver göras.

Det finns redan nu mallar och checklistor där det står att riskanalys ska göras, men det saknas ibland tid. Det är en kostnadsfråga också. Respondent M menar att det är skillnad på ett

projekt som kostar 2 miljoner eller 300 000. Samtidigt poängterar respondent M att det är inte så enkelt att man kan säga att bara för att ett projekt inte kostar mycket så är det okomplicerat och utan större risker.

Respondent I menar att det finns en risk med att alla projekt behandlas på samma sätt. Att säga det här är allvarligt varje gång man ombeds bedöma en risk anser respondent I inte är bra. Vidare menar respondent I att det finns konsekvenser som kan accepteras, andra som inte kan accepteras. Respondent I berättar att t.ex. stabilitetsrisken tummas det inte på, den får helt enkelt inte finnas. Sen kan den mänskliga faktorn ställa till det ändå.

## 5.7 Dokumentationsproblematik

När dokumentet revideras kan det hända att risker tas bort. Då finns det en risk att de glöms bort när riskhanteringen sedan granskas i efterhand. Respondent L menar att en svårighet med att ha en mall är att man automatiskt tänker det här riskerna finns nog i det här projektet också. Det måste finnas utrymme för att tänka kreativt. Respondent M tycker däremot inte att riskanalysmallen är ett dokument som man blir styrd av, utan menar att man är fri att ändra i det.

Det är viktigt att riskanalysen har ett hanterbart format. Respondent K poängterar att det även finns en arbetsberedning där mycket som kanske inte behöver tas upp i riskanalysen finns med. Nyckel till en bra riskanalys är enkelhet. Respondent A menar att det kanske skulle kunna vara möjligt att strunta i det här risknivåerna och istället säga åtgärdas eller ej för varje risk. Olika människor skattar påverkan och sannolikhet olika. Respondent A påpekar att det viktiga är att komma igång med riskhanteringen. I mindre projekt behöver man inte alltid blanda in matematik, där är enkelhet viktigast.

Det sker incidenter hela tiden och de ska alltid dokumenteras. Respondent D menar att det av olika anledningar inte alltid dokumenteras. Respondent D menar att incidenter kan lyfta frågor och skapa riktlinjer. Ett exempel som ofta lyfts fram är ett läckage som skedde i Karlshamn. En tankbil läckte miljöbränsle, som blandas med vattnet istället för att lägga sig ovanpå som olja. För att undvika det kan en skyddsduk grävas ner en eller starkare räcken göras så att fordon inte lika lätt kan läcka ut bränsle i vattnet.

Respondent G berättar att stora projekt innebär oerhört mycket papper i pärmar. Systemet måste hjälpa den som arbetar med det, inte bara ta tid att fylla i. Respondent G tycker att när man byter ut personer i projekt ska de kunna läsa in sig på projektet på ett smidigt sätt.

Kopplingen mellan miljöhanteringsplanen och riskhanteringsplanen är inte helt självklar. Respondent D berättar att åtgärder som ska göras för miljön listas i MKB:n, det kan gälla ett bullerplank eller en dunge som ska bevaras. Dessa åtgärder kanske inte är samma sak som risker. Samtidigt menar respondent D det kan betraktas som en risk för förlorat värde om dungen tas bort.

## 5.8 Bedömningsproblematik

För specifika siffror på risktalen blir inte bra enligt respondent H. Respondent H berättar att risken finns att man ger ett riskmoment konsekvensen 3, för att sannolikheten är 3 och då hamnar risktalet under tio. Det blir mycket tyckande, men respondent H menar att det i sig egentligen inte är ett problem. Även respondent M poängterar att riskanalys är mycket

tyckande. Det hela får inte ta för lång tid. Det ska vara enkelt att förstå. Respondent H menar att koefficienter inte är så mycket hjälp.

Problemet är att det blir godtyckliga poängbedömningar och att folk tänker olika. Ett problem som respondent H menar kan uppstå är att en risk kan döljas i en riskanalys genom att ge den ett lågt risktal. Respondent H tycker att det är viktigt att riskanalysen inte är alltför tungjobbad.

Ett annat problem är att det är svårt att jämföra risker. Marklösen kan utgöra ett problem som gör att projektet blir försenat. Respondent K ställer sig frågande till hur kan det jämföras med en risk som miljöfarligt utsläpp. Respondent K menar att riskanalysen inte alltid blir rättvisande.

Respondent G menar att ett problem är att det är svårt att veta vad en stor risk innebär. Det är svårt att sätta gränser för vad det innebär att en risk är stor. Om man t.ex. säger att en stor risk innebär att kostnaden blir större än 100 Mkr, så kanske det fungerar för stora projekt, men inte för små. Respondent G anser att ett procenttal vore bättre, men det är ändå svårt att jämföra ett förlorat människoliv med förlust av tid eller pengar. Respondent G anser att det är lättare att definiera sannolikhet.

Respondent C berättar att riskanalysen i det nuvarande projektet har varit ett dött dokument, senast ändrat 2002-11-15. De har inte strukit några risker, eller på annat sätt arbetat med dokumentet.

Riskanalysen är i nuläget lite av en pytt-i-panna enligt respondent C. Den innehåller tekniska, ekonomiska och miljö risker plus sådant som kan drabba tredje man. Prioritering saknas i princip. När en riskanalys görs tycker respondent C det är svårt att veta vad som är rätt. Alla tycker att olika saker är viktigt. Sedan menar respondent C att man får göra en kompromiss.

Respondent E menar att det är svårt att identifiera risker. Samtidigt finns det risker som återkommer, men då vet alla om dem och därför ställer sig respondent E frågande till varför de bör skrivas ner. Respondent E antar att det handlar om en attityd och kanske är det en generationsfråga.

Respondent E poängterar att de stora problemen är de som inte kan förutses. Även respondent H påpekar att den största risken är den som inte har identifierats. Vidare menar respondent E på att det inte finns någon poäng med att det som hanteras på byggmöten skrivs in i riskanalysen.

En svårighet är att avgöra vems risken är. Vägverkets uppgift blir t.ex. att bevaka hur en entreprenör hanterar risker. Respondent B påpekar att det som kan styra är tid och pengar. Det är viktigt att risken ligger hos den som kan hantera den bäst. Respondent B berättar att om man tar på sig risker som beställare får man mer anbud. Respondent B tycker även att det är otydligt hur en risk ska definieras.

## 5.9 Metodproblematik

Respondent K anser att det är onödigt att göra en brainstorm varje gång ett projekt startas. Respondent K föreslår att riskanalys skulle kunna utgöras av en del som är generell och en del som är objektsspecifik. Fokus skulle kunna läggas på det objektsspecifika i riskanalysen.

Det är viktigt att riskanalysen är anpassad till målet med den. Respondent I menar att alla risker inte kan bedömas som allvarliga, då får de verkligt allvarliga riskerna ingen effekt. Vidare menar respondent I att det är viktigt att bedöma riskerna objektsspecifikt.

Respondent I berättar att riskarbete med geoteknik är inbakat i att ta fram handlingarna, men det skulle vara bra om förutsättningarna kunde lyftas fram. Det skulle kunna öka beräkningarnas validitet. Saker kan ju förändras i framtiden, som t.ex. vattenflöden. Respondent I tycker att det vore bra att få veta hur resonemanget varit kring olika krav. Främst då det kommer in nya personer i projektet vore det mycket bra att kunna följa resonemang som gjorts i projektet.

Kritiska deltider saknas ofta i projekten, vilket respondent B menar kanske bidrar till att riskhanteringen glöms bort. Riskhanteringen ligger parallellt. Samtidigt menar respondent A att alla jobbar med riskhantering, även om man inte benämner det som riskhantering. För att det ska kunna vara en hjälp i arbetet måste man se nyttan med det hela. Respondent B menar att risk kan vara kopplat till kunskapsöverföring.

Brainstorm fungerar lite som ett hagelgevär, det saknas metoder för riskidentifiering och det behövs styrning. Respondent B hävdar att det är lätt att hamna fel på ett möte med brainstorm, beroende på vilka som deltar på mötet. Brainstorm ger en bred bas och många infallsvinklar, men nästa steg blir att på något sätt göra en bedömning. Respondent B påpekar att definitionen av risker, sannolikhet och konsekvens måste vara bra. Likartade projekt sedan tidigare kan tas upp. Respondent B menar att ett problem med erfarenhetsöverföring är att det ofta är det som har fungerat bra som lyfts fram, annars skulle man kunna använda den kunskapen mer i riskidentifieringen.

Varje skede har sin risk, dessutom beror det på vilken typ av projekt det är. Respondent F Risk kan inte vara ett paraplybegrepp. Det måste vara mer specifikt för olika skeden och olika jobb. Dessutom menar respondent F att administration inte får ta alltför mycket tid från projektet.

## 5.10 Förbättrad riskanalys

Riskanalysen används inte så mycket, men skulle kunna användas mer. Respondent M menar att det kanske skulle behövas en stödjande resurs för riskanalyser, någon som var med i alla fall första gången som man gjorde en riskanalys. Respondent M tror att man sedan klarar av att göra fler riskanalyser på egen hand.

Respondent H menar att det måste finnas en resurs som tar hand om riskanalysen. Respondent H ägnar ca 25% av sin tid åt riskanalysen och menar att inget är självgående. Det är viktigt att inte låta sig styras av ett dokument. Respondent H anser att ju mer jordnära riskanalysen är, desto mer folk kan engageras av den. Det är enligt respondent H ganska vanligt att vissa grupper glöms bort, det gäller främst de som faktiskt utför jobbet.

Det tar enligt respondent N tid att få organisationen att ta till sig riskhanteringen och få den att fungera. Samma ord kan betyda olika saker. Respondent N berättar att de har jobbat med nomenklaturen t.ex. när det gäller vad som är en osäkerhet och vad som är en risk. Respondent N menar att det är viktigt att tala om risker och inte bara säga att det löser sig.

Respondent L berättar att det är bara ekonomi som projektledaren rapporterar till huvudkontoret. Kanske är det därför som riskhanteringen hamnar lite i skymundan. En idé som respondent L har är att riskhanteringen skulle kunna vara en månadsrapport i den interna rapporteringen. Något liknande finns enligt respondent L på Banverket.

## 6 Analys

Detta avsnitt ägnas åt analys av det som framkommit hittills i denna rapport.

### 6.1 Definition av riskbegreppet

Ur teoridelen av denna rapport framgår att flertalet författare föredrar att definiera risk som ett slags spridningsmått. De tycks inte vara positiva till att se risk som en produkt av sannolikhet och konsekvens. Inte heller alla respondenter är positiva till att betrakta risk som en produkt av sannolikhet och konsekvens. Respondent H berättar t.ex. (som tidigare nämnts) att alla risker med höga konsekvenser behandlas ungefär på samma sätt oavsett sannolikhet. Riskdefinitionen sannolikhet multiplicerat med konsekvens används ändå genomgående. Fördelen är att resultatet blir ett risktal som kan användas i rangordning av risker. Denna rangordning är dock i viss mån illusorisk. Problemet med denna definition är att den inte fångar in riskers komplexitet. Om systemet är sådant att åtgärder sätts in för risker med en viss nivå av risktal är det lätt att mer eller mindre medvetet minska på sannolikheten eller konsekvensen för att nå ett risktal under den angivna nivån. Detta är något som framgått ur intervjuerna. Vid den brainstorm som ingår i riskanalysen används subjektiva sannolikheter, vilka ytterligare gör risktalen subjektiva. Dessutom är sannolikhet ett abstrakt begrepp i sig och det är svårt att få en intuitiv uppfattning särskilt om små sannolikheter.

Synsättet att risk är mer ett begrepp än en storhet leder till svårigheter med risklistornas rangordning av risker. Dock ger det en ökad förståelse för vad en risk är. Visserligen är det möjligt att risk som paraplybegrepp inte är särskilt praktiskt användbart. Något som återkommit vid intervjuerna är åsikten att det är skillnad på risk och risk. Detta påstående gör rangordning av risker till en svår aktivitet.

För att rangordna risker kan en möjlighet vara att uppdelat riskerna enligt vilket typ av risk det är: deterministisk, slumpmässig eller katastrof (eller med annan nomenklatur risk 1, risk 2 och risk 3). Deterministiska risker som leder till små olyckor kan kanske inte undvikas oavsett vilka åtgärder som sätts in. En deterministisk risk är en sådan som uppstår i princip alla projekt. Det är närapå möjligt att kalla en deterministisk risk för en förutsättning. Slumpmässiga risker och katastrofer är möjligen viktigare att sätta in åtgärder för att förhindra. Denna uppdelning har likheter med de risktal som olika risker tilldelas i nuläget, med skillnaden att uppdelningen görs med hjälp av en ordinalskala istället för en intervallskala. Kanske ger ordinalskalan en bättre bild av vad risk är, då denna skala mäter kvalitativa variabler.

### 6.2 Risknivåer och olyckors uppkomst

Att mäta risk är nära sammankopplat med definitionen av risk. Något som torde ha framgått med önskvärd tydlighet är att frånvaron av olyckor inte är ett bra sätt att mäta risknivån. Olyckor kommer alltid att uppstå då de är en del av vardagligt arbete. Hollnagels resonemang om olyckors uppkomst är här vägledande. Säkerhet är något man gör, inte något man har. Därför måste risklistor ständigt uppdateras, diskuteras och användas om de ska göra någon nytta.

Det finns inget tillvägagångssätt som gör vägarbetet absolut säkert och totalt riskfritt. Det är omöjligt att förutse allt som händer i framtiden och således även omöjligt att förutse alla risker som en vägbyggnad kan föra med sig. Dock kan vägarbetet göras säkrare. De flesta

risker är reducerbara, men det är inte alltid möjligt att totalt eliminera en risk. Ibland för en teknik med sig oavsiktliga negativa konsekvenser. Det onda kan följa med det goda eller med andra ord så följer risker med de fördelar som tekniken kan ge. För att göra vägarbetet säkrare och effektivare kan det vara värdefullt att ha rutiner för riskhantering för att försöka arbeta proaktivt och undvika risker innan de uppstår samt utveckla tillvägagångssätt för att hantera risken om den inträffar.

## 6.3 Samarbeta med konsulter och entreprenörer

Ur intervjuerna med respondenter från Vägverket region Mälardalen har åsikten framkommit att det är bäst om entreprenörerna får göra sin egen riskanalys, för att sedan sammanföra den egna riskanalysen med den som gjorts från Vägverkets håll. Fördelen med detta angreppssätt är att entreprenören (eller konsulten) får gå igenom sina egna risker utan att bli alltför styrd av Vägverkets åskådning. Viktigt för att få utomstående aktörer att ta riskanalysen på allvar är att Vägverkets riskanalys har en viss ambitionsnivå. Det är svårt för Vägverket att kunna begära att utomstående aktörer genomför en noggrannare riskanalys än den riskanalys som finns internt. Ur den utomstående aktörens synvinkel är det även välbetänkt om Vägverkets egen riskanalys är något så när standardiserad. Om ett samarbete med Vägverket varje gång innebär ett möte med en välgjord riskanalys ökar chansen att även utomstående aktörer arbetar igenom sin egen riskanalys.

## 6.4 Metoder för riskanalys

Riskhanteringen kan se ut på flera olika sätt. En typ av riskhantering är det vardagliga arbetet som en vägbyggnad medför. Varje gång ett problem uppstår och ett beslut fattas så pågår det en slags riskhantering. Att reducera risker är en naturlig del av alla människors arbete, även om medvetenheten kring riskreducering varierar.

Wennerstens arbetsgång för riskanalys inkorporerar synsättet att risk är en produkt av sannolikhet och konsekvens. Detta synsätt kan ifrågasättas. I övrigt tycks arbetsgången vara välbetänkt. Det första steget med att definiera systemet kan vara värdefullt för Vägverkets projektledare. De kan tolka detta steg som ett tillfälle att definiera vilka områden de är ansvariga för och försöka utvärdera vilka områden som konsulter och entreprenörer ansvarar för. Även om risken inte får ett risktal kan det diskuteras i grupp om risken accepteras eller ej, dvs. om risken bör åtgärdas eller ej. Denna typ av ja/nej-fråga kan vara ett sätt att åskådliggöra risknivåer på ett enkelt kommunikativt sätt.

Gunnarssons modell om barnet och den vattenfyllda gropen kan vara ett stöd vid diskussioner om vad som bör göras för att åtgärda en eventuell risk. Modellen är förvisso en förenklad version av verkligheten, men den kan ändå skapa ett underlag för diskussion och väcka tankar om de olika sätt på vilken en risk kan åtgärdas.

Grovanalyser, vad-händer-om analyser, HAZOP och FMEA kan alla användas vid riskanalys av vägbyggnation. Metoderna är kvalitativa och kan utgå ifrån brainstorm. Brainstorm är den metod som tycks vara vedertagen. Det är ingen enkel metod och det krävs att vissa saker är fastställda innan brainstormen kan påbörjas. Bland annat bör målen med brainstormen vara tydliga och det är en fördel om definitionen av risk är klar innan arbetet med att ta fram risker genom brainstorm påbörjas. De metoder som tagits upp i denna rapport är grova och bör ses som en början på ett riskarbete. De bör inte förkastas p.g.a. deras trubbiga analyser. Även grova analyser kan ge insikter i vilka risker en organisation kan komma att ställas inför.



Brainstorm är ett värdefullt sätt att arbeta, främst om olika kompetenser kan träffas och dela erfarenheter med varandra.

## 6.5 Fördelar med riskanalysen

Den främsta fördelen med riskanalysen är att den kan föra med sig ekonomiska vinster. En välgenomförd riskanalys kan leda till upptäckter av sådant som bör undvikas och på så sätt kan arbetet effektiviseras och ekonomiska vinster kan göras. Det går inte att bortse från det faktum att riskanalysen i sig kostar tid och pengar. Det krävs inte bara arbete med en riskanalys vid den första brainstormen, riskanalysen behöver även uppdateras och kommuniceras ut. Fördelarna med riskanalysen överväger dock den insats som krävs. Riskanalysen kan innebära att risker minskar, vilket kan leda till större säkerhet för människor och miljö.

En annan fördel är att riskanalysen kan användas i samarbetet med utomstående aktörer. Om en olycka trots allt sker, vilket inte alltid går att undvika, kan det vara en stor fördel att kunna visa upp en riskanalys för att påvisa att åtgärder trots allt genomförts, även om de inte var tillräckliga. Riskanalysen kan även användas som ett underlag för att diskutera vem som har ansvaret för olika delmoment i vägbygget. Även om ansvarsfördelningen ofta sker automatiskt, så kan det uppstå situationer där ansvarsfrågan inte är helt klar.

Riskanalysen kan även vara till hjälp för helt nya projektledare, eller då ett projekt går in i en ny fas. För den oerfarna projektledaren kan en riskanalys vara till stor hjälp vid beslutsfattande. Om riskanalyser från andra projekt finns att tillgå kan de ge en insikt i de vanligaste bekymren. Checklistor och mallar är även de något som den oerfarna projektledaren kan lita sig mot. Bara för att riskanalysen kan vara ett stöd för den oerfarna projektledaren innebär det inte att riskanalysen är helt utan värde för den erfarna projektledaren. Den erfarna projektledaren kan kommunicera sig kunskap genom riskanalysen och även någon som arbetat i flera år kan behöva en checklista i en stressfylld situation.

## 6.6 Förändrad riskanalys

| Riskområden                           | Risikfaktorer                                                             | Risikbegränsande åtgärder                           | Åtgärdas? | Status | Ansvarig | Klart |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|--------|----------|-------|
| 1. Alla tillstånd som behövs är klara | Lst beslut dröjer                                                         | Förberedda kontaktvägar                             | Ja        |        |          |       |
|                                       |                                                                           | Planering med tillräcklig framförhållning           | Ja        |        |          |       |
|                                       | Oklart vem som ansvarar för att de olika avtalen och tillstånden tas fram | Roller tydliggörs                                   | Ja        |        |          |       |
| 2. Markfrågor                         | Mer mark behövs                                                           | Information till markägare, samarbete med markägare | Ja        |        |          |       |
|                                       | Markägare överklagar                                                      | Information till markägare, samarbete med markägare | Ja        |        |          |       |
|                                       |                                                                           | Alternativ vägsträckning                            | Ja        |        |          |       |

Upprättandet av en riskanalys är en balansgång mellan alltför mycket information och alltför knapphändig information. För att riskanalysen skall kunna användas som diskussionsunderlag och i ett kommunikativt syfte krävs viss enkelhet. Samtidigt blir riskanalysen uddlös utan en viss komplexitet. Ur intervjuerna har det framkommit att riskanalyser kan bli alltför långa dokument eller endast korta listor. Mitt förslag till förändrad riskanalys finns i sin helhet i bilaga 2. Nedan ses ett utdrag ifrån mitt riskanalysförslag (se tabell 2).

*Tabell 2 - Utdrag ur mall för riskanalys*

Här har jag valt att gå ifrån definitionen av risk som en produkt av sannolikhet och konsekvens. En följd av detta är att rangordningen av risker inte framgår tydligt. Dock tycks det ofta vara så att om en risk identifierats och skrivits ner så bör den på något sätt åtgärdas, även om den ligger långt ner på rangordningen.

Jag har valt att dela upp riskanalysen i tre delar: vägplanering, vägprojektering och byggskedet (se bilaga 2). Tanken är att dessa tre ska finnas med i samma dokument, möjligtvis under olika flikar om projektet är stort och leder till en omfattande riskanalys. Det är ändå viktigt för medarbetare i olika skeden att på något sätt kunna kontrollera vad som gjorts tidigare. Kanske finns det någon åtgärd som gjorts under ett tidigt skede som kan utnyttjas och byggas vidare på i ett senare skede (ett exempel är kontaktlistor till berörda parter).

Mitt förslag till riskanalys innefattar sju olika kolumner, se tabell 2. Preciseringen av olika riskområden tänker jag mig är det första som bör göras när en riskanalys skapas. Därefter kan varje riskområde analyseras för att se vilka riskfaktorer och riskbegränsande åtgärder som tillhör varje riskområde. En riskfaktor kan ha flera riskbegränsande åtgärder. Det flesta risker som identifierats bör allt som oftast åtgärdas. Därför kan en åtgärd som var tänkt att minska en risk vid ett tillfälle senare bedömas som ej nödvändig.

Riskanalysen är ett dokument som ständigt bör uppdateras. Det är viktigt att statuskolumnen fylls i kontinuerligt (åtgärden kan vara genomförd eller på väg att bli det). Av vikt är även vem som är ansvarig för varje åtgärd. Även i min förändrade riskanalys blandas olika typer av risker. Dock tror jag att det är lättare att arbeta med en kvalitativ riskbedömning om den kvantitativa poängsättningen tas bort.

## 7 Slutsatser

Risikanalysen kräver tid och pengar. Den kräver en rejäl insats vid den inledande brainstormingen och sedan ständig uppdatering. Fördelen är att en välgenomförd riskanalys kan spara tid och pengar längre fram, då risker och problem kan undvikas.

Att ge varje risk ett risktal är ej nödvändigt. Om rangordning av risker är outhärligt så föreslår jag användandet av en ordinalskala av typen risk 1, risk 2 och risk 3. Möjligheten finns även att ytterligare förenkla rangordningen genom att kategorisera riskerna i åtgärda eller ej. Denna binära uppdelning skulle möjligtvis ge en tydlig bild av vilka risker som prioriteras.

Det är ingen vattentät metod att lista risker. Den största risken är den som inte upptäckts innan. Att lista risker bör ses som en grovanalys. Dock är det bättre att få igång riskmedvetenheten på något sätt än att ignorera en metod för att den inte är perfekt. Riskanalysen kan starta en diskussion kring problem och svårigheter, en diskussion som inte har något annat tydligt forum.

Brainstorm är ett arbetssätt som tycks ha stöd i litteraturen och även vara etablerat hos respondenterna. Viktigt är att innan en brainstorm inleds definiera begreppet risk. Ett förslag är att tänka på att risk är mer ett begrepp än en storhet och bör ses som ett slags spridningsmått.

Ställer man krav på entreprenörer och projektörer måste man behärska riskanalysen själv. Det handlar om den gyllene regeln (allt vad ni vill att människorna skall göra för er, det skall ni också göra för dem). För att ytterligare underlätta för utomstående aktörer är det av vikt att riskanalysarbetet i viss mån standardiseras. Varje enskild projektledare måste kunna utöva ett visst inflytande på riskanalysens utseende, men en visst mått av igenkännande underlättar.

## 8 Förslag till fortsatta studier

Det första förslaget till fortsatta studier är att studera på vilket sätt olika riskanalyser fungerar ur ett användarperspektiv. Här skulle utgångspunkten kunna vara användarcentrerad design och metoder såsom kortsortering kunna vara användbara. Det andra förslaget är att utreda om det finns andra metoder än just risklistor som skulle kunna vara användbara vid riskanalys. Risklistor är på inget sätt vattentäta, kanske finns det andra metoder som bättre fångar upp risker.

## 9 Referenser

### 9.1 Tryckta källor

Blomé, A., (2004). Projektsäkerhet – En guide till fler framgångsrika projekt, Uppsala Publishing House AB.

Danielsson, G., (2003). Handbok för riskanalys, Räddningsverket.

Eriksson, L. T. & Wiedersheim-Paul, F., (2001). Att utreda, forska och rapportera, Liber Ekonomi.

Gunnarsson, O., (1995). Vägtrafiken – ett människa-maskin-miljö-system med stora riskvariationer. I Grimvall, G. & Lindgren, O. (red), (1995). Risker och riskbedömningar, Studentlitteratur Lund.

Harms-Ringdahl, L., (1993). Riskhantering – Behov av forskning och utveckling, Arbetsmiljöfonden.

Hollnagel, E., (2006). Resilience: The challenge of the unstable. I Hollnagel, E., Woods D. & Leveson N.(red), (2006). Resilience Engineering, Ashgate Hampshire.

Hollnagel, E. & Woods, D., (2006). Epilogue: Resilience engineering precepts. I Hollnagel, E., Woods D. & Leveson N.(red), (2006). Resilience Engineering, Ashgate Hampshire.

Holmgren, Å. & Thedéen, T., (2003). Riskanalys. I Grimvall, G., Jacobsson, P. & Thedéen, T. (red), (2003). Risker i tekniska system, Studentlitteratur Lund.

Leveson, N., Dulac N., Zipkin D., Cutcher-Gerschenfeld J., Carroll J. & Barrett B., (2006). Engineering resilience into safety-critical systems. I Hollnagel, E., Woods D. & Leveson N. (red), (2006). Resilience Engineering, Ashgate Hampshire.

Lindell, B., 1(995). Hur säkra är riskangivelser? I Grimvall, G. & Lindgren, O. (red), (1995). Risker och riskbedömningar, Studentlitteratur Lund.

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

Rollenhagen, C., (1997). Sambanden människa, teknik och organisation – en introduktion, Studentlitteratur Lund.

Rollenhagen, C., (2003). Att utreda olycksfall- Teori och praktik, Studentlitteratur Lund.

Sjöberg, L. & Thedéen, T., (2003). Att reflektera över risker och teknik. I Grimvall, G., Jacobsson, P. & Thedéen, T. (red), (2003). Risker i tekniska system, Studentlitteratur Lund.

Stamatis, D. H., (2003). Failure Mode Effect Analysis, American Society for Quality Milwaukee.

Thedéen, T., (1995). Risk och beslut – begrepp, modeller och metoder. I Grimvall, G. & Lindgren, O. (red), (1995). Risker och riskbedömningar, Studentlitteratur Lund.

Vägverket, En väg blir till – Vad händer och hur kan du påverka?

Wennersten, R., (2003). Industriell riskhantering. I Grimvall, G., Jacobsson, P. & Thedéen, T. (red), (2003). Risker i tekniska system, Studentlitteratur Lund.

Östberg, G., (1991). Att tycka sig förstå – Kritiska betraktelser om teknik, Carlssons Bokförlag Stockholm.

## 9.2 Övriga källor

Vägverket (2007). [www.vv.se](http://www.vv.se) (2007-10-16)





# Bilaga 1

## Frågemall

- Berätta vad du jobbar med
- Berätta om er riskhantering
- Hur tas riskerna fram?
- Vad finns det för svårigheter med riskbedömningen?
- Vad finns det för fördelar med riskanalysen?
- Hur fungerar samarbetet med andra aktörer?
- Är det stora skillnader mellan olika projekt när det gäller riskhanteringen?
- Kan risker ses tidigt och tas med ett objekt hela vägen?
- Hur fungerar prioriteringen mellan olika risker?
- Har du nytta av riskanalysen?
- Hur kan riskhanteringen förbättras?

## Respondenter

| Namn              | Datum för intervju |
|-------------------|--------------------|
| Gunnar Agering    | 2007-11-28         |
| Per Ahlénius      | 2007-09-04         |
| Lars Bengtsson    | 2007-09-06         |
| Helene Bermell    | 2007-09-20         |
| Lars Dahlman      | 2007-09-14         |
| Tommy Danielsson  | 2007-09-21         |
| Erik Groth        | 2007-11-07         |
| Joakim Holtbäck   | 2007-09-12         |
| Hans Huhmarkangas | 2007-09-18         |
| Kristina Mötsch   | 2007-11-14         |
| Lars Pernler      | 2007-09-06         |
| Hans Samuelsson   | 2007-09-04         |
| Frida Scherdén    | 2007-09-21         |
| Carina Wänglund   | 2007-11-30         |

## Bilaga 2 Riskanalys

| Riskområden                               | Riskfaktorer                                                              | Riskbegränsande åtgärder                            | Åtgärdas? | Status | Ansvarig | Klart |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|--------|----------|-------|
| <b>Vägplanering</b>                       |                                                                           |                                                     |           |        |          |       |
| 1. Alla tillsänd som behövs är klara      | Lst beslut dröjer                                                         | Förberedda kontaktvägar                             | Ja        |        |          |       |
|                                           |                                                                           | Planering med tillräcklig framförhållning           | Ja        |        |          |       |
|                                           | Oklart vem som ansvarar för att de olika avtalen och tillstånden tas fram | Roller tydliggörs                                   | Ja        |        |          |       |
| 2. Markfrågor                             | Mer mark behövs                                                           | Information till markägare, samarbete med markägare | Ja        |        |          |       |
|                                           | Markägare överklagar                                                      | Information till markägare, reglebundna möten       | Ja        |        |          |       |
|                                           |                                                                           | Alternativ vägsträckning                            | Ja        |        |          |       |
| 3. Opinion                                | Markägare                                                                 | Information till markägare                          | Ja        |        |          |       |
|                                           | Kommunen                                                                  | Information till kommunen                           | Ja        |        |          |       |
| 4. Känsliga natur- och kulturvärden       | Oväntade miljöskador                                                      | Adresslista lokala kontaktpersoner                  | Ja        |        |          |       |
|                                           |                                                                           | Information, utmärkning                             | Ja        |        |          |       |
| 5. Arkeologi                              | Försenad start                                                            | Planering med tillräcklig framförhållning           | Ja        |        |          |       |
| 6. Godkännande av MKB:n                   | Beslut dröjer                                                             | Förberedda kontaktvägar                             | Ja        |        |          |       |
| <b>Vägprojektering</b>                    |                                                                           |                                                     |           |        |          |       |
| 1. Oklar ansvarfördelning mellan parterna | Att ingen äger risken                                                     | Regleras i avtal                                    | Ja        |        |          |       |

|                                                |                                   |                                                                               |     |                      |  |  |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------|--|--|
| 2. Oklart med externa intressenters mål/planer | Mål/planer är ej synkade          | Gemensam tidsplan tas fram för att samordna alla intressenters mål och planer | Nej | Bedöms ej nödvändigt |  |  |
| 3. Konsulter och entreprenörer                 | Bristande kompetens               | Vid anbudsbedömning av konsulter har kompetens och erfarenhet stor vikt       | Ja  |                      |  |  |
|                                                | Resursbrist                       | Resursåtgång upptagen i FU                                                    | Ja  |                      |  |  |
|                                                |                                   | Kontinuerlig uppföljning                                                      | Ja  |                      |  |  |
| 4. Den egna organisationen                     | Org är inte samtrimmad            | Tydliggöra org. Roller                                                        | Ja  |                      |  |  |
|                                                |                                   | Upprätthålla bra och tydliga projektrutiner                                   | Ja  |                      |  |  |
|                                                | Org har ej rätt erfarenheter      | Erfarenhetsåterföring från andra projekt                                      | Ja  |                      |  |  |
|                                                | Beslut ej tillräckligt förankrade | En väl anpassade mötesstruktur                                                | Ja  |                      |  |  |
| 5. De externa intressenterna                   | Bristande delaktighet             | Samordningsmöten med intressenter                                             | Ja  |                      |  |  |
|                                                |                                   | Deltagande av valda intressenter i projektdagar                               | Nej | Bedöms ej nödvändigt |  |  |

## Byggskedet

|                                |                               |                                                                                 |    |  |  |  |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|--|
| 1. Komplicerade konstruktioner | Bro                           | Dokumenterad kontroll av arbetsbeskrivningar/beredningar innan arbetet påbörjas | Ja |  |  |  |
|                                | Grundförstärkning             | Kontinuerlig uppföljning                                                        | Ja |  |  |  |
|                                | Material                      | Tydliga krav vid upphandling                                                    | Ja |  |  |  |
|                                |                               | Mottagningskontroll                                                             | Ja |  |  |  |
|                                |                               | Stickprov                                                                       | Ja |  |  |  |
|                                | Arbete på hög höjd            | Skyddsräcken                                                                    | Ja |  |  |  |
|                                |                               | Säkerhetslinor                                                                  | Ja |  |  |  |
| 2. Miljö                       | Skador på miljö pga transport | Beredskap                                                                       | Ja |  |  |  |
|                                |                               | Information till berörda parter                                                 | Ja |  |  |  |
|                                | Entreprenören                 | Granska entreprenörens miljöplan                                                | Ja |  |  |  |

|                                    |                  |                                                                                       |    |  |  |  |
|------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|--|
| 3. Sprängning                      | Skada på 3:e man | Tillstånd, behörighet                                                                 | Ja |  |  |  |
|                                    | Skada på egendom | Tillstånd, behörighet                                                                 | Ja |  |  |  |
| 4. Skred                           | Trafikstörning   | Utmärkning, avspärning                                                                | Ja |  |  |  |
|                                    | Skada på egendom | Dokumenterad kontroll av<br>arbetsbeskrivningar/beredningar<br>innan arbetet påbörjas | Ja |  |  |  |
| 5. Arbeta vid trafikerade<br>vägar | Påkörningsrisk   | TA-plan                                                                               | Ja |  |  |  |
|                                    |                  | Tillse att säkerhetsplan finns<br>upprättade                                          | Ja |  |  |  |