

Riskhantering i stora anläggningsprojekt

En fallstudie av projekt Kiruna Ny Järnväg

Karin Jonasson

Luleå tekniska universitet

Civilingenjörsprogrammet

Industriell Ekonomi

Institutionen för Ekonomi, Teknik och Samhälle

Avdelningen för Industriell Ekonomi

Riskhantering i stora anläggningsprojekt

En fallstudie av projekt Kiruna Ny Järnväg

Risk management in large construction projects

A case study of the project Kiruna Ny Järnväg

Examensarbete utfört inom ämnesområdena kvalitetsteknik och projektledning
vid Luleå tekniska universitet och LKAB i Kiruna

Av:

Karin Jonasson

Kiruna 2011-06-10

Handledare:

Sture Åberg, Malmfälten AB

Fredrik Backlund, Luleå tekniska universitet

Förord

Detta examensarbete omfattar den avslutande delen av författarens masterutbildning inom industriell ekonomi vid Luleå tekniska universitet (LTU). Arbetet syftar till att undersöka riskhantering i stora anläggningsprojekt, med fokus på projektet Kiruna Ny Järnväg (KNJ). Studien har givit författaren flera intressanta erfarenheter och lärdomar inom projektledning i anläggningsbranschen. Möjligheten att komma i kontakt med många duktiga personer, har både varit spännande och en förutsättning för ett lyckat genomförande av studien.

Jag vill börja med att tacka Sture Åberg, min handledare från Malmfälten AB, som hjälpt till att utforma examensarbetet och att etablera de nödvändiga kontakterna inom KNJ. Jag vill även tacka Fredrik Backlund, min handledare på LTU, för givande diskussioner och synpunkter på studiens utformning och sammanställandet av denna rapport.

Slutligen vill jag rikta ett stort tack till alla de personer inom Trafikverket, LKAB och övriga organisationer inom KNJ, som hjälpt mig under studiens gång. Med stort engagemang och intresse har Ni bidragit med information genom intervjuer, observationer och vid insamlande av annan information. Genom Er hjälp har jag haft möjlighet att genomföra denna studie och presentera resultat och rekommendationer som kan ligga till grund för en förbättring av riskhanteringen i stora anläggningsprojekt.

Kiruna, Juni 2011



Karin Jonasson

Sammanfattning

Riskhantering är ett viktigt kompetensområde, samt ett av huvudämnena vid forskning inom projektledning. Riskhanteringsprocessen består av tre principiella steg: identifiera risker och möjligheter, bedöma riskerna utifrån deras betydelse för projektet, samt att reagera och bemöta de viktigaste riskerna. Riskhantering är av extra stor vikt vid ledning av anläggningsprojekt och projekt som innefattar flera organisationer eller entreprenörer. Detta beror på att osäkerheten, exempelvis inom områden som ansvarsfördelning, kommunikation, koordination och kontroll, ökar i projekt med flera aktörer. Formaliserade riskhanteringsprocesser är ovanliga och vidare studier krävs för att utveckla *Best practice* inom riskhantering, samt att anpassa projektledningsmetoder efter olika projekttyper.

Mineralkoncernen LKAB har under lång tid bedrivit många och ofta stora anläggningsprojekt. Trafikverket genomför otaliga projekt varje år, vilka sträcker sig från mindre underhållsprojekt av befintliga anläggningar till stora komplexa projekt för att bygga nya anläggningar. I båda organisationerna är det vanligt att projekten innefattar flera olika entreprenörer och externa organisationer. Kiruna Ny Järnväg (KNJ) är ett stort anläggningsprojekt, vars huvudsyfte är att bygga en ny järnväg väster om Kiruna stad och gruvan. Projektet, vilket beräknas omsätta ca fyra miljarder kronor, genomförs gemensamt av LKAB och Trafikverket, där Trafikverket fungerar som projektägare medan LKAB finansierar hela projektet.

För att säkerställa en väl genomförd riskhantering inom KNJ har en Riskhandbok tagits fram. Denna beskriver hur riskhanteringsprocessen ska genomföras: från planering av riskhanteringsprocessen till att genomföra riskbedömning, samt behandla och följa upp de risker som identifierats.

Syftet med studien är att studera hur risker hanteras i stora anläggningsprojekt, både i teori och i praktik, för att ta fram förslag på *Best practice*. Examensarbetet innefattar en litteraturstudie som resulterat i en teoretisk referensmodell för hur riskhantering sker i stora anläggningsprojekt. Vidare har en fallstudie genomförts inom KNJ, vilken innefattar intervjuer och observationer inom projektet.

En generell slutsats är att riskhanteringen inom KNJ fungerar bra och ger positiva resultat på projektets genomförande. Dock finns alltid möjlighet till ständiga förbättringar och studien har också resulterat i ett antal rekommendationer för hur Riskhandboken, samt den praktiska riskhanteringen i KNJ, kan förbättras. Dessa har genererats genom en jämförelse mellan den teoretiska referensmodellen och resultatet från fallstudien. Referensmodellen har även kompletterats med det empiriska resultatet och rekommendationerna, vilket resulterat i en modell för *Best practice* av riskhantering i stora anläggningsprojekt.

Abstract

Risk Management is an important competence, and one of the main subjects in research regarding Project Management. The Risk Management process consists of three basic steps: Risk identification, Risk analysis and evaluation and Risk treatment. Risk Management is of extra great importance in construction projects and projects that includes multiple organizations or contractors. This is due to the fact that uncertainty, in areas such as allocation of liability, communication, coordination and control, increases in projects with multiple parties. Formalized Risk Management processes are unusual and further research is needed to develop *Best practice* in Risk Management and to adapt methods within Project Management to different types of projects.

The iron ore company, LKAB, has realized many and often large construction projects during a long period of time. Trafikverket (The Swedish traffic board) realizes countless numbers of projects every year, from small maintenance projects to large complex construction projects. In both organizations, it is common that projects include multiple contractors and external organizations, as in Kiruna Ny Järnväg (KNJ, *Kiruna New Railway*). This is a large construction project, whose main purpose is to build a new railway west of Kiruna city and the iron ore mine. The project is conducted in a joint project by LKAB and Trafikverket, where Trafikverket is the project owner, while LKAB is financing the whole project. KNJ is estimated to cost four billion Swedish kronor.

Riskhandboken (the Risk Manual) has been compiled to ensure a well implemented Risk Management in KNJ. Riskhandboken describes how the Risk Management Process within KNJ should be conducted: from planning of the process, to descriptions of the Risk identification, analysis, evaluation, treatment and control.

The purpose of the study is to examine how risk is managed in large construction projects, in theory and practice, to develop a suggestion for *Best practice*. The master thesis includes a literary review that has resulted in a reference model of how Risk Management is conducted in large construction projects. Furthermore a case study has been conducted within KNJ, which includes interviews and observations within the project.

A general conclusion is that the Risk Management within KNJ works well and results in positive effects on the project. There are always possibilities for continuous improvements and the study has also resulted in some recommendations about how Riskhandboken, and the Risk Management in KNJ, could be improved. These have been generated by a comparison between the theoretical reference model and the result from the case study. The reference model has also been completed with results and recommendation from the empirical study. This has resulted in a model for *Best practice* for Risk Management in construction projects.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
1.1	BAKGRUND	1
1.2	GENERELLA PROBLEM MED RISKHANTERING	2
1.3	PROBLEMFÖRMULERING KIRUNA NY JÄRNVÄG	3
1.4	SYFTE	4
1.5	AVGRÄNSNINGAR	5
1.6	RAPPORTENS DISPOSITION	6
2	LITTERATURSTUDIE	7
2.1	TILLVÄGAGÅNGSSÄTT FÖR LITTERATURSÖKNING	7
2.2	PROJEKT	8
2.3	PROJEKTLEDNING	17
2.4	PROJEKTKVALITET	18
2.5	RISK	20
2.6	RISKHANTERING	21
2.7	ISO 31000:2009	25
2.8	FRAMGÅNGSFAKTORER OCH <i>BEST PRACTICE</i> FÖR RISKHANTERING	27
2.9	TEORETISK REFERENSMODELL FÖR STUDIEN	31
3	METOD	33
3.1	VETENSKAPLIGT SYFTE	34
3.2	FORSKNINGSANSATS	34
3.3	FORSKNINGSSTRATEGI	35
3.4	FORSKNINGSTYP	36
3.5	DATAINSAMLING	37
3.6	ANALYSMETOD	40
3.7	SAMMANFATTNING OCH BESKRIVNING AV VALDA METODER	41
3.8	METODUTVÄRDERING	42
3.9	STUDIENS ARBETSFLÖDE	43
4	RISKHANTERING INOM LKAB OCH TRAFIKVERKET	45
4.1	GENERELL PROJEKTMODELL FÖR LKAB	45
4.2	GENERELL PROJEKTMODELL FÖR TRAFIKVERKET	49
4.3	RISKHANDBOKEN	51
5	PROJEKT KIRUNA NY JÄRNVÄG	57
5.1	PROJEKTBEKRIVNING	57
5.2	OBSERVATIONER: PRAKTISK RISKHANTERING	60
5.3	INTERVJURESULTAT: UPPFATTNINGAR OM RISKHANTERING	64
6	ANALYS	71
6.1	JÄMFÖRELSE: RISKHANDBOKEN OCH BEFINTLIG TEORI	71
6.2	JÄMFÖRELSE: PRAKTISK RISKHANTERING I KNJ OCH BEFINTLIG TEORI	74
6.3	JÄMFÖRELSE: RISKHANDBOKEN OCH PRAKTISKA RISKHANTERING I KNJ	78
6.4	EFFEKTIVITETSANALYS	80
7	RESULTAT OCH REKOMMENDATIONER	83

7.1 RESULTAT	83
7.2 REKOMMENDATIONER	85
7.3 <i>BEST PRACTICE</i> FÖR RISKHANTERING I STORA ANLÄGGNINGSPROJEKT	90
8 SLUTSATS OCH DISKUSSION	93
8.1 STUDIENS BETYDELSE OCH GENERALISERBARHET	94
8.2 METODUTVÄRDERING	95
8.3 FÖRSLAG PÅ FORTSATTAS STUDIER	96
9 REFERENSER.....	97
9.1 VETENSKAPLIGA ARTIKLAR.....	97
9.2 SKRIFTLIG LITTERATUR.....	99
9.3 ELEKTRONISKA INFORMATIONSKÄLLOR	100
9.4 FÖRETAGSINTERNA INFORMATIONSKÄLLOR	100
9.5 PERSONLIG KOMMUNIKATION	100

Bilagor

BILAGA A: ORGANISATIONENS PROJEKTMOGNAD	101
BILAGA B: FASERNA SOM INGÅR I ETT ANLÄGGNINGSPROJEKT	102
BILAGA C: BESKRIVNING AV PROJEKTROLLER.....	103
BILAGA D: EXEMPEL PÅ RTO-RAPPORT	104
BILAGA E: EXEMPEL FRÅN HUVUDRISKLISTAN	105
BILAGA F: INTERVJUGUIDE	106
BILAGA G: UTDRAK FRÅN AFS 2008:16.....	107
BILAGA H: INTERVJU MED RISK MANAGER PÅ TRAFIKVERKET	108

Definitioner, begrepp och förkortningar

Best practice	<i>Tekniker, processer metoder eller aktiviteter, som leder till långvariga konkurrensfördelar inom projektledning och skapar värde för företag, kunder och intressenter.</i>
Framgångsfaktor	Faktor som ligger till grund för att något ska kunna lyckas. Exempelvis verktyg, metoder eller förutsättningar som krävs för ett lyckat resultat.
HMSQ	Hälsa, Miljö, Säkerhet och Kvalitet
Huvudrisklistan	Fungerar som en databas för alla risker och åtgärder. Här finns möjlighet att sortera fram risker som tillhör specifika områden, entreprenader osv. och här sker dokumentation över åtgärder som genomförs och när en risk kan anses vara eliminerad.
KFF	Kritisk framgångsfaktor
KMA	Kvalitet, Miljö och Arbetsmiljö
KNJ	Projekt Kiruna Ny Järnväg
LKAB	Loussavaara Kirunavaara AB
Projekt	<i>En unik process, bestående av ett antal samordnade och styrda aktiviteter med start- och slutdatum, initierade för att uppnå ett mål som uppfyller specifika krav, inklusive begränsningar i tid, kostnader och resurser.</i>
Projektkvalitet	<i>Projektsresultatets lämplighet för sitt syfte och förmåga att möta uppsatta krav från alla intressenter inklusive projektgenomförandets efterföljande av uppsatta styrparametrar.</i>
Ramverk	Ramverket kallas även för <i>modell för riskhantering</i> . Detta är resultatet av riskhanteringsplaneringen och beskriver riskhanteringsens: omfattning, syfte, mål och genomförande.
Risk	<i>En osäker händelse som, om den inträffar, har en positiv eller negativ effekt på projektets styrparametrar.</i>
Riskhandboken	Handbok för hur riskhanteringen ska fungera inom projektet Kiruna Ny Järnväg, framtagen specifikt för detta projekt.
Riskhanteringsprocess	Den praktiska process inom vilken riskhanteringen genomförs, innehåller exempelvis: planera/upprätta ramverk för riskhantering, identifiera, analysera och utvärdera risker, upprätta åtgärder/behandlingsplan för risker samt att följa upp åtgärder och upprätta statistik.
Stora projekt	Projekt som har en kostnad på över 1 000 Mkr.
Styrparameter	Parameter utifrån vilken projektets nivå av framgång mäts. Några vanliga styrparametrar är tid, ekonomi och resultat.
TA	Avdelningen för Anläggningsprojekt inom LKAB
TL	Avdelningen för Logistik och Energi inom LKAB
TRV	Trafikverket

1 Inledning

I detta inledande kapitel presenteras bakgrunden och problemområdet för studien. Problemområdet bryts ner till problemformulering och frågeställningar som behandlas och besvaras i rapporten. Avgränsningar läggs fram för att visa på delar i problemområdet som inte innefattas i studien och avslutningsvis presenteras rapportens disposition.

Projektformen används, enligt Tonnquist (2007, ss. 5-9), som lämpligt arbetssätt då en tidsbegränsad och unik uppgift eller uppdrag ska lösas och det finns behov av att samordna olika delar inom ett eller från flera olika företag. Vidare säger Jansson och Ljung (2004, ss. 28-40) att projektarbetsformen tillämpas vid uppgifter som har naturliga start- och slutpunkter. En tillfällig organisation bildas för det specifika ändamålet, och upplöses efter avslutat projekt (ibid). Projektledaren är chef för projektet och har därigenom mandat att bryta linjeorganisationens beslutsvägar, för att skapa en optimal organisation (Tonnquist, 2007, ss. 5-9).

1.1 Bakgrund

Project Management Institute (PMI) (2004, ss. 9-11) listar riskhantering som ett av nio viktiga kompetensområden inom projektledning. Detta styrks av Shenhar och Dvir (1995) som menar att det krävs integration mellan flera olika ledningsfunktioner för att lyckas med ett projekt. Riskhantering anses vara en av de viktigare ledningsfunktionerna tillsammans med bland annat tidsstyrning, kostnadsstyrning, teknisk styrning och intressentstyrning (ibid). Raz och Michael (2001) konstaterar också att riskhantering är ett av huvudämnena för studier inom projektledning och vid praktiskt arbete med projektledning.

Enligt Jansson m.fl. (2004, s. 142) består riskhantering av de tre principiella stegen: identifiera risker och möjligheter, bedöma riskerna utifrån deras betydelse för projektet, samt att reagera och bemöta de viktigaste riskerna. För att genomföra riskanalyser noterar Jansson m.fl. (2004, s. 143) behovet av ett systematiskt arbetssätt som genomförs kontinuerligt under projektets fortgående. PMI (2004, s. 239) utvidgar riskhanteringen till att innefatta sex delar, där ISO (2009) lägger till en sjunde i form av riskutvärdering, vilka presenteras i Tabell 1.1.

Tabell 1.1: Riskhanteringsdelar enligt PMI (2004, s. 239) och ISO (2009).

Delsteg	Beskrivning
Riskhanteringsplanering (Skapa kontext)	Beslut om hur riskhanteringen ska genomföras och vilka aktiviteter som ska ingå
Riskidentifiering	Identifiera de risker som kan påverka projektet och dokumentera deras egenskaper
Kvalitativ riskanalys	Prioritera risker för vidare analys eller åtgärd genom att kombinera sannolikhet och konsekvens för varje riskhändelse
Kvantitativ riskanalys	Numeriskt analysera riskhändelsens effekt på övergripande projektmål
Riskutvärdering	Utvärdera de identifierade och analyserade riskerna utifrån den kontext som etablerats, som grund för åtgärdsplaneringen
Riskåtgärdsplanering	Utveckla alternativa lösningar och åtgärder för att ta till vara möjligheter och reducera hot mot projektmål
Riskbevakning och -kontroll	Bevaka identifierade risker, identifiera nya risker, genomföra åtgärdsplaner och utvärdera deras effekt genom projektcykeln

I Ahmed, Kayis och Amornsawadwatana (2007) översiktsstudie av riskhanteringsmodeller sammanställs samma typ av generella delar som i Tabell 1.1, med enda skillnaden att riskhanteringsplaneringen här ersätts av *skapa kontext*. Dessa aktiviteter ger samma resultat: att utifrån omgivande strukturer och projektmodeller planera och strukturera riskhanteringen för projektet (ibid).

Chapman och Ward (2003, ss. 5-6) lyfter fram vikten av att bejaka både de positiva och negativa aspekterna av risk vid styrningen av projekt. Detta då möjligheter och hot kan hanteras separat även om de ofta beror av varandra. Vidare poängterar Chapman m.fl. (2003, ss. 5-6) att det ofta finns möjlighet att reducera potentiella hot samtidigt som associerade möjligheter, vilka kan leda till förbättrade resultat, studeras. Jansson m.fl. (2004, s. 128) ser riskanalysen som ett av de viktigaste verktygen för en projektledare då detta möjliggör hantering av de hot som kan förutses, samtidigt som möjligheter kan tillvaratas på ett bra sätt.

Williams (1995) presenterar en lång rad historiska bevis på behovet av riskhantering, genom att hänvisa till att många projekt överskrider budget och tidsramar. Projektledare anses vara överens om att riskhantering är meningsfullt, trots detta är användningen av riskhanteringstekniker begränsad ute i organisationer och företag (Raz, Shenhar och Dvir, 2002). Vidare anser Raz m.fl. (2002) att anledningen till detta inte är avsaknaden av modeller och tekniker för riskhantering. Snarare beror det på en överoptimism och för låg medvetenhet om riskhändelser som påverkar projekt, vilka ofta leder till förseningar och överskridande av budget (ibid). Riskhantering bör vara en naturlig del i projektledningskulturen och löpande genomföras, samt revideras under projektets planering, genomförande och avslut (ibid).

Enligt Perminova, Gustafsson och Wikström (2008) används projektformen allt mer inom de flesta företag, och på grund av detta kommer riskhantering fortsätta att vara en mycket viktig del i studierna kring projektledning.

1.2 Generella problem med riskhantering

Ward och Chapman (1991) konstaterar i sin studie att riskhanteringen ofta blir lidande till följd av bland annat: brist på medvetenhet om riskhanterings potentiella värde, uppfattning om att riskhantering inte är nödvändig, misstro mot att riskanalysen ska kunna förutse de faktiska riskhändelserna, samt att projektägaren har en föreställning om att det är någon annan som tar ansvar och bär upp riskerna.

Kutsch och Hall (2010) noterar att mycket av den forskning som bedrivits i området riskhantering har fokuserat på att studera metoder för hur riskhantering ska genomföras, snarare än att utvärdera den relativa effektiviteten av de metoder som finns och används. Så länge det inte finns bevis för effektiviteten av tillgängliga metoder kommer acceptansen för dessa metoder att vara liten (ibid). Dessutom ignorerar projektledare medvetet riskhanteringen, då dess effektivitet inte är fastställd, varför vidare studier i området är nödvändiga (ibid).

Behovet och värdet av riskhantering ökar med storleken samt den tekniska komplexiteten av projekt (Shenhar m.fl. 1995). Shenhar m.fl. (1995) visar även på att omfattande projekt, som ofta är av hög teknisk komplexitet, använder sig av riskhantering i högre grad än mindre projekt och de med låg teknisk komplexitet.

Ward m.fl. (1991) lägger fram att riskhantering kan vara av speciell vikt vid ledning av projekt som innefattar fler än en organisation eller entreprenör, vilket ofta är fallet i stora anläggningsprojekt. Vidare anser Ward m.fl. (1991) att projekt med flera aktörer kan innehålla en betydligt högre grad av osäkerhet beroende på relationen mellan beställare och leverantör. Detta leder till de två problemen: verksamhetsproblem och riskfördelningsproblem där verksamhetsproblem uppstår då målen för beställaren och leverantören inte överensstämmer (ibid). Riskfördelningsproblemen uppstår då de olika aktörerna har olika inställning till risk och föredrar olika åtgärder (ibid). Chapman m.fl. (2003, s. 9) instämmer i att osäkerheten ökar i projekt med flera aktörer då det ofta uppstår oklarheter i bland annat ansvarsfördelning, kommunikation, koordination och kontroll.

Studier inom projektledning och riskhantering har till stor del fokuserat på fördefinierade typer av projekt som till exempel högteknologiska, lågteknologiska, likväl som beroende av storlek och komplexitet av själva projektet (Raz m.fl. 2002). Vidare studier för att anpassa riskhanteringsmodeller till olika typer av projekt är därför nödvändiga (ibid). Shenhar m.fl. (1995) anser också att det krävs mer forskning för att undersöka olika projekttyper samt vidare studier för att anpassa projektledningsmetoder efter olika projekttyper.

På grund av den snabba utvecklingen inom projektverksamhet och projektledning menar Perminova m.fl. (2008) att kontinuerliga studier och utveckling av *Best practices* är nödvändiga. Genom att förstå komplexiteten av osäkerhet och risk skapas en bas för vidare studier inom riskhantering och utveckling av modeller (ibid). Genom att anpassa metoder och verktyg till olika sammanhang och kontext kan projektledare hela tiden göra bättre analyser beroende på projektets grad och typ av osäkerhet (ibid). Raz och Hillson (2005) har jämfört nio olika existerande standarder för riskhantering och konstaterar att det finns många likheter mellan dem. Det finns dock behov av att kombinera de bästa delarna och sammanställa dessa, samt ge en bild av faktorer som är viktiga för implementeringen av riskhanteringsmodeller och -processer i organisationer eller projekt.

Carr och Tah (2000, 2001a och 2001b) genomförde ett större forskningsprojekt som resulterade i ett antal artiklar rörande riskhantering av anläggningsprojekt. De konstaterar att anläggningsprojekt är mer utsatta för risker, och att riskhanteringen av dessa grundar sig ofta i generella principer och tekniker från 50- och 60-talet (ibid). Carr m.fl. (2000, 2001a och 2001b) presenterar slutligen att formaliserade riskhanteringsprocesser är ovanliga, samt att kommunikation och uppföljning av riskhanteringen genom projektets organisation och livscykel ofta blir lidande.

1.3 Problemformulering Kiruna Ny Järnväg

Mineralkoncernen LKAB har under lång tid bedrivit många och ofta stora anläggningsprojekt (LKAB, 2011b). Flera projekt innefattar en mängd olika entreprenörer som genomför olika delar i projektet. I vissa fall kan även andra organisationer delta i själva projektorganisationen (ibid). LKAB har en projektguide som ligger till grund för de arbeten som genomförs i projektform inom organisationen (LKAB, 2010b). Projektguiden är övergripande och inte så detaljerad för att den ska kunna användas i alla olika typer av projekt som genomförs inom företaget, allt från stora anläggningsprojekt till förbättring av befintliga produkter eller processer (ibid). Vidare finns en övergripande riskanalysmetod som anpassats efter LKAB:s verksamhet. Denna metod baseras på PDCA-cykeln där arbetet följer de fyra fördefinierade stegen Planera, Gör, Studera och Lär (LKAB, 2010c). Även riskanalysmetoden är generellt utformad för att kunna användas inom projektverksamheten, i befintliga processer, för arbetsmiljö och så vidare (ibid).

Trafikverket genomför otaliga projekt varje år, vilka sträcker sig från mindre underhållsprojekt av befintliga anläggningar till stora komplexa projekt för att bygga nya anläggningar (Trafikverket, 2011). Även här innefattas projekten av olika entreprenörer som genomför olika delar i projekten. I vissa fall kan även andra organisationer delta i projektorganisationen (Wigren, 2011). Trafikverket har ett flertal interna föreskrifter, rutiner och aktivitetsbeskrivningar som styr och beskriver hur projekt ska bedrivas. I dessa visas värdeflödeskedjor för hur olika aktiviteter hänger samman, samt beskrivningar för hur varje aktivitet ska genomföras (ibid). Trafikverket har även interna föreskrifter gällande riskhantering, TDOK 2010:18. Denna föreskrift, som tagits fram nyligen, baseras på SS-ISO 31000:2009 och började användas inom Trafikverket i april 2010 (ibid). SS-ISO 31000:2009 är en internationell standard, från *International Organization for Standardizations*, och tillhandahåller principer och generella riktlinjer för riskhantering, SS innebär att standarden är översatt till svenska.

Kiruna Ny Järnväg (benämnt KNJ eller projektet) är ett stort anläggningsprojekt vars huvudsyfte är att bygga en ny järnväg väster om Kiruna stad och gruvan, då den befintliga järnvägen påverkas av deformationer i marken som uppstår till följd av LKAB:s gruvbrytning (LKAB, 2010a). Projektet genomförs gemensamt av LKAB och Trafikverket, med Trafikverket som projektägare medan LKAB finansierar hela projektet (ibid). KNJ beräknas omsätta ca fyra miljarder kronor. Den befintliga järnvägen måste stängas i slutet av 2012, då deformationerna leder till att den inte längre kan användas säkert. Tidsramen för projektet kan därför inte förändras och den nya järnvägen måste kunna driftsättas enligt tidsplan. Projektets storlek, komplexiteten i form av två aktörer i projektorganisationen och många olika entreprenörer, tillsammans med den kritiska tidsaspekten, gör att projektet antas ha ett behov av väl genomförd och kontinuerlig riskhantering (Åberg, 2011). Detta för att säkerställa att projektet på ett tillfredsställande sätt färdigställs i enlighet med tidsplanen, men även att målen för ekonomi, funktion, miljö och kommunikation uppnås (ibid).

För att säkerställa en väl genomförd riskhantering inom KNJ har Riskhandboken tagits fram, vilken baseras på riktlinjer från SS-ISO 31000:2009 och från Trafikverkets föreskrift TDOK 2010:18 (Wigren, 2011). Riskhandboken beskriver hur riskhanteringsprocessen för KNJ ska genomföras, från planering av riskhanteringsprocessen till att genomföra riskbedömning, samt behandling och uppföljning av de risker som identifierats (Åberg, Wigren, & Lauri, 2009).

Riskhandboken togs fram specifikt för projekt KNJ och har därmed inte använts tidigare eller i andra projekt. Detta innebär att tillämpning, funktion och effektivitet av den specifika riskhanteringsmodellen inte är utvärderad. Det är också oklart hur projektchefer, projektledare, riskledare och övriga projektmedlemmar uppfattar modellen, dess användning och eventuella brister.

1.4 Syfte

Att studera hur risker hanteras i stora anläggningsprojekt, både i teori och i praktik, för att ta fram förslag på *Best practice*.

För att uppfylla syftet har ett antal frågeställningar tagits fram med utgångspunkt från de generella problemen med riskhanteringen och problemformuleringen för Kiruna Ny Järnväg. Nedan beskrivs kort hur de olika frågeställningarna har tagits fram.

Graden av osäkerhet och behovet av riskhantering ökar i stora projekt med flera aktörer, vilket ofta är fallet i anläggningsprojekt (Carr m.fl. 2000, 2001a och 2001b, Shenhar m.fl. 1995 och Ward m.fl. (1991). Detta leder fram till studiens första frågeställning:

1. Hur hanteras risker i stora anläggningsprojekt?

Projekt KNJ är ett typiskt stort och komplext anläggningsprojekt med en budget på fyra miljarder kronor, två beställarorganisationer och många olika entreprenörer (Åberg, 2011). Tillsammans med den kritiska tidsramen gör det att projektet antas ha ett behov av väl genomförd och kontinuerlig riskhantering, vilket leder fram till studiens andra frågeställning:

2. Hur hanteras risker i anläggningsprojektet KNJ?

Riskhanteringen blir ofta lidande i projekt, på grund av bristande förståelse för värdet av denna process. Ett flertal forskningsinitiativ har genomförts för att utvärdera den relativa effekten av riskhanteringsmodeller (Ward m.fl. 1991 och Kutsch m.fl. (2010). Med utgångspunkt i detta formuleras studiens tredje frågeställning:

3. Vilka effektiviseringar har uppnåtts med hjälp av riskhanteringen inom KNJ?

Formaliserade riskhanteringsprocesser är relativt ovanliga, varför kontinuerliga studier och utveckling av *Best practice* är nödvändiga (Perminova m.fl. 2008 och Carr m.fl. 2000, 2001a och 2001b). Detta leder till formuleringen av studiens fjärde frågeställning:

4. Hur kan Best practice för riskhantering av stora anläggningsprojekt beskrivas?

1.5 Avgränsningar

Projekt Kiruna Ny Järnväg har pågått sedan 2004, och de första anläggningsarbetena startades under 2008. De avslutande anläggningsarbetena är beräknade att vara klara under slutet av 2012 varmed projektet avslutas. Denna studie genomförs, och behandlar data, som inhämtas under februari-maj 2011, varför observationerna avgränsas till denna tidsperiod. Intervjuer genomförs under samma tidsperiod, men då respondenterna i flera fall deltagit sedan projektstarten innefattas här information som härrör från projektstart till maj 2011.

Studien avser att studera hanteringen av projektrisker, vilken baseras på metodik från Riskhandboken. Inom projekt KNJ och även i LKAB:s fasta drift sker ett löpande arbetsmiljöarbete med så kallade RTO-risker. Detta innefattar löpande inrapportering och uppföljning av uppmärksammade risker, tillbud och olyckor. Huvudsyftet med detta arbete är att minimera arbetsplatsolyckor. Hanteringen av RTO-risker kommer inte att studeras inom ramen för detta arbete, även om en kortare beskrivning av dem och dess relation till projektets riskhantering återfinns i avsnitt 4.1.1.1. Arbetsmiljö innefattas även i projektets riskhantering, genom den kritiska framgångsfaktorn inre miljö, och ingår därmed i denna studie.

Vad gäller frågeställning tre, gällande vilka effektiviseringar som uppnåtts med hjälp av riskhanteringen inom KNJ, kan endast ett fåtal entreprenader inom KNJ studeras djupare. Detta på grund av att de flesta entreprenader ännu inte slutförts. Denna frågeställning kommer främst att besvaras genom generell information om projektgenomförandet, samt arbetsmiljömässiga, ekonomiska och tidsmässiga aspekter som kan inhämtas även innan projektet har avslutats. För att ge statistiskt säkerställt resultat gällande riskhanteringsens effektivisering av projektgenomförandet

och mötande av projektets styrparametrar, skulle en stor mängd kvantitativa data krävas. Dessa data har inte funnits tillgänglig på det sätt som hade förväntats av författaren och har därför inte kunnat sammanställas inom ramen för denna studie. Därmed besvaras den aktuella frågeställningen med hjälp av kvalitativ data som samlats in genom de intervjuer och observationer som genomförts.

1.6 Rapportens disposition

Rapporten är indelad i nio kapitel som presenteras nedan:

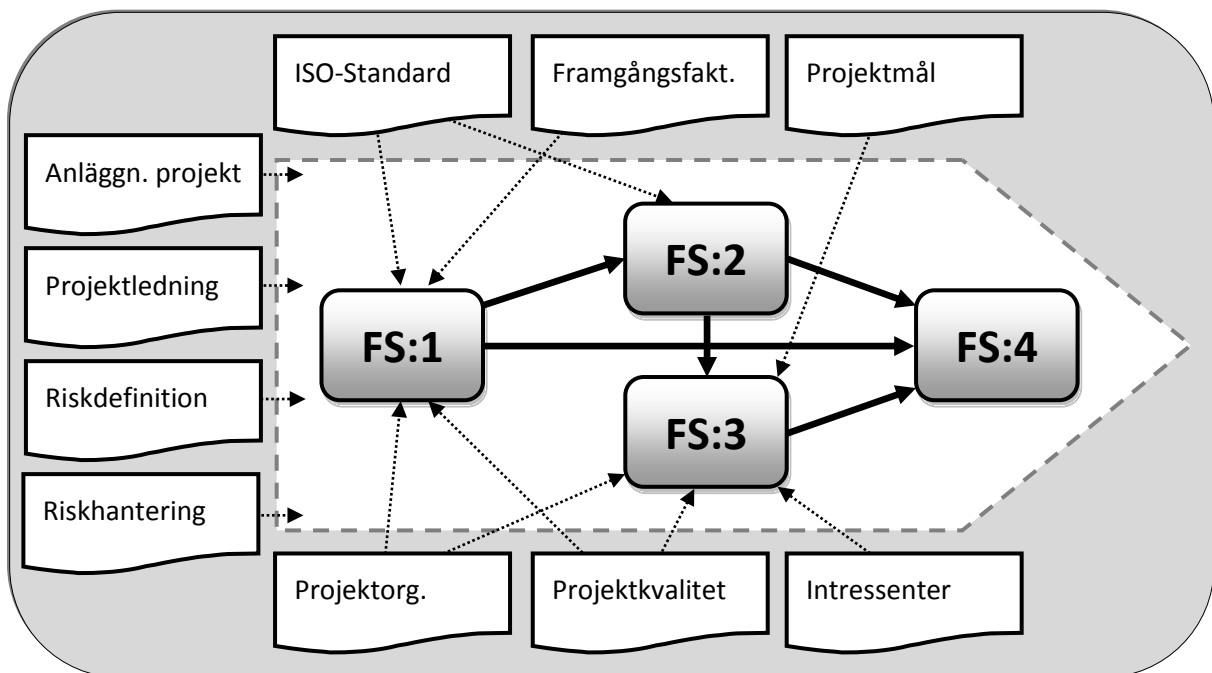
- Kapitel 1 Inledning:** I detta inledande kapitel presenteras bakgrunden och problemområdet för studien. Problemområdet bryts ner till problemformulering och frågeställningar som behandlas och besvaras i rapporten. Avgränsningar läggs fram för att visa på delar i problemområdet som inte innefattas i studien och avslutningsvis presenteras rapportens disposition.
- Kapitel 2 Litteraturstudie :** I detta kapitel presenteras den teoretiska referensramen för studien. Här kommer befintliga teorier om projektformen, projektledning, projektkvalitet och riskhantering att läggas fram för att ligga till grund för metodval och empiriska studier. Kapitlet avslutas med utformandet av en teoretisk referensmodell som kommer användas i studiens analysdel.
- Kapitel 3 Metod:** I detta kapitel kommer studiens metod att presenteras. Metoden är framtagen utifrån de frågeställningar som ska besvaras, samt med utgångspunkt i den teori inom området som presenterats. De metodområden som presenteras innefattar studiens syfte, ansats, strategi, datainsamlingsmetod, analysmetod samt en metodutvärdering.
- Kapitel 4 Riskhantering inom LKAB och Trafikverket:** I detta kapitel presenteras definitionen av stora anläggningsprojekt, samt generella projekt- och riskhanteringsmodeller som används inom LKAB och Trafikverket. Därefter följer en utförlig beskrivning av Riskhandboken.
- Kapitel 5 Projekt Kiruna Ny Järnväg:** I detta kapitel följer en beskrivning av Projekt Kiruna Ny Järnväg. Därefter följer en presentation av resultatet från genomförda observation och intervjuer.
- Kapitel 6 Analys:** I detta kapitel kommer insamlad data att analyseras utifrån de frågeställningar som utgör studiens syfte. Analysen sker objektivt och baseras på insamlad data som presenterats i kapitel 5.
- Kapitel 7 Resultat och rekommendationer:** I detta kapitel presenteras studiens resultat, vilket baseras på analysen som gjorts av insamlad data. Vidare innehåller kapitlet ett antal rekommendationer som grundar sig i studiens analys och resultat.
- Kapitel 8 Slutsats och diskussion:** I detta avslutande kapitel presenteras och diskuteras studiens slutsats och hur väl denna besvarar syftet och frågeställningarna. Vidare utvärderas studiens metod, validitet, reliabilitet och förslag till fortsatta studier presenteras.
- Kapitel 9 Referenser:** I detta kapitel presenteras de referenser som har använts i studien. Här innefattas: vetenskapliga artiklar, skriftlig litteratur, elektroniska informationskällor, företagsinterna informationskällor och personlig kommunikation.

2 Litteraturstudie

I detta kapitel presenteras den teoretiska referensramen för studien. Här kommer befintliga teorier om projektformen, projektledning, projektkvalitet och riskhantering att läggas fram för att ligga till grund för metodval och empiriska studier. Kapitlet avslutas med utformandet av en teoretisk referensmodell som kommer användas i studiens analysdel.

Utifrån examensarbetets syfte och frågeställningar har ett antal teoriområden identifierats. Teorin ligger till grund den empiriska insamlingen av data, samt vid analys av denna. Genom detta arbetssätt möjliggörs jämförelser mellan det empiriska resultatet och befintlig teori.

Frågeställningarna har länkats samman för att få en överblick av hur de relaterar till varandra, samt kopplats till de teoriområden som kommer användas för att besvara dem, se Figur 2.1.



Figur 2.1: Frågeställningarna relation till varandra och koppling till teoriområden

I figuren ses att vissa teoriområden länkas till alla frågeställningar, medan andra enbart kopplar till en eller två. FS:4 har inte kopplats till några enskilda teorier då denna frågeställning kommer att besvaras genom sammanställning och analys av all teori och empiri som studien omfattar.

2.1 Tillvägagångssätt för litteratursökning

För att samla in teori till denna studie har en kombination av artiklar och böcker använts. För att lokalisera dessa har databaser använts för att söka artiklar, medan Luleå universitetsbibliotek och Kiruna biblioteks databaser använts för att söka böcker. Använda databaser och sökord presenteras i Tabell 2.1 och Tabell 2.2.

Tabell 2.1: Databaser använda för litteratursökning

Litteraturtyp	Databas	Databas	Databas	Databas	Databas
Artiklar	American Society of Civil Engineers Library	Science Direct	Emerald	Wiley Online	Informa-World
Böcker	Luleå Universitetsbibliotek	Kiruna stadsbibliotek			
E-böcker	Knovel	Google books			

Tabell 2.2: Sökord använda vid litteratursökning

Område	Sökord	Sökord	Sökord	Sökord
Projektledning	Project management	Projektledning		
Riskhantering	Risk management	Uncertainty management	Risk Analysis	Riskanalys
Anläggningsprojekt	Project	Construction project	Anläggningsprojekt	

Vid artikelsökningen har författaren valt att först söka på vidare begrepp som *Project management* och *Risk management* för att sedan söka inom de resultat som framkommit på exempelvis *Risk analysis* och *Construction projects*. Även kombinationer av sökorden som exempelvis *Project risk management* och *Risk management construction projects* har använts vid artikelsökning. En stor del av sökningen har även fokuserat på att lokalisera refererade artiklar där intressanta områden har diskuterats. Vid sökning efter böcker har framförallt sökorden *Project management*, *Risk management* och *Risk analysis* använts men även de svenska översättningarna *Projektledning* samt *Riskanalys*. Ett antal böcker har även lokaliserats genom referenser i artiklar och böcker.

2.2 Projekt

Det finns flera olika definitioner av vad ett projekt är och vilka karaktärsdrag det har, vilka ofta påminner om varandra. Några vanliga definitioner presenteras i Tabell 2.3.

Tabell 2.3: Olika definitioner av projektbegreppet

Källa	Definition/Karaktärsdrag
PMI (2004, ss. 5-7)	"A project is a temporary endeavor undertaken to create a unique product, service, or result."
ISO (2003)	"En unik process, bestående av ett antal samordnade och styrda aktiviteter med start- och slutdatum, initierade för att uppnå ett mål som uppfyller specifika krav, inklusive begränsningar i tid, kostnader och resurser."
Lock (2007, s. 5)	"The principal identifying characteristic of a project is its novelty. It is a step into the unknown, fraught with risk and uncertainty. No two projects are ever exactly alike: even a repeated project will differ from its predecessors in one or more commercial, administrative or physical aspects."
Jansson m.fl. (2004, ss. 28-40)	"Fem viktiga karaktärsdrag för projekt är: de är temporära, de förändrar eller skapar något nytt, de är av engångskaraktär, de innefattar en omfattande eller komplex uppgift och/eller de skapar ett viktigt resultat som får stor effekt."
Tonnquist (2007, ss. 17-18)	"Projekt definieras av att de har en unik uppgift och bestämt avgränsat mål, sker under en bestämd tidsperiod, har begränsade resurser och en egen budget samt att det kräver en särskild arbetsform och en tillfällig organisation."
Burke (2003, s. 17)	"A beneficial change which uses the special project management techniques to plan and control scope of work in order to deliver a product to satisfy the client's and stakeholder's needs and expectations."
Hillson (2004, ss. 11-12)	"A unique and temporary endeavor that introduces change to create a product or service that meets defined objectives using various resources within set constraints."
LKAB (2010b)	"Projekt är ett till omfattning och tid bestämt arbete: Med bestämt mål, under begränsad tid, med bestämda resurser och drivs av en tillfälligt sammansatt grupp".

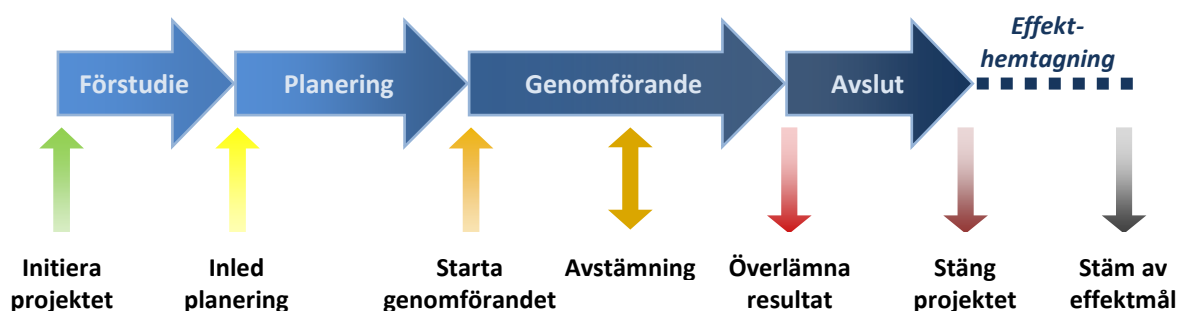
PMI (2004, ss. 5-7) presenterar tre karakteristiska egenskaper för ett projekt, vilka innefattar: tillfällig, unik och progressiv utveckling. Projektet är tillfälligt då möjligheten att genomföra projektet endast gäller en viss tidsperiod och projektgruppen upplöses när det är slut (ibid). Projekt ska leverera ett unikt resultat, produkt eller service, till skillnad från fortgående processer inom exempelvis processindustrin (ibid). Projekt ska ha en progressiv utveckling där arbetet går framåt steg för steg (ibid). Enligt PMI (2004, ss. 5-7) är den fundamentala skillnaden mellan projekt och process att projekt genomförs för att nå ett specifikt mål, medan processer fortlöper kontinuerligt för att upprätthålla en organisations verksamhet. Projekt kan innefatta allt från en till flera tusen personer och sträcka sig från ett par veckor till flera år (ibid).

Enligt Viadiu, Fa och Saizarbitoria (2006) är ISO (2003) den globalt mest spridda och accepterade standarden inom projektledning. Därför kommer projektdefinitionen från ISO (2003) användas i denna studie: *En unik process, bestående av ett antal samordnade och styrda aktiviteter med start- och slutdatum, initierade för att uppnå ett mål som uppfyller specifika krav, inklusive begränsningar i tid, kostnader och resurser.*

2.2.1 Projektets livscykel

PMI (2004, ss. 19-22) menar att projektets livscykel definierar de faser som ingår i projektet från start till slut. Startfasen är normalt en förstudie för att besluta om projektet ska genomföras eller inte. Om osäkerheten gällande förstudieresultatet är hög kan denna med fördel behandlas som ett separat projekt, vars resultat avgör om huvudprojektet ska startas eller inte (ibid).

Jansson m.fl. (2004, ss. 83-85) delar in projektet i de generella faserna förstudie, planering och genomförande, där genomförandefasen delas in i etapperna: realisering, överlämning och avslut. Denna indelning påminner till stor del om Tonnquist (2007, ss. 15-16) generella projektmodell som delas in i förstudie, planering, genomförande och avslut och presenteras i Figur 2.2.



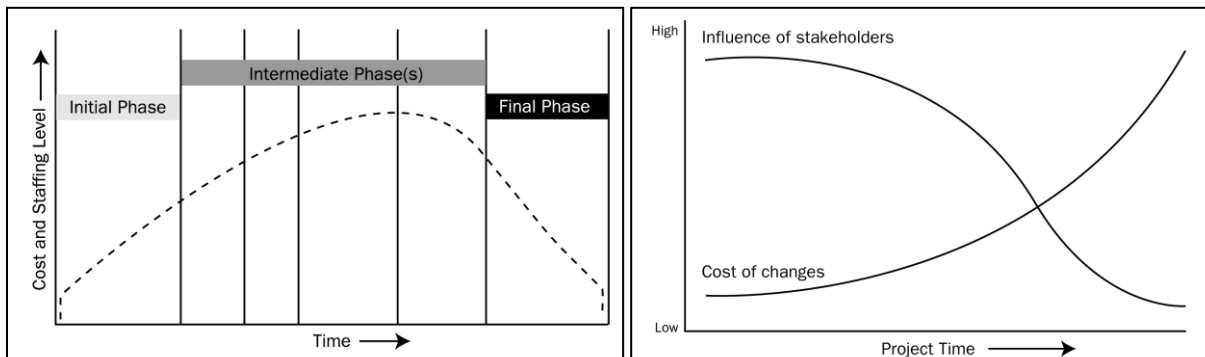
Figur 2.2: Generell projektmodell (Tonnquist, 2007, s. 16)

Gemensamt för författarna (PMI, 2004, ss. 19-22, Jansson m.fl. 2004, ss. 83-85 och Tonnquist, 2007, ss. 15-16) är att mellan varje fas sker en överlämning, samt ett affärsbeslut (även kallat grind eller tollgate) om projektet ska fortsätta. Även om projektfaserna normalt beskrivs som ett flöde, där faserna genomförs en i taget, så sker det i praktiken nästan alltid någon form av överlappning mellan dem (ibid).

I flera av projektets faser finns, förutom beslutspunkterna, även milstolpar som motsvarar något som uppnåtts eller levererats från projektet (Tonnquist, 2007, ss. 15-16). Milstolpar kan sammanfalla med, eller ligga till grund för affärsbeslut (ibid). Exempel på milstolpar är de rapporter som normalt

sammanställs i slutet av varje projektfas, men även de statusrapporter som lämnas under bland annat genomförandefasen (Jansson m.fl. 2004, ss. 83-99).

PMI (2004, s. 21) visar i Figur 2.3 hur kostnad, bemanning och intressentpåverkan varierar under projektets livscykel.



Figur 2.3: Förändring av projektkostnad, bemanning och intressentpåverkan under projektets livscykel (PMI, 2004, s. 21)

Figuren visar på hur kostnad och bemanning i projektet är störst under genomförandefasen och att intressenternas påverkan minskar, medan kostnad för ändringar ökar varefter projektet fortskrider. Vidare konstaterar PMI (2004, ss. 19-22) att osäkerheten och risken att misslyckas med projektmålen är som högst i början av projektet och minskar med projektets utveckling. Projekt kallas ofta baktunga när resurskrävande aktiviteter sker i slutet av projektet, vilket innebär att kapitalbindningen är låg, samtidigt som marginalerna för förändringar små (Svenskt Projektforum, 2011). Motsatsen är framtunga projekt, där de resurskrävande aktiviteterna ligger tidigt i projektet, vilket innebär en hög kapitalbindning (ibid).

Slutligen kan konstateras att författarna (PMI, 2004, ss. 19-22, Jansson m.fl. 2004, ss. 83-85 och Tonnquist, 2007, ss. 15-16) anser att generella modeller som beskriver projektets livscykel har stora likheter, medan det som främst skiljer dem åt är antalet faser och benämningen av dessa.

2.2.2 Stora anläggningsprojekt

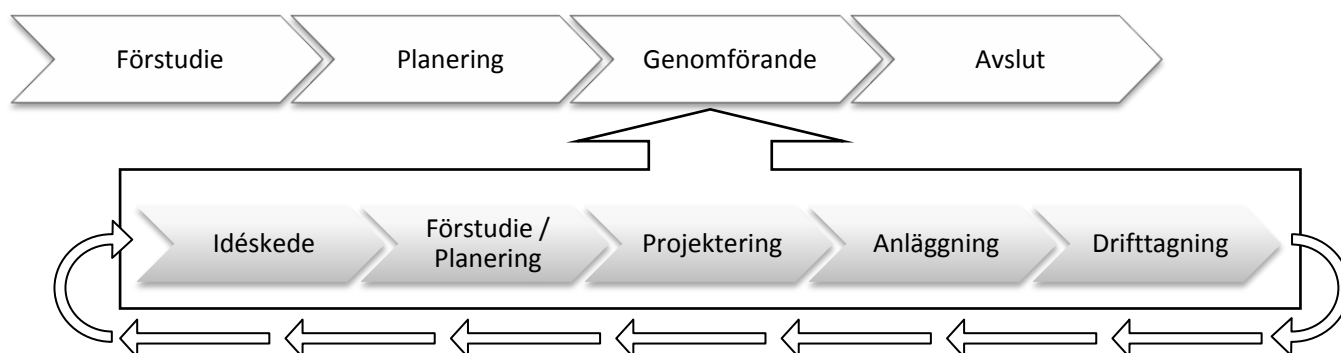
Anläggningsprojekt anses av Lock (2007, ss. 5-7) vara en av fyra generella projekttyper. De övriga är tillverkningsprojekt, lednings-/förändringsprojekt och forskningsprojekt. Anläggningsprojekt innebär normalt stora investeringar och kräver omfattande styrning av tid, budget och kvalitet (ibid). Arbetsmiljö och säkerhet kan även vara av extra stor vikt inom anläggningsprojekt och gruvindustri (ibid). För stora anläggningsprojekt är ofta tidsramarna och resurskraven så omfattande att det krävs flera olika entreprenörer, specialister och konsulter för genomförandet, samt även samarbete mellan flera organisationer för ledning och styrning av projektet (ibid). Någon allmän definition för ett *stort* eller *komplext* anläggningsprojekt återfinns inte i teorin, varför uttrycket ofta är oklart.

Den övergripande generella projektmodellen i Figur 2.2 kan även beskriva stora anläggningsprojekt. Genomförandefasen kan, vid behov, bestå av olika delprojekt med separata projektledare, projektplaner, entreprenader och så vidare. där varje delprojekt kan delas upp i faser som Ottosson (2009, ss. 83-99) definierar enligt Tabell 2.4.

Tabell 2.4: Faser och deras syften i anläggningsprojekt (Ottosson, 2009, ss. 83-99)

Fas/Skede	Syfte
Idéskede	<ul style="list-style-type: none"> - Klarlägga projektledarens ansvar och befogenheter. - Klarlägga projektets mål, verksamhetens produktkrav samt uppskatta tider, kostnader och risker i projektet. - Ta fram säkert underlag för att kunna godkänna ett fortsatt arbete med projektet.
Förstudie/Planering	<ul style="list-style-type: none"> - Säkerställa projektets funktionskrav. - Säkerställa projektets tekniska krav där detta är viktigt. - Planera arbetet i samtliga kunskapsområden. - Hur och när vi ska göra något samt vilka som har ansvar för de olika delarna.
Projektering	<ul style="list-style-type: none"> - Produktion av handlingar som ritningar och tekniska specifikationer. - Kvalitets- och miljösäkring av projektet. - Klarlägga hur osäkerheter påverkar projektet. - Framtagning av förfrågningsunderlag för olika typer av entreprenader. - Framtagning av bygghandlingar och avtal med entreprenörer.
Anläggning	<ul style="list-style-type: none"> - Projektplaner tas fram och stäms av mellan uppdragsledare och entreprenör. - Genomföra och styra arbetet med hjälp av ingående kunskapsområden.
Drifttagning	<ul style="list-style-type: none"> - Anläggningen överlämnas till drift och underhåll genom gemensam utbildning, besiktning och provning. - I projektets slutskede avgörs vem som ansvarar för rapport av fel och brister under garantitiden, notera att olika garantitider gäller för olika anläggningar.

Inom ett stort anläggningsprojekt upprepas dessa skeden för varje delprojekt. Ett delprojekt kan ofta genomföras med hjälp av flera olika entreprenader, medan andra kan genomföras med hjälp av en stor totalentreprenad, där även projekteringen kan ingå. LKAB (2010b) definierar liknande skeden i anläggningsprojekt som Ottosson (2009, ss. 83-99). Här delas dock projekteringsfasen upp i förprojektering och projektering. Dessutom inkluderar anläggningsfasen även momentet upphandling av entreprenör (ibid). Även PMI (2003, ss. 9-10) definierar samma faser som övriga, men delar upp förstudie/planering i två olika faser kallade *partiell design och behov* samt *resursanskaffning*. I Figur 2.4 presenteras hur skedena i delprojekten ingår och återupprepas under genomförandet av ett stort anläggningsprojekt.



Figur 2.4: Skeden i delprojekt inom stora anläggningsprojekt (Fritt från Ottosson, 2009, ss. 83-89)

Stora anläggningsprojekt är normalt uppdelade i delprojekt, där varje delprojekt genomgår ovanstående skeden (Åberg, 2011). Riskhanteringen genomförs både övergripande för huvudprojektet och inom varje delprojekt för sig (Åberg m.fl. 2009).

2.2.3 Projektorganisationen

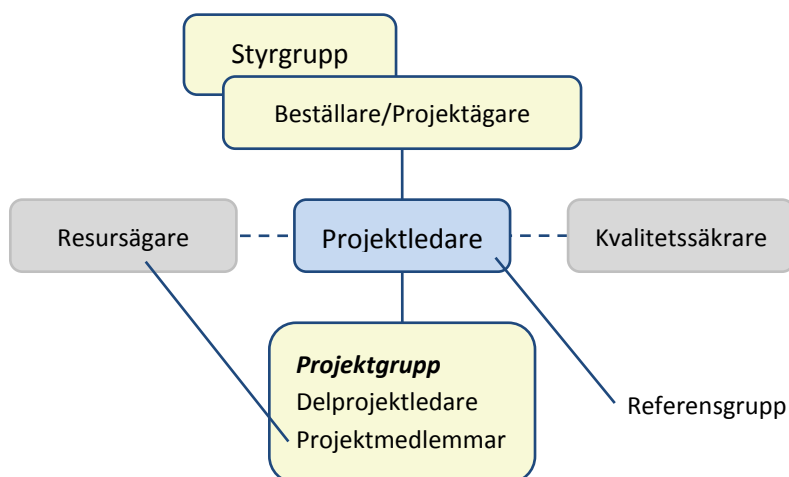
Tonnquist (2007, ss. 75-80) konstaterar att då projekt är tidsbegränsade till sin natur innebär det att även projektorganisationen är tidsbegränsad. Projektledaren kan skapa en optimal organisation genom att använda sig av de resurser som finns i linjeorganisationen och kortsluta beslutsvägarna i

denna (ibid). Gränsdragningarna mellan projekt och övriga verksamheten bör vara tydlig för att projektet ska fungera så bra som möjligt. Detta för att exempelvis undvika konflikter mellan projektledare och linjefefer för hur resurser fördelas (ibid). Det är även viktigt att projektledaren har mandat att leda projektet utan för stor inverkan från linjefefer (ibid). Inom en projektorganisation finns ett antal generella projektroller som beskrivs i Tabell 2.5.

Tabell 2.5: Beskrivning av projektroller enligt Jansson m.fl. (2004, ss. 51-56) och Tonnquist (2007, ss. 75-80)

Roll	Beskrivning
Projektbeställare	Chefen i modeorganisationen som beslutat om att projektet ska genomföras. Kallas även Projektägare och är den person som förväntas ställa krav på projektet och kritiskt granska resultatet.
Projektledare	Den person som ansvarar för att leda och styra projektet samt har som huvuduppgift att leverera resultatet till beställaren.
Projektgrupp	De som ansvarar för att utföra aktiviteterna som krävs för att uppnå projektets mål. Gruppen ska enbart bestå av de personer som krävs, och har rätt kompetens för att genomföra projektet och dessa leds av projektledaren.
Styrgrupp	Fattar viktiga beslut för projektet, där deltagarna antingen finns med för att de har mandat att ta beslut som är viktiga för projektet, eller för att de har viktig information eller kunskap att bidra med. Projektbeställaren är normalt ledare av styrgruppen. Om flera chefer från olika organisationer gemensamt initierar ett projekt kommer dessa tillsammans att bilda styrgruppen. Projektledaren ingår normalt inte i styrgruppen, men deltar i vissa fall för att presentera projektets status.
Resursägare	De chefer som tillhandahåller resurser i form av verktyg, material och personal till projektet.
Delprojektledare	Ansvarar för en viss del av projektet och sin del av projektgruppen. Vanligt i större projekt där projektledaren inte har möjlighet att styra hela projektet själv.
Kvalitetssäkrare	Oberoende person som ansvarar för att kvalitetssäkra arbetsgången i och resultatet av projektet, ofta utsedd av beställare eller kund.
Referensgrupp	Ett forum för att testa idéer, lösningar och delresultat för att få input och stöd för eventuella revideringar av specifikationer eller mål.
Projektkoordinator	Koordinerar resurser mellan projekt i stora organisationer eller sköter kommunikation och informationsflöden inom projektet mellan olika roller och moderorganisationer.

Projektrollerna har olika mandat, befogenheter och påverkan inom projektet (Jansson m.fl. 2004, ss. 51-56). Skillnaderna ligger främst i om rollen är styrande eller utförande, vilket skiljer exempelvis projektledaren från projektmedlemmarna, medan delprojektledare finns mellan dessa roller. I Figur 2.5 presenteras ett organisationsschema för ett typiskt projekt (ibid).



Figur 2.5: Projektorganisationen enligt Tonnquist (2007, s. 79)

2.2.3.1 Inflytande från moderorganisationer

Möjligheten för projektet att ha en tydlig gränsdragning mot den övriga verksamheten beror i många fall på hur projektbaserad organisationen är (Jansson m.fl. 2004, ss. 41-42, PMI, 2004, ss. 27-31). PMI (2004, ss. 27-31) poängterar att projektledningen inom en projektbaserad organisation är enklare och smidigare än i en organisation som inte är projektbaserad, exempelvis en funktionsorganisation. Figur 2.6 visar på hur olika delar i projektet påverkas av moderorganisationens organisationsform.

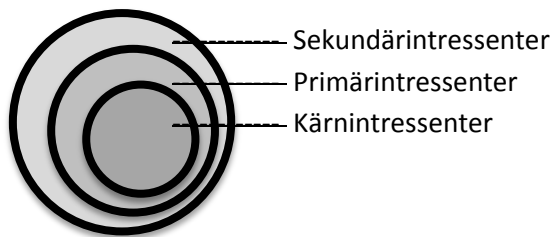
Organization Structure Project Characteristics	Functional	Matrix			Projectized
		Weak Matrix	Balanced Matrix	Strong Matrix	
Project Manager's Authority	Little or None	Limited	Low to Moderate	Moderate to High	High to Almost Total
Resource Availability	Little or None	Limited	Low to Moderate	Moderate to High	High to Almost Total
Who controls the project budget	Functional Manager	Functional Manager	Mixed	Project Manager	Project Manager
Project Manager's Role	Part-time	Part-time	Full-time	Full-time	Full-time
Project Management Administrative Staff	Part-time	Part-time	Part-time	Full-time	Full-time

Figur 2.6: Organisationsstrukturens påverkan på projekt (PMI, 2004, s. 28).

Olika organisationsformer existerar enligt Tonnquist (2007, ss. 5-9) ofta parallellt inom en organisation, där en vanlig kombination är den mellan hierarkisk funktionsorganisation och matrisorganisation (ibid). Normalt är andelen projekt och personer som arbetar i projekt högre och projektledare har högre status och mer mandat att fatta beslut i matrisorganisationen, jämfört med den hierarkiska organisationen. Det finns olika typer av matrisorganisationer, från svag matris till stark matris, där graden av projektorientering varierar (PMI, 2004, ss. 27-31). I den projektbaserade organisationen sker allt arbete i form av projekt och projektledaren har fullt mandat (Tonnquist, 2007, ss. 5-9). Funktionsorganisationen innefattar få projekt, medarbetarens lojalitet delas mellan linjechef och projektchef och projektledaren har lägre status, varför samarbete med linjechef är viktigt (ibid).

2.2.4 Intressenter

Jansson m.fl. (2004, ss. 191-202) definierar intressenter som alla människor och organisationer som påverkar eller påverkas av projektet, detta innefattar exempelvis alla projektroller listade i Tabell 2.5. Utöver dessa finns även andra intressenter som är viktiga att ta i beaktning, exempelvis: interna mottagare, kunder, brukare, finansiärer, andra organisationer och projekt, myndigheter, intresse- och opinionsgrupper, omgivande näringsliv, samhälle och ursprungsbefolkning. Genom en intressentanalys kartläggs och analyseras de olika intressenterna för att projektet ska kunna fastställa hur de ska hanteras och vilkas åsikter och behov som är viktiga att bemöta (Tonnquist, 2007, ss. 44-48). Beroende på hur viktiga intressenterna är för projektet delas intressenterna in i olika grupper som visas i Figur 2.7.



Figur 2.7: Olika typer av intressenter beroende av deras vikt för projektet (Tonquist, 2007, s. 46)

Tonquist (2007, ss. 44-48) beskriver kärntressenter som beslutande eller drivande roller i projektet, exempelvis: projektledare, projektmedlemmar och beställare. Primärtressenter påverkas i hög grad av projektet och vill därför påverka det, exempelvis: resursägare, andra närliggande projekt och leverantörer (ibid). Sekundärtressenter har ett relativt lågt intresse och påverkar inte projektet aktivt, exempelvis: fackföreningar, myndigheter och allmänheten. En annan vanlig uppdelning är den mellan interna och externa intressenter (Jansson m.fl. 2004, ss. 191-193). Externa intressenter finns utanför moderorganisationen, exempelvis: kunder, aktieägare och finansierare. Interna intressenter finns inom moderorganisationen och innefattar exempelvis: projektmedlemmar, företagsledningen och styrgruppen (ibid).

Vidare presenterar PMI (2004, ss. 24-27) att intressenter kan ha positiv eller negativ effekt på projektet, beroende av hur de påverkas av projektresultatet. Ett misslyckande i att identifiera en kärn- eller primärtressent kan få stora konsekvenser för projektet, varför en bra genomförd intressentanalys, och hantering av dessa, är viktigt för ett lyckat projektresultat (ibid).

2.2.5 Effekt-, projekt- och delprojekt mål

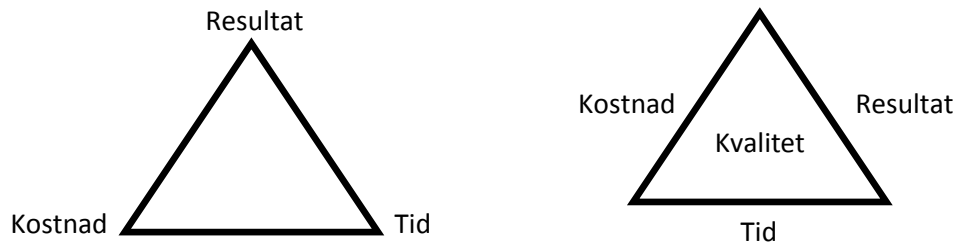
I definitionen för projekt anges att det ska vara tidsbegränsat till sin natur och att det ska leverera ett unikt resultat. För att på ett bra sätt kunna genomföra ett projekt, veta när projektet bör sluta, och motivera det för intressenter, krävs enligt Tonquist (2007, ss. 25-28) att ett syfte för projektet definieras. Syftet brukar även kallas effektmål och innefattar enligt Jansson m.fl. (2004, ss. 230-234) det bidrag som projektet ska ge till att nå övergripande verksamhets- eller affärs mål. Effektmålet är därmed något som uppstår efter att projektet har genomförts och som en följd av det projektet levererat (ibid).

Projekt mål beskrivs av Jansson m.fl. (2004, ss. 232-236) som det resultat projektet ska leverera innan det avslutas, till skillnad från effektmålet som nås efter avslutat projekt. Det är inte alltid som projekt målet leder till att effektmålet uppfylls, även om detta alltid bör vara målsättningen (ibid). I skapande uppgifter, som exempelvis ett anläggningsprojekt, menar Jansson m.fl. (2004, ss. 232-236) att projekt målet bör beskrivas utifrån de tre parametrarna slutresultat, tid och kostnad.

Jansson m.fl. (2004, ss. 232-236) beskriver också hur projekt mål kan delas upp i milstolpar, del- eller etapp mål, vilka beskriver önskat resultat, tidsram och kostnad för varje del. Dessa milstolpar och del mål tydliggör viktiga händelser på väg mot projekt målet. Etapp mål kan exempelvis vara att färdigställa terrassering i ett järnvägsprojekt och är användbart som ledningsverktyg för att kontrollera och diskutera projektets fortlopande (ibid).

2.2.6 Styrparametrar

Styrparametrar är dimensioner utefter vilka projektets nivå av framgång mäts. De tre vanliga parametrarna resultat, tid och kostnad sattes samman första gången av Dr. Martin Barnes i den så kallade projekttriangeln (Lock, 2007, s. 21), vilken visas till vänster i Figur 2.8.



Figur 2.8: Projekttriangeln skapad av Dr. Martin Briner samt vidareutveckling av densamma

Projekttriangeln har vidareutvecklats och debatterats i många artiklar (bl.a. Atkinson, 1999, Zwikael, 2009, Lock, 2007, ss. 21-24). Triangeln har i flera fall modifierats, exempelvis genom komplettering med att begreppet kvalitet lagts till på triangelns yta för att symbolisera att de övriga parametrarna alltid påverkar kvaliteten. Andra författare, exempelvis Lock (2007, ss. 21-22), har istället bytt ut *resultathörnet* mot kvalitet.

Vissa författare, exempelvis Atkinson (1999) anser att projekttriangeln är alltför inskränkt och inte tar hänsyn till alla de parametrar som måste beaktas i projekt. En av grundtankarna med projekttriangeln, är att de olika parametrarna påverkar varandra genom att när en ändras kommer någon av de övriga också att ändras (Ottosson, 2009, ss. 37-38, Lock, 2007, ss. 21-24).

Shenhar och Dvir (2007, s. 10) lyfter fram att ett problem med projekttriangeln är att projektledare enbart fokuserar på att möta projektkraven för tid, kostnad och resultat. Snarare än att fokusera på att uppnå verksamhetsomfattande resultat och möta intressenternas behov, vilket i allmänhet är huvudsyftet med projekt. Shenhar m.fl. (2007, ss. 27-29) har sammanställt fem grupper av mått för att bedöma projektframgång, vilka presenteras i Figur 2.9. Dessa täcker ett brett spektrum av projektsituationer utan att utesluta andra relevanta dimensioner.

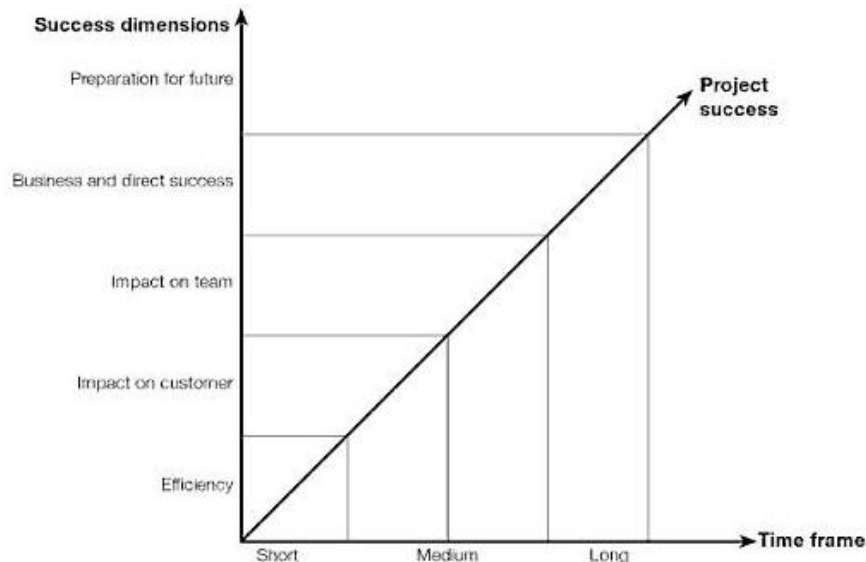


Figur 2.9: Fem dimensioner av styrparametrar för lyckade projekt (Fritt från Shenhar m.fl. 2007, s. 27)

Inom varje grupp finns ett antal specifika mått att använda sig av, där det tydligt kan ses att inom den första gruppen: *Efficiency*, återfinns alla parametrar från projekttriangeln. Denna grupp betecknas mer korrekt som *inre effektivitet*, det vill säga att göra saker rätt (Griffin, 2008, s. 5). *Yttre effektivitet*,

det vill säga att *göra rätt saker* och därmed få nöjda intressenter, återfinns här framförallt i den andra gruppen: *Impact on customer*, men även av övriga tre grupper (ibid).

Vidare beskriver Shenhar m.fl. (2007, ss. 29-32) hur de olika måttgruppernas relativa vikt påverkas av vilken tidsram som studeras, se Figur 2.10.



Figur 2.10: Tidsram för när olika dimensioner av styrparametrar visar resultat (Shenhar m.fl. 2007, s. 30)

Här åskådliggörs att måtten inom gruppen *inre effektivitet* är viktigast i ett kort tidsperspektiv motsvarande projektets genomförandetid, medan de andra grupperna blir allt viktigare i ett längre tidsperspektiv. White och Fortune (2002) och Chan och Chan (2004) konstaterar att de tre parametrarna tid, kostnad och resultat är vanligast för att avgöra hur framgångsrikt ett projekt är, vilket tyder på att projekttriangeln visar på viktiga styrparametrar. Dock är det viktigt att inte förringa de övriga parametrarna som också är en del i att projektet kan ses som framgångsrikt (ibid). Även Shenhar m.fl. (2007, ss. 29-32) konstaterar att det är viktigt att inte åsidosätta de övriga parametrarna, vilka till stor del avgör hur lyckat projektet är i ett bredare och mer långsiktigt perspektiv.

2.2.7 Framgångsfaktorer

Shenhar, Tishler, Dvir, Lipovetsky och Lechler (2002) menar att framgångsfaktorer inte är universella och desamma för alla olika typer av projekt. Tvärtom så kommer de faktorer som bidrar till projektframgång att variera beroende på projektets storlek, komplexitet och tekniska osäkerhet (ibid). Framgångsfaktorer som identifieras av Shenhar m.fl. (2002) innefattar bland annat: ledningens kunskapsnivå, formella kontrakt, formell projektplan, tillförlitlighet och kostnad för produkten, kvalitetsmål och kvalitetsplan. Flera av de mer generella framgångsfaktorerna är desamma som presenteras i studier fokuserade på anläggningsprojekt. Phua (2004) konstaterar samtidigt att även i studier som genomförts inom anläggningsprojekt, så är det inte säkerställt att framgångsfaktorerna är generella inom anläggningsbranschen, utan kan variera exempelvis beroende av region.

Toor och Ogunlana (2009) noterar att litteraturen, sedan 1960-talet, har presenterat olika undersökningar för att kartlägga kritiska framgångsfaktorer för anläggningsprojekt. Dock så finns ingen enig bild av dessa på grund av projekts unika egenskaper, samt de olika styrparametrar som projektframgång mäts utifrån (ibid). Genom att utgå från intressentperspektivet har författarna därför undersökt vilka som är de viktigaste framgångsfaktorerna för projekt (ibid). Även Nguyen,

Ogunlana och Lan (2004) samt Fortune och White (2006) har undersökt kritiska framgångsfaktorer inom anläggningsprojekt och resultaten påminner om Toor m.fl. (2009). Några av de kritiska framgångsfaktorerna presenteras i Tabell 2.6.

Tabell 2.6: Kritiska framgångsfaktorer (KFF) för anläggningsprojekt

KFF	Toor m.fl. (2009)	Nguyen m.fl. (2004)	Fortune m.fl. (2006)
1	Effektiv projektplanering och kontroll	Kompetent projektledare	Stöd från högsta ledningen
2	Tillräckliga resurser	Tillräcklig budget fram till projektavslut	Tydliga och realistiska mål
3	Klart och detaljrikt kontrakt med entreprenörer	Kompetent projektgrupp med bred kunskapsbas	Tydlig och stark projektplan
4	Tydligt definierade mål och prioritering för intressenter	Engagemang i projektet	Bra kommunikation och feedback
5	Kompetent projektledare	Tillräckliga resurser	Kundengagemang
6	Tillräcklig kommunikation inom projektet	Stöd från högsta ledningen	Kunniga, kvalificerade och tillräcklig projektgrupp
7	Kompetenta projektmedlemmar	Bra kontrakt med rätt entreprenörer	Effektiv förändringsledning
8	Kunskap om kundens behov	Tydliga syften och mål	Kompetent projektledare

Toor m.fl. (2009) konstaterar att de kritiska framgångsfaktorerna beror av vilka styrparametrar som projekt mäts utifrån. De faktorer som presenteras i Tabell 2.6 är bara en liten inblick i den teori som finns inom projektledning och dess framgångsfaktorer (ibid), se även: Nicolini (2002), Yu, Shen, Kelly och Hunter (2005) och Phua (2004).

2.3 Projektledning

Begreppet projektledning initierades i USA runt 50-talet, då stora försvarssatsningar som utveckling av kärnvapenrobotar och polarisubåtar skedde i omfattande projekt (Jansson m.fl. 2004, ss. 27-28). Sedan dess har projektledningen utvecklats till att leda, koordinera och kontrollera stora och komplexa projekt inom modern industri, anläggning, marknads- och organisationsförändring osv. (Lock, 2007, s. 1). På grund av den ständiga närvaron av risk och osäkerhet kan projektets resultat aldrig förutses fullständigt (ibid). Projektledarens roll är att förutspå så många osäkerheter och problem som möjligt, samt att planera, organisera och kontrollera aktiviteter så att projektet blir lyckat (ibid).

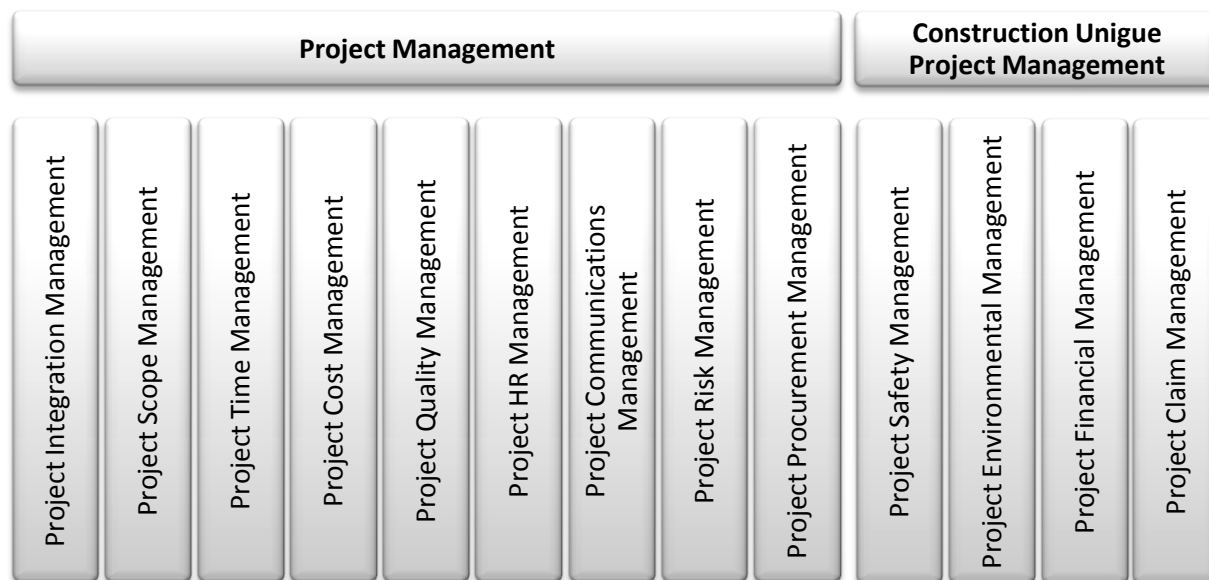
Jansson m.fl. (2004, ss. 15-24) beskriver projektledning utifrån aspekterna: att leda människor, att leda arbete och att leda i en organisation, vilka demonstreras i Figur 2.11.



Figur 2.11: Projektledningens aspekter (Fritt från Jansson m.fl. 2004, s. 15)

Utöver de föregående tre aspekterna nämner även Jansson m.fl. (2004, ss. 15-24) vikten för projektledaren att ha en trygg grund i verksamheten som leds och inneha personliga förutsättningar för rollen.

PMI (2004, s. 11) definierar nio kunskapsområden inom projektledning och i PMI (2003, ss. 5-7) utökas dessa med fyra ytterligare områden som är unika för anläggningsprojekt. Alla kunskapsområden från PMI (2003, ss. 5-7 och 2004, s. 11) presenteras i Figur 2.12.



Figur 2.12: Projektledningens kunskapsområden (Fritt från PMI, 2003, ss. 5-7)

PMI (2003, ss. 5-7) noterar att vissa aspekter i anläggningsprojektens kunskapsområden kan ingå i de ursprungliga nio områdena, men trots detta bör de beaktas separat då de är så pass viktiga och generella inom anläggningsprojekt. De olika kunskapsområden som presenterats i Figur 2.12 hänger alla samman och kommer påverka varandra under projektets gång (se exempelvis Jaafari, 2001). Enligt Goodwin (1993) är det därför viktigt för projektledningens funktion att fokusera på dessa kunskapsområden relaterade till varandra, snarare än som separata delar. De varierande organisatoriska delarna och personerna i ett projekt gör att projektintegration (att alla delar i projektet passar ihop som en helhet och fungerar enligt plan) och kommunikation är en av projektledarens viktigaste egenskaper (ibid).

2.4 Projektkvalitet

Juran och Godfrey (1999, ss. 2.1-2.2) specificerar två innebörder av kvalitet enligt nedan:

1. Kvalitet innebär egenskaperna hos produkter som möter kundbehov och skapar kundnöjdhet. Denna innebörd är kopplad till intäkter.
2. Kvalitet innebär frihet från fel, där felen antingen leder till att arbete behöver göras om innan leverans eller upptäcks först vid användande och orsakar kundmissnöje. Denna innebörd är kopplad till kostnader.

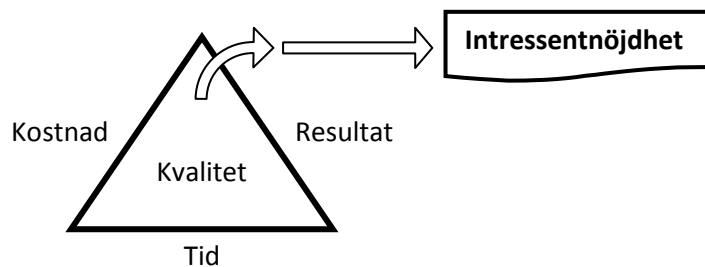
Rose (2005, ss. 3-6) kommenterar att kvalitet inte är ett naturligt uppstående fenomen, utan resultatet av hårt och målmedvetet arbete. För att uppnå hög projektkvalitet krävs därför bra projektledning (ibid). Projektkvalitet är nära kopplat till de tre styrparametrarna i projektriangeln (se

avsnitt 2.2.6) och innefattar kvalitet av projektets produkt eller resultat, likväl som på projektets genomförande utifrån tid- och kostnadsramar (ibid). Vidare poängterar Rose (2005, ss. 3-6) att även om kompromisser ständigt görs mellan projekttriangelns övriga tre parametrar, så är kvalitet något som aldrig får prioriteras bort. Kvalitet är visserligen en del av projekttriangeln och kommer påverka och påverkas av de övriga parametrarna, men trots detta anser Rose (2005, ss. 3-6) att kvaliteten aldrig får tummas på till förmån för övriga parametrar.

Viktigt att notera är att det finns olika definitioner av kvalitet, där exempelvis Bergman och Klefsjö (2007, ss. 23-26) definierar kvalitet som *förmågan att tillfredsställa, och helst överträffa, kundernas behov och förväntningar*. Detta skiljer sig till viss del från projekt kvalitet som Turner (2009, ss. 141-143) definierar som att: *projektets resultat möter specifikationerna, passar sitt ändamål, möter kundkraven och tillfredsställer kunden*. Vidare skiljer PMI (2004, ss. 180-181) på kvalitet och nivå. Kvalitet definieras som: *den grad till vilken de ingående egenskaperna möter kraven*, medan nivå avgör graden av förträfflighet. En produkt av hög nivå kan exempelvis inneha fler specialfunktioner än en med låg nivå.

Den sistnämnda definitionen av kvalitet är övervägande inom projektledningslitteratur (PMI, 2004, ss. 180-181, Lock, 2007, s. 20-22, Ottosson, 2009, ss. 250-252, Burke, 2003, ss. 240-251). Juran m.fl. (1999, s. 2.3) använder även uttrycket *fitness for use*, ungefär: *lämplighet för sitt syfte*, medan Lock (2007, s. 22) föredrar *performance*, ungefär: *utförande*, för att beskriva kvalitet.

Författaren anser att definitionen för projekt kvalitet bör inbegripa både kundaspekten från exempelvis definitionen formulerad av Bergman m.fl. (2007, ss. 23-26), samt de projektinterna aspekterna som Rose (2005, ss. 3-6) beaktar. Genom att kombinera dessa aspekter har en enhetlig definition för projekt kvalitet formulerats, vilken används inom denna studie: *Projektresultatets lämplighet för sitt syfte och förmåga att möta uppsatta krav från alla intressenter, inklusive projektgenomförandets efterföljande av uppsatta styrparametrar*. Se Figur 2.13.



Figur 2.13: Utveckling av projekttriangeln

Författarens definition medför att kvalitet har en viktig del i projekttriangeln. Kvaliteten påverkar och påverkas av parametrarna kostnad, resultat och tid, vilka tillsammans med kvalitet påverkar graden av nöjdhet för alla inblandade intressenter. Detta lyfter in de styrparametrar som är kopplade till själva projektgenomförandet (kostnad, resultat och tid) samt de som ligger närmast efter genomförandet i form av påverkan på intressenter (kunder och projektmedlemmar).

2.4.1 Kvalitetsbristkostnader

Love och Irani (2003) delar in kvalitetsbristkostnader i kostnader för överensstämmelse och för icke-överensstämmelse. Överensstämmelsekostnader är relaterade till att säkerställa kvalitet och innefattar exempelvis: utbildning, verifiering och testning. Kostnader för icke-överensstämmelse, eller kvalitetsbristkostnader innefattar exempelvis: omarbete, slöseri och reparationer (ibid).

Campanella (1999, ss. 4-7) beskriver kvalitetsbristkostnader som de kostnader som uppstår då en produkt eller tjänst inte motsvarar krav eller behov från kunden. Vidare skiljer Campanella (1999, ss. 4-7) och Love m.fl. (2003) på interna och externa kvalitetsbristkostnader där de interna omfattar kostnader som uppstår innan leverans av produkt eller service, medan de externa kostnaderna kopplas till händelser och aktiviteter efter leverans. Kvalitetsbristkostnader kan vara konkreta eller ickekongkreta, där de konkreta kostnaderna kan kopplas till ett kvalitetsproblem och ansättas ett värde (ibid). De ickekongkreta kostnaderna, även kallade dolda kvalitetsbristkostnader, är betydligt svårare att relatera till faktiskt värde (ibid). Ett återkommande konstaterande bland författare (Campanella, 1999, ss. 4-7, Turner, 2009, ss. 144-151, Love m.fl. 2003) är att ett tidigt förebyggande av kvalitetsproblem alltid är billigare än att åtgärda problem senare. Love m.fl. (2003) anser att kostnader för förebyggande och utvärdering av kvalitetsbrister är oundvikliga om produkter och tjänster ska levereras rätt första gången. Kvalitetsbristkostnader inom anläggning kan dock helt undvikas, då de beror av ineffektiva ledningsmetoder (ibid).

2.5 Risk

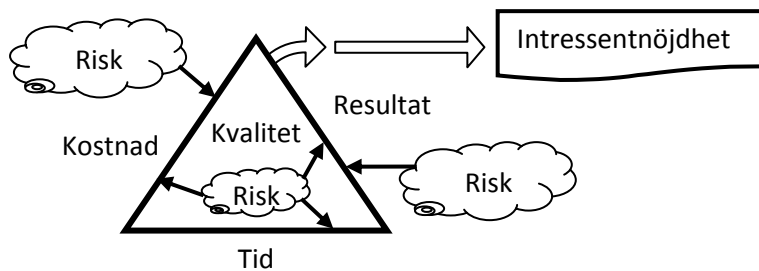
Risk, osäkerhet och möjlighet, är enligt Burke (2003, ss. 252-253), mycket nära relaterade till varandra. Nästan alla beslut som tas baseras på ofullständig information om framtiden och är därmed associerad till någon grad av osäkerhet eller risk (ibid). Hillson (2004, ss. 5-11) menar att nyckelfaktorn som omvandlar osäkerhet till risk är att projekt har specifika mål som ska uppnås i kombination med det faktum att framtiden inte kan förutspås. Detta på grund av att det finns en oändlig kombination av händelser, omständigheter och situationer som kan uppstå (ibid). Inom projektledning finns en mängd olika definitioner av risk. Några av de vanligaste presenteras i Tabell 2.7.

Tabell 2.7: Riskdefinitioner

Källa	Definition
ISO 31000:2009 (s.1)	<i>“Effect of uncertainty on objectives” (An effect is a deviation from the expected - positive and/or negative)</i>
PMI (2004, s. 238)	<i>“An uncertain event or condition that, if it occurs, has a positive or negative effect on a project’s objectives”</i>
APM (2004) (UK Association for Project Management)	<i>“An uncertain event or set of circumstances that, should it occur, will have an effect on the achievement of the projects objectives”</i>
Perminova m.fl. (2008)	<i>“We define uncertainty as a context for risks as events having a negative impact on the project’s outcomes, or opportunities, as events that have beneficial impact on project performance”</i>
Hillson (2004, s. 16)	<i>“Risk can be defined as any uncertainty that, if it occurs, would affect one or more objectives”</i>
Jaafari (2001)	<i>“Risk is defined as the exposure to loss/gain, or the probability of occurrence of loss/gain multiplied by its respective magnitude”</i>

I denna studie kommer risk att definieras som: *En osäker händelse som, om den inträffar, har en positiv eller negativ effekt på projektets styrparametrar*, se Figur 2.14.

Denna formulering bygger på beskrivningen från ISO 31000:2009, då denna standard anses mest spridd och accepterad i världen (Viadiu m.fl. 2006). Definitionens formulering tas dock från Hillson (2004, s. 16), då den som definition är bättre formulerad, även om innebörden är densamma.

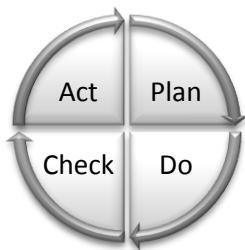


Figur 2.14: Författarens definition av risk (Fritt från Hillson, 2004, s. 10)

Enligt definitionen av risk så kommer denna att påverka projektets framgångsparametrar i projektriangeln och i förlängningen påverka intressenternas nöjdhet med projektet.

2.6 Riskhantering

Riskhantering kallas ibland bara för riskanalys, vilket inte är ett rättvisande namn. Riskhantering handlar om att systematiskt hantera risker genom hela projektets livscykel, och riskanalysen är endast en del i detta arbete (Ottosson, 2009, ss. 205-213). Många författare beskriver liknande processteg som de beskrivna i Tabell 1.1 och endast mindre definitionsskillnader förekommer mellan de olika riskhanteringsprocesserna (PMI, 2004, ss. 237-239, Hillson, 2004, ss. 30-36, Ottosson, 2009, ss. 205-213, APM, 2004, ss. 18-19). Återkommande är även författarnas synsätt på riskhantering som en cyklisk process, liknande den välkända PDCA-cykeln som presenteras i Figur 2.15 (ibid).



- Plan:** Planera test eller förändring, angör hur observationerna ska användas
- Do:** Genomför test eller förändring, gärna i liten skala
- Check:** Observera effekterna
- Act:** Studera resultaten: Vad lärde vi oss? Vad kan vi förutsäga?

Figur 2.15: PDCA Cykeln (Fritt från Deming, 1986, s. 88)

PMI (2004, ss. 237-240) lyfter fram två mål med Riskhantering: att öka sannolikheten och konsekvensen av positiva händelser, samt minska sannolikheten och konsekvensen av negativa händelser. Processerna inom riskhantering är inte diskreta utan interagerar med varandra, liksom med övriga kunskapsområden inom projektledning. Processerna upprepas också ofta i olika faser och delar av projektet (ibid).

Jaafari (2001) noterar vikten av att fastställa projektets mål och styrparametrar innan en riskhanteringsprocess kan genomföras. Även om osäkerhet i allmänhet minskar varefter projektet fortgår så kommer detta inte ske i samma utsträckning i stora och komplexa projekt som genomförs i en föränderlig omvärld (ibid). Detta gör att status för projektets styrparametrar kontinuerligt måste omvärderas och nya strategier tas fram (ibid). Burke (2003, ss. 252-269) noterar att osäkerhet inför framtiden är störst i projektets inledningsfas och minskar varefter projektet fortgår. Samtidigt ökar investeringsmängden medan valmöjligheter minskar, vilket gör att projektet är mest sårbart för risker under genomförande- och slutfas (ibid).

I motsats till PMI (2004, ss. 9-11), anser Jaafari (2001) att de olika funktionerna eller kunskapsområdena inom projektledning inte kan ses som skilda funktioner med separata planer. Framförallt riskhanteringen måste integreras med övriga funktioner och kunskapsområden, då riskhantering genomsyrar alla beslut som tas under hela projektets livscykel (ibid). Även Burke (2003,

ss. 252-269) ser riskhanteringen som en integrerad funktion tillsammans med övriga kunskpsområden från PMI (2004, ss. 9-11), se Figur 2.16.



Figur 2.16: Riskhanteringen integrerad med övriga kunskpsområden inom projektledning (Fritt från Burke, 2003, s. 257)

Jaafari (2001) anser att en strategibaserad och integrerad projektledning krävs för att uppnå projektmålen. Detta för att undvika traditionell ansvarsuppdelning, där integrering av kompetensområden inom projektledning saknas. Riskhanteringen bör genom tydlig integration fungera som en kärnfunktion i den strategiskt utformade projektledningen (ibid).

2.6.1 Riskhanteringsplanering

Hillson (2004, ss. 32-43) anser att första steget i riskhanteringen är definiering, liknande PMI (2004, ss. 242-246): riskhanteringsplanering. Detta sker genom att klarlägga och definiera projektets mål, samt fastställa omfattning, syfte och mål med riskhanteringen. ISO (2009) beskriver samma fas som Hillson (2004, ss. 32-43) men benämner den: *design av modell för riskhantering*, vilken omfattar att designa och implementera en modell för hur riskhanteringen ska genomföras (ibid). Kunskap om den interna och externa kontexten för organisationen krävs, då denna påverkar designen av modellen (ibid). Modellframtagningen beskrivs mer ingående i 2.7.2.

Författarna är överens om att planeringen av riskhanteringsprocessen sker som ett första steg i riskhanteringen. Denna planering ligger utanför den cykliska riskhanteringsprocessen som genomförs kontinuerligt under hela projektets livscykel (ISO, 2009, Hillson, 2004, s. 30, PMI, 2004, ss. 242-246, Ottosson, 2009, ss. 205-213).

2.6.2 Kommunikation och konsultation med intressenter

ISO (2009) konstaterar att kommunikation och konsultation med interna och externa intressenter ska ske under alla stadier i riskhanteringen, vilket medför att kommunikationsplaner bör tas fram i ett tidigt skede. Hillson (2004, ss. 32-41) lyfter även fram vikten av att tillsammans med intressenter definiera projektets och riskhanteringsens mål, vilket ger möjlighet att samarbeta med riskhantering istället för att motarbeta varandra på grund av skilda synsätt. Kommunikation med intressenter rörande riskhanteringen är viktig då värderingar, behov och önskemål från olika intressenter kan ha

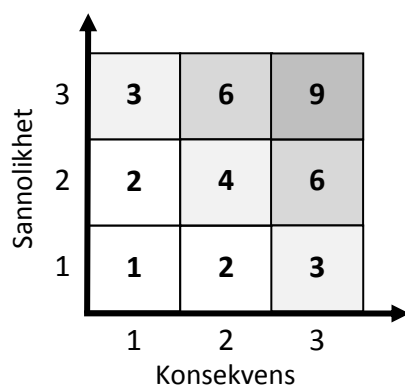
stor påverkan på projektet (ISO, 2009). Loosemore, Raftery, Reilly och Higgon (2006, ss. 32-39) lyfter också fram behovet av kommunikation och konsultation med intressenter för att uppnå en bra riskhantering. Genom att rangordna intressenternas vikt och påverkan på projektet, samt involvera dem i arbetet med riskhanteringen, ges betydligt bättre möjligheter att reducera risk i projektet (ibid).

2.6.3 Riskidentifiering

Enligt ISO (2009) innebär riskidentifiering att organisationen identifierar riskhändelser, samt deras orsak och konsekvens för projektet. Målet med detta steg är att generera en lista över riskhändelser som kan öka eller minska möjligheten att uppnå projektets mål. Det är viktigt att beakta alla riskhändelser, oavsett om de är möjliga att påverka eller inte (ibid). Ottosson (2009, ss. 214-218) konstaterar att riskidentifieringen bör göras i grupp, med en blandning av mer och mindre erfarna projektdeltagare. I denna fas ska alla typer av risker identifieras. Det är viktigt att inte börja analysera och planera åtgärder för riskerna, utan fokusera på att identifiera riskhändelser och dess konsekvens (ibid). Det är även viktigt att identifiera konkreta riskhändelser, snarare än övergripande områden, för att på ett bra sätt kunna relatera konsekvenser och åtgärder till varje specifik händelse. Burke (2003, ss. 256-260) anser att riskidentifieringen bör utgå från projektets mål för att möjliggöra att relevant risker identifieras och att åtgärderna som planeras ökar möjligheten att projektmålen uppnås. Vidare bygger identifieringen på att ett välbalanserat och ändamålsenligt team genomför identifieringen (ibid). Tekniker för riskidentifiering innefattar bland annat *Brainstorming*, *Risk Breakdown Structure*, *Fiskbensdiagram* och *Felträdsanalys* (Loosemore m.fl. 2006, ss. 43-62 och Ottosson, 2009, ss. 214-218).

2.6.4 Riskanalys

Riskanalysen är steget efter identifieringen och det är här som nivån på risken fastställs. Ett värde ansätts på sannolikheten att riskhändelsen inträffar och ett för omfattningen av konsekvensen som riskhändelsen leder till (Ottosson, 2009, ss. 218-223). Värderingen kan ske kvantitativt med kronor eller timmar, men vanligast är att använda kvalitativ analys med adjektiv som låg, mellan och hög (ibid). ISO (2009) lyfter fram vikten av att beakta att en riskhändelse kan ha flera olika konsekvenser. Faktorer inom och kring organisationen kan även påverka konsekvensen positivt eller negativt. Ofta används en matris för att åskådliggöra sannolikhet och konsekvens för riskhändelsen, vilket exemplifieras av Burke (2003, s. 261) i Figur 2.17.



Figur 2.17: Sannolikhet- och konsekvensmatris (Fritt från Burke, 2003, s. 261)

De värden som presenteras i matrisen anger produkten av sannolikhet och konsekvens för riskhändelsen. Riskutvärderingen kan sedan baseras på dessa värden. För att ansätta värden i matrisen krävs någon form av värderingssystem. Ottosson (2009, ss. 219-220) och Tah m.fl. (2001a) använder liknande beskrivningar av de olika nivåerna för sannolikhet och konsekvens, vilka presenteras i Tabell 2.8 och Tabell 2.9.

Tabell 2.8: Standardiserade termer för att kvantifiera sannolikhet (Fritt från Tah m.fl. 2001a samt Ottosson, 2009, s. 219)

Sannolikhet	Beskrivning (Tah & Carr, 2001a)	Beskrivning (Ottosson, 2009, s. 219)
(5) Mycket hög	Antas inträffa med absolut säkerhet	> 50 %
(4) Hög	Antas inträffa, stor sannolikhet	25 % - 50 %
(3) Medel	Inträffar sannolikt	10 % - 25 %
(2) Låg	Antas inte inträffa, liten sannolikhet	5 % - 10 %
(1) Mycket Låg	I stort sett ingen möjlighet att inträffa	< 5 %

Tabell 2.9: Standardiserade termer för att kvantifiera konsekvens (Fritt från Tah m.fl. 2001a samt Ottosson, 2009, s. 220)

Konsekvens	Tid	Kostnad	Kvalitet	Säkerhet
(5) Mycket hög	> 20 % över mål	> 20 % över mål	Mycket dålig	Skada
(4) Hög	10 % < mål < 20 %	10 % < mål < 20 %	Dålig	Säkerhetsrisk
(3) Medel	5 % < mål < 10 %	5 % < mål < 10 %	Medel	Medel
(2) Låg	1 % < mål < 5 %	1 % < mål < 5 %	Över medel	Över medel
(1) Mycket Låg	< 1 % över mål	< 1 % över mål	OK	OK

Värdering av sannolikhet och konsekvens varierar mellan olika författare och består av värden mellan 1-3, 1-5 eller med procentsatser (Tah m.fl. 2001a samt Ottosson, 2009, s. 220, PMI, 2003, s. 252). Valet av värdeskalor och metoder för att ansätta värden är inte avgörande för riskvärderingen i sig, det viktiga är att alla i projektet har en samsyn på vad värden betyder och hur de ansätts (ibid).

2.6.5 Riskutvärdering

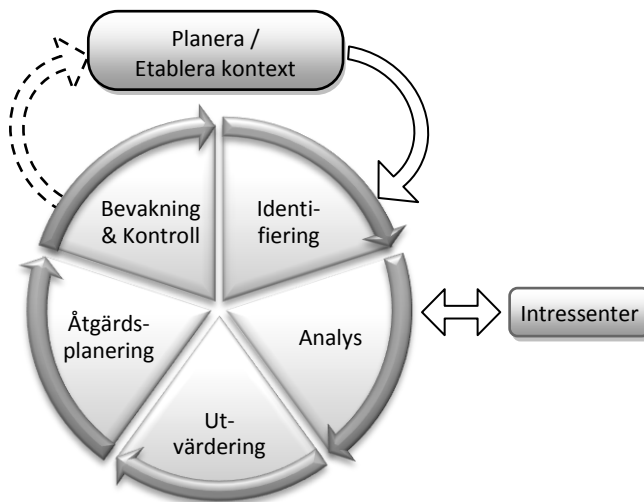
ISO (2009) använder fasen riskutvärdering för att, utifrån resultatet från riskanalysen, fatta beslut om prioriteringsordning av vilka risker som ska åtgärdas. Detta görs genom jämförelse med kriterier som tagits fram under riskhanteringsplaneringen (ibid). Riskutvärderingen bör beakta både projektmålen och intressenters krav och behov, samt hur åtgärdsplaneringen ska genomföras (ibid). Loosemore m.fl. (2006, ss. 155-159) noterar att det är irrationellt att åtgärda alla identifierade risker, varför meningen med riskutvärderingen är att fatta beslut om vilka risker som ska åtgärdas och i vilken prioriteringsordning.

2.6.6 Riskåtgärdsplanering

Några av de vanliga återkommande riskåtgärderna innefattar att: undvika risker, överföra risker, reducera risker eller acceptera risker (Ottosson, 2009, ss. 225-228, Burke, 2003, ss. 262-263). Att undvika risker innebär att en alternativ lösningsväg väljs, eller att det moment som antas orsaka riskhändelsen helt undviks (ibid). Överföring av risk innebär att ansvaret för risken förs över på annan part, genom exempelvis kontraktsskrivning eller försäkring av olika slag (ibid). Riskreducering innebär att sannolikhet, konsekvens eller båda parametrarna minskas genom förebyggande åtgärder (ibid). Risk kan även accepteras passivt (ingenting görs) eller aktivt genom att exempelvis planera in bufferttid eller lager (ibid). ISO (2009) anmärker behovet av att beakta både faktorer inom projektet och gentemot intressenter vid val av riskåtgärder. Dessutom kan en åtgärd ha en positiv eller negativ effekt på en annan risk, vilket också måste beaktas vid åtgärdsplaneringen.

2.6.7 Riskbevakning och kontroll

Det är viktigt att dokumentation av de olika delarna i riskhanteringen genomförs, för att användas som kommunikationsverktyg och för kunskapsöverföring till framtida projekt (Loosemore m.fl. 2006, ss. 177-179, Ottosson, 2009, ss. 228-229, ISO, 2009). Dessutom används dokumentationen för att följa upp riskhanteringen, samt att övervaka att planerade åtgärder genomförs och får avsedd effekt (ibid). I Figur 2.18 presenteras författarens definition av en typisk riskhanteringsprocess, utifrån studerad teori.



Figur 2.18: Författarens bild av en typisk riskhanteringsprocess

Figuren visar de ingående delarna i den cykliska riskhanteringsprocessen, samt deras relation till riskhanteringsplaneringen och intressenter till projektet.

2.7 ISO 31000:2009

The International Organization for Standardisation (ISO) publicerade 2009 en ny standard som helt fokuserar på riskhanteringsprinciper och riktlinjer. ISO är en ickestatlig organisation med medlemmar från statliga organ och privat sektor, genom olika typer av industrisammanslutningar. Genom denna sammanslutning från olika organ skapas konsensus för framtagna lösningar, där både affärsmässiga ändamål och bredare sociala behov möts.

Enligt Viadiu m.fl. (2006) är ISO den globala standardiseringsorganisation som bäst lyckats sprida sina standarder över världen. De standarder som nått störst framgång är ISO 9000 innefattande kvalitetsledningssystem och ISO 14000 innefattande miljöledningssystem. Även i övrigt har ISO lyckats bra med spridning av sina standarder i jämförelse med andra organisationer (ibid). I litteratur rörande riskhantering är ISO 31000:2009 inte vanligt förekommande, troligen av den anledningen att den publicerades så sent som 2009. De standarder som finns diskuterade i litteraturen är i de flesta fall nationella (exempelvis the British Standard Institutions, 2000, the Office of Government Commerce, 2007, the UK Association for Project Management, 2005, och Japanese Standards Association, 2001) medan ISO är en global organisation representerad i 140 länder. I Sverige finns ingen nationell standard för riskhantering, och ISO-standarderna är generellt de mest använda. På grund av ovanstående anledningar kommer denna studie att användas sig av ISO 31000:2009 som en viktig utgångspunkt för hur riskhantering genomförs.

ISO (2009) rekommenderar organisationer att utveckla, implementera och ständigt förbättra en modell för att integrera riskhanteringen i organisationens övergripande ledning, strategi, planering,

rapportering, värderingar och kultur. Riskhanteringen kan appliceras på allt från hela organisationen till specifika funktioner, projekt och aktiviteter (ibid). Den internationella standarden är utformad på ett sådant sätt att den kan användas som riktlinje snarare än enhetlig modell för alla typer av situationer (ibid).

2.7.1 Definitioner och principer

ISO (2009) definierar ett antal viktiga begrepp inom riskhantering, vilka presenteras i Tabell 2.10.

Tabell 2.10: Definition av begrepp inom Riskhantering (ISO, 2009)

Begrepp	Definition
Riskhantering	Koordinerade aktiviteter för att leda & styra en organisation med avseende på risk.
Riskhanteringsmodell	En uppsättning komponenter som ligger till grund för design, implementering, översyn och ständig förbättring av riskhanteringen i hela organisationen. Ska vara integrerad i organisationens övergripande strategi och operativa verksamhet.
Riskhanteringsprocess	Systematisk applicering av ledningsverktyg för att kommunicera och planera riskhanteringen, samt att identifiera, analysera, utvärdera, åtgärda, bevaka och kontrollera risker. Riskhanteringsmodellen beskriver hur processen genomförs.
Riskbedömning	De processer som innefattar riskidentifiering, riskanalys och riskutvärdering.
Riskkriterier	Referensvillkor mot vilka risken signifikans utvärderas, inom projekt handlar detta främst om projektmålen.
Riskenivå	Riskenivå uttryckt som en kombination av sannolikhet och konsekvens för riskhändelsen.
Riskutvärdering	Jämförelse mellan riskanalys och riskkriterier för att avgöra om risken och dess nivå är acceptabel eller behöver åtgärdas.
Riskåtgärd	Process där risken modifieras genom att exempelvis undvika källan till risken eller att minska sannolikhet eller konsekvens för att den ska inträffa.
Riskkontroll	Kontrollera att insatta åtgärder genomförs och ger förväntad effekt.
Bevaka och revidera	Ständigt bevaka och revidera hela riskhanteringen med fokus på modell och process för att uppnå ständig förbättring.

Dessa är ett urplock av definitioner som presenteras i ISO (2009), vilka kommer användas inom ramen för denna studie. Några av de principer som presenteras i ISO (2009) innefattar att riskhantering skapar och säkerställer värde genom att bidra till uppfyllande av projektmål och förbättring inom exempelvis projektledning. Riskhantering är inte en separat aktivitet utan en viktig del i projektledningsprocessen, där den är en viktig del i beslutsfattandet (ISO, 2009). Riskhantering är ett systematiskt och strukturerat angreppssätt, som genom att ta vara på mesta möjliga information, uttryckligen beaktar och hanterar alla typer av osäkerheter. Den är även skräddarsydd och tar mänskliga och kulturella faktorer i beaktning, samtidigt som den är dynamisk och möjliggör ständig förbättring (ibid).

2.7.2 Riskhanteringsmodell

Framgångsrik riskhantering är enligt ISO (2009) beroende av att den modell som används bidrar till en bra struktur och ett tillvägagångssätt som integreras i hela organisationen. Samtidigt säkerställer den att information kommuniceras, samt ligger till grund vid beslutsfattande på alla nivåer i organisationen (ibid).

För att ha en fungerande riskhanteringsmodell krävs enligt ISO (2009):

- Ett starkt och genomgående engagemang från ledningen.
- En strategisk planering för att skapa engagemang på alla nivåer i organisationen.
- Mål med riskhanteringen bör fastslås.

- Organisationen måste säkerställa att kompetens och befogenheter finns för att hantera och åtgärda risker.
- Tillräckliga resurser måste avsättas för riskhantering.
- Riskmodellen bör anpassas efter organisationens inre och yttre förutsättningar.
- Riskmodellen måste integreras i övriga processer i organisationen.
- Intern och extern kommunikation krävs för att förankra riskmodellen.
- En genomtänkt strategi är viktig vid implementering av riskmodellen.
- Ständig kontroll och utvärdering av riskmodellen krävs för att säkerställa dess effektivitet och ge möjlighet till ständiga förbättringar.

2.7.3 Riskhanteringsprocessen

ISO (2009) lyfter fram vikten av att riskhanteringsprocessen är en integrerad del i ledning, styrning, kultur och anpassat efter organisationens övriga processer. De sju delarna i riskhanteringsprocessen är enligt ISO (2009): kommunikation och konsultation, etablera kontext (riskhanteringsplanering), riskidentifiering, riskanalys, riskutvärdering, riskåtgärder samt riskbevakning och kontroll, vilka presenterats i avsnitt 2.6.1 - 2.6.7.

2.8 Framgångsfaktorer och *Best practice* för riskhantering

En *Best practice* bygger på tanken att det finns en teknik, process, metod eller aktivitet som levererar ett visst resultat mer effektivt än alla andra angreppssätt (Kerzner, 2010). *Best practice* innebär inte att det är det enda sättet att genomföra en uppgift, utan att resultatet uppnås på effektivast möjliga sätt i den aktuella situationen. Det finns många olika definitioner av *Best practice*, där vissa är mer komplexa än andra, men alla främjar framstående metoder inom sitt berörda kompetensområde (ibid). Definitionen av *Best practice* som kommer användas inom denna studie har formulerats av Kerzner (2010):

Best practice är tekniker, processer metoder eller aktiviteter, som leder till långvariga konkurrensfördelar inom projektledning och skapar värde för företag, kunder och intressenter.

Några exempel på *Best practice* inom riskhantering är enligt Kutsch m.fl. (2010): PMI (2004), the British Standard Institutions (2000), the Office of Government Commerce (2007) och the UK Association for Project Management (2005). Bland ett flertal andra standarder och olika former av *Best practice* har Raz m.fl. (2005) sammanställt och jämfört nio stycken, där exempelvis Japanese Standards Association (2001) och Institute of Risk Management (2002) ingår tillsammans med ovanstående. ISO utkom med sin standard för riskhantering först 2009, varför denna inte ingått i ovanstående jämförelser, men denna är den vanligast använda i Sverige och kommer därmed beaktas inom denna studie, tillsammans med aktuell forskning inom området.

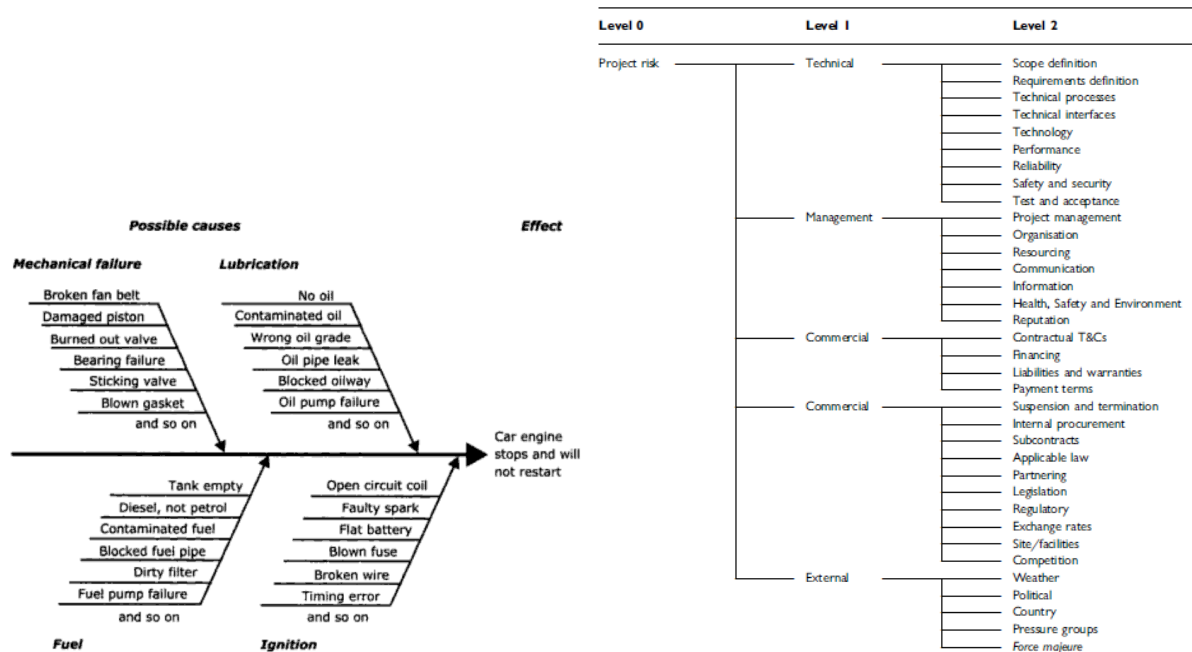
Raz m.fl. (2005) konstaterar att likheterna är stora mellan olika *Best practice* som finns, vilket tyder på generell konsensus angående utförandet av riskhantering. De skillnader som återfinns handlar framförallt om terminologi och hur uppdelningen av olika faser ser ut (ibid). Kutsch och Hall (2009), har gjort en liknande jämförelse och konstaterar att de ingående faserna i riskhantering innefattar planering, identifiering, analys och åtgärder. I vissa standarder delas aktiviteten analys upp i analys och utvärdering och aktiviteten åtgärder delas upp i åtgärd och kontroll (ibid). Därmed återfinns de steg som presenterats i avsnitt 2.6.1 till 2.6.7. De verkliga skillnader som Raz m.fl. (2005) finner mellan de jämförda standarderna innefattar processer utanför själva riskhanteringsprocessen, som

exempelvis: utveckling och implementering av själva riskhanteringsmodellen, integration med ledningsstrategier, kommunikation och samarbete med intressenter, effektivitetsmätning av riskhanteringen i sig och själva processen samt själva definitionen av risk (ibid). Raz m.fl. (2005) drar slutsatsen att riskhanteringsmodeller som täcker in en större bredd, med exempelvis implementeringsstrategier, modellerframtagning och effektivisering, är mer värdefull än de som är smalare och mer fokuserade på enbart riskhanteringsprocessen.

Jaafari (2001) kritiserar PMI (2004) i det avseendet att de olika funktionerna inom projektledning presenteras som separata funktioner. Även i andra *Best practices* beskrivs riskhanteringen som en mer eller mindre separat aktivitet för att uppmärksamma risker som hotar projektet (ibid). Riskhantering ska snarare genomföras kontinuerligt med en helhetsbild över projektet, fokusera på händelsers påverkan på projektmålen och påverka alla beslut som tas genom hela projektgenomförandet (ibid). Planering och riskhantering i projektets startskede kan omöjligt samla all nödvändig information, varför projektledning bör vara strategibaserad med kontinuerlig riskhantering i centrum. Detta för att ge möjlighet att i största möjliga utsträckning basera beslut på fakta snarare än osäkerhet (ibid). Även APM (2004, ss. 17-32) konstaterar att riskhanteringen måste vara helt integrerad i övriga ledningsprocesser och startas på en hög strategisk nivå i början av projektet, för att sedan upprepas vid alla viktiga skeden och beslutspunkter genom projektets livscykel.

Karlsen (2011) presenterar behovet av en stödjande kultur för att uppnå en lyckad riskhantering. Detta ger alla som har ansvar för riskhantering tryggheten att lyfta, diskutera och hantera risker i projekt. Den mest kritiska faktorn för lyckad riskhantering är fullständigt engagemang, förståelse och stöd från ledningen. Dock ses kunskap, erfarenhet, kompetens och kommunikation också som viktiga faktorer för lyckad riskhantering (ibid). Hillson (1997) presenterar fyra standardnivåer för en organisations mognad för riskhantering, dessa nivåer är från lägsta till högsta: *naiv*, *novis*, *normaliserad* och *naturlig*. Attributen för varje nivå presenteras närmare i Bilaga A. För att uppnå högre nivåer av mognad krävs åtgärder som exempelvis att: definiera mål och omfattning av riskhanteringen, identifiera passande medarbetare som utbildas inom riskhantering, genomför genomgångar för alla medarbetare för att skapa en positiv bild av riskhantering, säkerställ ledningens engagemang, planera långsiktigt riskhanteringsarbete, allokerar nödvändiga resurser till riskhantering, formalisera riskhanteringen, integrera riskhantering i övergripande ledningsprocesser, samt ta fram och demonstrera de effekter riskhantering ger.

Hillson (2003), Ahmed m.fl. (2007) och Lock (2007, ss. 100-105) beskriver ett flertal olika tekniker som används inom riskhantering idag. Likheterna mellan dessa tekniker är att flertal bygger på enkla checklistor, brainstorming, grafiska presentationer och sambandsdiagram som på överskådliga och enkla sätt används vid exempelvis riskidentifiering, riskanalys, riskutvärdering och riskåtgärdsplanering (ibid). Andra författare presenterar mer avancerade statistiska och grafiska metoder för exempelvis riskanalys (Carr m.fl. 2001b, Chapman och Ward, 2004). Enligt flertalet författarna är de enklare teknikerna de som används i störst utsträckning inom riskhantering, där ett antal vanliga exempel presenteras i Figur 2.19 och Figur 2.20 (Hillson, 2003, Ahmed m.fl. 2007, och Lock, 2007, ss. 100-105).



Figur 2.19: tv: felträdsanalys Lock (2007, s. 101), th: risknedbrytningsystem (Hillson, 2003)

Felträdsanalyser och risknedbrytningsystem är vanliga att använda under riskidentifieringen, för att på ett strukturerat sätt identifiera och få en god överblick över risker (Lock, 2007, s. 101, Hillson, 2003). Dessa metoder hjälper till att identifiera så många viktiga risker som möjligt (ibid).

Item	Failure mode	Cause of failure	Effect	Remedy: recommended action	
1	Project manager's car	Engine refuses to start	Poor maintenance	Project manager marooned at remote site with no other means of transportation	Ensure good vehicle maintenance and keep back-up car at project site
2	Mail building	Building collapses during installation of heavy machinery	Errors in floor loading calculations	Personal injuries Project delays Loss of reputation	Triple check key structural calculations
3		Building collapses during installation of heavy machinery	Floor slabs incorrectly poured	Personal injuries Project delays Loss of reputation	Ensure operatives get good training and instruction. Employ competent site engineering manager

Figur 2.20: FMEA Lock (2007, s. 102),

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) kan användas för att identifiera risker, men även för att finna orsaker, konsekvenser och åtgärder till riskhändelserna (Lock, 2007, s. 102). Denna metod används för att kvalitativt utvärdera riskerna och ansätta åtgärder (ibid). I vissa fall läggs ytterligare en kolumn till för att notera när under projektet risken är störst (ibid).

Dikmen, Birgonul, Anac, Tah och Aouad (2008) lyfter fram vikten av att använda riskhanteringen som ett lärande moment för kommande projekt, genom att relatera riskhanteringen till projektets framgång. För att uppnå detta krävs lagring av information rörande identifiering och åtgärdande av risker, samt för riskhändelser som inträffat och påverkat projektets mål. Slutligen bör även länken

mellan riskhändelse och konsekvens registreras för att kunna identifiera projektets sårbarhet (ibid). Sårbarhet inom riskhantering definieras av Zhang (2007) som projektorganisationens påverkan på en riskhändelse och därmed dess inflytande på den faktiska konsekvensen som uppstår. Projektrisker medför därmed en kombinerad konsekvens som påverkas av riskhändelsen med inflytande från projektsystemet, vilket gör att en stark projektorganisation kan minska konsekvensen medan en svag organisation kan leda till att konsekvensen blir större (ibid). Projektets sårbarhet kan delas in i de två dimensionerna: (1) projektorganisationens exponering för en riskhändelse och (2) projektorganisationens kapacitet att hantera påverkan från riskhändelser. Genom att identifiera projektets sårbarhet för risker inom riskhanteringsprocessen ges projektledningen möjlighet att öka kapaciteten för att åtgärda och hantera riskhändelser (ibid).

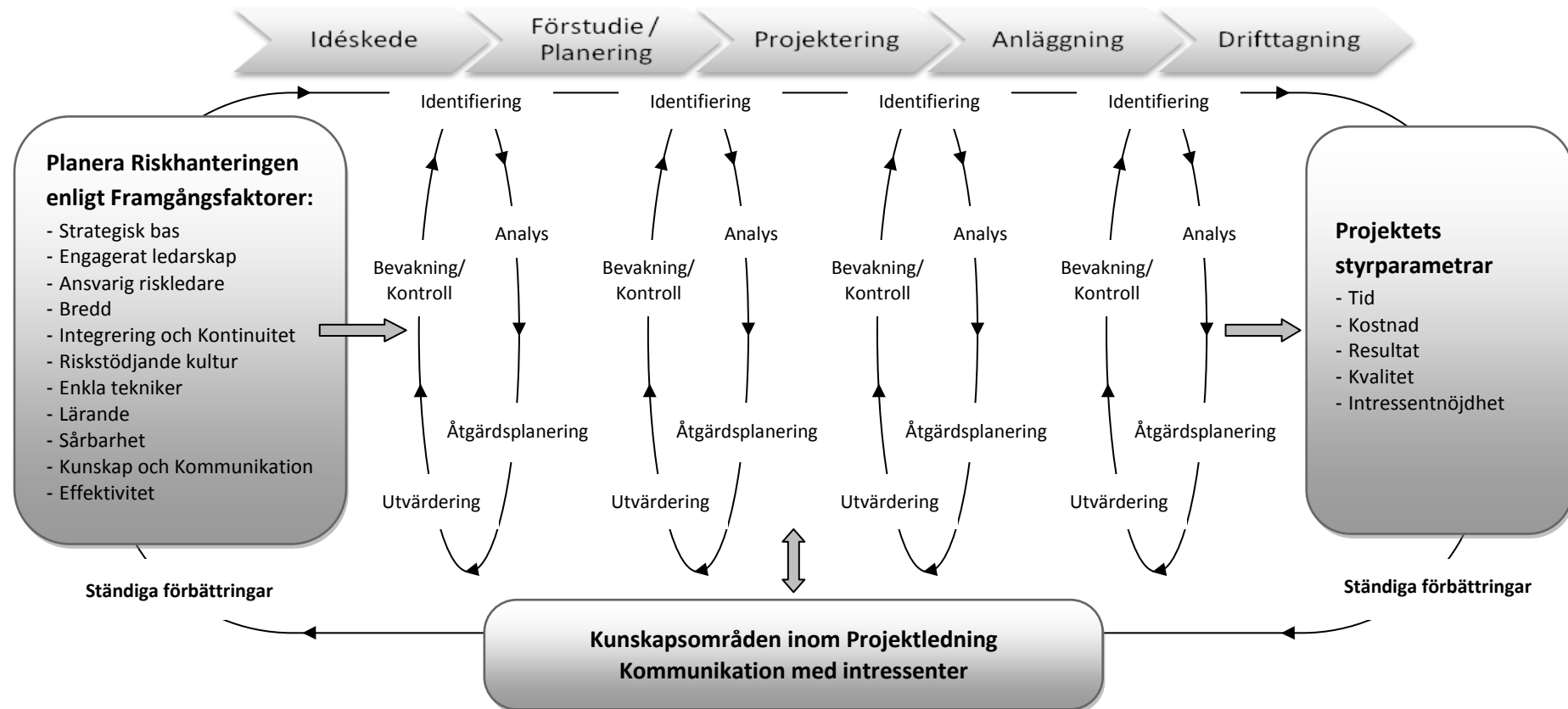
Raz m.fl. (2002) har jämfört användandet av riskhantering i relation till projektframgång. De konstaterar att riskhantering har en statistiskt signifikant effekt på styrparametrarna tid och kostnad, samt att effekten är mer signifikant inom mer teknologiska och komplexa projekt. En jämförelse mellan användandet av ett antal olika riskhanteringsprocesser (systematisk identifiering, analys, åtgärdsplanering och riskledare) och ett antal styrparametrar (funktionsspec, teknisk spec, tid och kostnad) från 127 projektledare genomfördes. En statistisk analys användes för att ta fram vilka av de inbördes relationerna som hade signifikant effekt (ibid). I Tabell 2.11 presenteras en kort sammanfattning av identifierade framgångsfaktorer för riskhantering.

Tabell 2.11: Sammanställning av framgångsfaktorer för riskhantering

Framgångsfaktor	Beskrivning
Strategisk bas	Riskhanteringen bör börja i ett tidigt skede på en hög strategisk nivå för att lägga en bra grund.
Engagerat ledarskap	Ett stort engagemang, förståelse och stöd från ledningen kan sprida engagemang och grundtänkande nedåt i organisationen
Riskledare	Ansvarig riskledare som planerar, leder och följer upp riskhanteringen
Bredd	En omfattande strategi som täcker in allt från modellframtagning, implementering, genomförande, dokumentering av effektiviseringar och ständig förbättring av riskhantering är värdefull.
Integrering	Genomgående integrering mellan riskhantering och övriga ledningsprocesser
Kontinuitet	Riskhanteringsprocessen bör inte bara ske i projektets startskede utan ska ses som en iterativ process som upprepas genom hela projektets livscykel
Riskstödande kultur	Skapa medvetenhet och arbeta aktivt för att ta fram och förbättra mognaden för en kultur som stödjer riskhanteringsarbete
Enkla tekniker	Enkla tekniker som är lätta att använda och åskådliggör på ett bra sätt, exempelvis checklistor, brainstorming, grafiska presentationer och sambandsdiagram
Lärande	Riskhanteringen ska fungera som ett lärande moment där genomförande, identifierade och åtgärdade risker samt uppståande riskhändelser dokumenteras tillsammans med projektresultatets uppfyllande av styrparametrarna.
Sårbarhet	Projektets sårbarhet bör integreras i riskhanteringen, detta innebär projektorganisationens positiva eller negativa inverkan på konsekvensen av en riskhändelse beroende av styrkor och svagheter i organisationen.
Kunskap	Kunskapsbredd för riskhantering inom organisationen
Kommunikation	Kommunikation inom organisationen och gentemot intressenter angående hur riskhanteringen genomförs och ingående processer
Effektivitet	Att visa på riskhanterings effektivitet genom att använda kontinuerlig dokumentation av genomförda riskhanteringsprocesser och projektets framgång till statistisk analys

2.9 Teoretisk referensmodell för studien

Målet med litteraturstudien är att erhålla förståelse, samt att ta fram en modell för hur riskhantering i stora anläggningsprojekt bör fungera enligt befintlig teori. Litteraturstudien har lett fram till den teoretiska referensmodell som presenteras i Figur 2.21.



Figur 2.21: Teoretisk referensmodell

Riskhanteringen bör planeras utifrån de framgångsfaktorer som presenterats i Tabell 2.11 där exempelvis en strategisk bas, engagerat, ledarskap och riskstödande kultur är några av grundförutsättningarna. Riskhanteringsprocessen fungerar som en cyklisk process som upprepas flera gånger under projektets olika skeden. En viktig del är att bevaka och kontrollera att åtgärder genomförs enligt plan, samt att riskidentifiering, analys och åtgärdsplanering inte avstannar utan fortgår genom projektets livscykel. Övriga kunskapsområden inom projektledning ska hela tiden finnas med som stöd och vara delaktiga i riskhanteringen tillsammans med iakttagande av intressenters behov och krav. Riskhanteringsens effektivitet mäts i först hand utifrån uppfyllandet av de mer kortsiktiga styrparametrarna: tid, kostnad, resultat, kvalitet, samt dess effekt på intressentnöjdhet.

Riskhanteringen ska genomsyras av att sträva efter ständiga förbättringar under hela processen. För att uppnå en framgångsrik riskhantering och i förlängningen ett lyckat projekt, gäller det att vara uppmärksam på områden och metoder som inte fungerar eller som kan förbättras. Genom detta arbetssätt kan den riskhanteringsmodell som tagits fram under planeringsfasen ständigt förbättras för att ge bästa möjliga resultat och säkerställa ett lyckat genomförande.

Utifrån den teoretiska referensmodellen kommer riskhanteringen inom KNJ att jämföras med befintlig teori inom området riskhantering. På detta sätt kan jämförelser göras på ett överskådligt sätt, likheter och skillnader kan identifieras samt eventuella förbättringsområden identifieras.

3 Metod

I detta kapitel kommer studiens metod att presenteras. Metoden är framtagen utifrån de frågeställningar som ska besvaras, samt med utgångspunkt i den teori inom området som presenterats. De metodområden som presenteras innefattar studiens syfte, ansats, strategi, datainsamlingsmetod, analysmetod samt en metodutvärdering.

Metodkapitlets struktur bygger på trattprincipen där varje metodval kommer att påverka nästkommande val. I Figur 3.1 åskådliggörs strukturen för kapitlet med en kort beskrivning av varje metodval.



Figur 3.1: Struktur och logisk följd för metodval (Fritt från Saunders, Lewis, & Thornhill, 2007)

3.1 Vetenskapligt syfte

Saunders m.fl. (2007, ss. 133-134) presenterar tre huvudsakliga syften med forskning, vilka presenteras i Tabell 3.1.

Tabell 3.1: Vetenskapliga syften enligt Saunders m.fl. (2007, ss. 133-134)

	Explorativ	Deskriptiv	Explanativ
Mål	Skapa nya idéer och insikter	Beskriva egenskaper och funktioner	Fastställa orsak – verkan relationer
Fråga	Varför? Hur?	Vad? Vem?	Vad händer om?

Saunders m.fl. (2007, ss. 133-134) beskriver explorativ forskning som innebär att söka insikter och förståelse för själva problemet. En stor fördel är att syftet kan anpassas utefter vilken ny information som framkommer (ibid). Patel och Davidson (2003, ss. 12-13) beskriver explorativa studier med att forskaren försöker fylla i luckor där det saknas kunskap inom ett visst problemområde. Kreativitet, idérikedom och många olika datainsamlingstekniker är viktiga aspekter vid explorativa studier (ibid).

Deskriptiv forskning innebär att på ett korrekt sätt beskriva en person, händelse eller situation. Denna metod är sällan ett huvudsakligt syfte i sig men finns ofta som en del i explorativ eller explanativ forskning (Saunders m.fl. 2007, s. 134).

Slutligen presenterar Saunders m.fl. (2007, s. 134) explanativ forskning, som går ut på att hitta kausala samband mellan olika variabler för att förklara varför något är på ett visst sätt och även hur de olika variablerna påverkar varandra. Patel m.fl. (2003, s. 13) beskriver även explanativ forskning som hypotesprövande, där tidigare teorier används för att härleda en hypotes som sedan testas och verifieras mot verkligheten.

Denna studie börjar med en explorativ del som är ämnad att skapa förståelse för forskningsfrågorna som rör hur väl riskhanteringsmodellen fungerar i nuläget. Detta gäller även för att undersöka eventuella problem med modellen och hur dessa kan avhjälpas för att skapa en *Best practice* för riskhanteringen av stora anläggningsprojekt. För att visa på modellens effekter kommer en kombination av explorativa och explanativa studier att kombineras för att ta reda på sambanden mellan genomförd riskhantering och effektivisering av projektgenomförandet.

3.2 Forskningsansats

Det finns två huvudsakliga forskningsansatser enligt Saunders m.fl. (2007, ss. 117-121), vilka innefattar induktiv och deduktiv ansats. Deduktion innebär att utifrån befintlig teori utarbeta en hypotes som sedan testas ute i verkligheten. Resultaten analyseras utifrån de ursprungliga frågeställningarna och modifieras vid behov (ibid). Därefter verifieras resultaten genom att upprepa cykeln från början (ibid). Vid en induktiv forskningsansats börjar forskaren med att samla in data från verkligheten som sedan sammanställs till en teori (ibid).

Kovács och Spens (2005) beskriver även en tredje forskningsansats vid namn abduktion, vilket är en kombination av de tidigare nämnda deduktion och induktion, där forskaren hämtar in kunskap från teorin och data från verkligheten parallellt. Genom denna metod, som visas i **Fel! Hittar inte eferenskälla.**, kan forskaren i observationer ute på fältet, finna avvikelser från tidigare teorier och därigenom utveckla teorierna för att matcha och testas i verkligheten. Patel m.fl. (2003, ss. 24-25) beskriver det abduktiva arbetssättet med att en hypotes formuleras från ett enskilt fall och sedan

prövas på nya fall för att skapa en mer generell teori. En fördel med abduktion är att det inte låser forskaren på samma sätt som att strikt arbeta efter induktiva eller deduktiva mönster (ibid).

I denna studie kommer en abduktiv ansats att användas, då frågeställningarna riktar sig mot hur väl riskhanteringsmodellen fungerar i projektet. Detta samtidigt som befintlig teori ger stöd för att hitta sätt att förbättra modellen mot en *Best practice*. Detta kommer att ske genom att befintlig teori jämförs med observationer från verkligheten och utifrån resultatet kan en slutsats om *Best practice* utvecklas.

3.3 Forskningsstrategi

Det finns ett stort antal forskningsstrategier som kan användas inom olika forskningsansatser och vetenskapliga syften. I Tabell 3.2 presenteras de fem vanligaste metoderna som beskrivs av Yin (2009, ss. 8-14).

Tabell 3.2: Relevanta situationer för olika forskningsstrategier (Yin, 2009, s. 8)

Strategi	Typ av forskningsfråga	Kräver kontroll över beteenden?	Fokuserar på nuläget?
Experiment	Hur? Varför	Ja	Nej
Enkäter	Vem? Vad? Var? Hur många? Hur mycket?	Nej	Ja
Arkivstudie	Vem? Vad? Var? Hur många? Hur mycket?	Nej	Ja / Nej
Historia	Hur? Varför	Nej	Nej
Fallstudie	Hur? Varför?	Nej	Ja

Experiment beskrivs av Saunders m.fl. (2007, ss. 136-138) som en klassisk form av forskning inom naturvetenskapen, som går ut på att studera kausala samband och besvara forskningsfrågor som hur och varför. Enkätundersökning innebär enligt Patel m.fl. (2003, ss. 69-73) att med hjälp av pappersenkäter eller intervjuenkäter samla in mycket information från många olika respondenter om ett mindre antal variabler. Enkätundersökningar, som normalt besvarar frågor som vem, vad, var, hur mycket eller hur många, är en populär och vanlig metod för explorativ och deskriptiv forskning (Saunders m.fl. 2007, ss. 138-139).

Saunders m.fl. (2007, s. 143) beskriver arkivstudier som ett sätt att samla sekundärdata från administrativa dokument som kan vara nutida likväl som historiska. Arkivstudier kan användas för alla tre vetenskapliga syften och svarar på forskningsfrågor som fokuserar på tidigare händelser och förändringar över tid, de kan även med fördel användas tillsammans med andra strategier (ibid).

Historiska studier beskrivs av Yin (2009, ss. 8-14) som en metod att använda när forskaren inte kan ha insyn eller kontroll över den nutida situationen. Vidare används historiska studier då syftet är att undersöka något från det förgångna som ingen kan berätta om, utan kulturella och fysiska lämningar används som empiriskt material.

Yin (2009, ss. 8-14) anser att fallstudier är att föredra vid undersökning av nutida fenomen utan möjlighet att påverka ingående variabler. Två av de viktiga delarna i fallstudier är möjligheten till direkt observation av, samt intervjuer med personer involverade i fallet (ibid). Fallstudien syftar till att titta på många eller alla variabler i ett sammanhang. Genom stor närhet till det aktuella

analysobjektet kan forskaren få en djup förståelse för sammanhanget och en helhetsbild av det aktuella fallet som får representera verkligheten (Ejvegård, 2003, ss. 33-34). Fallstudier kan läggas upp på ett antal olika sätt, där en viktig uppdelning är mellan ensamstående fallstudier och multipla fallstudier. Yin (2009, ss. 46-53) lyfter fram att multipla fallstudier med minst två fall är att föredra, då det ger möjligheten att jämföra resultatet från de olika fallen för att ge bättre stöd åt dragna slutsatser. Dock finns ett antal anledningar till att genomföra ensamstående fallstudier, vilka bland annat innefattar fall som är unika, typiska eller långtgående, samt att resursbehovet för multipla fallstudier är mycket stort (ibid).

Denna studie kommer i första hand att omfattas av en fallstudie för att kunna svara på forskningsfrågorna fokuserade på att skapa en djupare förståelse och visa på hur riskhanteringsmodellen fungerar och vilka effekter den ger. Endast ett enskilt fall kommer att studeras i stor utsträckning då detta kan räknas som typiskt i dess karaktär som stort anläggningsprojekt, samtidigt som det är unikt i sitt användande av den aktuella riskhanteringsmodellen. I den utsträckning som arbetet tillåter kommer studiens resultat jämföras mot ytterligare fall, för att ge en möjlighet att verifiera de slutsatser som framkommer i den huvudsakliga fallstudien.

3.3.1 Urvalsmetod

Vid val av respondenter, eller val av vilka delar i en population som undersöks i en viss typ av studie, kan olika typer av urvalsmetoder användas. Saunders m.fl. (2007, ss. 207-208) beskriver de två huvudgrupperna sannolikhetsurval och icke-sannolikhetsurval med ett flertal underkategorier till varje. Sannolikhetsurval innebär att forskaren använder slumpen för att göra ett urval och därigenom kan statistiska metoder användas för att generalisera studiens resultat. Några exempel innefattar slumpmässigt, systematiskt och klusterurval (ibid).

Icke-sannolikhetsurval innebär enligt Saunderson m.fl. (2007, ss. 207-208) att urvalet sker på andra grunder än slumpen, vilket innebär att även om vissa generaliseringar är möjliga att göra så kan statistiska metoder inte användas för detta urval. Några exempel på icke-sannolikhetsurval är kvoturval, målinriktat urval, typfallsurval och idealtypiskt urval (Merriam, 2006, ss. 60-65).

Saunders m.fl. (2007, ss. 230-232) menar att målinriktat urval ger forskaren möjlighet att genom sin kunskap välja ett urval som ger bäst möjlighet att besvara forskningsfrågorna och nå målen för studien. Målinriktade urval är speciellt vanliga vid behov av små urval, som vid fallstudier, där det är viktigt att hitta informativa fall som på ett bra sätt kan besvara forskningsfrågorna (ibid).

Valet av fallstudie, och forskningsfrågorna som rör riskhanteringsmodellen inom KNJ, medför att valet av KNJ som plats för fallstudien är självklart och har skett genom målinriktat urval utifrån problembeskrivningen. För att möjliggöra viss grad av generalisering kommer ytterligare projekt att studeras ytligt för att kunna jämföra och försöka validera de slutsatser som dras från den huvudsakliga fallstudien. Valet av projekt för benchmarking kommer också att ske genom målinriktat urval. Även valet av respondenter inom de olika projekten som kommer studeras kommer att ske genom målinriktade urval, för att få så specifik och informativ data som möjligt.

3.4 Forskningstyp

Patel m.fl. (2003, s. 14) skiljer på kvalitativ och kvantitativ forskning utifrån hur data samlas in och analyseras, där kvantitativ metod innebär att mätningar genererar data och analys sker genom

statistiska metoder. Kvalitativ data omfattar datainsamling som fokuserar på mjuka data med verbala analysmetoder av textmaterial (ibid). Merriam (2006, ss. 32-35) beskriver skillnaden som att kvalitativ forskning syftar till att förstå innebörden av en viss företeelse och hur de olika delarna bildar en helhet, vilket sker genom verbala analyser. Kvantitativ forskning syftar till att studera komponenterna i företeelsen och beskriver ofta hur många eller hur mycket, vilket sker genom statistiska analyser.

Denna studie kommer till största delen använda sig av kvalitativ data för att kunna besvara de tre forskningsfrågorna. Det är framförallt kvalitativ data som förväntas kunna besvara frågorna om hur väl riskhanteringsmodellen fungerar och om den går att utveckla till en *Best practice*. Vad gäller frågan om modellens effektivisering av projektgenomförandet så kommer kvantitativ data att sökas för att besvara frågeställningen. Beroende på möjligheterna att samla in relevant och tillräcklig mängd kvantitativ data, kan kvalitativ data krävas som komplement.

3.5 Datainsamling

Det finns två huvudtyper av data, där Befring (1994, s. 64) specificerar att primärdata samlas in specifikt för ändamålet att skapa analysunderlag i aktuell studie medan sekundärdata redan har samlats in till andra ändamål. Sekundärdata kan användas inom både kvalitativa och kvantitativa studier och för både deskriptiva och explanativa syften (Saunders m.fl. 2007, ss. 246-253). Många forskningsfrågor kräver en kombination av primär- och sekundärdata för att besvaras och i många fall finns stora resursvinster med användandet av sekundärdata (Saunders m.fl. 2007, ss. 257-260). Ytterligare fördelar med användandet av sekundärdata är att det ger möjlighet till data från längre tidsspänn och att jämförelser och generalisering av egen insamlad primärdata kan göras (ibid). Saunders m.fl. (2007, ss. 260-263) poängterar dock ett antal nackdelar som forskaren bör vara medveten om vid användandet av sekundärdata. Detta innefattar bland annat att forskarens kontroll över sekundärdata är begränsad, samt att ändamålet för datainsamlingen ofta är ett annat än studiens ändamål, vilket kan göra att dessa data presenteras på ett sätt som inte är passande för den aktuella studien (ibid).

I denna studie kommer primärdata att användas för att skapa en uppfattning om riskmodellens funktion och tillämpning. Sekundärdata kommer även att studeras för att skapa en uppfattning om hur modellen har tillämpats under projektets gång och för att undersöka dess bidrag till effektivisering av projektgenomförandet. Detta kommer exempelvis ske genom att studera dokumentation från genomförda riskanalyser, samt att studera styrparametrar från avslutade entreprenader.

3.5.1 Datainsamlingsmetod

Vid datainsamling finns flera olika praktiska metoder som kan användas, där Yin (2009, ss. 101-113) presenterar de som vanligen används inom fallstudier. Dessa sex metoderna återges i Tabell 3.3, där även styrkor och svagheter för varje metod presenteras.

Tabell 3.3: Styrkor och svagheter för vanliga datainsamlingsmetoder (Yin 2009, s. 102)

Källa	Styrkor	Svagheter
Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> - Kan studeras gång på gång - Inte skapat utifrån fallstudien - Innehåller exakta namn, referenser och detaljer - Täcker in mycket information, långt tidsspänn, många händelser och situationer 	<ul style="list-style-type: none"> - Kan vara svårt att få tag i - Selektivitet urval om den inte är komplett - Selektiv information från okänd partiskhet från författare - Kan medvetet undanhållas
Arkiv	<ul style="list-style-type: none"> - (Samma som dokumentation) - Precis och vanligen kvantitativ 	<ul style="list-style-type: none"> - (Samma som dokumentation) - Tillgänglighet kan vara begränsad p.g.a. sekretesskäl
Intervjuer	<ul style="list-style-type: none"> - Målinriktad – fokuserar direkt på fallstudiens ämne - Ger insikt i personligt uppfattade kausala slutsatser och förklaringar 	<ul style="list-style-type: none"> - Partiska eller riktade på grund av dåligt formulerade frågor - Partiska eller riktade svar p.g.a. respondenters bristande objektivitet - Felaktigheter p.g.a. felaktiga minnesbilder - Intervjuad person ger de svar som intervjuaren vill ha
Direkt observation	<ul style="list-style-type: none"> - Verklighetsförankring – täcker in händelser i realtid - Täcker in kontexten för fallet 	<ul style="list-style-type: none"> - Stor tidsåtgång - Svårt att täcka in all information utan många observatörer - Händelser kan utspela sig annorlunda p.g.a. observatörens närvaro - Stor resursåtgång för observatören
Deltagande observation	<ul style="list-style-type: none"> - (Samma som direkt observation) - Ger insikt i personliga beteenden och motiv 	<ul style="list-style-type: none"> - (Samma som direkt observation) - Händelser påverkas av att observatören deltar och manipulerar situationen
Fysiska artefakter	<ul style="list-style-type: none"> - Ger insikt i kulturella särdrag - Ger insikt i tekniska operationer 	<ul style="list-style-type: none"> - Selektivitet - Tillgänglighet

Enligt Saunders m.fl. (2007, ss. 248-249) används sekundärkällan dokumentation ofta som komplement till primära datakällor. Denna kan ge både kvalitativ data i form av exempelvis ledares åsikter och förklaringar till beslut, liksom kvantitativ data från exempelvis resultatrapporter (ibid). Yin (2009, ss. 101-105) anser att insamling av dokumentation är en relevant metod i alla typer av fallstudier. Denna kan användas för att bekräfta information hämtat från andra källor, samt för att specificera och kvantifiera denna information (ibid). Arkiv används främst för att ta fram information från exempelvis statliga eller organisationens egna register och nyttan med arkiv varierar starkt mellan olika fallstudier (ibid).

Saunders m.fl. (2007, ss. 310-317) beskriver tre huvudtyper av intervjuer: strukturerade, semistrukturerade och ostrukturerade intervjuer. De tre intervjutyperna passar olika bra till olika vetenskapliga syften, vilket åskådliggörs i Tabell 3.4.

Tabell 3.4: Användningsområden för olika intervjutyper i varje vetenskapligt syfte (Saunders m.fl. 2007, s. 314)

Vetenskapligt syfte → Intervjutyp ↓	Explorativ	Deskriptiv	Explanativ
Strukturerad	-	✓✓	✓
Semistrukturerad	✓	-	✓✓
Ostrukturerad	✓✓	-	-

✓✓ = mer frekvent, ✓ = mindre frekvent, - = ej använt

Yin (2009, ss. 106-109) anser intervjun som en av de viktigaste informationskällorna för fallstudier och då är det ostrukturerade intervjuer som förespråkas främst. Detta följer Saunders m.fl. (2007, ss.

314-317) åsikter om att ostrukturerade intervjuer passar bra vid explorativa syften, vilket också är fallet med fallstudier. Yin (2009, ss. 106-109) visar även på att semistrukturerade intervjuer, även kallade fokusintervjuer, är användbara inom fallstudiemetoden för att bekräfta och validera resultat som framkommit. Det viktiga här är att inte ställa ledande frågor, utan spela naiv för att ge respondenten möjlighet att svara fritt snarare än att bara instämma i intervjuarens påståenden (ibid).

Observationer kan vara deltagande eller direkta, där skillnaden avgörs av om observatören deltar i den händelse eller situation som observeras eller inte (Yin, 2009, ss. 109-113). Fördelarna med direkta observationer är att observatören kan fokusera på att notera de företeelser som upptäcks, samtidigt som det är svårare att verkligen sätta sig in i och förstå den situation som observeras (Saunders m.fl. 2007, ss. 286-289). Yin (2009, ss. 109-113) lyfter fram ett antal fördelar med deltagande observation, där observatören själv deltar i situationen som observeras. Här ges god möjlighet att sätta sig in i en situation fullt ut och få en sann bild av det som ska studeras. Dock finns risker med att forskaren påverkas av situationen i sig och därför blir dessa observationer inte lika objektiva som vid direkt observation.

Fysiska artefakter beskrivs av Yin (2009, s. 113) som tekniska anordningar, verktyg eller instrument som kan observeras för att ge information till fallstudien. Denna källa har lägre potential än övriga att ge användbar information, även om den i vissa fall kan vara mycket användbar (ibid).

Inom ramen för denna fallstudie kommer flera olika insamlingsmetoder att användas för att säkerställa att insamlad data kan ligga till grund för att besvara forskningsfrågorna. Både direkta och deltagande observationer kommer att genomföras för att studera den praktiska riskhanteringen. På detta sätt kan författaren få en djup förståelse för den praktiska riskhanteringen genom deltagande observationer, samtidigt som de direkta observationerna ger möjlighet att fokusera på enskilda företeelser. Genom intervjuer kommer information om riskmodellens funktion, tillämpning och effektivitet att samlas in. Intervjuerna kommer i första hand att vara ostrukturerade för att stödja det explorativa syftet, medan semistrukturerade intervjuer kommer att genomföras för att bekräfta resultat och även möta det explanativa syftet. Utöver detta kommer dokumentation att inhämtas för att möjliggöra analys av hur Riskhandboken har använts och fungerat genom projektets genomförande och vilka effektiviseringar den lett till.

3.5.1.1 Respondenter

För att samla in data måste respondenter för intervjuer och situationer för observationer väljas ut. Detta kommer att ske genom målinriktat urval för att ge möjlighet att samla in information av den omfattning och det slag som krävs för att besvara frågeställningarna. I Tabell 3.5 presenteras de respondenter som valts ut, deras position i projektet och en motivering för valet.

Tabell 3.5: Respondenter för intervjuer, deras position och motivering för valet.

Respondenter	Huvudman	Motivering
2st Projektchefer	Trafikverket och LKAB	Projektcheferna har övergripande ansvar för projektet och kan ge en bra helhetsbild. Initiativtagare till Riskhandboken och bidrar med information om syfte och mål med riskhanteringen.
1st Projektledare	LKAB	Har övergripande ansvar för de olika delprojekten inom LKAB och arbetar mycket med samordning mot Trafikverket. Bidrar med övergripande information om LKAB:s arbete med riskhantering inom projektet.
6st Delprojektledare	Trafikverket och LKAB	Ansvarar för de olika delprojekten som drivs av Trafikverket respektive LKAB. Dessa har ingående kunskap i hur respektive del av projektet drivs och hur riskhanteringen fungerar.
2st Projekteringsledare	Trafikverket och LKAB	Ansvarar för projektering av anläggningar för Trafikverket och bidrar med information om genomförandet av riskanalyser under projektering och vid startbeslut.
1st Byggledare	Trafikverket	Fungerar som kontaktperson mellan beställare och entreprenören ute på anläggningen. Bidrar med information om hur riskhanteringen appliceras i anläggningsfasen.
4st Stödjande funktioner	Trafikverket och LKAB	Här återfinns riskledare för Trafikverket och LKAB, samt funktioner som direkt eller indirekt arbetar som stöd för riskhanteringen. Har god inblick i det praktiska arbetet med genomförande, uppföljning och dokumentation av riskhanteringen.
2st Entreprenörer	BDX och Destia	Ger en bild av hur väl riskhanteringen når ut till de som genomför själva anläggningsarbetet. Bidrar med en extern syn på hur riskhanteringen i projektet fungerar, samt hur den praktiska riskhanteringen fungerar under anläggningsfasen.
1 st Risk Manager	Trafikverket	Doktor i kvalitetsteknik och arbetar som Risk Manager på Trafikverket. Bidrar med expertis inom området och validering av framtagna resultat.

Tabell 3.5 har använts som en utgångspunkt för vilka personer som ska fungera som respondenter under studien och antas ge den information som krävs för att besvara frågeställningarna. Allteftersom studien fortskridit har denna lista reviderats beroende av möjligheten att ordna intervjuer med aktuella personer och eventuell information som tyder på att andra personer kan ge mer intressant information. Tabell 3.5 presenterar de som slutligen kommit att fungera som respondenter i studien. Samtliga respondenter har lång erfarenhet från att arbeta i projekt. De flesta har minst tio års erfarenhet, medan flera har tjugo års eller mer erfarenhet från arbete på både beställarsida och entreprenörsida.

3.6 Analysmetod

Denna studie innefattar en fallstudie som inte är slumpmässigt utvald och bygger på kvalitativ data. Detta innebär att statistisk analys och generalisering inte är möjlig att genomföra (Yin, 2009, ss. 38-40). Yin (2009, ss. 38-40) nämner dock att kvalitativ data kan ligga till grund för analytisk generalisering med hjälp av jämförelser mot tidigare teori eller mot andra fall som studerats.

Merriam (2006, ss. 133-139) menar att analys av kvalitativt material sker parallellt med att data samlas in. Genomgående i fallstudien kommer en ömsesidig påverkan ske mellan författaren och projektdeltagare. Därför är kontinuerlig analys nödvändig för att författaren ska kunna komma fram till trovärdiga och hållbara resultat. Genom att hela tiden använda den information som samlas in och låta denna styra hur studien fortsätter ges möjlighet att tränga djupare och få allt bättre insikt i problemet (ibid). Merriam (2006, ss. 133-139) påpekar vidare vinsten av att låta den information som

kommer fram påverka hur datainsamlingen fortsätter, vilka personer som intervjuas och vilka observationer som genomförs, samt vad forskaren fokuserar på och hur frågor ställs. Datainsamlingen fortgår till den punkt då tillräckligt med information samlats in. Denna tidpunkt är inte självklar men följande riktlinjer kan vara en bra vägledning: när källorna börjar ta slut, när kategorierna börjar bli mättade, när regelbundenhet uppstår eller när information som samlas in börjar bli perifer i förhållande till studiens syfte (ibid).

Yin (2009, ss. 130-136) beskriver de fyra generella analytiska strategierna: utgå från befintlig teori, utveckla en fallbeskrivning, använda både kvalitativ och kvantitativ data samt att testa avvikande förklaringar. Vidare beskriver Yin (2009, ss. 130-142) ett antal analystekniker och noterar även vikten av att tidigt anta en strategi för att samla in och strukturera data på ett effektivt och användbart sätt. Analysteknikerna innefattar att: söka mönster som konvergerar, ta fram beskrivningar och förklaringar, ta fram en tidsserieanalys, utveckla logiska modeller och sammanställa och jämföra multipla fall (ibid).

I denna studie kommer kontinuerlig sammanställning och analys av insamlat material att ske, för att ge möjlighet att anpassa vidare planering av datainsamlingen efter den information som redan inkommit. Vidare kommer strategin att utgå från befintlig teori som jämförs med empiri från verkligheten, vilket även stödjer den abduktiva ansatsen. Genom att söka mönster och ta fram logiska modeller kommer teorin och empirin att jämföras och utvecklas mot en slutsats om *Best practice* för riskhantering av stora anläggningsprojekt.

3.7 Sammanfattning och beskrivning av valda metoder

I Figur 3.2 presenteras de valda vetenskapliga metoderna för varje övergripande område, samt i vilken ordning valen har genomförts.



Figur 3.2: Valda vetenskapliga metoder

3.8 Metodutvärdering

Målet med all forskning är att ta fram giltiga och hållbara resultat, vilket innebär att det är viktigt att göra metodval som minimerar risken att få fram felaktiga resultat och därmed dra felaktiga slutsatser (Saunders m.fl. 2007, ss. 149-152 och Merriam, 2006, ss. 174-176).

Saunders m.fl. (2007, ss. 149-152) beskriver reliabilitet som hur väl datainsamlingsmetoderna och analysmetoderna ger de svar som de förväntas ge, samt om metoderna är konsekventa och ger upprepbara resultat. Möjligheten till att få samma resultat vid upprepade försök anses av Merriam, 2006, ss. 180-183) vara ett problem inom kvalitativa forskningsmetoder, då dessa till stor del bygger på personers uppfattningar och tolkningar. Forskaren bör istället visa på att resultaten är konsistenta och beroende av sitt sammanhang, genom att exempelvis förklara bakomliggande antaganden, använda olika datainsamlingsmetoder samt att detaljerat beskriva den genomförda studien (ibid).

Merriam (2006, ss. 177-180) skiljer på inre och yttre validitet, där inre validitet handlar om hur väl studiens resultat överensstämmer med verkligheten. Yttre validitet handlar om hur väl studiens resultat även är tillämpliga i andra situationer än den undersökta, det vill säga hur pass generaliserbara studiens resultat är (Merriam, 2006, ss. 183-188). Vid kvalitativa fallstudier kommer resultatet som uppnås bero av hur människor uppfattar verkligheten och även av hur forskaren uppfattar verkligheten (ibid). Detta leder till svårigheter att fastställa vad som uppfattas som sant och vad som faktiskt är sant, samtidigt är den inre validiteten ständigt närvarande, då det är verkligheten som hela tiden studeras och återges i resultatet (Merriam, 2006, ss. 177-188).

Yttre validitet eller generaliserbarhet anses av vissa forskare vara omöjligt att uppnå vid kvalitativa fallstudier (Merriam, 2006, ss. 193-194). Andra anser att multipla fallstudier ger möjlighet till jämförelser och validering av resultatet genom replikation (ibid). Saunders m.fl. (2007, ss. 149-152) anser att yttre validitet eller generaliserbarhet inte är nödvändigt vid fallstudier så länge detta inte hävdas i resultatet. Styrkan i slutsatserna kan dock testas genom att göra jämförande studier i andra sammanhang eller fall. Slutligen beskriver Yin (2009, ss. 40-45) konstruktionsvaliditet som rör hur fallstudien konstrueras, vilka data som samlas in och vilka mätmetoder som används. Huvudsakligen ligger problem i att subjektiva bedömningar kommer att påverka vilken data som samlas in och hur den analyseras.

Yin (2009, ss. 40-45) presenterar taktiska metoder för att testa kvaliteten av fallstudier utifrån hur väl de uppnår validitet och reliabilitet, de fyra testen presenteras i Tabell 3.6.

Tabell 3.6: Taktiker för validitet och reliabilitet vid fallstudier (Yin, 2009, s. 41)

Test	Fallstudietaktik	Fas där taktiken tillämpas
Konstruktionsvaliditet	- Använd flera datainsamlingsmetoder - Ta fram sammanhängande data - Låt nyckelpersoner granska utkast av fallstudien	- Datainsamling - Datainsamling - Sammanställning
Inre validitet	- Sök mönster - Sätt samman förklaringar - Värdera rivaliserande förklaringar - Använd logiska modeller	- Dataanalys - Dataanalys - Dataanalys - Dataanalys
Yttre validitet	- Använd teori i enkla fallstudier - Använd replikation i multipla fallstudier	- Metodval - Metodval
Reliabilitet	- Använd fallstudieprotokoll - Använd databas för fallstudien	- Datainsamling - Datainsamling

3.8.1 Studiens validitet

Konstruktionsvaliditeten kommer att behandlas genom att flera olika datainsamlingsmetoder används under fallstudien. Kontinuerliga analyser genomförs under fallstudien och tillåts påverka planeringen av vidare datainsamling, vilket ger möjlighet att få fram sammanhängande data som ger en bra helhetsbild. Slutligen kommer sammanfattningar av insamlat material och genomförda analyser att verifieras med nyckelpersoner inom fallstudien.

Den inre validiteten säkerställs i denna studie genom att datainsamlingen kontinuerligt sker ute i verkligheten inom det pågående projektet som innefattas av fallstudien. En kombination av observationer, intervjuer och dokumentation från projektet kommer att ligga som grund i empirin och detta säkerställer att resultatet överensstämmer med verkligheten. Vidare kommer analys av insamlad data att ske löpande för att komma fram till ett resultat från fallstudien. Genom att söka mönster mellan empiri och teori, samt genom kombination av olika insamlingsmetoder, ges möjlighet att presentera en säkrare bild av verkligheten. På detta sätt undviks att enskilda åsikter får för stor vikt. Istället uppnås en övergripande och generell bild, vilket säkerställer den inre validiteten.

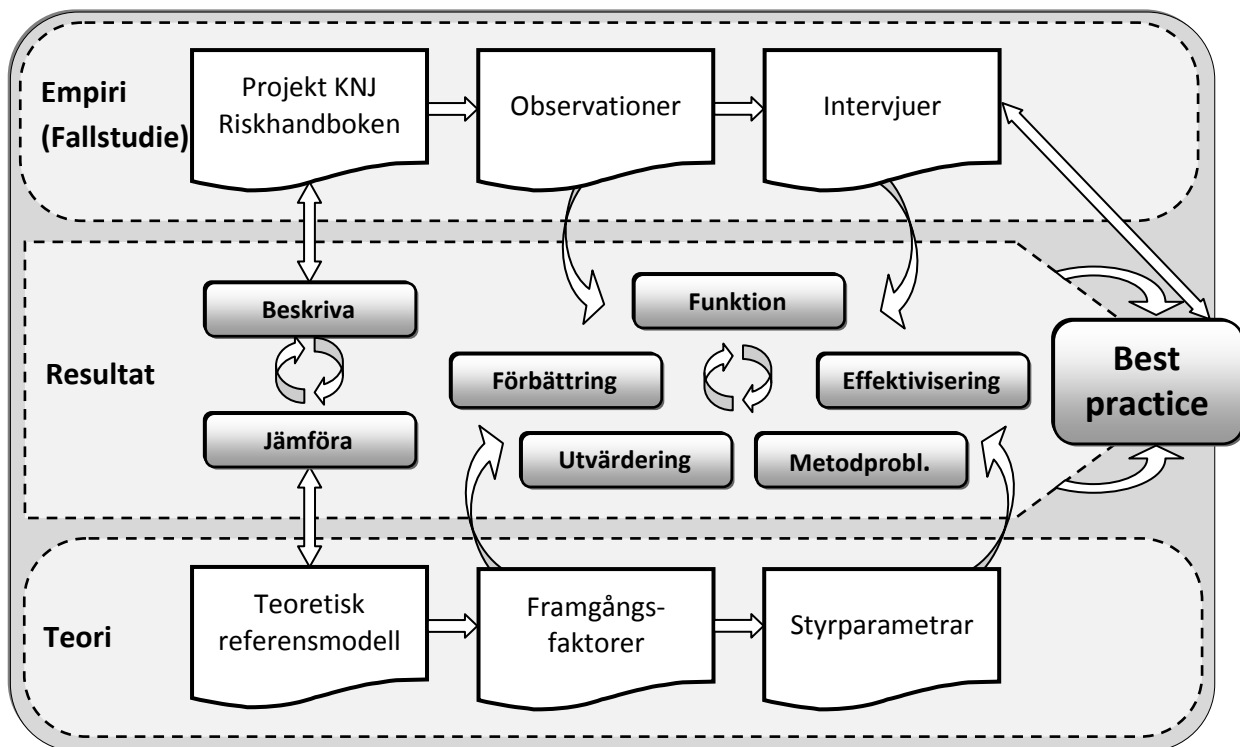
Den yttre validiteten är ett problem i denna studie då fallstudien enbart omfattar ett fall och fullständig replikation genom multipla fall är därmed inte möjlig. Detta leder till att möjligheten till generaliseringar av resultat och slutsatser blir begränsade. För att hantera problemet kommer befintlig teori kontinuerligt jämföras med analysresultaten och studiens slutresultat kommer att verifieras genom jämförelser med andra stora anläggningsprojekt. Studiens empiri samlas in genom intervjuer med respondenter som har lång erfarenhet från att arbeta i projekt. Respondenterna kan därför bidra med erfarenheter från andra liknande anläggningsprojekt, vilka kan ligga till grund för jämförelser med fallstudien. En avslutande semistrukturerad intervju kommer att genomföras med en respondent som har lång erfarenhet av riskhantering i stora anläggningsprojekt. På detta sätt kan jämförelse av studiens resultat genomföras, vilket förbättrar studiens validitet.

3.8.2 Studiens reliabilitet

Då fallstudien till stora delar kommer baseras på kvalitativ data som påverkas av personliga uppfattningar om hur verkligheten ter sig, så kommer reliabiliteten att bli beroende av detta, vilket gör att upprepbarheten begränsas. För att förbättra reliabiliteten kommer datainsamlingsmetoderna beskrivas väl och sammanfattningar av intervjuer och observationer kommer att sammanställas. Genom detta arbetssätt kan studiens empiriinsamling följas av andra, vilket skapar förståelse för studiens empiri och analys.

3.9 Studiens arbetsflöde

I detta kapitel har studiens metodval beskrivits och presenterats steg för steg utefter hur valen har följt på varandra. I Figur 3.3 presenteras studiens arbetsflöde som visar hur teori och empiri tillsammans kommer användas för att besvara frågeställningarna.



Figur 3.3: Arbetsflödet för studiens genomförande

I första steget har teori om projektledning och riskhantering sammanställts och presenterats i litteraturstudien. Den teoretiska referensmodell som återfinns i avsnitt 2.9 besvarar frågeställning nummer ett: *Hur hanteras risker i stora anläggningsprojekt?*

I nästa steg genomförs datainsamling och empiri rörande KNJ och Riskhandboken presenteras. Denna empiri kommer därefter jämföras och utvärderas mot befintlig teori. Vidare kommer observationer och intervjuer inom KNJ att användas för att utvärdera hur väl Riskhandboken fungerar, innefattande dess praktiska funktion och effektivisering av projektgenomförandet. Denna analys kommer att utvärderas mot framgångsfaktorer och styrparametrar från teorin för att ta fram eventuella förbättringsmöjligheter av Riskhandboken och förslag till Best practice för riskhantering i stora anläggningsprojekt. Slutligen kommer ytterligare en intervju att genomföras för att validera de resultat som studien presenterat. Respondenten för denna intervju har lång erfarenhet från anläggningsprojekt och riskhantering. En jämförelse av studiens resultat med dennes erfarenhet bidrar till ökad validitet av studien.

4 Riskhantering inom LKAB och Trafikverket

I detta kapitel presenteras definitionen av stora anläggningsprojekt, samt generella projekt- och riskhanteringsmodeller som används inom LKAB och Trafikverket. Därefter följer en utförlig beskrivning av Riskhandboken.

Då ingen generell definition av stora anläggningsprojekt har återfunnits i litteraturen är det svårt att skapa en uppfattning om var KNJ positionerar sig.

Inom Trafikverket finns en särskild avdelning som hanterar vad som kallas *stora projekt*. Här gäller definitionen att ett stort projekt har en kostnad på över fyra miljarder kronor, eller att det är komplext och kräver mer styrning på grund av exempelvis extern finansiering (Hedström, 2011). KNJ ligger under denna avdelning på grund av den externa finansieringen från LKAB, även om trafikverkets del i projektets budget understiger fyra miljarder kronor (ibid).

LKAB har ingen definition för vad ett stort respektive mindre anläggningsprojekt innebär. På företagets hemsida listas ett antal projekt under rubriken *större anläggningsprojekt*, vilka innefattar bland annat: nytt pelletsverk i Malmberget (MK3), nya anriknings- och pelletsverk i Kiruna (KA3/KK4), ny lagrings- och lossningsstruktur i Narvik (Projekt SILA), ny huvudnivå på 1 250 m i Malmberget (MUJ 1250) och ny huvudnivå i Kiruna på 1 365m (KUJ 1365) (LKAB, 2011b). Dessa anläggningsprojekt har respektive budget på: 2 400 Mkr, 5 800 Mkr, 1 000 Mkr, 4 000 Mkr, 12 500 Mkr (ibid). Denna lista på stora anläggningsprojekt antyder att en kostnad på 1 000 Mkr och uppåt faller in under beteckningen *stora projekt*. Till följd av hur Trafikverket och LKAB delar in projekt, har författaren gjort bedömningen att projekt som har en kostnad på över 1 000 Mkr faller in under definitionen *stora anläggningsprojekt*. Detta medför att KNJ kan definieras som ett stort anläggningsprojekt.

4.1 Generell projektmodell för LKAB

Inom LKAB är linjeorganisationen anpassad till den löpande verksamheten, medan anläggningsprojekt drivs av en särskild projektorganisation, TA, som startade 1999 (LKAB, 2010b). Inom LKAB beskrivs anläggningsprocessen inom projekt av den så kallade Projektguiden. Här framgår att projekt används som arbetsform då det finns behov av resurser och kompetens från olika avdelningar och enheter (ibid). Projektguiden används för att alla inom LKAB ska få en gemensam syn på hur projekt ska drivas från idé till genomförande (ibid). I Bilaga B visas en bild över de olika faserna i ett anläggningsprojekt, vilka beskrivs i Tabell 4.1.

Tabell 4.1: Beskrivning av anläggningsprocessens faser (LKAB, 2010b)

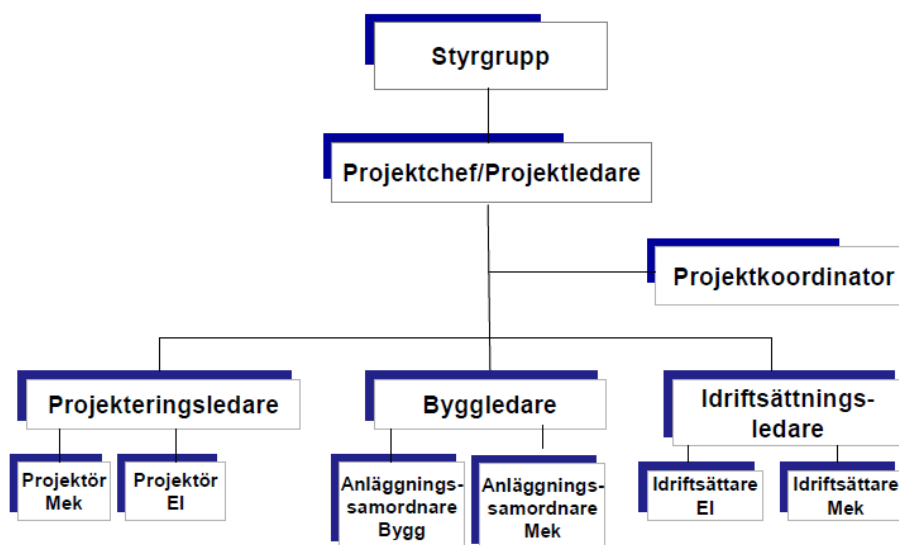
Fas	Beskrivning
Idéförslag	Idéer kan dyka upp var som helst inom LKAB, idégivaren presenterar ett första förslag till LKAB:s förslagsverksamhet.
Förprojekt	Om idén bedöms intressant utförs en förstudie för att utreda potentialen av idén. Är resultatet av förstudien intressant inleds förprojektering för att komplettera det tekniska underlaget. Denna utgör underlag för investeringsförslag. Förprojektering sker enligt fastställd rutin och godkänt starttillstånd krävs för att gå vidare med projektet.
Anläggning	Anläggningsfasen innebär att projektet genomförs enligt plan, här ingår projektering, upphandling och anläggning och krav på uppföljning av tid, funktion och ekonomi är höga.
Driftsättning	I denna fas ingår objekttest, kalltest, varmttest och avslutas med driftsöverlämning.
Produktion	I produktionsfasen ingår processoptimering, tillgänglighetstester och produktionen tar formellt över anläggningen.

I varje fas finns ett antal olika etapper och inom dessa finns flera viktiga aktiviteter(LKAB, 2010b). En beskrivning av viktiga aktiviteter som ska genomföras under projektet presenteras i Tabell 4.2 (ibid).

Tabell 4.2: Viktiga aktiviteter inom projekt (LKAB, 2010b)

Aktivitet	Beskrivning
Projektplan	Upprättas av projektledare och godkänns av styrgrupp/beställare, revideras vid väsentliga förändringar av mål, avgränsningar, omfattning ekonomi osv.
Startmöte	Genomförs med samtliga i projektgrupp och entreprenörer
Projektstyrning	Projektledaren är planeringsansvarig. Projektet planeras detaljerat, genom att varje aktivitet tilldelas en start- och slutpunkt samt en ansvarig, så att effektiv styrning och uppföljning kan ske.
Möten	Möten genomförs för informationsspridning och samråd och ska vara välplanerade, ha fast dagordning och protokollföras. För varje punkt på dagordningen ska anges vad som ska avhandlas, vilka beslut som ska fattas samt vem som är föredragande.
Risکانالys	Risکانالys genomförs för att identifiera kritiska aktiviteter och eliminera avvikelser i projektet. De utförs med utgångspunkt från tid, funktion och ekonomi.
Granskning	Granskning utförs av oberoende, kompetent personal och ska dokumenteras.
Kvalitets- och miljösäkring	Kvalitets- och miljösäkring sker enligt ISO 9001:2000 samt 14001:2004. Detta görs ofta med hjälp av en specifik KMA-person eller KMA-grupp.
Upphandling	Projektledaren ansvarar för upphandlingsplan och det tekniska underlaget till förfrågan. Inköpsorganisationen har det kommersiella ansvaret för upphandling.
Uppföljning	Genom uppföljning från projekt- och delprojektledare styrs projektet mot uppsatta mål. Ändringar, Tillägg och Avgående arbeten (ÅTA) följs upp enligt fastställd rutin.
Driftsöverlämning	Överlämning till driftsansvariga sker enligt plan och fastställd rutin.
Anläggningsöverlämning	Överlämning av anläggningen sker till beställaren efter genomförda restpunkter.
Avslutande	Projektledningen upprättar en slutrapport med resultat, efterkalkyl, för- och nackdelar, förslag till följdprojekt, erfarenhetsåterföring m.m. Slutrapporten godkänns av styrgrupp och beställare.
Dokumentation	Projektplan, protokoll från styrgrupps-, projektgruppsmöten etc. samt slutrapport ska finnas dokumenterade. Det rekommenderas även att projektledare och delprojektledare för projektdagbok för att underlätta vid projektutvärdering.

För att genomföra aktiviteterna under ett anläggningsprojekt sätts en specifik projektorganisation samman för varje enskilt projekt (LKAB, 2010b). Projektorganisationen anpassas efter det aktuella projektet och innefattar rollerna styrande, ledande, förankrande och utförande (ibid). Ett exempel på projektorganisation presenteras i Figur 4.1.



Figur 4.1: Exempel på projektorganisation (LKAB, 2010b)

Projektguiden ger en omfattande beskrivning av vilka uppgifter som varje projektroll innehar. Utöver de roller som ses i Figur 4.1 finns även rollerna: beställare/kund, referensgrupp, projektgrupp, delprojektledare, byggarbetsmiljösamordnare och KMA-samordnare (LKAB, 2010b). En beskrivning av de olika projektrollerna återfinns i Bilaga C.

4.1.1 Generell riskhanteringsprocess för LKAB

Sedan 1990 har LKAB använt riskanalyser i samband med projekt, samt för att belysa arbetsmiljörisker i olika verksamhetsområden (LKAB, 2010c). Riskanalysmetoden som används är så kallad grovanalys och erfarenhet visar att den bidrar till att undvika oförutsedda riskhändelser (ibid). Metoden bygger på fritt idéflöde och helhetssyn, vilket bidrar till att fånga upp en stor andel risker och hot.

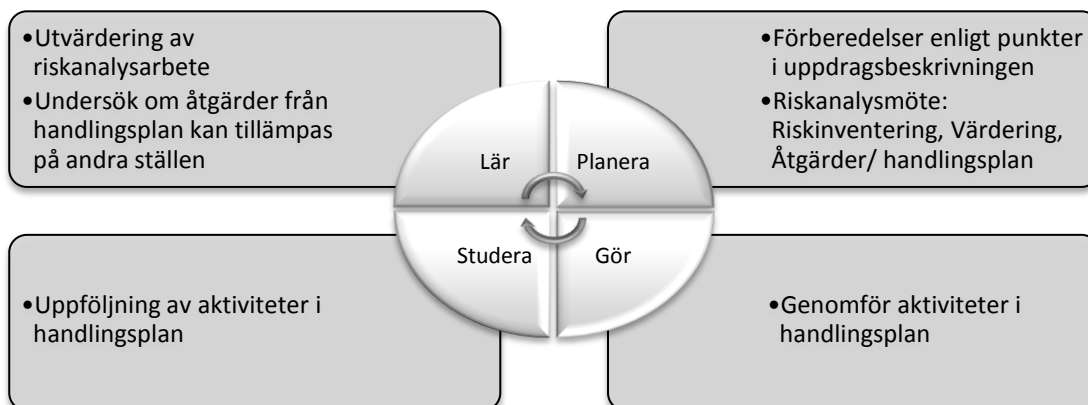
En opartisk handledare bör finnas i riskhanteringsprocessen, för att hjälpa till med genomförandet av riskanalyser (LKAB, 2010c). Planering sker i samarbete med beställare, riskhandledare och större riskanalyser delas in i delområden eller avsnitt där analys sker stegvis (ibid). Arbetsgruppen bör ha en sammansättning av 5-9 personer med berörda kompetenser för att helhetssyn ska uppnås.

Under riskanalysen ska projektledaren gå igenom bakgrund, syfte och mål medan riskhandledaren ska gå igenom analysmetoden som ska användas (LKAB, 2010c). Genom brainstorming identifieras riskhändelser som listas av handledaren. I nästa fas får varje händelse en relaterad konsekvens eller effekt och därefter ansätts ett värde för sannolikhet respektive konsekvens (ibid). Genom att multiplicera måtten för sannolikhet och konsekvens fås ett riskmått för varje händelse, se Tabell 4.3.

Tabell 4.3: Värdering av riskhändelser (LKAB, 2010c)

Mått	Beskrivning	Beskrivning	Beskrivning
Sannolikhet	1: Osannolikt	2: Sannolikt	3: Mycket vanligt
Konsekvens	1: Försumbar	2: Betydande	3: Mycket allvarlig
Riskmått	1-3: Acceptabel	4-6: Förhöjd risk	7-9: Oacceptabel risk

Slutligen planeras lämpliga åtgärder för varje riskhändelse. För riskhändelser med omfattande konsekvens eller höga riskmått upprättas en separat handlingsplan (ibid). Protokoll från riskanalysen sammanställs av handledaren och distribueras till beställare, deltagare och övriga berörda parter (ibid). Riskhanteringsprocessen bör enligt LKAB (2010c) följa PDCA-cykeln som presenteras i Figur 4.2.



Figur 4.2: Generell riskanalysmodell för LKAB (Fritt från LKABs instruktioner för risk och möjlighetsanalyser)

Riskhanteringsprocessen startar med planering av hur arbetet ska genomföras och vilka deltagare som bör vara med (LKAB, 2010c). Därefter genomförs riskhanteringen enligt plan. Viktigt att notera

är att riskanalyser är en nulägesbedömning och nya riskanalyser bör genomföras när en viss tid förflutit, eller om förutsättningar har förändrats (ibid). Mallen för riskanalyser presenteras i Figur 4.3.

LKAB Totalkvalitet Grov Riskanalys	S = Sannolikhet 1 = osannolikt 2 = sannolikt 3 = mycket vanligt	K = Konsekvens 1 = försumbar 2 = betydande 3 = mycket allvarlig	Riskmått = SxK 1-3 = acceptabel 4-6 = förhöjd risk 9 = oacceptabel risk
---	---	---	---

Ämne:

Nr	Objekt/område	Risk som kan förekomma inom aktuellt objekt/område	Konsekvens/ Effekt	S x K =	Risk-mått	Åtgärd/Kommentar
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

Figur 4.3: Mall för riskanalys (LKAB, 2010c)

I nästa steg följs aktiviteterna upp för att se om de fick avsedd effekt. Slutligen utvärderas riskhanteringen och uppdateras vid behov. En möjlighetsanalys kan genomföras på samma sätt som riskanalys, men här identifieras möjligheter, snarare än risker och hot (ibid). Istället för sannolikhet och konsekvens bedöms möjlighet och effektivitet, vilket leder till ett möjlighetsmått (ibid).

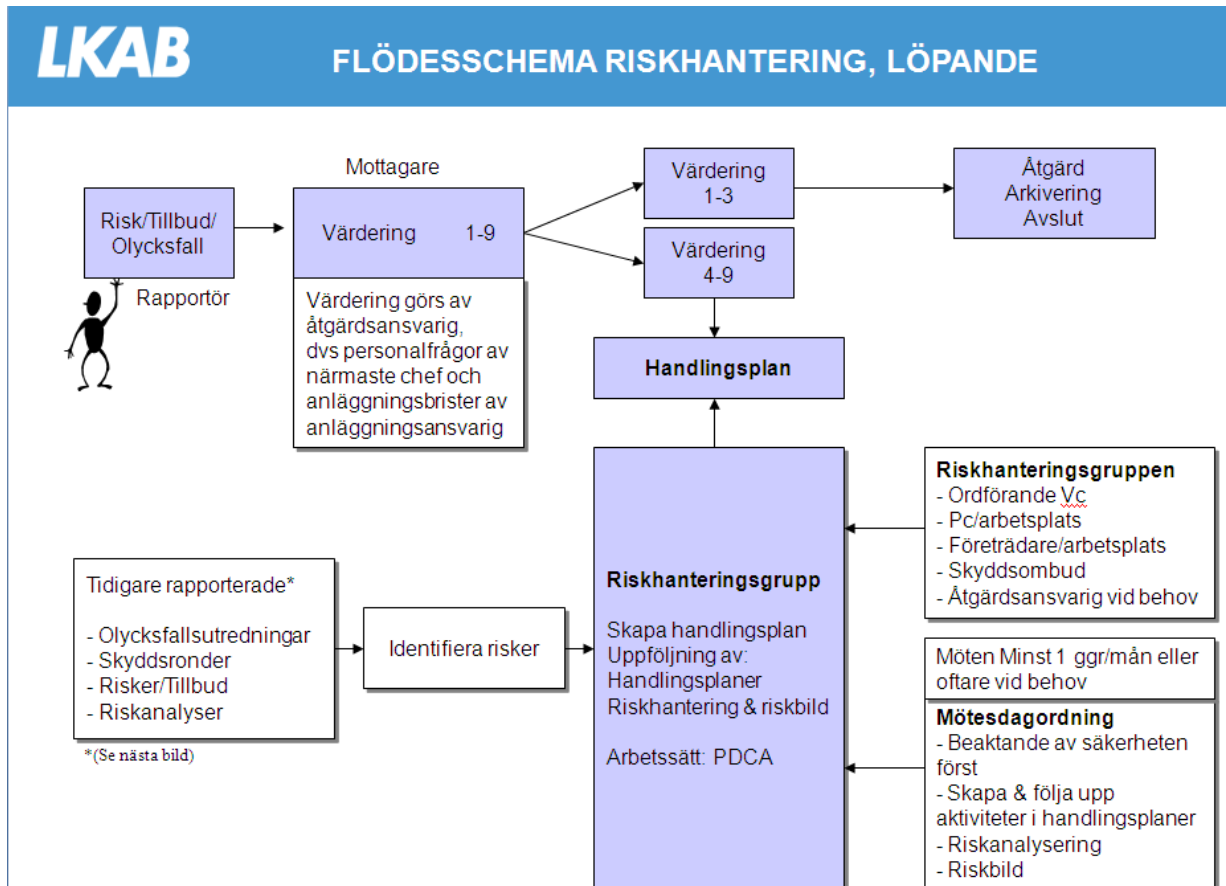
4.1.1.1 RTO-risker

RTO står för Risk, Tillbud samt Olycka och rör arbetsmiljö och säkerhet. LKAB arbetar aktivt med att rapportera risker och tillbud som ett led i att minska antalet olyckor (LKAB, 2011a). För definition av risk, tillbud och olyckor, se Tabell 4.4.

Tabell 4.4: Definition av Risk, Tillbud och Olycksfall (LKAB, 2011a)

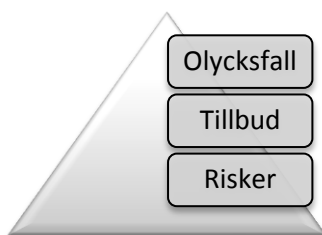
	Definition
Risk	"Ett förhållande som hade kunnat leda till personskada."
Tillbud	"Ett tillbud är en oönskad händelse som kunnat leda till ohälsa eller olycksfall. Allvarliga tillbud är händelser som i sig innebär stor fara för ohälsa eller olycksfall. Det behöver inte finnas någon fara för person i den aktuella situationen. Ett exempel är en explosion i en lokal där ingen vistas för tillfället."
Olycksfall	"Olycksfall definieras som en plötslig, oväntad och utifrån kommande händelse som medför personskada. Ett olycksfall har även ett relativt kort händelseförlopp och dessa kriterier måste uppfyllas för att en skada skall betecknas som olycksfall. Förlyftnings-/belastningsskador kan betraktas som olycksfall om ett moment med olyckshändelse föreligger. Olycksfall med frånvaro räknas först då den skadade är borta från jobbet nästkommande arbetsdag."

Alla medarbetare på LKAB, samt alla som arbetar för LKAB, exempelvis konsulter, är skyldiga att rapportera in risker och tillbud i en speciell databas (LKAB, 2011a). För inrapporteringen finns ett antal olika rapporteringsmallar i fickformat som används av interna och externa medarbetare hos LKAB (ibid). För exempel på en rapportmall, se Bilaga D. Enlig LKAB (2011a) ska personal- eller anläggningsansvarig göra en värdering av sannolikhet och konsekvens (skala 1-3) för alla risker och tillbud. Dessa värderingar multipliceras därefter till ett risktal (skala 1-9). Den ansvarige ska även genomföra en åtgärd, alternativt motivera varför ingen åtgärd behöver genomföras (ibid). För risker och tillbud med risktal 4-9 ska en handlingsplan tas fram tillsammans med riskhanteringsgruppen som består av: verksamhetschef, platschef och företrädare på arbetsplatsen, skyddsombud, samt vid behov åtgärdsansvarig (ibid). Se Figur 4.4 för flödesschema över hantering av RTO-rapportering.



Figur 4.4: Flödesschema för hantering av RTO-risker (LKAB, 2011a)

Olyckor ska rapporteras in i databasen för RTO-risker, samt till Arbetsmiljöinspektionen och Försäkringskassan (LKAB, 2011a). För alla olycksfall ska en utredning genomföras för att visa på vad som orsakat händelsen och vilka konkreta åtgärder som ska vidtas för att förhindra en återupprepning (ibid). Målet med RTO-rapporteringen är att den ska utgöra en pyramid med flest inrapporterade risker, färre tillbud och en minimering av antalet olycksfall, se Figur 4.5.



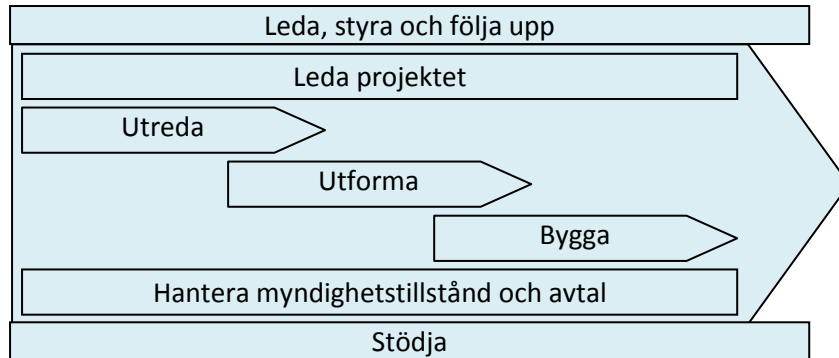
Figur 4.5: RTO-pyramid (Fritt från LKAB, 2011a)

Systemet bygger på att, genom risk- och tillbudsrapportering, kunna minimera antalet olyckor genom tidiga åtgärder av identifierade risker (LKAB, 2011a). RTO-rapporteringen används både inom LKAB:s normala drift och i anläggningsprojekt som är kopplade till organisationen.

4.2 Generell projektmodell för Trafikverket

Trafikverket har inte någon specifik projektguide. Dock så finns ett flertal föreskrifter, rutiner och aktivitetsbeskrivningar för hur projekt ska genomföras. Dessa återfinns i det interna verksamhetssystemet (Wigren, 2011). Trafikverket arbetar med att ta fram gemensamma processer och rutiner för anläggningsprojekt. I dagsläget används styrande dokument från tidigare Vägverket

och Banverket, vilka diskuteras nedan (ibid). Anläggningen av järnväg är det område som starkast styrs av myndighetskrav och liknande. De flesta styrande dokument kommer därför från tidigare Banverket och flera av flödesschemana innehåller begrepp relaterade till järnväg. Den övergripande bilden av hur ett investeringsprojekt (trafikverkets benämning på anläggningsprojekt) fungerar inom Trafikverket presenteras i Figur 4.6.



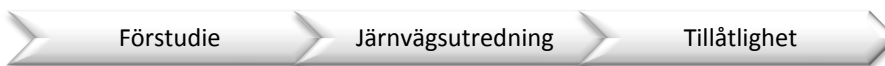
Figur 4.6: Investeringsprojekt för Trafikverket (via Wigren, 2011)

För varje fas i projektgenomförandet som presenteras ovan, finns ett övergripande flödesschema som beskriver hur den specifika fasen utförs. Dessa flödesscheman presenteras i Figur 4.7.

Leda projekt



Utreda



Utforma



Bygga (vid entreprenad)



Hantera myndighetstillstånd och avtal



Figur 4.7: De övergripande delmomenten i Trafikverkets projektgenomförande (Fritt från Trafikverket)

I Trafikverkets verksamhetssystem finns även en rad aktiviteter som sorteras in under de övergripande delmomenten som presenteras i Figur 4.7. För varje aktivitet finns en tillhörande beskrivning som presenterar dess syfte, ansvarig och beskrivning av vad aktiviteten innebär (Wigren, 2011). På detta sätt styrs Trafikverkets projektverksamhet tydligt av interna föreskrifter, rutiner och aktivitetsbeskrivningar (ibid). En huvudprocess är hittills framtagen, vilken kallas *Investera och reinvestera transportsystemet* och innefattar momenten: utreda, utforma och bygga, samt underhåll (ibid).

4.2.1 Generell riskhanteringsmodell för Trafikverket

Trafikverket har en intern föreskrift för riskhantering vid namn TDOK 2010:18 (Wigren, 2011). Denna föreskrift är framtagen för att säkerställa att Trafikverket lever upp till gällande interna och externa krav på riskhantering, intern styrning och kontroll (Trafikverket, 2010). Trafikverkets riskhantering

bygger på ISO 31000 och ska vara en integrerad del i det gemensamma sättet att arbeta (ibid). Riskhanteringen ska också användas för att planera, leda, styra, samt kontrollera och följa upp verksamheten (ibid). Vidare ska riskhanteringen fokusera på organisationens uppsatta mål, där riskkriterier baseras på dessa mål (ibid).

Riskhanteringen ska vara en integrerad del i verksamheten genom att täcka in alla sakområden, samtidigt som den ska implementeras i alla delar i organisationen (ibid). Hur den praktiska riskhanteringen ska genomföras presenteras inte i den interna föreskriften, utan hänvisning sker till ISO 31000. Dock framgår att riskhanteringen ska ske löpande mot organisationens mål, samt att den ska beakta krav från interna och externa intressenter (ibid).

Riskhanteringen ska löpande dokumenteras i riskregister, ur vilket utdrag ska kunna göras. Genom dessa utdrag ska riskhanteringsprocessen kunna visualiseras och underlag för rapportering av risker och aktuell riskexponering tas fram (ibid). Kontroll och granskning av att föreskriften om riskhanteringen efterlevs sker genom löpande rapporter från linjechefer och internrevisioner. Utöver detta ska även generaldirektören rapportera riskexponering till styrelsen varje kvartal och linjechefer ska rapportera status på riskhanteringsarbetet till ledningens genomgång (ibid).

4.3 Riskhandboken

Inom KNJ har riskhanteringen givits en viktig roll på grund av komplexiteten i projektet. Detta då flera aktörer måste samarbeta och flera entreprenader som påverkar varandra genomförs parallellt. För att på ett tillfredsställande sätt kunna genomföra riskhanteringen har Riskhandboken tagits fram, där processen beskrivs på ett ingående sätt (Åberg, 2011).

Riskhandboken togs fram under 2009 av kvalitetssamordnare och riskledare (Trafikverket), KMA-ansvarig (LKAB) samt koordinator (LKAB), för att fungera som ett hjälpmedel för riskhanteringen inom KNJ. I följande avsnitt kommer Riskhandboken att beskrivas utifrån intervjuer med Sture Åberg och Teresa Wigren, samt dokumentation från Riskhandboken.

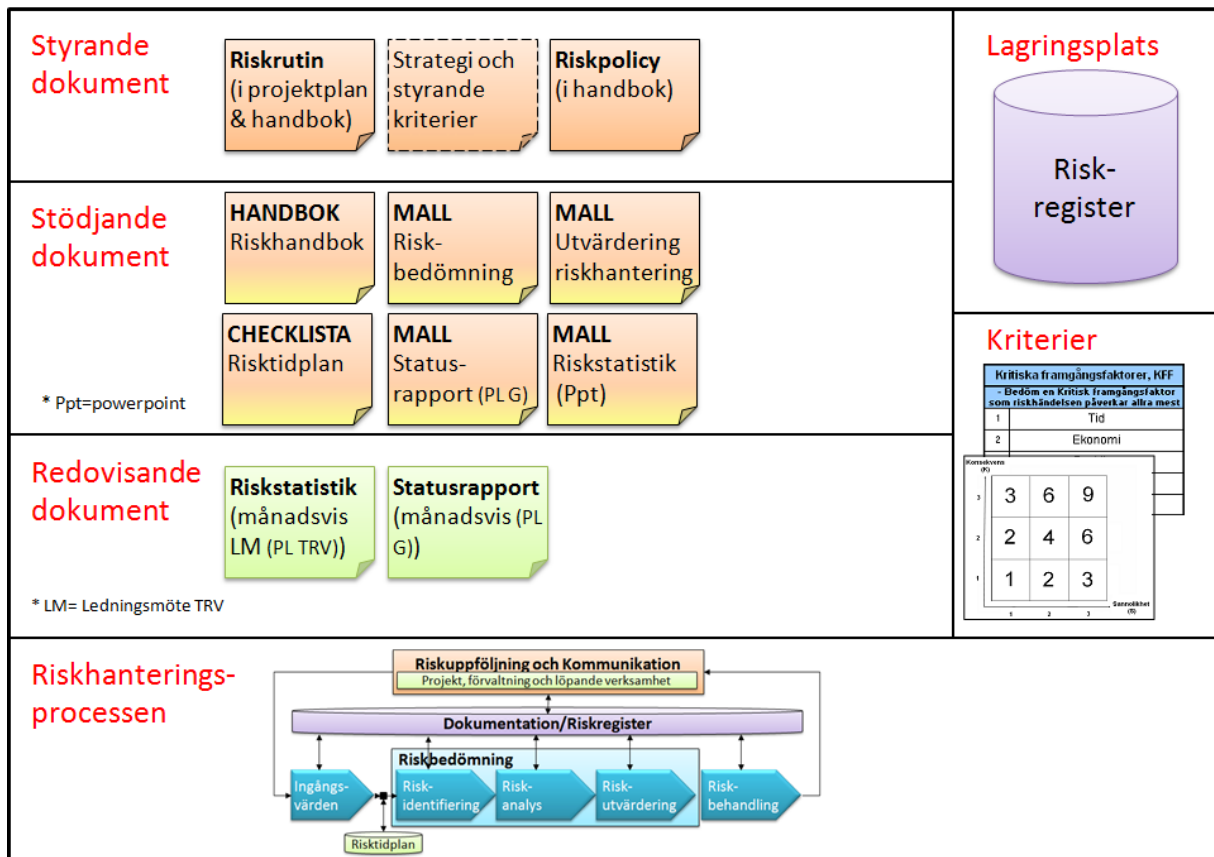
4.3.1 Bakgrund och Syfte

Riskhandboken togs fram gemensamt av LKAB och Trafikverket före det att ISO 31000:2009 kom ut och Trafikverkets TDOK 2010:18 blev gällande. Av denna anledning följer KNJ inte ISO 31000:2009 eller de interna föreskrifterna inom Trafikverket fullständigt. Riskhandboken har dock i efterhand, och till viss del, anpassats efter ISO 31000:2009 och TDOK 2010:18. Detta genom att införa vissa delar och definitioner, exempelvis genom att dela in processen riskbedömning i de tre stegen: identifiering, analys och utvärdering. Då Riskhandboken redan använts inom KNJ i över ett år när de nya föreskrifterna kom, togs beslutet att fortsätta med denna efter vissa modifieringar.

Bakgrunden till riskhantering är att stora anläggningsprojekt är komplexa, tid- och kostnadskrävande, samt utsatta för risk. Syftet med riskhanteringen är att på ett systematiskt sätt identifiera, analysera och ta fram förebyggande åtgärder för att eliminera riskhändelser eller minska konsekvensen av dem. Riskhanteringen ökar möjligheterna att på ett framgångsrikt sätt nå projektets mål för budget, tidsplan, säkerhet och förväntad kvalitet på anläggningen.

4.3.2 Ramverk

Riskhanteringen inom KNJ bygger på det ramverk som presenteras i Figur 4.8.



Figur 4.8: Ramverk för riskhanteringen i KNJ (Åberg m.fl. 2009)

Ramverket är själva grundstommen i Riskhandboken och beskriver alla delar som ska ingå i riskhanteringsprocessen. Ramverket bygger på de underlag som finns i form av riktlinjer, handledning, rutiner, policy, checklistor och mallar, och ligger till grund för en lyckad riskhantering. De styrande dokument som är streckade i figuren hanteras på strategisk nivå, till dessa hör bland annat interna föreskrifter och rutiner. Riskregistret är den databas där all information rörande risker dokumenteras. Det gemensamma riskregistret i KNJ kallas vanligen för Huvudrisklistan.

4.3.3 Policy

Riskpolicyn presenterar ett antal ledord med tillhörande beskrivningar som tagits fram för KNJ. Dessa ledord och innebörd presenteras nedan:

- **Våra kritiska framgångsfaktorer vägleder oss i vårt risktänkande**

Trafikverket och LKAB har tillsammans tagit fram fem kritiska framgångsfaktorer för projektet, vilka utgör en viktig del i riskhanteringsarbetet. Dessa används för att koppla samman varje risk med projektets mål och presenteras i Figur 4.9.

Kritiska framgångsfaktorer, KFF	
Bedöm en kritisk framgångsfaktor som riskhändelsen påverkar mest	
1	Tid
2	Ekonomi
3	Funktion
4	Miljö (inre och yttre)
5	Kommunikation

Figur 4.9: Kritiska framgångsfaktorer, i hierarkisk ordning (Åberg m.fl. 2009)

- **En integrerad del av arbetet med kontinuerlig bearbetning och uppföljning**

Den strategiska riskhanteringen ska vara en integrerad del i den dagliga verksamheten. Arbetet ska dokumenteras, följas upp och vara en del i beslutsfattande. En utsedd riskledare ska finnas för att säkerställa ett strukturerat arbetssätt.

- **Alla har ett ansvar att risker identifieras och behandlas enligt handlingsplan**

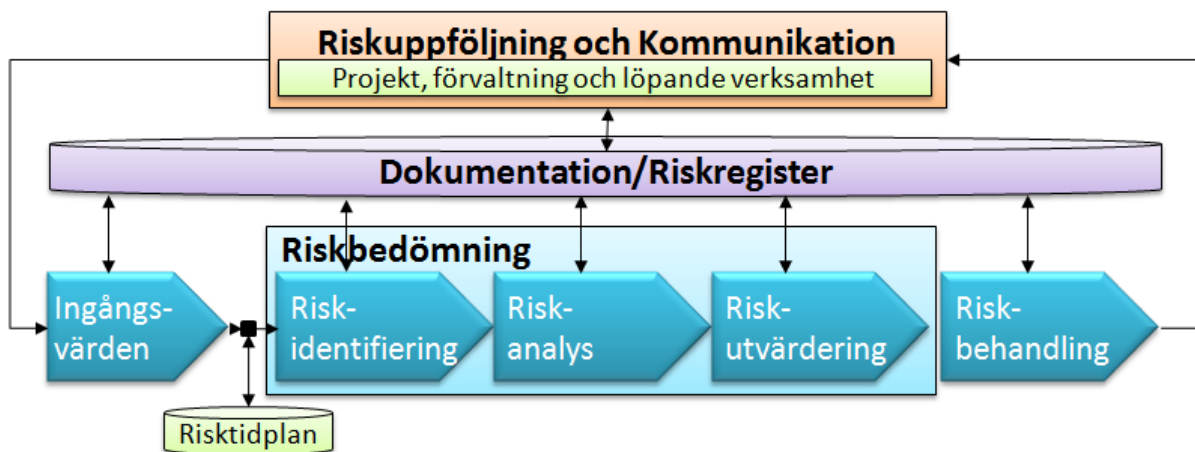
Riskhanteringen är en naturlig del i verksamheten där alla inom projektet bidrar med att identifiera, analysera och arbeta med förebyggande åtgärder. En förutsättning för lyckad riskhantering är att alla i projektet (projektledning, styrgrupp, medarbetare osv.) är aktiva och engagerade i arbetet. Projektledningen har ett stort ansvar för att arbeta drivande och stödjande.

- **Vi förbättrar ständigt vårt riskhanteringsarbete**

Aktivt arbete för att vara en lärande organisation som förebygger risker och tar vara på möjligheter. Arbetet med riskhantering ska synliggöras så att alla involverade kan ta del av det.

4.3.4 Riskhanteringsprocessen

Det är viktigt med en tydlig riskhanteringsprocess för att den ska kunna bli en integrerad del i projektgenomförandet. Genom riskhanteringsprocessen som presenteras i Figur 4.10 kvalitetssäkras riskhanteringsarbetet under hela projektet.



Figur 4.10: Förenklad bild av KNJ:s riskhanteringsprocess (Åberg m.fl. 2009)

Huvudaktiviteterna i delprocesserna är följande:

- **Ingångsvärden:** Upprätta/revidera ramverk, Bedöm kravbild och Upprätta/revidera tidplan
- **Riskbedömning:** Identifiera risker, Analysera risker och Utvärdera risker
- **Riskbehandling:** Välj behandlingsalternativ, Upprätta behandlingsplan och Ange riskansvarig
- **Kontinuerlig uppföljning:** Statistik och Åtgärdsrapportering/Riskrapport

4.3.4.1 Ingångsvärden

I detta steg tas ett övergripande ramverk fram och implementeras i verksamheten. Efterföljande gånger denna delprocess görs revideras ramverket vid behov för att sträva efter ständiga förbättringar. Här bedöms vilka interna och externa krav som finns på riskhanteringsarbetet samt att besluta om riskkriterier osv. Resultatet av detta steg är ett systematiskt arbetssätt och en helhetsbild av riskhanteringen. (Författarens notering: Detta steg kallas i den befintliga teorin för *riskhanteringsplanering* eller *Skapa kontext*).

Risktidplanen används för att få en översiktlig tidplan av de riskbedömningar som är inplanerade, vilket är viktigt när flera entreprenader pågår samtidigt. Vid registreringen tilldelas varje entreprenad en nummerserie med 50 nummer för att ansätta varje risk, Trafikverket tilldelas nummer 1-9 999 och LKAB 10 000-19 999. Ett exempel ur risktidplanen presenteras i Figur 4.11.

Utarbetad av: Sture Åberg		Gemensam risktidplan LKAB och Trafikverket						Fastställd 2009-04-01
Granskad av: Teresa Wigren								
R-Nr	Planera Datum	E-nr	Namn	Löpnr- serie	Skede	Ansvarig PL	K/E	Status Genomförd
Trafikverket								
1S	2009-04	E8613	Avtäckning, kartering Peuravaara (JP04)	150-249	S	Roger W	BDX	Genomförd
1E	2009-06				Kt			Genomförd
1BE	2009-08-11				GE			Genomförd
x					Utv			
x					Drift			
7S	2009-05-12	E8615	Trumtryckning befintig banvall + E10 (JP04)	350-399	S	Roger W	?	Genomförd
7E					Kt			Genomförd
7BE					GE			Ej utförd
x					Utv			
x					Drift			

Figur 4.11: Utdrag ur risktidplan (Åberg m.fl. 2009)

I risktidplanen framgår inplanerat datum för riskbedömning, entreprenadnummer och namn, tilldelad löpnummerserie, skede (Startbeslut, Entreprenör och Gemensam), vem som är ansvarig projektledare, samt status för riskbedömningen. Administration av risktidplanen sköts av projektets riskledare. Det är även riskledaren som normalt skickar ut kallelse till riskbedömning.

4.3.4.2 Riskbedömning

Riskbedömningen består av de tre delarna riskidentifiering, riskanalys och riskutvärdering, se Figur 4.10. Riskledaren ansvarar för att leda mötet, så att styrningen kan ske på ett neutralt sätt och inom tidsramarna.

Riskbedömningar sker i alla skeden inom KNJ: inför projektering, inför startbeslut, inför entreprenadstart (tillsammans med entreprenör) och inför drifttagning. Riskbedömningar kan även ske för specifika områden eller ändamål, exempelvis för godkännandeprocessen från transportstyrelsen. Det kan vara projektledning, entreprenör eller andra stödfunktioner som initierar en riskanalys för specifika områden. Detta sker främst inför viktiga beslut eller vid hög osäkerhet i hur genomförande ska ske.

Riskidentifieringen går ut på att brainstorma fram riskhändelser och konsekvensen av dessa händelser. Ofta kan en karta över anläggningsområdet vara till hjälp i detta skede, då detta kan leda till att riskhändelser identifieras med hjälp av visuell stimulans. När inga fler riskhändelser kan identifieras går gruppen igenom de identifierade händelserna och kopplar dem till särskilda områden och objekt.

Riskanalysen genomförs för att identifiera vilken framgångsfaktor (se Figur 4.9) riskhändelsen påverkar, sannolikheten att riskhändelsen inträffar (S) samt konsekvensnivån (K) om riskhändelsen inträffar. Det är konsekvensen som avgör vilken framgångsfaktor risken kopplas till, om kopplingar finns till flera faktorer ska den mest kritiska faktorn iakttas. Om riskhändelsen är kopplad till flera geografiska områden räknas den som övergripande. Riskvärdet tas fram genom att multiplicera värdet för sannolikhet (S) och konsekvens (K). Här används en tregradig skala för S och K vilket gör att riskvärdet landar mellan 1 och 9.

Risikutvärdering sker för att besluta om risken kan accepteras eller inte. Om en risk accepteras krävs ingen behandlingsplan eller uppföljning av den. Dessa risker dokumenteras i riskregistret som eliminerade med kommentar till redan vidtagna åtgärder eller varför den accepteras.

4.3.4.3 Riskbehandling

Åtgärder ska planeras in för samtliga icke accepterade risker. För varje åtgärd ska handläggare och ansvarig ledare (ofta delprojektledare, projektledare eller projektchef) anges samt det datum åtgärden ska vara genomförd. Status anges för åtgärden som *ej påbörjad* och uppdateras sedan av riskledare vid besked om påbörjade eller genomförda åtgärder. Slutligen tilldelas även varje riskhändelse en nivå och en ägare, se Figur 4.12.

Nivå		Ägare	
Sg	Styrgrupp	TRV	Trafikverket
Kg	Koordineringsgrupp	LK	LKAB
PL	Projektledning (G PL-möte, TRV Ledningsmöte, LK ...?)	G	Gemensam
DP	Delprojekt		
E	Entreprenad		
K	Konsult/Projektör		

Figur 4.12: Nivåer och ägare för risker (Åberg m.fl. 2009)

Gemensamma risker hanteras i: gemensamma projektledningsmöten, koordineringsgrupp, samt styrgrupp (i hierarkisk ordning). Övriga risker hanteras av Trafikverket eller LKAB inom respektive delprojekt. Risker kan lyftas till högre nivåer om behov av detta framkommer under projektet.

Samtliga riskbedömningar dokumenteras i Huvudrisklistan. Denna fungerar som en databas för alla risker och åtgärder. Här finns möjlighet att sortera fram risker som tillhör exempelvis: specifika områden, entreprenader eller KFF. Här sker även dokumentation över åtgärder som genomförs och när en risk kan anses vara eliminerad.

4.3.4.4 Uppföljning

Uppföljningen är mycket viktig för att riskhanteringen ska fungera och varje ansvarig ledare ska kontinuerligt följa upp och dokumentera utförda åtgärder. Riskledaren för en kontinuerlig dialog med ansvariga ledare för att säkerställa att alla risker åtgärdas inom fastställd tid. Riskledaren flaggar en risk när sista datum närmar sig genom att markera datumet med kontrastfärger enligt Figur 4.13.

Varningsfärger kort tid kvar			Datum Senast Åtgärdat
Varningsfärgerna signalerar att det är kort tid kvar innan angivet datum för åtgärd/uppföljning passerat.			
(OBS: Även där datum saknas)	Gul	Mindre än 4 veckor kvar = Gul	
	Orange	Mindre än 1 vecka kvar = Orange	
	Röd	Datum passerat = Röd	
			2011-04-30

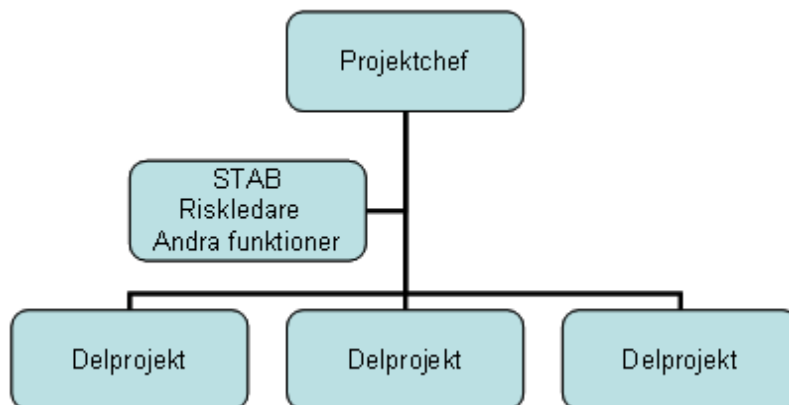
Figur 4.13: Varningsfärger kort tid kvar med exempel på varningsfärg vid mindre än 1 vecka kvar (Åberg m.fl. 2009)

Dokumentation av utförda åtgärder sker i en specifik kolumn i Huvudrisklistan, vilken är betecknad *status samt daterade utförda åtgärder*. Här noteras även om en åtgärd leder till att bedömningen av sannolikheten eller konsekvensen för riskhändelsen förändras. När en risk anses som eliminerad markeras hela raden grön och flyttas till fliken för eliminerade risker.

För att visa hur riskhanteringen fungerar och hur många risker som identifieras och elimineras, tas olika typer av diagram fram. Här presenteras exempelvis antal risker fördelade på olika styrparametrar och antalet eliminerade risker för varje månad. Varje månad sammanställs en statusrapport för riskhanteringen, vilken presenteras på samordnade projektledarmöten för Trafikverket och LKAB. I statusrapporten presenteras bland annat: utförda riskanalyser under senaste tiden, lista med viktiga risker att lyfta till högre nivå, senaste uppdateringar, statistik över reducerade och eliminerade risker, samt nyckeltal i form av diagram.

4.3.5 Organisation och roller i riskhanteringen

Projektchefen ska utse en riskledare för projektet som med fördel är samma person som kvalitetsansvarig. Denna person rapporterar i sin tur direkt till projektchefen, se Figur 4.14.



Figur 4.14: Riskorganisation (Åberg m.fl. 2009)

Riskledarens roll är att ansvara för att den kontinuerliga riskhanteringen fungerar, genom att bland annat: övervaka och uppdatera tidplanen, bereda riskfrågor i olika mötessammanhang, granska projektplaner och anbud med avseende på risker, följa upp planerade åtgärder och leda riskbedömningar.

För att säkerställa att riskhanteringen genomförs i hela projektet ska den finnas med som stående punkt på följande möten: styrgruppsmöten, koordineringsgruppsmöten, samordnade projektledningsmöten, byggmöten/projekteringsmöten och projektmöten/veckomöten.

Riskledaren ansvarar för att dokumentationen hålls uppdaterad och det är enbart denne, tillsammans med dokumentansvarig som har rätt att ändra i Huvudrisklistan. Alla originalfiler, som exempelvis tidplan och riskbedömningar, ska hanteras genom riskledaren för att säkerställa att dokumentation och arkivering sker på rätt sätt. Ett urklipp från Huvudrisklistan presenteras i Bilaga E.

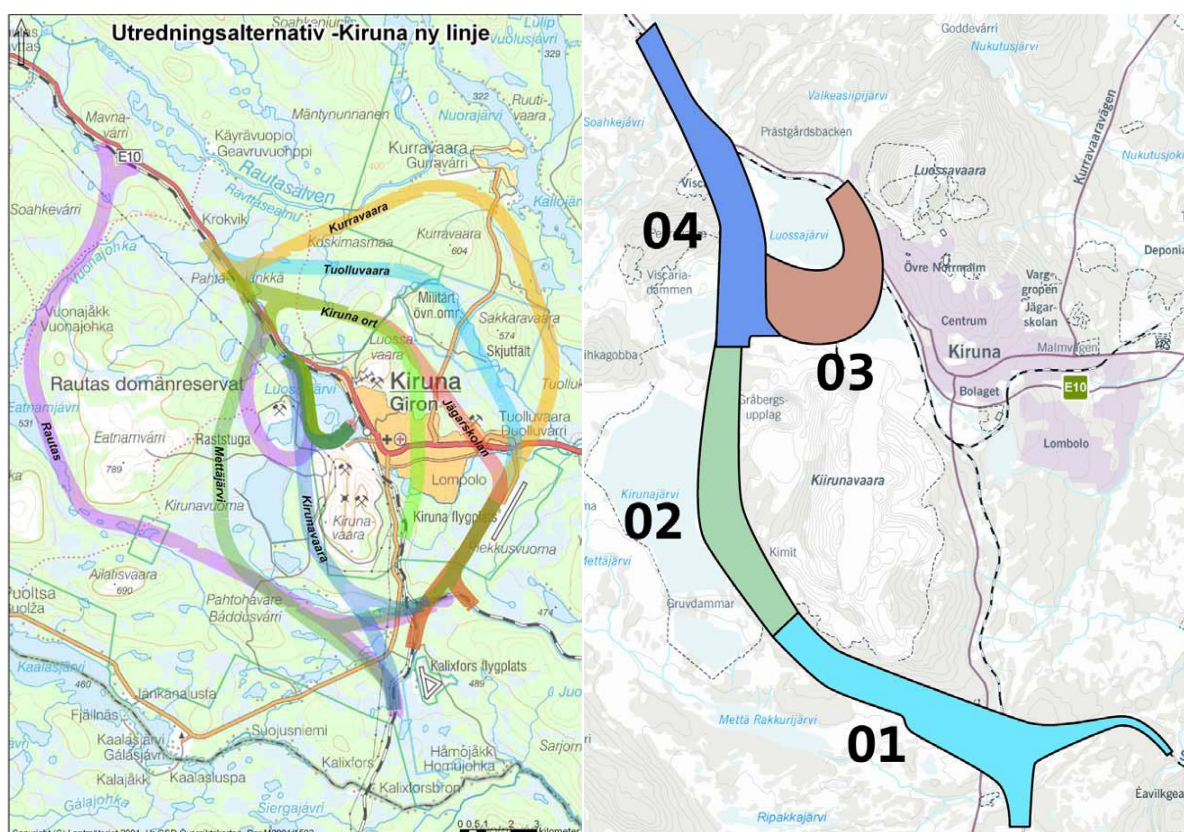
5 Projekt Kiruna Ny Järnväg

I detta kapitel följer en beskrivning av Projekt Kiruna Ny Järnväg. Därefter följer en presentation av resultatet från genomförda observation och intervjuer.

KNJ startades på grund av att LKAB:s brytning av järnmalm skapar deformationszoner som närmar sig Kiruna samhälle. Dessa bedöms nå den befintliga järnvägen genom Kiruna under 2012 (LKAB, 2010a). Deformationerna gör att den befintliga järnvägen inte längre kommer kunna brukas på ett säkert sätt varför en ny järnväg, på säkert område, måste stå klar senast 2012 (ibid). För att LKAB ska kunna fortsätta att arbeta mot sina affärsmål, vilka huvudsakligen handlar om att producera järnmalmprodukter till konkurrenskraftiga priser krävs säkra och effektiva järnvägstranporter förbi Kiruna (ibid)

5.1 Projektbeskrivning

År 2004 inleddes förstudien för KNJ och därefter följde järnvägsutredning, i vilken ett antal olika alternativ till ny sträckning jämfördes (Banverket, 2007). I februari 2007 fattar Trafikverket (dåvarande Banverket) beslut om att fortsätta och genomföra det alternativ som i järnvägsutredningen benämns som *Kiirunavaara*, vilket presenteras i Figur 5.1 (ibid).

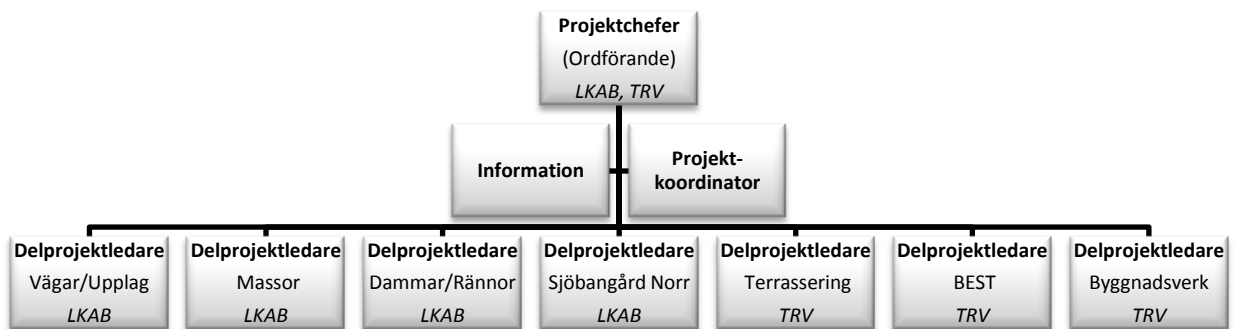


Figur 5.1: tv: utredningsalternativ för ny bansträckning (Banverket, 2004), th: valt alternativ *Kiirunavaara* (Banverket, 2007).

I figuren visas både de utredda möjliga sträckningarna för ny järnväg, samt det valda alternativet *Kiirunavaara*, vilket är uppdelat i fyra så kallade järnvägsplaner. De första två järnvägsplanerna (nummer ett och fyra) vann laga kraft under mars 2009, medan plan nummer två vann laga kraft under januari 2010 (Trafikverket, 2009). På grund av ny information som framkommit i senare skede

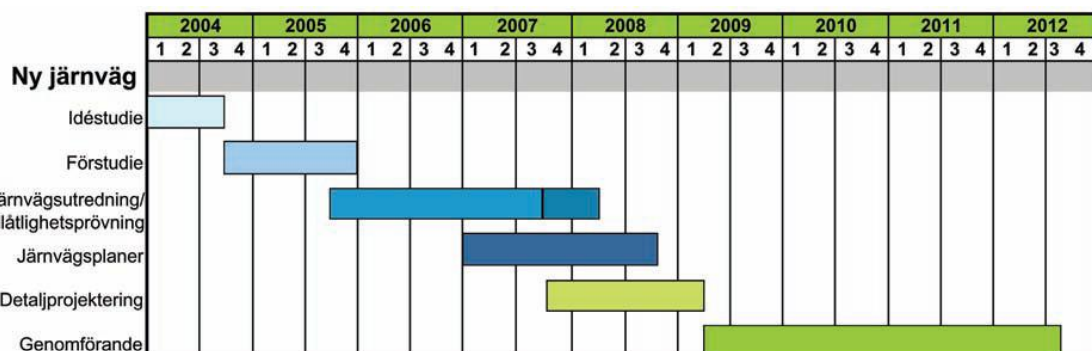
har en kompletterande utredning för järnvägsplan nummer tre genomförts, varför denna ännu inte vunnit laga kraft (ibid).

LKAB finansierar hela KNJ, även om Trafikverket fungerar som projektägare. Detta beror av att LKAB:s gruvverksamhet kräver flytten av järnvägen och därmed står LKAB för de relaterade kostnaderna. Samtidigt är det Trafikverket som kommer att äga och driva järnvägen och därför fungerar de som projektägare. Budget för själva järnvägsdelen är 1 900 Mkr medan omkringliggande anläggningsarbeten som ny transformatorstation, broar, vägar, dammar och så vidare gör att den totala budgeten uppgår till närmare 4 000 Mkr (Åberg, 2011). Huvudprojektet är indelat i delprojekten: Broar, Terrassering, BEST (Bana, El, Signal, Tele), Dammar och rännor, Vägar, Masshantering, Sjöbangård norr samt Befintlig järnväg, se Figur 5.2.



Figur 5.2: Gemensam projektorganisation för projektledningen (Fritt från Projektportalen, giltig fr.o.m. 100801)

Alla delprojekt har en respektive delprojektledare, projektplaner, entreprenader och så vidare (Projektledarmöte, 2011). Projektledningen träffas för samordnade projektledarmöten månadsvis, där projektets framdrift, KMA-arbete, risker, avvikelser och samordning diskuteras. På dessa möten fungerar projektcheferna, växelvis från LKAB respektive Trafikverket, som ordförande. För det övergripande projektet finns en projektchef från LKAB och en från Trafikverket, samt en gemensam övergripande tidsplan som visas i Figur 5.3.

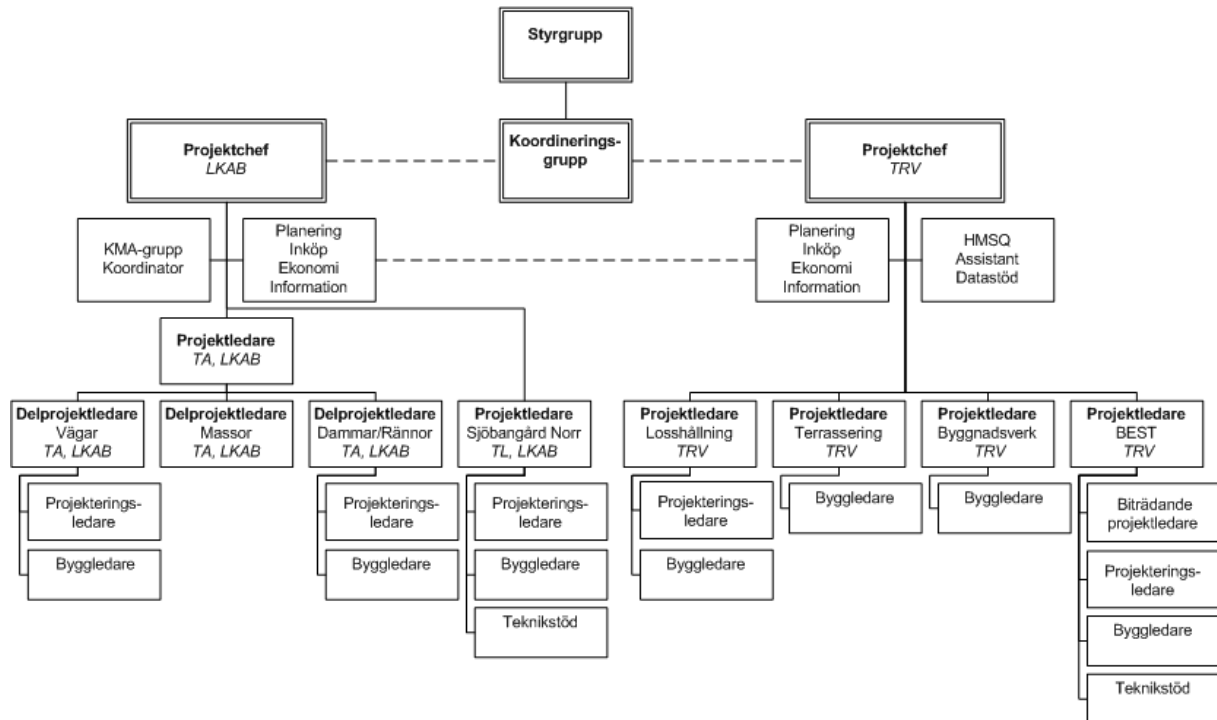


Figur 5.3: Övergripande tidplan för KNJ (Trafikverket, Informationsblad, 2009)

Uppföljning av delprojektens statusrapportering, riskuppföljning, arbetsmiljöuppföljning och eventuella avvikelser, samt samordning och kommunikation diskuteras på samordnade projektledningsmöten, koordineringsmöten samt styrgruppsmöten (i stigande hierarkisk ordning) (Projektledarmöte, 2011).

5.1.1 Projektorganisation

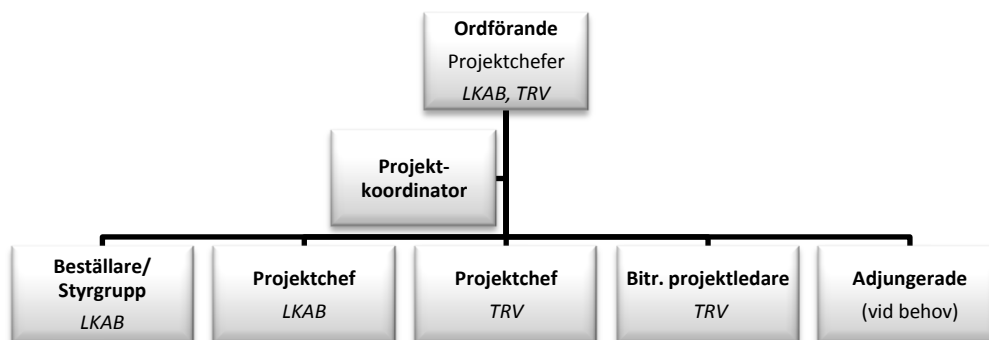
Då KNJ är ett samarbete mellan LKAB och Trafikverket, samtidigt som entreprenaderna till stor del är uppdelade mellan de två, finns både en gemensam och två separata organisationer, se Figur 5.4.



Figur 5.4: Gemensam organisation för hela projektet (Fritt från Projektportalen, publicerad 100907)

I figuren visas de två projektorganisationerna som finns inom Trafikverket respektive LKAB. Organisationerna har varsin projektchef och sina respektive projektledare som leder olika delprojekt med olika entreprenader. Samordning sker mellan Trafikverket och LKAB genom bland annat stödjande roller som planering, inköp, ekonomi och information.

Vidare är projektorganisationen uppdelad i projektledning, koordineringsgrupp och styrgrupp, i stigande hierarkisk ordning. Inom dessa forum samordnas projektet också mellan LKAB och Trafikverket. Organisationsscheman för projektledning och koordineringsgrupp presenteras i Figur 5.2 och Figur 5.5.



Figur 5.5: Gemensam organisation för koordineringsgrupp (Fritt från Projektportalen, giltig fr.o.m. 100801)

På samordnade projektledningsmöten deltar förutom de roller som presenteras i Figur 5.2, även stödjande roller som arbetsmiljösamordnare, miljösamordnare, kvalitetssamordnare m.fl. (Projektledarmöte, 2011). Vid behov lyfts frågor från projektledningsmöten vidare till koordineringsmöten, detta kan exempelvis handla om risker som behöver diskuteras på högre nivå (ibid). Detsamma kan ske från koordineringsgruppen, som lyfter frågor vidare till styrgruppen om behov för detta finns. Styrgruppen består av två personer, i ledande befattning, från LKAB respektive Trafikverket (LKAB & Trafikverket, 2009).

För att säkerställa samarbetet mellan LKAB och Trafikverket inom projekt KNJ har ett speciellt samarbetsdokument tagits fram (LKAB, m.fl. 2009). I detta regleras koordineringsgruppens och styrgruppens ansvar och befogenheter, samt hur riskanalys, avvikelshantering, ekonomi, upphandling och kommunikation med mera ska genomföras.

5.2 Observationer: Praktisk riskhantering

För att studera hur riskhanteringen genomförs praktiskt inom projektet har ett flertal observationer genomförts. Observationerna har innefattat riskanalyser, samt ett antal andra möten där riskhanteringen har planerats in, diskuterats eller följts upp. Informationen i följande avsnitt baseras på de genomförda observationerna inom ramen för fallstudien.

5.2.1 Exempel på genomförd riskanalys

I början av varje riskanalys genomför riskledare en kort presentation på ungefär tio minuter. Här presenteras arbetssättet från Riskhandboken på ett kortfattat sätt och riskanalysens arbetsgång förklaras. Denna ligger till grund för att alla som deltar i riskanalysen ska veta hur tillvägagångssättet fungerar och i vilken ordning aktiviteterna ska genomföras.

I nästa skede brainstormas riskhändelser fram. Målet är att identifiera så många relevanta riskhändelser som möjligt. I detta skede ska deltagarna vara så objektiva som möjligt och inga risker ifrågasätts. Alla riskhändelser formuleras och skrivs ner i riskanalysmallen som visas i Figur 5.6. I första skedet fylls enbart riskhändelserna i övriga kolumner lämnas tomma.

Riskanalys KNJ: Mall																																																									
Deltagare:					Plats: Datum:			Övrigt:																																																	
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Konsekvens (K)</th> <th colspan="3">Utförda åtgärder</th> </tr> <tr> <td>3</td><td>6</td><td>9</td> <td colspan="3">- Datum & kort beskrivning. Utförda</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>4</td><td>6</td> <td colspan="3">20xx-xx-xx: Åtgärd 1. Beskriv här åtgärden som utförts.</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td> <td colspan="3">20xx-xx-xx: Åtgärd 2. Beskriv här åtgärd...</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td colspan="3">20xx-xx-xx KLAR. Beskriv här motiv till varför risken kan elimineras. (FET text)</td> </tr> </table>					Konsekvens (K)			Utförda åtgärder			3	6	9	- Datum & kort beskrivning. Utförda			2	4	6	20xx-xx-xx: Åtgärd 1. Beskriv här åtgärden som utförts.			1	2	3	20xx-xx-xx: Åtgärd 2. Beskriv här åtgärd...						20xx-xx-xx KLAR. Beskriv här motiv till varför risken kan elimineras. (FET text)			<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Varningsfärger kort tid kvar</th> </tr> <tr> <td colspan="3">Varningsfärgerna signalerar att det är kort tid kvar innan angivet datum för åtgärdfullföljning passerat.</td> </tr> <tr> <td>(OBS. Även där datum saknas)</td> <td>Mindre än 4 veckor kvar = gul</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mindre än 1 vecka kvar = orange</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Datum passerat = röd</td> <td></td> </tr> </table>			Varningsfärger kort tid kvar			Varningsfärgerna signalerar att det är kort tid kvar innan angivet datum för åtgärdfullföljning passerat.			(OBS. Även där datum saknas)	Mindre än 4 veckor kvar = gul			Mindre än 1 vecka kvar = orange			Datum passerat = röd		Revision av riskanalysen				
					Konsekvens (K)			Utförda åtgärder																																																	
3	6	9	- Datum & kort beskrivning. Utförda																																																						
2	4	6	20xx-xx-xx: Åtgärd 1. Beskriv här åtgärden som utförts.																																																						
1	2	3	20xx-xx-xx: Åtgärd 2. Beskriv här åtgärd...																																																						
			20xx-xx-xx KLAR. Beskriv här motiv till varför risken kan elimineras. (FET text)																																																						
Varningsfärger kort tid kvar																																																									
Varningsfärgerna signalerar att det är kort tid kvar innan angivet datum för åtgärdfullföljning passerat.																																																									
(OBS. Även där datum saknas)	Mindre än 4 veckor kvar = gul																																																								
	Mindre än 1 vecka kvar = orange																																																								
	Datum passerat = röd																																																								
					Namn			Datum		Kommentar																																															
27	Risk-datum	Objekt	Löpnr	Riskhändelse	Konsekvens	S	K	SxK	Planerade Åtgärder	Handläggare	Ansvarig ledare	Datum Senast Åtgärdat	Status samt daterade utförda åtgärder																																												
28																																																									
29																																																									
30																																																									

Figur 5.6: Mall för riskanalyser

Fokus ligger på att formulera riskhändelserna så specifikt att det är lätt för alla att förstå vad de innebär. Ett återkommande problem är att områden, snarare än specifika riskhändelser identifieras. Här är det viktigt att riskledaren kontinuerligt påminner om att det är specifika händelser som skrivs ner. Ofta har deltagarna en specifik händelse i åtanke när de identifierar ett område eller objekt och här är det bra om riskledaren hjälper till att utkristallisera denna riskhändelse. Några exempel på skillnaden mellan identifierade områden/objekt och specifika riskhändelser presenteras i Tabell 5.1.

Tabell 5.1: Exempel på identifierade områden/objekt snarare än specifika riskhändelser

Exempel	Identifierat område/objekt	Specifik riskhändelse som syftas på
1	Arbete på hög höjd	Risk för fall vid arbete på hög höjd.
2	Korsande högspänningsledning	Försenad höjning av den, i norr, korsande högspänningsledningen som hänger för lågt.
3	Tredje man befinner sig inom arbetsområdet	Tredje man orsakar skada eller blir skadad då de finns inne på arbetsområdet.

Vid de observerade riskanalyserna har flödet av risker fungerat bra och många riskhändelser har identifierats. Det som till viss del har varit problematiskt är att beskriva riskhändelserna som specifika och konkreta händelser snarare än generella områden eller objekt. Här krävs en styrning och motivering till deltagarna för att bryta ner identifierade problemområden eller objekt till specifika händelser.

I vissa fall har riskanalysen innehållit förutbestämda områden, där riskhändelser ska identifieras. Detta kan exempelvis vara *installation* eller *funktion*. På vissa observerade riskanalyser har förutbestämda områden integrerats i analysmallen, vilket lett till att diskussioner om vilken kategori en viss riskhändelse tillhör tagit mycket tid och fokus från själva riskidentifieringen och bedömningen. Öppna riskanalyser utan förutbestämda områden har i allmänhet lett till bättre riskanalyser med friare diskussioner som fokuserar på riskhändelser och bedömning av dessa.

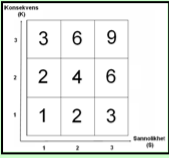
När identifierandet av nya riskhändelser avtar startar nästa skede i riskanalysen. I detta skede går varje riskhändelse igenom. Här identifieras konsekvens för riskhändelser, sannolikhet att den inträffar, vikten av konsekvensen, vilken åtgärd som bör genomföras för att eliminera risker, samt handläggare, ansvarig ledare och senast datum för planerad åtgärd.

Detta skede har också fungerat bra vid de observerade riskanalyserna. Konsekvenserna som framkommer är ofta generella och rör förseningar, fördröjning och/eller skador på person och/eller egendom. Här är behovet av konkreta och specifika beskrivningar mindre viktigt än för riskhändelser, men konkreta konsekvenser identifieras är det positivt. Vidare analyseras riskhändelsens sannolikhet att inträffa och omfattningen av riskhändelsens konsekvens. Här har ofta diskussion mellan deltagarna uppstått för att specificera numeriska värden på dessa. I de flesta fall har konsensus uppnåtts, och i de fall värdesättningen varit svår beror det ofta på diffust beskrivna riskhändelser. I dessa fall har ofta riskhändelsen formulerats om för att beskriva en mer konkret händelse. I nästa steg planeras en åtgärd in för att förebygga riskhändelsen. Ofta har deltagarna redan tänkt på åtgärder för hur riskhändelser kan förebyggas och dessa presenteras på ett bra sätt. Anledningen till att denna planering sker naturligt är deltagarnas höga kompetens och vana att arbeta inom anläggningsprojekt.

Slutligen ansätts en handläggare och en ansvarig ledare för varje riskhändelse, samt ett datum för när åtgärden senast ska vara utförd. Under riskanalyserna märks en skillnad mellan personer som frivilligt tar på sig rollen som handläggare/ansvarig och de som inte gör det lika snabbt. Här är det viktigt att rollen som handläggare hamnar på den person som har mandat att initiera och genomföra åtgärden. Den ansvarig ledare har ansvaret för att leda och följa upp arbetet snarare än att genomföra själva åtgärden. I idealfallet ska handläggaren genomföra åtgärden, rapportera till ansvariga ledaren som sedan uppdaterar Huvudrisklistan med de åtgärder som genomförts.

5.2.1.1 Resultat av riskanalys

När riskanalysen är färdig sammanställs risklistan med all information som framkommit under riskanalysen. Ett exempel på genomförd riskanalys för ett av delprojekten presenteras i Figur 5.7.

Riskanalys KNJ: Gemensam med entreprenör för E3701: BEST																															
Deltagare: Ingemar Jätro (TRV), Magnus Sjöberg (TRV), Ulf Lundkvist (TRV), Kalle Olson (Infranord), Hans Eriksson (Infranord), Christer Björö (Infranord), Stig Jonsson (Sweco), Olof Johansson (TRV)						Plats: Pentagon, Kiruna Datum: 2011-04-05		Övrigt: Sture Åberg (Riskledare), Karin Jonasson (Protokoll)																							
						Utförda åtgärder Datum & kort beskrivning. Utförda åtgärder dokumenteras. 20xx-xx-xx: Åtgärd 1. Beskriv här åtgärden som utförts. 20xx-xx-xx: Åtgärd 2. Beskriv här åtgärden. 20xx-xx-xx KLAF. Beskriv här motiv till varför risken kan elimineras. (FET test)		Varningsfärger kort tid kvar Varningsfärgerna signalerar att det är kort tid kvar innan angivet datum för åtgärd/uppföljning passerat. Mindre än 4 veckor kvar = gul Även där datum saknas = orange Mindre än 1 vecka kvar = rött		Revision av riskanalysen <table border="1"> <thead> <tr> <th>Namn</th> <th>Datum</th> <th>Kommentar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Karin Jonasson</td> <td>2011-04-05</td> <td>Sammanställning av riskanalys</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>				Namn	Datum	Kommentar	Karin Jonasson	2011-04-05	Sammanställning av riskanalys												
						Namn	Datum	Kommentar																							
Karin Jonasson	2011-04-05	Sammanställning av riskanalys																													
Risk-datum	Objekt	Löpnr	Riskhändelse	Konsekvens	S	K	SxK	Planerade Åtgärder	Handläggare	Ansvarig ledare	Datum Senast Åtgärda	Status samt daterade utförda åtgärder																			
2011-04-05	E3701: BEST	2201	Gränssnitt mot E9700: BEST i trianglarna norr och söder	Kompletterande arbete för entreprenören. Ska ej påverka	3	1	3	Ta fram underlag på kvarvarande arbete.	Magnus Sjöberg	Olof Johansson	2011-04-30																				
2011-04-05	E3701: BEST	2202	Gränssnitt mot E8618: Markentreprenad i trianglarna norr och söder	bristfälligt utförande kan ge problem längre fram	1	1	1	Ingen åtgärd, entreprenaden är klar och besiktad	Magnus Sjöberg	Olof Johansson	2012-09-30																				
2011-04-05	E3701: BEST	2203	Gränssnitt mot E8611: Terrassering JP01	bristfälligt utförande kan ge problem längre fram	1	1	1	Ingen åtgärd, entreprenaden är klar och besiktad	Magnus Sjöberg	Roger Wikström	2012-09-30																				
2011-04-05	E3701: BEST	2204	Gränssnitt mot E8612: Terrassering JP02 och JP04, ej slutbesiktad	bristfälligt utförande kan ge problem längre fram	2	1	2	Besiktning kvarstår, åtgärder bestäms av besiktningsskott	Tom Hiltunen	Roger Wikström	2011-04-14																				
2011-04-05	E3701: BEST	2205	Elsäkerhetsfrågor	Fastställs längre fram				Tas upp på en separat riskanalys	Bo Henriksson, Christer Björö	Olof Johansson, Hans Eriksson	2011-04-30																				
2011-04-05	E3701: BEST	2206	Signalanläggning	Fastställs längre fram				Tas upp på en separat riskanalys	Anna Sundström	Olof Johansson	2011-04-30																				
2011-04-05	E3701: BEST	2207	Vägovergångar som ska finnas över järnvägen under entreprenaden.	Olyckor, trafikstörningar, egendomsskador	3	2	6	Pågående samordningsmöten även med LKAB:s fasta drift, TA-plan	TA-plan: Ingemar Jätro, Samordning: Magnus Sjöberg och Hans Eriksson	Björn Töyra	2012-09-30	Hanteras löpande																			
2011-04-05	E3701: BEST	2208	Byggtrafik på gemensamma byggvägar och servicevägar inom LKAB:s område under entreprenaden.	Olyckor, trafikstörningar, egendomsskador	3	2	6	Pågående samordningsmöten även med LKAB:s fasta drift, TA-plan	TA-plan: Ingemar Jätro, Samordning: Magnus Sjöberg	Björn Töyra	2012-09-30	Hanteras löpande																			

Figur 5.7: Exempel på genomförd riskanalys

Listan måste normalt justeras lite av riskledaren genom att fylla i en del kompletterande information, som exempelvis löpnummer och kritisk framgångsfaktor. Därefter förs övergripande risker vidare till Huvudrisklistan för att behandlas inom KNJ som helhet. Övriga risker, som enbart påverkar det aktuella delprojektet, hanteras endast inom detta delprojekt. Slutligen mailas risklistan ut till alla berörda för att dessa personer själva ska kunna följa upp riskhändelser och inplanerade åtgärder.

5.2.1.2 Uppföljning av riskanalys

Alla projektledare har tillgång till Huvudrisklistan genom LKAB:s projektportal. Målet är att projektledarna, som i de flesta fall fungerar som ansvariga ledare för åtgärder, själva ska kunna gå in och titta på listan. Genom detta arbetssätt kan de påminna sig om vilka riskhändelser som identifierats och vilka åtgärder som närmar sig och bör genomföras.

I dagsläget är det vissa projektledare som går in med jämna mellanrum för att titta på listan och följa upp de åtgärder som de är ledare för. Detta är dock inte fallet för alla personer som står som ansvariga ledare. Det är här riskledarrollen har en av sina viktigaste uppgifter, att följa upp riskhanteringen. Genom att riskledaren kontinuerligt följer upp risklistan och kontaktar handläggare och ansvariga ledare följs riskhanteringen upp. Riskledaren ansvarar även för att kontinuerligt dokumentera de åtgärder som genomförts i Huvudrisklistan. I de flesta fall så genomförs inplanerade åtgärder på ett bra sätt, men dokumentationen sker först efter uppföljning av riskledaren. Flertalet projektledare har poängterat att riskledarens roll, av denna anledning, är viktig för ett lyckat riskhanteringsarbete.

5.2.2 Andra forum för riskhantering

Riskhanteringen innebär inte enbart att genomföra och följa upp riskanalyser. Det finns ett flertal andra forum där riskhantering behandlas, antingen direkt eller indirekt. I vissa forum kan specifika risker lyftas och diskuteras, medan det i andra forum hanterar frågor som skulle kunna utvecklas till riskhändelser om de inte behandlas. Informationen i följande avsnitt är uteslutande hämtade från direkta observationer av dessa forum.

5.2.2.1 Startmöte

Ett startmöte hålls normalt inför varje ny entreprenad. Detta möte är första mötet där både representanter från beställare och entreprenör deltar. Några frågor som behandlas är: entreprenören och beställarens organisation, bygghandlingar, projektplaner, material, arbetsmiljö, miljö, säkerhet, tidplan, avvikelshantering, ekonomi och risker. Målet inom KNJ är att presentera Riskhandboken på startmötena för varje entreprenad. På så sätt får alla projektmedlemmar, från både beställare och entreprenör, en insikt i hur riskhanteringsarbetet ska genomföras. Om ingen ansvarig riskledare eller liknande deltar i startmötet är det sannolikt att denna presentation uteblir. Målet är att vid startmötet planera in en gemensam riskanalys med beställaren och entreprenören. Denna ska ske efter att entreprenören lämnat in sin riskanalys, vilket normalt sker i anslutning till inlämnande av projektplan och därtill hörande dokument.

5.2.2.2 Projekteringsmöte

Projekteringsmöten används för att föra dialog med den entreprenör som genomför projekteringen av ett projekt. Under detta möte diskuteras hur projekteringen fortskrider, samt eventuella problem och frågor som rör projekteringen. Här uppkommer flera av de risker som har identifierats under projekteringsens riskanalys och de åtgärder som skett för dessa diskuteras. Det är inte alltid självklart att det är en identifierad risk som initierar diskussionen, även om diskussionerna ofta relaterar till identifierade riskhändelser.

I det observerade projekteringsmötet lyftes även riskanalysen som en specifik punkt. Här presenterades hela riskanalysen och varje riskhändelse samt åtgärd gick igenom. Med hjälp av en närvarande riskledare finns även möjligheten att direkt uppdatera status för utförda åtgärder. Detta sparar tid, då riskledaren inte behöver kontakta varje person för sig för att få information om utförda åtgärder.

5.2.2.3 Samordnat projektledningsmöte

På de samordnade projektledningsmötena deltar alla projektledare från både LKAB och Trafikverket, samt arbetsmiljöansvarig, informationsansvarig och koordinator. Här diskuteras de olika projektens framdrift, RTO-risker, avvikelser, samordning, kommunikation, risker och frågor som ska lyftas uppåt till koordineringsgruppen.

Under punkterna framdrift och avvikelser diskuteras eventuella problem eller avvikelser som påverkar de olika delprojekten. Statistik presenteras för både RTO-risker och projektrisker, och risker som måste lyftas till koordineringsgrupp tas upp. På möten där ingen riskledare eller kvalitetssamordnare deltar, är det lätt att presentationen av riskstatistiken blir otydlig. Ingen specifik presentation av kvarvarande risker presenteras i detta forum. Anledningen till detta är bland annat att inte skapa en känsla av att peka finger mot de riskansvariga.

5.2.2.4 Samordningsmöte

Samordningsmöten används för att samla alla entreprenörer och representanter för beställarsidan, både för de entreprenader som pågår och är planerade att starta. Mötet inleds med att ta upp övergripande frågor som är av intresse för alla entreprenörer, exempelvis från KMA-representanter. Målet med mötet i övrigt är att alla entreprenörer snabbt presenterar viktiga delar i deras entreprenad och genomförande. Frågor om samordningsbehov mellan specifika entreprenader identifieras snabbt vid denna presentation, men istället för att diskutera dessa i detalj under samordningsmötet, uppmanas entreprenörerna att tillsammans med deras beställarrepresentanter boka enskilda möten för att reda ut den aktuella frågan. På detta sätt lyfts många delar i projektet under ett komprimerat möte och vid behov kan vidare möten planeras. Detta arbete stödjer samordningen mellan entreprenörerna, vilket är ett område som annars kan orsaka flera olika riskhändelser. Därmed ses dessa möten som en viktig del i projektets riskhantering och kan i flera fall förebygga att riskhändelser inträffar.

5.3 Intervjuresultat: Uppfattningar om riskhantering

Intervjuerna har genomförts under en period från februari - maj 2011. Som grund för intervjuerna har en guide med övergripande frågor använts. I övrigt har intervjuerna varit semistrukturerade, för att få ut så mycket information som möjligt utan att styra respondenternas svar genom specifika eller riktade frågor. Intervjuguiden presenteras i Bilaga F. Organisationen inom KNJ presenterades i avsnitt 5.1.1 och ett organisationsschema återfinns i Figur 5.4. Alla respondenter har en lång erfarenhet från att arbeta i projekt. De flesta har minst tio års, men ofta tjugo års eller mer erfarenhet från arbete på både beställarsida och entreprenörsida. Detta innebär att respondenter på goda kan göra jämförelser mellan KNJ och andra liknande projekt.

5.3.1 Ledande roller

Inom ledande projektroller har följande kategorier intervjuats: projektchefer, projektledare, delprojektledare, projekteringsledare och bygglidare. Rollerna fungerar lite olika hos LKAB respektive Trafikverket, mellan avdelningarna TA (anläggning) och TL (logistik) inom LKAB och även i olika delprojekt. Inom TA finns exempelvis en övergripande projektledare som ansvarar för samordning och därefter delprojektledare för områdena massor, vägar, samt dammar och rännor. Vidare har vissa av delprojekten både projekteringsledare och bygglidare (t.ex. Dammar och rännor), vissa har bara delprojektledare (t.ex. Massor) och i andra fall har samma person uppgifter som både projektledare och bygglidare (t.ex. Losshållning berg).

5.3.1.1 Projektchefer

Projektcheferna har varit med och tagit initiativ till att ta fram Riskhandboken för KNJ. Enligt dem används riskhanteringen som hjälp för att leda och styra projektet och genom statusrapporter kan de följa upp hur arbetet fortlöper. Projektcheferna ansvarar för risker som lyfts upp från de samordnade projektledarmötena, via koordineringsgrupp till styrgrupp. Dessa frågor handlar ofta om kritiska resurser eller tidsramar och hanteras i de flesta fall med hjälp av handlingsplaner där milstolpar används för att följa upp arbetet. Respondenterna anser att det är viktigt att inte för många risker lyfts till styrgruppen, utan att identifierade risker hanteras på rätt nivå i projektet.

Att ha ett engagerat ledarskap är av stor vikt för att uppnå en bra riskhantering. För att skapa engagemang ute på anläggningsidan lyfts frågan om risker och riskhantering på alla byggmöten. Här arbetas kontinuerligt med att identifiera nya risker, samt följa upp planerade åtgärder. För att skapa

engagemang ute i projektet är det viktigt att kontinuerligt lyfta frågan och genomföra kampanjer för riskhantering.

Riskhandboken ligger till grund för en strukturerad och systematisk riskhantering, vilket är ovanligt i andra projekt. Med hjälp av denna struktur och systematik blir riskhanteringen ett mer naturligt arbetssätt där uppföljning och dokumentation fungerar bra. För att arbetssättet ska fungera krävs även resurser som kontinuerligt arbetar med riskhanteringen, följer upp att planerade åtgärder genomförs och att dokumentationen fungerar.

Projektcheferna anser att riskhanteringen kan vara tids- och resurskrävande, men att det är värt den insatsen. KNJ ligger långt fram i riskhanteringsarbetet och använder den mer omfattande än i andra liknande projekt. Detta har varit viktigt på grund av de många entreprenaderna som sker parallellt i projektet.

Syftet med riskhanteringen är att nå projektets mål inom givna ramar för tid, ekonomi och funktion, samt att undvika olyckor. Projektcheferna kan redan nu se att riskhanteringen har gett resultat, då färre förseningar och andra problem uppstått i detta projekt jämfört med vad som är vanligt i andra stora anläggningsprojekt. Det är dock svårt att dra säkra slutsatser innan projektet har avslutats.

5.3.1.2 Projekt-, Delprojekt-, Projekterings- och Bygglidare

Flera av respondenterna hade i början av projektet en känsla av att riskhanteringen var för omfattande och tog mycket tid. Varefter projektet fortskridit har denna inställning förändrats och de anser att det systematiska arbetssättet med Riskhandboken och Huvudrisklistan fungerar bra. En återkommande åsikt är dock att själva Huvudrisklistan är administrativt tung och svår att överblicka. En enklare lista eller bättre visuellt åskådliggörande med exempelvis tankekartor skulle förenkla och skapa mer engagemang för att följa upp listan.

Respondenterna anser också att riskanalyserna är bra att genomföra i ett tidigt skede inför projekteringen för att övergripande risker ska identifieras. Dessa kan i då åtgärdas tidigt och ofta inkluderas som krav på entreprenören redan i förfrågningsunderlag. Projekteringsledarna poängterar att genom tidig identifiering kan riskhändelserna ofta projekteras bort, vilket innebär att projektören väljer byggalternativ som i sig eliminerar de identifierade riskerna. Med hjälp av ett stort engagemang i tidiga skeden, inom alla delprojekt, har projektledarna märkt en förbättring under genomförandet. Flera av dem kan se att antalet problem och avvikelser är mindre än i andra liknande projekt. Riskhanteringen anses överlag vara värd de resurser som läggs ner och den ger en trygghet i arbetet, hjälper till att säkerställa att projektets mål uppnås inom uppsatta ramar, samt leder till färre brandkårsutryckningar.

Utöver de risker som hanteras under projekteringsfasen finns risker som löpande hanteras i projektet. Detta kan exempelvis ske genom möten för att säkerställa informations spridning och kommunikation. För en del risker är det svårt eller omöjligt att hitta konkreta åtgärder, då används riskhanteringen för att påminna om riskens närvaro så att den beaktas under anläggningsfasen. I andra fall kan pengar öronmärkas för att kunna genomföra åtgärder om en risk inträffar.

Flera respondenter poängterar vikten av att riskerna förs vidare neråt i organisationen, vilket inte alltid fungerar bra idag. Det är ingen mening med att identifiera risker på ledningsnivå om dessa inte kommuniceras vidare till de som faktiskt genomför byggandet. Samtidigt anser många att det är viktigt att kontinuerligt arbeta med riskerna ute på arbetsområdet. När risker identifieras här hanteras de ofta direkt och det finns inte alltid behov av att lyfta dem till ledningsnivån eller

Huvudrisklistan. Den naturliga och formella möjligheten att lyfta risker till styrgrupp, via koordineringsgrupp är dock något som ses som positivt. Huvudrisklistan hjälper till att ge dignitet åt farhågor och problem som annars kan vara svåra att få respons för från projektledare och projektchefer.

För att på ett bra sätt kunna identifiera och hantera risker löpande under anläggningsfasen är det viktigt att projekt- och projekteringsledare har tillräcklig kompetens och är insatta i entreprenörens arbete. I många fall tycks kopplingen mellan Huvudrisklistan och det arbete med riskhantering som sker under själva anläggningsarbetet på arbetsområdet vara separerade från varandra. En bättre röd tråd i hela arbetet från risker registrerade i Huvudrisklistan till entreprenörernas arbete, efterfrågas av både projektledare och bygglidare.

Flera respondenter noterar att gruppen som genomför riskanalyserna ska vara rätt sammansatt. Det är viktigt att gruppen inte är för stor eller för liten, antal mellan sex till tio personer nämns, medan grupper på 20-25 personer anses för stora. Gruppen bör innehålla projekt- och projekteringsledare, en eller flera KMA-ansvariga, personer från anläggning och drift, samt vid behov specialister inom aktuella områden. Gruppen bör innehålla personer med rätt kompetens och som är väl insatta i projektet, men även personer med mer övergripande roller som kan bidra med mer generella och övergripande synvinklar. Det är även viktigt att riskanalyserna inte blir för långdragna och abstrakta. Istället bör exempelvis max tre timmar avsättas, och genom ett strukturerat arbetssätt tas relevanta risker och åtgärder fram.

Nästan alla respondenter i denna grupp poängterade behovet av en ansvarig person som handhar Huvudrisklistan. Inom KNJ finns mycket resurser, i jämförelse med andra mindre projekt, vilket har möjliggjort arbetet med Huvudrisklistan. För att uppföljningen av åtgärder ska fungera bra krävs det en person som kontinuerligt följer upp listan och för dialog med projektledare om vilka åtgärder som har genomförts. För att på ett än bättre sätt uppnå detta, skulle regelbundna möten kunna hållas där riskhanteringen går igenom av ansvarig person, så att alla projektledare är insatta i det arbete som sker och hur de olika delprojekten ligger till.

5.3.2 Stödjande roller

Respondenterna i denna grupp innefattar KMA-samordnare, riskledare/kvalitetssamordnare, arbetsmiljöansvarig, samt koordinator. Dessa ansvarar bland annat för att följa upp riskhanteringen och att planerade åtgärder genomförs. De fungerar även som ett stöd för projektet med hjälp av specifik kompetens och/eller administration.

5.3.2.1 KMA-samordnare, Arbetsmiljöspecialist, Riskledare och Koordinator

I de inledande riskanalyserna inför startbeslut och projektering fungerar riskledaren som sammankallande person medan KMA-samordnare, arbetsmiljöspecialist och även andra specialister deltar för att belysa problem inom deras arbetsområden. Koordinator kan i vissa fall finnas med för att föra protokoll och arbetar inom LKAB med att följa upp åtgärderna som finns i Huvudrisklistan.

Inom Trafikverket finns en separat roll som riskledare, medan LKAB använder KMA-resursen tillsammans med koordinator för att arbeta med riskanalyser respektive uppföljningen av åtgärder. Inom båda organisationerna poängteras dock behovet av en specifik person som ansvarar för att hålla kontinuerlig kontakt med projektledare för att följa upp vilka riskåtgärder som genomförts. I allmänhet anser respondenterna att riskhanteringen fungerar bra så till vida att riskanalyser och planerade åtgärder genomförs. Dokumentationen av arbetet är dock något som inte fungerar fullt ut,

bland annat på grund av att resurser för uppföljning har saknats under delar av projektet när riskledare inte funnits tillgänglig för alla delprojekt. Detta problem leder exempelvis till att möjligheten att följa riskhanteringsresultat och effektivitet, samt möjligheten till kunskapsåterföring blir lidande. Förbättringsåtgärder för detta, genom att exempelvis tillsätta fler resurser inom KMA-gruppen, har utförts under denna studies genomförande.

Arbetsmiljöspecialist och KMA-samordnare trycker på vikten av att fokusera på arbetsmiljö, där trafikfrågor är en mycket viktig del. Stort fokus ligger på RTO-risker, vilka är kopplade till arbetsmiljö, där personer ute i verksamheten ansvarar för att rapportera in risker, tillbud och olycksfall. En stor del av KMA-samordning och arbetsmiljöspecialistens arbete omfattar arbetet med RTO-risker och rapportering av dessa, för att förebygga olyckor. Rapporteringen av RTO-risker hanteras aktivt ute på entreprenaderna genom kontakter mellan KMA-ansvariga, byggläda och entreprenörer. Utöver arbetet med RTO-risker arbetar de även med de 13 kriterierna i AFS 2008:16 12 §, se Bilaga G. Entreprenörens riskanalys ska behandla alla aktuella punkter från AFS 2008:16 12 §, vilket kontrolleras av beställaren. Denna analys, liksom RTO-riskerna, följs upp på byggmöten där det diskuteras vilka åtgärder som genomförts och om nya risker uppkommit.

Respondenterna är överens om vikten av att skapa en bred och stabil bas i början av projektet, för att skapa engagemang i organisationen. Då två separata organisationer, med skilda arbetsätt och strukturer, fungerar som beställare i detta projekt har synsättet på riskhantering och även andra rutiner inte alltid överensstämmt. Varefter projektet har fortlöpt har dock kommunikation och samordning utvecklats och fungerar nu på ett bra sätt. Genom att ha en bättre kommunikation och samordning redan från start i projektet hade en stabilare gemensam grund kunnat läggas.

Det strukturerade arbetsättet i Riskhandboken hjälper till att fokusera på åtgärder och uppföljning av riskanalyser, vilket i andra projekt ofta faller mellan stolarna. Genom användande av en huvudrisklista kan dokumentation av riskhanteringen göras, vilket enligt respondenterna är nödvändigt.

Det är viktigt att förankra riskhanteringen i hela organisationen och ut till entreprenörerna. En röd tråd från ledande befattningar ut till entreprenören är en viktig del i att säkerställa att riskhanteringen fungerar i alla led. Genom att involvera KMA-personer redan i förfrågningsunderlag skapas en strategisk bas för kvalitetsarbete och riskhantering. På detta sätt läggs en grund för hur arbetet ska fortlöpa och krav kan ställas på hur entreprenören ska arbeta med dessa frågor.

5.3.3 Utförande roller

De utförande rollerna innehas till stor del av entreprenörer. I de flesta delprojekt genomförs både projekteringen och anläggningen av entreprenörer, men ofta olika sådana. I exempelvis *Sjöbangård Norr* genomförs projektet dock som en totalentreprenad, där samma entreprenör ansvarar för både projektering och anläggning. Här har två olika entreprenörer intervjuats för att skapa en bild av hur de påverkas av och vilka åsikter de har om det riskhanteringsarbete som sker i KNJ.

5.3.3.1 Entreprenörer

Hos entreprenörerna har platschef, arbetschef och KMA-ansvarig intervjuats. Dessa arbetar kontinuerligt med riskanalyser och åtgärdsplanering inom sina entreprenader. Entreprenören lämnar in en riskanalys tillsammans med anbudet och i början av entreprenaden har det i vissa fall genomförts gemensamma riskanalyser med beställaren. Utöver detta har specifika riskanalyser genomförts för speciella områden där osäkerheten är stor. Dessa riskanalyser kan initieras av både

entreprenören och från beställarsidan. Att beställaren lyfter risker eller initierar riskanalyser för specifika områden ses som positivt av entreprenörerna, då detta gör att osäkerheten i deras entreprenad minskar. Gemensamma riskanalyser anses även vara bra då det gör att många aspekter iakttas och kunskap från både entreprenör och beställare tas tillvara. På detta sätt kan fler risker identifieras jämfört med om entreprenören ensam genomför analysen, vilket leder till att fler riskhändelser kan hanteras i förväg och problem kan undvikas.

En viktig del i det riskanalyserarbete som genomförs är att få ut informationen till de som arbetar med själva anläggningen. I dagsläget fungerar det inte fullt ut med att arbetarna rapporterar in RTO-risker, men arbete sker för att förbättra detta. På alla byggmöten finns en separat punkt för att lyfta eventuella risker. Det är viktigt att skapa ett engagemang ute bland medarbetarna och få dem att inse att det är för deras säkerhet som riskhanteringen genomförs. En av entreprenörerna genomför alltid ett startmöte med alla de som ska arbeta inom entreprenaden. Här presenteras genomförda riskanalyser och arbetssättet som finns för att identifiera och hantera risker. Här uppmanas även arbetarna att själva lyfta upp risker som de identifierar.

Båda entreprenörerna anser att riskhanteringen inom KNJ är bättre än i andra liknande projekt, då beställaren i detta projekt är mer engagerad och strukturerad. Entreprenörerna är positivt inställda till engagemanget från beställarsidan och ser gärna att de deltar i riskanalyser och uppmärksammar entreprenören på eventuella risker som identifieras. Detta sätt att arbeta gör att projektet blir säkrare och att tidsplaner och budget är lättare att möta. Ett bra samarbete med beställaren vad gäller riskhantering är något som uppskattas och som fungerat bra inom KNJ.

5.3.4 Sammanfattning

I allmänhet uppfattas att det är stort fokus på riskhanteringen inom KNJ jämfört med andra anläggningsprojekt. Detta är berättigat och meningsfullt, anser de flesta respondenter, på grund av att projektet är stort och komplext, där två stora aktörer samverkar. Dessutom sker många entreprenader samtidigt och påverkar varandra i hög grad, vilket leder till ytterligare behov av riskhantering. I Tabell 5.2 presenteras en kort sammanfattning av återkommande åsikter som framkommit under genomförda intervjuer.

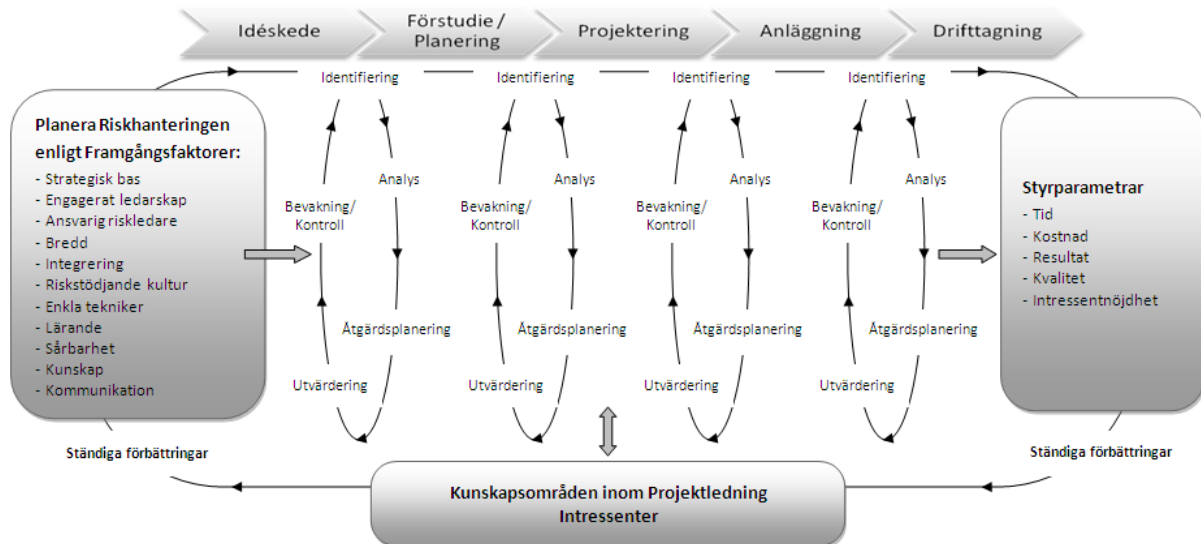
Tabell 5.2: Sammanfattning av återkommande åsikter som framkommit under genomförda intervjuer

Faktor	Beskrivning
Engagerad ledning	<ul style="list-style-type: none"> - Stort engagemang hos projektchefer och projektledning leder till fokuserad riskhantering. - I tidiga skeden av projektdeltagande anser många att riskhanteringen tagit mycket tid, men efter hand har de vant sig vid det strukturerade arbetssättet och ser värdet av det.
Strukturerat arbetssätt	<ul style="list-style-type: none"> - Strukturen och systematiken som Riskhandboken beskriver lägger en bra grund för hur riskhanteringen ska genomföras. - Den stabila bas som Riskhandboken utgör skapar engagemang för riskhanteringen. - Det strukturerade arbetssättet bidrar till att dokumentationen och uppföljningen av riskanalyserna fungerar relativt bra i KNJ, även om förbättringsmöjligheter finns. - Entreprenörer poängterar att beställarna inom KNJ är mer engagerade och strukturerade än i andra projekt, vilket är uppskattat och gör projektet säkrare.
Kompetenta projektmedarbetare	<ul style="list-style-type: none"> - Viktigt med en kompetent grupp på sex-tio personer som genomför riskanalyser. - Kompetens bör komma från flera olika områden och nivåer i projektet, exempelvis projektledare, projekteringsledare, tekniska experter, personer från framtida drift, samt KMA- eller HMSQ-representant. - Kompetenta personer i ledande roller gör att risker kan identifieras och åtgärdas löpande under projektgenomförandet.
Riskledare	<ul style="list-style-type: none"> - En riskledare som ansvarar för samordning, uppföljning och dokumentation av åtgärder gör att riskhanteringen hålls uppdaterad, och att risker inte faller i glömska.
Risker bör identifieras och hanteras på rätt nivå	<ul style="list-style-type: none"> - Risker som är relaterade till entreprenörens arbete i byggfasen identifieras och hanteras direkt på denna nivå, utan att behöva lyftas till projektledning. - Endast risker som är övergripande för projektet bör lyftas till högre ledningsnivå. Då detta krävs fås dock bra respons, och farhågor som uppkommer kan snabbt få en dignitet som i andra projekt är svår att uppnå
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> - Övergripande riskanalyser och de identifierade riskerna når inte alltid hela vägen ut till entreprenören. - Bättre informationsspridning skulle skapa insikt i det riskhanteringsarbete som sker på andra nivåer i projektet och ge lärande effekter.
Bra samarbete med entreprenörer	<ul style="list-style-type: none"> - Fler respondenter påpekar behovet av ett bra samarbete mellan beställare och entreprenör, vilket även fungerar bra i KNJ. - Genom att arbeta med gemensamma riskanalyser och kontinuerlig uppföljning på byggmöten har projektet kunnat genomföras på ett säkert sätt. - En genomgående röd tråd från riskanalyser på ledningsnivå ut till entreprenörerna finns inte alltid idag.
Omfattningen av och värdet med riskhantering	<ul style="list-style-type: none"> - Riskhanteringen i KNJ är mer omfattande och får mer fokus än i andra projekt. - Genom det strukturerade arbetssättet, samt de kontinuerliga analyserna och uppföljningarna, kan positiva effekter på projektgenomförandet iakttas. - Sammantaget anser respondenterna att utan riskhanteringen hade fler riskhändelser och problem uppstått, varför riskhanteringen ses som positivt och viktigt för projektet.

6 Analys

I detta kapitel kommer empirin att analyseras utifrån de frågeställningar som utgör studiens syfte. Analysen sker objektivt och baseras på insamlad data som presenterats i kapitel 5.

I den teoretiska referensmodellen, se Figur 6.1, sammanställdes den befintliga teorin inom området riskhantering. En mer omfattande presentation av modellen återfinns i avsnitt 2.9.



Figur 6.1: Teoretisk referensmodell

Riskhandboken har studerats för att ge möjlighet att jämföra dess upplägg mot referensmodellen. Under studiens gång har även den praktiska användningen av Riskhandboken studerats. Detta har genomförts för att se om arbetssättet från Riskhandboken används på avsett sätt inom KNJ, samt om detta stöds av befintlig teori. Genom objektiv analys av insamlad data har jämförelser gjorts, till grund för studiens resultat och rekommendationer.

6.1 Jämförelse: Riskhandboken och befintlig teori

Vid jämförelse mellan Riskhandboken och befintlig teori har ingen hänsyn tagits till hur den praktiska riskhanteringen utförts, utan enbart hur riskhanteringsprocessen beskrivs i Riskhandboken.

6.1.1 Framgångsfaktorer

En jämförelse mellan Riskhandboken och framgångsfaktorerna från teorin presenteras i Tabell 6.1. I tabellen framgår om Riskhandboken anses stödja framgångsfaktorerna eller inte.

Tabell 6.1: Sammanställning av vilka framgångsfaktorer som beskrivs i Riskhandboken

Framgångsfaktor	Riskhandboken	Ok?
Strategisk bas	Beskriver en strategisk bas och modell över hur riskhanteringen ska genomföras på ett strukturerat sätt i hela projektet.	✓
Engagerat ledarskap	I riskpolicyn noteras att förutsättningen för en lyckad riskhantering är att alla ledningsnivåer och medarbetare är aktiva och engagerade, samt att projektledningen har ansvar att vara drivande och stödjande i arbetet.	✓
Riskledare	En riskledare ska tillsättas för att säkerställa ett strukturerat arbets sätt. Riskledaren tillsätts av och rapporterar direkt till projektchefen.	✓
Bredd	Beskriver alla viktiga delmoment i riskhanteringen och täcker in allt från modellframtagning, till dokumentering och ständig förbättring.	✓
Integrering	Riskpolicyn beskriver riskhanteringen som en integrerad del i den dagliga verksamheten, där arbetet ska dokumenteras, följas upp och ligga till grund för beslutsfattande.	✓
Kontinuitet	Riskanalyser och -bedömningar ska ske kontinuerligt i alla steg i projektet från projektering till drifttagning, samt även för specifika områden och ändamål som exempelvis godkännandeprocessen.	✓
Riskstödande kultur	Ingen direkt hänvisning till att skapa eller förbättra mognaden för en riskstödande kultur. Dock beskriver riskpolicyn viktiga aspekter som kan bidra till detta.	✓ ✗
Enkla tekniker	Brainstorming och grafiska presentationer av riskstatistik beskrivs som arbets sätt under riskanalyser. Utöver detta beskrivs inga specifika tekniker.	✓ ✗
Lärande	Uppföljning och dokumentering av själva riskhanteringsprocessen beskrivs på ett bra sätt. Dokumentation av riskhändelser och projektresultatets uppfyllande av styrparametrar beskrivs dock inte.	✓ ✗
Sårbarhet	Ingen beskrivning av hur projektets sårbarhet ska beaktas under riskhanteringen eller hur denna kan påverka riskhändelsers sannolikhet eller konsekvens återfinns.	✗
Kunskap	Beskriver inte hur kunskap om riskhanteringen ska spridas i organisationen, utan enbart vikten av integrering och engagemang av densamma.	✗
Kommunikation	Specificerar de möten där riskhantering tas upp under en separat punkt. Dock finns ingen ytterligare beskrivning av hur kommunikationen sker eller vem som är ansvarig, varken inom eller utanför specificerade möten.	✓ ✗
Effektivitet	Ingen beskrivning finns, om hur mätning av riskhanterings effektivitet gentemot projektets framgång, ska genomföras.	✗

✓ = stöds av Riskhandboken, ✗ = stöds inte av Riskhandboken, ✓ ✗ = stöds delvis av Riskhandboken

Flera av de identifierade framgångsfaktorerna stöds helt eller delvis av Riskhandboken. Framgångsfaktorn *strategisk bas* återfinns genom att Riskhandboken beskriver en omfattande, strategisk bas för hur riskhanteringen inom KNJ ska fungera. Riskhandboken poängterar även behovet av att alla ledningsnivåer och medarbetare är aktiva och engagerade, vilket ger stöd åt framgångsfaktorn *engagerat ledarskap*. Vidare beskriver Riskhandboken behovet av riskledare, en bred riskhantering som sker löpande genom hela projektet, samt en integrering i den dagliga verksamheten, vilket stödjer framgångsfaktorerna: *riskledare*, *bredd*, *integrering* och *kontinuitet*.

De framgångsfaktorer som stöds delvis innefattar: *Riskstödande kultur*, *Enkla tekniker*, *Lärande*, samt *Kommunikation*. Här återfinns endast vissa aspekter av framgångsfaktorerna i Riskhandboken. Exempelvis för *lärande* så beskrivs att dokumentation är viktigt, men inte hur denna dokumentation ska användas för att relatera till styrparametrar eller användas i lärande syften för framtida projekt.

De framgångsfaktorer som inte alls stöds av Riskhandboken innefattar: *Sårbarhet, Kunskap och Effektivitet*. För dessa framgångsfaktorer finns inga återkopplingar i Riskhandboken som beskriver hur den beskrivna riskhanteringsprocessen kan uppfylla dem.

6.1.2 Styrparametrar

Styrparametrarna från teorin innefattar: tid, kostnad, resultat, kvalitet och intressentnöjdhet. Motsvarande styrparametrar som beskrivs i Riskhandboken innefattar: tid, ekonomi, funktion, miljö och kommunikation, se Tabell 6.2.

Tabell 6.2: Sammanställning av vilka styrparametrar som beskrivs i Riskhandboken

Styrparameter från teori	Kritiska framgångsfaktorer i Riskhandboken	Ok?
Tid	Tid	✓
Kostnad	Ekonomi	✓
Resultat	Funktion	✓
Kvalitet	Funktion	✓
Intressentnöjdhet	-	✗
-	Miljö	✓
-	Kommunikation	✓
✓ = stöds av Riskhandboken, ✗ = stöds inte av Riskhandboken, ✓✗ = stöds delvis av Riskhandboken		

Riskhandbokens styrparametrar syftar till projektinterna företeelser vad gäller tid och ekonomi. I funktion innefattas projektets resultat och kvalitet, varför detta kan jämföras med motsvarande styrparametrar från teorin. Styrparametrarna miljö och kommunikation syftar både på inre/yttre miljö, samt intern och extern kommunikation. Inom parametern miljö räknas även riskhändelser som relaterar till arbetsmiljö och säkerhet. Intressentnöjdhet beaktas inte alls i Riskhandboken, även om parametrarna funktion och yttre miljö till viss del påverkar projektets intressenter.

Styrparametrarna i Riskhandboken kallas för kritiska framgångsfaktorer (KFF) och används för att relatera riskhändelser till den parameter som påverkas om händelsen inträffar. Denna relation kan sedan påverka hur allvarig en riskhändelse anses vara. KFF i Riskhandboken är ordnade hierarkiskt med tid som viktigaste faktor. Anledningen till detta är att den befintliga järnvägen kommer att vara obrukbar i slutet av 2012 och då måste den nya järnvägen stå driftsklar.

Varken i teorin eller i Riskhandboken finns *säkerhet* med som en egen styrparameter eller KFF. Inom projekt KNJ har säkerheten stort fokus och en stor del av KMA- och HMSQ-gruppernas arbete berör detta område. Säkerhetsrisker hanteras främst inom RTO-systemet, men större och övergripande säkerhetsrisker involveras även i riskhanteringsprocessen. Det är vanligt att säkerhetsrisker identifieras under riskanalyser och dessa faller in under KFF för miljö. Säkerhetsarbetet sköts i huvudsak av arbetsmiljöansvariga, vilka informerar om och hanterar inrapporterade RTO-risker, samt följer upp dessa. Arbetsmiljöansvarig deltar i flera fall även vid övergripande riskanalyser i de olika projektfaserna för att hjälpa till att beakta risker rörande arbetsmiljö och säkerhet.

6.1.3 Riskhanteringsprocessen

Själva riskhanteringsprocessen beskrivs på liknande sätt i teorin och i Riskhandboken, se Tabell 6.3.

Tabell 6.3: Sammanställning av vilka aktiviteter i riskhanteringsprocessen som beskrivs av Riskhandboken

Teori	Riskhandboken	Ok?
Kontinuerlig riskhantering	Riskhanteringsprocessen ska upprepas i alla projektskeden	✓
Riskhanteringsplanering	Upprätta/revidera ramverk och tidplan	✓
Kommunikation med intressenter	-	✗
Riskidentifiering	Identifiera risker	✓
Konkreta beskrivningar	-	✗
Riskanalys	Analysera risker	✓
Riskutvärdering	Utvärdera risker	✓
Riskåtgärdsplanering	Val av åtgärd, behandlingsplan och riskansvarig	✓
Riskbevakning och kontroll	Kontinuerlig uppföljning, statistik och åtgärdsrapportering	✓
✓ = stöds av Riskhandboken, ✗ = stöds inte av Riskhandboken, ✓✗ = stöds delvis av Riskhandboken		

Processen ska upprepas i alla skeden i projektet, genomsyras av ständiga förbättringar och få stöd av övriga kunskapsområden inom projektledning.

De ingående delarna i riskhanteringsprocessen: Upprätta/revidera ramverk, riskidentifiering, riskanalys, riskutvärdering, riskbehandling och kontinuerlig uppföljning överensstämmer väl mellan Riskhandboken och befintlig teori. Även här beskriver dock teorin att hänsyn till intressenter bör beaktas, något som inte återfinns i Riskhandboken. Något som inte heller beskrivs i Riskhandboken är behovet av att ta fram konkreta riskhändelser, snarare än generella områden som anses vara osäkra eller innehålla riskmoment.

6.2 Jämförelse: praktisk riskhantering i KNJ och befintlig teori

Här jämförs den praktiska riskhanteringen inom KNJ med den befintliga teorin. Detta sker genom att jämföra empirisk data från intervjuer och observationer i avsnitt 5.2 och 5.3 med teorin som sammanfattats i den teoretiska referensmodellen i avsnitt 2.9.

6.2.1 Framgångsfaktorer

I Tabell 6.4 presenteras en jämförelse mellan framgångsfaktorerna från teorin och den praktiska riskhanteringen i KNJ. I tabellen framgår om den praktiska riskhanteringen anses innefatta framgångsfaktorerna eller inte.

Tabell 6.4: Sammanställning av vilka framgångsfaktorer som återfinns i den praktiska riskhanteringen i KNJ

Framgångsfaktor	Praktisk riskhantering i KNJ	Ok?
Strategisk bas	I de flesta delprojekt har riskhanteringen startats i ett tidigt skede och en stabil strategisk bas har legat till grund för en strukturerad riskhantering.	✓
Engagerat ledarskap	Stort engagemang från projektchefer finns hos både Trafikverket och LKAB. Löpande arbete sker även för att sprida engagemang i projektet. Ledningen är även kompetent inom sina teknikområden, vilket är av stor vikt för lyckad riskhantering.	✓
Riskledare	Inom Trafikverket har en riskledare funnits genom hela projektet, medan LKAB under vissa perioder har haft brist på resurser för detta.	✓ ✗
Bredd	Riskhanteringen tycks vara en naturlig del i alla delar av projektet och något som återkommer i många olika former och sammanhang. Arbetet med dokumentation, uppföljning av effektiviseringar och ständig förbättring kan dock förbättras.	✓ ✗
Integrering	Riskhanteringen är i många delar av projektet väl integrerad i beslutsprocesser och används ofta som beslutsstöd i olika frågor.	✓
Kontinuitet	Riskhanteringen genomförs kontinuerligt under projektets livscykel och arbete sker löpande under exempelvis byggmöten.	✓
Riskstödande kultur	Kulturen inom projektet stödjer riskhanteringen så till vida att många projektmedlemmar ser värdet av och arbetar aktivt med riskhanteringen.	✓
Enkla tekniker	Brainstorming används vid riskanalyser och grafiska diagram används för presentation av riskhanteringen. Bättre struktur under riskanalyser och attraktivare upplägg av Huvudrisklistan efterfrågas dock.	✓ ✗
Lärande	I dagsläget sker dokumentation av riskhanteringen, men uppföljning har ännu inte genomförts. Därmed används inte riskhanteringen fullt ut i lärande syfte.	✓ ✗
Sårbarhet	Under riskanalyser beaktas projektorganisationens sårbarhet vid värdering av sannolikhet och konsekvens för riskhändelsen. Detta tycks ske naturligt och vara en logisk del i resonemangen som förs.	✓
Kunskap	Kunskapen om Riskhandboken och det strategiska arbetssättet är inte spridd genom hela projektet. Arbetet med riskanalyser är välkänt liksom löpande riskarbete ute i arbetsområdet. Hela strukturen som presenteras i Riskhandboken är dock inte känd hos alla projektmedlemmar.	✓ ✗
Kommunikation	Kommunikation genom hela projektet fungerar inte fullt ut idag. Riskidentifiering som sker på ledningsnivå når inte alltid ut till de som arbetar med anläggningen. Den röda tråden genom alla nivåer i projektet är inte fullständig och behöver förbättras.	✓ ✗
Effektivitet	Någon uppföljning av riskhanteringsens effektivitet sker inte i dagsläget.	✗
✓ = återfinns inom KNJ, ✗ = återfinns inte inom KNJ, ✓ ✗ = återfinns delvis inom KNJ		

Flera av framgångsfaktorerna återfinns inom riskhanteringen i KNJ. Utöver dessa finns ett större antal faktorer som delvis återfinns inom KNJ: *riskledare*, *bredd*, *enkla tekniker*, *lärande*, *kunskap* och *kommunikation*. Inom dessa områden återfinns vissa delar i det praktiska arbetet, medan andra delar saknas eller är bristfälliga. Exempelvis har en specifik riskledare inte kontinuerligt funnits inom LKAB och resurserna inom KMA-området har inte varit tillräckliga. Detta har dock åtgärdats under studiens gång då KMA-gruppen tillhandahållits fler resurser.

Den enda framgångsfaktor som inte återfinns alls i KNJ, är arbetet med att mäta riskhanteringsens *effektivitet*. En orsak till detta kan vara att endast ett fåtal entreprenader ännu är slutförda och därmed är det i dagsläget svårt att mäta projektets resultat. Detta arbete bör dock påbörjas så snart entreprenader avslutas för att på bästa sätt identifiera uppnådda effekter och tillvarata kunskap och erfarenheter från riskhanteringsarbetet och använda dessa i lärande syfte.

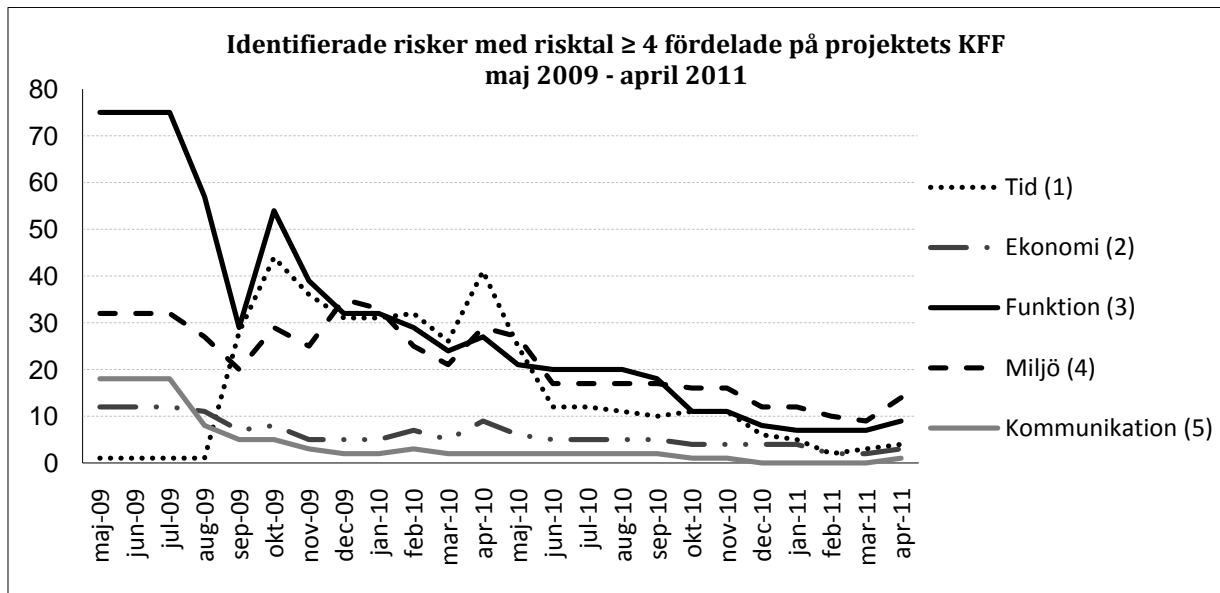
En framgångsfaktor som återfinns i den praktiska riskhanteringen, men inte i teorin, är ett *bra samarbete med entreprenörer* i projektet. Detta fungerar bra inom KNJ och uppskattas av både

beställare och entreprenörer, då det leder till identifiering av fler risker och ett tryggare och säkrare projektgenomförande. Framgångsfaktorn *kommunikation* är relaterad till samarbete med entreprenörer. Även om samarbetet med entreprenörer är en viktig framgångsfaktor i KNJ och anses fungera bra, så är kommunikationen i vissa fall bristfällig. Därav anses dessa framgångsfaktorer vara separata, och båda är viktiga för en lyckad riskhantering i KNJ.

6.2.2 Styrparametrar

De fem styrparametrarna från teorin innefattar Tid, Kostnad, Resultat, Kvalitet och Intressentnöjdhet. Under riskanalyser diskuteras inte styrparametrar eller de KFF som beskrivs i Riskhandboken. Här identifieras alla riskhändelser som uppkommer, oavsett vilken KFF som de berör. Det är sedan riskledaren som normalt tilldelar riskhändelsen till de olika KFF som återfinns i Riskhandboken. Det kan heller inte anses att värdet på risktalet beror av vilken KFF som riskhändelsen relaterar till då dessa inte tas upp under själva riskanalyserna.

Observationerna av genomförda riskanalyser och sammanställd riskstatistik inom KNJ visar att de riskhändelser som är vanligast förekommande, och värderas högst, innefattar händelser som relateras till miljö, tid och funktion, se Figur 6.2.



Figur 6.2: Statistik över risker med risktal ≥ 4 , fördelade på KFF (data hämtad från Huvudrisklistan)

Riskhändelser som påverkar ekonomin är också vanligt förekommande men då dessa ofta också påverkar tiden så relateras de till KFF för tid, då denna anses viktigare än ekonomi inom KNJ. Många riskhändelser kopplade till kommunikation identifierades i tidiga skeden, men har minskat ju längre projektet löpt. Direkta diskussioner om intressentnöjdhet har inte iakttagits vid några riskanalyser. Dock är det inte ovanligt att personer från driftorganisationen deltar i riskanalyser, vilket medför att beaktande av framtida drift sker under analyserna.

6.2.3 Riskhanteringsprocessen

I den praktiska riskhanteringen återfinns de flesta delarna från teorin, se Tabell 6.5.

Tabell 6.5: Sammanställning av vilka aktiviteter i riskhanteringsprocessen som genomförs i den praktiska riskhanteringen i KNJ

Teori	Praktisk riskhantering i KNJ	Ok?
Kontinuerlig riskhantering	Sker i vissa delprojekt, men inte alla	✓✗
Riskhanteringsplanering	Framtagande av Riskhandboken och Risktidplan	✓
Kommunikation med intressenter	Intressenter deltar i vissa riskanalyser	✓✗
Riskidentifiering	Riskidentifiering sker under riskanalyser	✓
Konkreta beskrivningar	Riskhändelser beskrivs inte alltid på konkreta sätt	✓✗
Riskanalys	Riskanalys sker under riskanalyser	✓
Riskutvärdering	Sker inte alltid, i många fall sätts åtgärder för alla risker	✓✗
Riskåtgärdsplanering	Åtgärdsplanering görs och riskansvarig tillsätts	✓
Riskbevakning och kontroll	Kontinuerlig uppföljning av riskåtgärder och framtagande av riskstatistik genom riskledare	✓✗
✓ = återfinns inom KNJ, ✗ = återfinns inte inom KNJ, ✓✗ = återfinns delvis inom KNJ		

Riskhanteringsplaneringen har skett genom framtagandet av Riskhandboken. Riskidentifiering, riskanalys och åtgärdsplanering genomförs under brainstormingmöten som i allmänhet kallas riskanalyser. Det steg som i vissa fall saknas under riskbedömningen (i praktiken kallad riskanalys), är riskutvärderingen. Under riskanalysen identifieras risker löpande utan beaktande av dess konsekvens, relevans eller nivå. Därefter ansätts varje riskhändelse med konsekvens, mått på sannolikhet och konsekvens, en åtgärd planeras och ansvarig handläggare och ledare tillsätts. Åtgärder planeras och ansvariga personer tillsätts ofta oavsett vilket risktal eller vilken KFF som riskhändelsen tilldelas. Detta avviker till viss del från teorins mellansteg: utvärdering, som avser att fatta beslut om riskhändelsen ska åtgärdas och i så fall med vilken typ av metod.

Kommunikation med intressenter sker till viss del inom KNJ, exempelvis genom att ansvariga för driften deltar i riskanalyser. Kontinuerlig kommunikation med berörda samebyar sker även genom en specifik kontaktperson inom KNJ för att hjälpa till att beakta deras intressen under projektet. Vidare finns ett bra samarbete med entreprenörerna, vilket är uppskattat från både dem och beställarorganisationerna.

I teorin konstateras behovet av att beskriva riskhändelser på ett konkret sätt för att ge möjlighet att ta fram korrekta konsekvenser och åtgärder som avhjälper den specifika händelsen. Under riskidentifieringen inom KNJ händer det dock ofta att både riskhändelser och konsekvenser beskrivs generellt och ofta identifieras områden där risker kan förekomma, snarare än specifika händelser.

Kontinuerlig uppföljning sker inom projektet genom att en riskledare kontinuerligt har en dialog med de ansvariga riskledarna för att dokumentera genomförda åtgärder. Denna uppföljning och dokumentation har varierat i omfattning under projektet, och under vissa perioder har den inte fungerat fullt ut, på grund av bristande resurser.

I teorin beskrivs en kontinuerlig riskhanteringsprocess, där riskidentifiering, riskanalys, riskåtgärdsplanering och uppföljning ska ske löpande i projektets alla steg. Detta sker fullt ut i vissa delprojekt, medan andra endast har genomfört riskanalyser i projektets startskede. Något direkt samband mellan de delprojekt som genomför löpande riskhantering och de som inte gör det i samma utsträckning har inte kunnat återfinnas. Då projektledaren är den som normalt sammankallar till riskanalyser kan orsaken till dess omfattning bero på den aktuella projektledarens engagemang och arbetssätt. I vissa fall sker även riskanalyser inom delprojekten, utan att de förs in i Huvudrisklistan eller risktidplanen, vilket gör att hela processen inte alltid går att följa. I flera delprojekt sker separata

riskanalyser för specifika områden som anses osäkra, utöver de analyser som sker i respektive projektskede.

6.3 Jämförelse: Riskhandboken och praktiska riskhantering i KNJ

Genom att jämföra Riskhandboken med den praktiska riskhanteringen i KNJ identifieras områden där dessa avviker från varandra. Detta utförs för att ge möjlighet att se var förbättringar och förändringar kan implementeras och hur dessa bör genomföras.

6.3.1 Framgångsfaktorer

I Tabell 6.6 presenteras en jämförelse mellan Riskhandboken och den praktiska riskhanteringen, rörande framgångsfaktorer.

Tabell 6.6: Jämförelse av framgångsfaktorer från Riskhandboken och den praktiska riskhanteringen i KNJ

Framgångsfaktor	Riskhandboken	Praktisk riskhantering i KNJ	Avvikelse
Strategisk bas	✓	✓	-
Engagerat ledarskap	✓	✓	-
Riskledare	✓	✓ ✗	Negativ
Bredd	✓	✓ ✗	Negativ
Integrering	✓	✓	-
Kontinuitet	✓	✓	-
Riskstödande kultur	✓ ✗	✓	Positiv
Enkla tekniker	✓ ✗	✓ ✗	-
Lärande	✓ ✗	✓ ✗	-
Sårbarhet	✗	✓	Positiv
Kunskap	✗	✓ ✗	Positiv
Kommunikation	✓ ✗	✓ ✗	-
Effektivitet	✗	✗	-
✓ = återfinns, ✗ = återfinns inte, ✓ ✗ = återfinns delvis			
- = ingen avvikelse, Negativ = Lägre nivå i praktiken, Positiv = Högre nivå i praktiken			

Tabellen visar att Riskhandboken och den praktiska riskhanteringen till stora delar överensstämmer. De framgångsfaktorer som stöds av Riskhandboken och återfinns i den praktiska riskhanteringen innefattar: Strategisk bas, Engagerat ledarskap, Integrering och Kontinuitet. De framgångsfaktorer som återfinns delvis eller inte alls i Riskhandboken och i den praktiska riskhanteringen innefattar: Enkla tekniker, Lärande, Kommunikation och Effektivitet. Här finns därför förbättringspotential inom både Riskhandboken och i det praktiska arbetet.

En negativ avvikelse mellan Riskhandboken och den praktiska riskhanteringen återfinns för framgångsfaktorerna: Riskledare och Bredd. Här finns faktorerna beskrivna i Riskhandboken men appliceras inte inom den praktiska riskhanteringen. Slutligen finns en positiv avvikelse för framgångsfaktorerna: Riskstödande kultur, Sårbarhet och Kunskap. Här återfinns faktorerna helt eller delvis i den praktiska riskhanteringen även om de inte beskrivs av Riskhandboken.

En orsak till avvikelserna mellan riklinjerna i Riskhandboken och den praktiska riskhanteringen, är brist på kännedom om Riskhandboken. I de fall där positiva avvikelser finns kan den stora erfarenhet som återfinns i de ledande positionerna, vara en av anledningarna. Genom att de flesta arbetat inom

anläggningsprojekt i över 20 år finns en bred kompetens på området, vilket bland annat visar sig i riskhanteringsprocessen. En annan anledning kan vara att vissa framgångsfaktorer, som exempelvis sårbarhet och riskstödande kultur, inte styrs genom Riskhandboken utan på andra sätt i projektet.

6.3.2 Styrparametrar

Under riskanalyser diskuteras inte specifika KFF från Riskhandboken. Dock tilldelas alla riskhändelser till en KFF i skedet då de registreras i Huvudrisklistan, vilket normalt sker av en riskledare eller projektkoordinator. Även om relationen mellan identifierade riskhändelser och KFF inte diskuteras under riskanalyserna finns det inget som tyder på att någon av dem förbises. Riskhändelser relaterade till alla KFF identifieras under riskanalyser. Det kan dock ses att riskhändelser rörande miljö, tid och funktion är vanligast förekommande och ofta värderas med höga risktal, se Figur 6.2. Riskhändelsens tilldelning till en KFF, som sker av riskledare eller koordinator vid registrering i Huvudrisklistan, är normalt lätt att göra då konsekvensen är direkt kopplad till en viss KFF.

I diagrammet ses hur risker har fördelat sig på olika KFF sedan Huvudrisklistan togs i bruk i maj 2009. Funktion och miljö har kontinuerligt haft flest risker, där miljöriskerna till stor del innefattar risker relaterade till säkerhet. Tid har resulterat i många risker under en period från augusti 2009 till december 2010, varefter dessa har minskat i antal. Risker relaterade till ekonomi och kommunikation har varit relativt få under hela projektet. Kommunikationsriskerna var fler i tidiga projektskeden, varefter de har minskat till ett mycket litet antal ju längre projektet fortgått.

6.3.3 Riskhanteringsprocessen

Den praktiska riskhanteringsprocessen sker i stort som beskrivs av Riskhandboken, se Tabell 6.7.

Tabell 6.7: Jämförelse av riskhanteringsprocessen mellan Riskhandboken och den praktiska riskhanteringen i KNJ

Aktivitet	Riskhandboken	Praktisk riskhantering i KNJ	Avvikelse
Kontinuerlig riskhantering	✓	✓✗	Negativ
Riskhanteringsplanering	✓	✓	-
Kommunikation med intressenter	✗	✓✗	Positiv
Riskidentifiering	✓	✓	-
Konkreta beskrivningar	✗	✓✗	Positiv
Risakanalys	✓	✓	-
Riskutvärdering	✓	✓✗	Negativ
Riskåtgärdsplanering	✓	✓	-
Riskbevakning och kontroll	✓	✓✗	Negativ
✓ = återfinns, ✗ = återfinns inte, ✓✗ = återfinns delvis			
- = ingen avvikelse, Negativ = Lägre nivå i praktiken, Positiv = Högre nivå i praktiken			

Riskhandboken trycker på att riskbedömningarna ska genomföras i alla olika projektskeden, vilket även sker i många, dock inte alla, delprojekt. Även möjligheten att göra specifika riskanalyser för speciella områden där beslutsunderlag krävs, vilket beskrivs i Riskhandboken, sker i flera delprojekt.

Uppföljningen av riskbedömningarna och dokumentation av genomförda åtgärder: *riskbevakning och kontroll*, sker i många fall på det sätt som beskrivs i Riskhandboken. Då resurser för detta arbete, i vissa delprojekt och perioder varit bristfälliga, kan dock vissa problem identifieras. I många fall sker åtgärderna enligt planerat, men dokumentationen av dessa och eliminering av risker från

Huvudrisklistan genomförs inte alltid i samma utsträckning. För att kunna upprätthålla en relevant och beskrivande statistik över riskhanteringsarbetet bör detta förbättras i den praktiska riskhanteringen. Punkten riskutvärdering, som enligt Riskhandboken ska ingå i en riskbedömning, sker inte alltid i praktiken. Istället är det vanligt att alla riskhändelser tillsätts en åtgärd, oavsett vilket risktal de har.

Något som brister i både Riskhandboken och i den praktiska riskhanteringen är *konkreta beskrivningar* av riskhändelser. Ett behov av mer konkretiserade händelser finns i praktiken och beskrivning av hur detta ska genomföras saknas i Riskhandboken. Vidare brister även aktiviteten *kommunikationen med intressenter* i framförallt Riskhandboken. I praktiken deltar intressenter, exempelvis personer från den kommande driften, vid vissa riskanalyser.

6.4 Effektivitetsanalys

För att kvantitativt studera den effektivisering som riskhanteringen ger, har försök gjorts att samla in data från avslutade entreprenader inom KNJ. Målet har varit att jämföra dessa med samma typ av data från ett antal anläggningsprojekt som genomförts inom LKAB respektive Trafikverket under de senaste åren. De data som studien syftar till att jämföra innefattar:

- Budgeterad kostnad jämfört med faktisk kostnad
- Planerad tid jämfört med faktisk tid
- Antal olyckor med frånvaro, i förhållande till bemanningsstatistik

Valet av delprojekt eller entreprenader att jämföra med har skett genom att kontakt tagits med verksamhetschefer inom LKAB (TA), samt inom avdelningen för stora projekt på Trafikverket. Dessa personer har ombetts tillhandahålla statistik från ett antal nyligen avslutade anläggningsprojekt, utan några övriga specifikationer.

Datainsamlingen för effektivitetsanalys har haft begränsade resurser under studiens genomförande, varför en mycket begränsad mängd data har kunnat inhämtas. Samtidigt har endast ett fåtal entreprenader inom KNJ hunnit avslutas och därav har underlaget varit mycket begränsat. Vid kontakt med externa projekt har framkommit att ingen generell uppföljning av projekt, utifrån de efterfrågade parametrarna, genomförs. Detta har lett till att lokaliseringen av tillräckliga mängder data för att möjliggöra en statistisk analys, krävt stora resurser och inte kunnat genomföras inom tidsramen för denna studie.

Ovanstående orsaker har lett till att data från endast tre entreprenader inom KNJ och sju delprojekt utanför KNJ kunnat erhållas. Dessutom har data rörande bemanningsstatistik endast kunnat sammanställas för enstaka av dessa. Slutligen har några av entreprenaderna och delprojekten mycket stora ÄTO:r på grund av tilläggsarbeten beställda efter fastställande av projektbudgeten.

Sammantaget har dessa omständigheter lett till att ingen kvantitativ effektivitetsanalys kunnat sammanställas utifrån insamlad data. Den effektiviseringsanalys som kunnat genomföras bygger därför på kvalitativ data i form av intervjuresultat och generell information angående projektets ekonomi och olycksstatistik. Alla respondenter har fått ge uttryck för sin åsikt om hur väl riskhanteringen effektiviserat projektgenomförandet. Därigenom finns information som kan ligga till grund för en kvalitativ analys av riskhanterings effektivisering av projektgenomförandet.

6.4.1 Riskhanteringens effektivisering av projektgenomförandet

Ingen konkret uppföljning av riskhanteringens effektivisering av projektgenomförandet har genomförts inom KNJ. Flera respondenter upplever dock att riskhanteringen har gett resultat på projektgenomförandet. Respondenterna upplever att riskhanteringen har gjort projektet tryggare och lett till att färre oförutsedda händelser inträffat under projektgenomförandet. Detta medför att färre så kallade brandkårsutryckningar krävts inom KNJ, än vad som är vanligt i andra anläggningsprojekt. Genom att förutsäga riskhändelser och åtgärda dem i god tid har färre oväntade händelser inträffat än vad som är vanligt i andra stora anläggningsprojekt. Vidare kan noteras att inga allvarliga personskador har skett, vilket är ovanligt i anläggningsprojekt av denna storlek. Mängden arbetsolyckor är också färre än i andra liknande projekt.

6.4.1.1 Projektbudget

I projektbudgeten för KNJ ingår cirka tio procent som är avsatta som riskreserv. Denna budget har ännu inte behövt användas inom KNJ. Detta tyder på att, liksom flertalet respondenter kommenterat, inge större oväntade händelser inträffat under projektgenomförandet.

6.4.1.2 Arbetsolyckor i KNJ

Arbetet med arbetsmiljö och RTO är omfattande inom KNJ och detta tycks ge gott resultat vad gäller antalet olyckor. En övervägande uppfattning inom projektet är att arbetsolyckorna är färre än i andra liknande anläggningsprojekt. Denna uppfattning delas av både projektledningen och ansvariga inom HMSQ- och KMA-grupperna. Arbetsmiljö integreras till viss del i det allmänna riskhanteringsarbetet, men att så få arbetsolyckor inträffat, kopplas främst till det omfattande arbetsmiljöarbetet som kontinuerligt pågått under projektgenomförandet.

Alla olyckor dokumenteras tillsammans med risker och tillbud i RTO-statistiken. Under tiden för denna studie sker ett arbete med att jämföra dessa siffror med bemanningsstatistiken från projektet. Data över bemanningsstatistik finns i dagsläget inte tillgänglig, varför denna statistik inte kunnat presenteras i denna studie. Statistik över RTO i förhållande till bemanningsstatistik är ett bra verktyg för att kunna jämföra projektets arbetsmiljö med andra liknande projekt.

7 Resultat och rekommendationer

I detta kapitel presenteras studiens resultat, vilket baseras på analysen som gjorts av insamlad data. Vidare innehåller kapitlet ett antal rekommendationer som grundar sig i studiens analys och resultat.

I analysen framkom ett flertal områden där befintlig teori, Riskhandboken och den praktiska riskhanteringen inom KNJ sammanfaller. Dock finns framgångsfaktorer och styrparametrar som identifierats i teorin, men inte är återkommande i Riskhandboken och inte heller implementeras i riskhanteringen inom KNJ. Det finns även både framgångsfaktorer och styrparametrar som framkommit genom den empiriska studien men inte identifierats i den befintliga teorin.

De frågeställningar som formulerats utifrån studiens syfte har besvarats genom studiens genomförande och i avsnitt 7.1 presenteras dess resultat på en djupare nivå. Därefter följer, i avsnitt 7.2, en presentation av de rekommendationer som resultatet gett upphov till. Resultat och rekommendationer är presenterade utefter viktiga områden inom riskhantering, vilka identifierats under studiens gång. Resultat och rekommendationer leder, tillsammans med litteraturstudien i kapitel 2, fram till *Best practice* för riskhantering i stora anläggningsprojekt, vilken presenteras i avsnitt 7.3.

7.1 Resultat

I Tabell 7.1 presenteras en sammanfattning av studiens resultat. Tabellen ger en kort beskrivning av resultatet, vilket område det rör, samt en hänvisning till den del i analysen där resultatet framkommit.

Tabell 7.1: Sammanfattning av studiens resultat

Område	Resultat	Hänvisning
Bred strategisk bas och strukturerat arbetssätt	<ul style="list-style-type: none">✓ Riskhanteringen inom KNJ fungerar med Riskhandboken som strategisk bas och följer, i stort, det strukturerade arbetssätt som beskrivs i densamma.✓ Uppskattas av projektmedarbetare och entreprenörer, samtidigt som det hjälper till att skapa ett engagemang för riskhanteringen i projektorganisationen.✓ Möjliggör en omfattande, strukturerad och värdefull riskhantering.	Avsnitt 6.1.1 Avsnitt 6.2.1 Avsnitt 6.3.1
Ledarskap	<ul style="list-style-type: none">✓ Vikten av ett engagerat ledarskap framhävs i Riskhandboken, och återfinns även i den praktiska riskhanteringen i KNJ.✓ Att ledningen är kompetent inom sitt teknikområde är viktigt, och även här möter projektorganisationen behovet och förväntningarna.	Avsnitt 6.1.1 Avsnitt 6.2.1 Avsnitt 6.3.1
Kunskap, Kommunikation och Lärande	<ul style="list-style-type: none">✓ Inom dessa områden har brister iakttagits i Riskhandboken och den praktiska riskhanteringen i KNJ.✓ Kunskap om Riskhandboken saknas i vissa delar av projektorganisationen, även om det övergripande arbetssättet i många fall är känt.✓ I Riskhandboken beskrivs heller inte hur kommunikation ska ske, eller vem som ansvarar för denna.	Avsnitt 6.1.1 Avsnitt 6.2.1 Avsnitt 6.3.1

Riskledare	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Behovet av en riskledare är återkommande i teori, Riskhandbok och den praktiska riskhanteringen. ✓ Riskledaren ansvarar för att planera, leda och följa upp riskhanteringen, vilket även sker i flera fall. ✓ Riskledaren fungerar som ett stöd för ledningen inom ovan nämnda områden. 	Avsnitt 6.1.1 Avsnitt 6.2.1 Avsnitt 6.3.1
Integrering, Kontinuitet, Riskstödjande kultur och Sårbarhet	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dessa faktorer fungerar bra i den praktiska riskhanteringen i KNJ. ✓ I Riskhandboken beskrivs dock inte kultur eller sårbarhet i full utsträckning. 	Avsnitt 6.1.1 Avsnitt 6.2.1 Avsnitt 6.3.1
Bra samarbete med entreprenörer	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gör projektet säkrare och mer förutsägbart med mindre oförutsedda händelser och kostnader, då fler risker identifieras och åtgärdas på ett tidigt stadium. ✓ Entreprenörerna uppskattar samarbetet kring riskhantering då det gör deras entreprenader säkrare, både gällande genomförande och arbetsmiljö. 	Avsnitt 6.2.1 Avsnitt 6.2.3
Styrparametrar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intressentnöjdhet finns inte med i Riskhandboken eller den praktiska riskhanteringen och varken här eller i teorin specificerats säkerhet som en egen. ✓ Att KFF inte direkt diskuteras under riskbedömningar ses inte som något problem, så länge alla KFF beaktas, vilket de anses göra i dagsläget. 	Avsnitt 6.1.2 Avsnitt 6.2.2 Avsnitt 6.3.2
Effektivitet	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Då författaren inte har haft möjlighet att samla in tillräcklig data för att göra en kvantitativ analys av riskhanterings effektivitet kan inga statistiskt säkerställda resultat för detta presenteras. ✓ De kvalitativa data som analyserats tyder på att riskhanteringen ger ett bra resultat och leder till att projektgenomförandet förbättrats. ✓ Genom att tidigt identifiera, analysera och åtgärda riskhändelser, på ett strukturerat sätt, anser projektmedlemmarna att antalet problem i detta projekt är färre än i vad som annars är vanligt. 	Avsnitt 6.4

Ett generellt resultat från studien är att riskhanteringen inom KNJ, som baseras på Riskhandboken, fungerar mycket bra. Riskhanteringsprocessen har en bred strategisk bas och fungerar på ett strukturerat sätt, vilket enligt studiens respondenter inte alltid är fallet i andra liknande projekt. Den empiriska studien visar att projektmedlemmarna i allmänhet anser att riskhanteringsprocessen fungerar bra och att den ger en positiv inverkan på projektgenomförandet. Detta har resulterat i att många projektmedlemmar anser att färre problem uppstått, samt att antalet olyckor är lägre, i KNJ jämfört med andra liknande projekt. Slutligen kan även konstateras att de övergripande tidsplanerna hittills har hållits och att projektets riskreserv inte behövt användas, då inga större oväntade händelser inträffat.

Även om mycket fungerar bra i KNJ, så finns det alltid möjlighet till förbättringar. Dessutom finns goda möjligheter att ta med sig de positiva erfarenheterna från riskhanteringen till andra liknande anläggningsprojekt. De rekommendationer som studien resulterat i presenteras i nästkommande avsnitt.

7.2 Rekommendationer

I Tabell 7.2 presenteras rekommendationer utifrån studiens genomförande och resultat. Rekommendationerna bygger på studiens resultat i form av litteraturstudie och analys av den presenterade empirin. Rekommendationerna riktar sig till KNJ och de deltagande organisationerna LKAB och Trafikverket. Utförligare beskrivningar av rekommendationerna presenteras i avsnitt 7.2.1 till 7.2.9.

Tabell 7.2: Sammanställning av författarens rekommendationer

Område	Rekommendation
Bred strategisk bas och strukturerat arbetssätt	✓ Bibehåll och implementera ständiga förbättringar i den befintliga Riskhandboken för att bevara det strukturerade arbetssättet för riskhantering.
Ledarskap	✓ Bibehåll engagemanget för riskhanteringen bland ledningen och fortsatt arbeta med att sprida engagemanget i hela organisationen.
Kunskap, Kommunikation och Lärande	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ta fram beskrivning över hur kunskap om Riskhandboken ska spridas i projektorganisationen. ✓ Förbättra kommunikationsplan för riskhanteringen för att skapa en röd tråd genom hela projektorganisationen. ✓ Jämför identifierade risker, genomförda åtgärder och eventuella inträffade riskhändelser med projektets KFF för att lära av riskhanteringen.
Riskledare	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Säkerställ att en kompetent Riskledare finns tillgänglig för ledning och uppföljning av riskhanteringen i alla delprojekt. ✓ Riskledaren bör i större utsträckning delta på möten på alla nivåer i projektet, från byggmöten till projektledningsmöten.
Integrering, Kontinuitet, Riskstödande kultur och Sårbarhet	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bibehåll och förbättra integrering, kontinuitet och den riskstödande kulturen genom att förbättra kommunikationen och kunskapen kring riskhantering. ✓ Beskriv begreppet sårbarhet, och hur det används i riskanalyser, i Riskhandboken.
Entreprenörer	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bibehåll det goda samarbetet med entreprenörer gällande Riskhantering. ✓ Förbättra den röda tråden från riskanalyser på ledningsnivå till entreprenadnivå och tvärtom.
Styrparametrar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Behåll de aktuella KFF: tid, ekonomi, funktion, miljö och kommunikation. ✓ Specificera säkerhet som en separat KFF vid sidan av miljö ✓ Specificera intressentnöjdhet som en separat KFF som beaktar alla projektets intressenter
Effektivitet	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Upprätta en databas för att samla olika projekts nivå på styrparametrar. Databasen kan användas för jämförelse mot riskhantering och övriga kunskapsområden inom projektledning, för att analysera dess effektivitet. ✓ Fortsätta arbetet med att jämföra RTO- och bemanningsstatistik inom KNJ och även implementera detta arbetssätt i andra anläggningsprojekt.
Öppna riskanalyser	✓ Låt riskanalyser vara öppna och definiera inte i förhand områden, objekt eller rubriker för riskhändelser.
Konkreta beskrivningar	✓ Lagg stor vikt vid att ta fram konkreta och specifika beskrivningar av riskhändelser, konsekvenser och åtgärder.
Huvudrisklista	✓ Ta fram ett enklare och mer attraktivt användargränssnitt för riskregistret för att främja dokumentationen av riskhanteringen.

7.2.1 Bred strategisk bas och strukturerat arbetssätt

Den strategiska basen med beskrivning av ett strukturerat arbetssätt är en viktig framgångsfaktor för en fungerande riskhantering. Med hjälp av denna har riskhanteringen inom KNJ kunnat bedrivas på ett bra sätt och gett goda resultat i projektgenomförandet. Arbetssätt bör därför bevaras och en strategisk riskhantering bör implementeras i fler liknande anläggningsprojekt. Samtidigt är det viktigt med ständiga förbättringar, varför en kontinuerlig översyn och uppdatering av Riskhandboken är nödvändig för att upprätthålla dess funktion. Genom ständiga förbättringar kan Riskhandboken fortsätta användas i nya anläggningsprojekt för att ge en strategisk bas för en värdefull och effektiv riskhantering som medför positiva effekter på projektgenomförandet.

7.2.2 Engagerat och kompetent ledarskap

Möjligheten till en lyckad riskhantering bygger på att ledningen är engagerad, kompetent och sprider detta vidare i projektorganisationen. Studiens resultat visar på att dessa områden möts både i Riskhandboken och i praktiken, vilket bidrar till riskhanteringsens positiva resultat. Det är även viktigt att ett engagemang för riskhanteringen sprids i hela projektorganisationen, vilket även det fungerar bra i KNJ. Detta engagemang bör bevaras och spridas till andra liknande anläggningsprojekt som genomförs inom LKAB och Trafikverket.

7.2.3 Kunskap, Kommunikation och Lärande

För att möjliggöra spridningen av kunskap om Riskhandboken, samt kommunicera ut den information som riskhanteringen resulterar i, krävs även bättre kommunikation. I dagsläget beskrivs kommunikationsvägarna för riskhanteringen endast kortfattat i Riskhandboken, medan ansvariga roller eller tillvägagångssätt saknas. Kommunikationsproblem har även uppmärksammats i den praktiska riskhanteringen, där en röd tråd genom hela projektorganisationen saknas och efterfrågas av flera respondenter. Kommunikationsproblemen leder både till att identifierade risker inte alltid sprids i organisationen, samt att åtgärdade risker inte dokumenteras i tid. Dessa kan även ligga till grund för de kunskapsbrister som finns rörande Riskhandboken. En genomgång av kommunikationsvägar och framtagande av kommunikationsplan för riskhanteringen rekommenderas. På detta sätt skulle en röd tråd kunna upprättas för att sprida kunskap om Riskhandboken och riskhanteringsprocessen, samt om identifierade och åtgärdade risker.

Genom att förbättra kunskapen och kommunikationen kring riskhanteringen skulle även de lärande momenten av densamma kunna förbättras. För att uppnå de lärande momenten fullt ut krävs även att kunskap om riskhanteringen är väl spridd i projektorganisationen och att den röda tråden i hela projektet upprättats. Ytterligare en aspekt av det lärande momentet som saknas idag och bör förbättras är uppföljningen av riskhanteringen. Genom att jämföra identifierade risker, genomförda åtgärder och eventuella inträffade riskhändelser med projektets resultat, kan viktig kunskap samlas in och användas i framtida projekt.

7.2.4 Riskledare

Riskledaren bör ha god kunskap i riskhanteringsprocessen, samt vara strukturerad och ha insikt i projektgenomförandet genom hela organisationen. Riskledaren bör även ha ansvar för att leda riskanalyser och kan därigenom säkerställa att riskhändelser, konsekvenser och åtgärder dokumenteras på ett konkret och lättförståeligt sätt. En av riskledarens viktigaste uppgifter, inte minst inom KNJ, är att dokumentera riskbedömningar i riskregister, samt följa upp att planerade åtgärder genomförs och dokumenteras. Detta arbete är resurskrävande och inom KNJ har resurserna

för detta i vissa fall varit otillräckliga, vilket har lett till att riskbedömningar inte alltid genomförts i önskad utsträckning och att dokumentationen har blivit lidande. Framförallt leder bristen på en riskledare ofta till att dokumentationen av genomförda åtgärder uteblir eller försenas. Detta leder i sin tur till att möjligheten till kunskap, kommunikation och lärande från riskhanteringen minskar.

I dagsläget sker en stor del av uppföljningen av genomförda åtgärder genom mailkontakt med de som ansvarar för risker. Detta leder ofta till att uppföljningen sker vid särskilda tillfällen, som exempelvis inför statistiksammanställning i slutet av varje månad. Genom en kontinuerlig uppföljning skulle en bättre kontinuitet och lärande kunna uppnås. Denna kontinuerliga uppföljning kan bli bättre genom att riskledaren deltar i exempelvis: projektledarmöten, projekteringsmöten och byggmöten, för att direkt kunna dokumentera åtgärder som genomförts. På detta sätt kan även nya identifierade riskhändelser och åtgärder dokumenteras direkt då de uppkommer i denna typ av forum. Genom detta arbetssätt kan riskledaren även hjälpa till att skapa en röd tråd genom hela projektorganisationen, sprida kunskap om riskhanteringen, samt informera om identifierade och åtgärdade risker.

7.2.5 Integrering, Kontinuitet, Riskstödande kultur och Sårbarhet

Riskhanteringen är väl integrerad i hela projektet och sker kontinuerligt i alla projektsteg och nivåer. Som tidigare konstaterats kan dock en förbättring av kommunikationen rekommenderas. På detta sätt skulle framförallt integreringen förbättras ytterligare, genom att sprida information som framkommit genom riskhantering, till alla berörda parter i projektet.

Genom det engagerade ledarskapet och den strategiska basen skapas en riskstödande kultur som genomsyrar stora delar av projektet. Detta ger sannolikt bättre grund än försök att beskriva i Riskhandboken hur kulturen ska utformas. Projektets sårbarhet är något som beaktas naturligt i de flesta riskbedömningar inom KNJ men en beskrivning av hur detta ska göras bör integreras i Riskhandboken. Detta för att tydliggöra behovet av att beakta projektets sårbarhet, samt för att säkerställa att arbetssättet fortgår i anläggningsprojekt där Riskhandboken används.

7.2.6 Bra samarbete med entreprenörer

Samarbetet mellan beställare och entreprenörer upplevs fungera bättre inom KNJ än i andra liknande anläggningsprojekt. Detta är uppskattat från båda sidor och rekommendationen är att beställarorganisationerna även i andra anläggningsprojekt strävar efter att tillvarata detta arbetssätt. En brist som finns är dock att risker som identifieras på ledningsnivå i tidiga projektövergripande skeden inte alltid kommuniceras ut hela vägen till entreprenör. Även åt andra hållet så kommuniceras inte alla identifierade och åtgärdade risker från entreprenör till beställarnas ledningsnivå. Denna röda tråd är viktig för att tillvarata alla riskhanterings fördelar och bör därmed förbättras. Ett tillvägagångssätt är att riskledare eller liknande projektroll i större utsträckning deltar i byggmöten och därigenom kan dokumentera och följa upp riskhanteringen från entreprenörsnivå, samtidigt som identifierade risker från beställare kan kommuniceras till entreprenören.

7.2.7 Styrparametrar

Kommunikation specificeras som en egen KFF inom KNJ, men nämns inte i någon större utsträckning i befintlig teori. Att ta hänsyn till denna faktor har varit mycket viktigt inom KNJ på grund av den stora och komplexa organisation som finns inom projektet. Riskhantering inom kommunikationsområdet har troligtvis lett till undvikande av många andra problem och riskhändelser. Denna lärdom bör tas

med till andra stora projekt där kommunikation kan skapa problem, men också ge möjligheter till bättre genomförande och resultat.

En rekommendation är att integrera säkerhet som en separat KFF vid sidan av miljö. Detta för att denna KFF är mycket viktig inom alla anläggningsprojekt och även så inom KNJ. Detta är en fråga som redan har stort fokus i KNJ och just därför bör den specificeras som en egen KFF. Vidare bör även Intressentnöjdhet få en egen KFF för att tydligt visa på alla intressenters vikt för projektet. Här ingår både slutanvändare och övriga som påverkas av projektet och dess resultat.

7.2.8 Riskhanteringens effektivisering av projektgenomförandet

För att på ett statistiskt sätt kunna studera projektets resultat bör vidare studier göras och data samlas in, gällande projektets: budgeterade och faktiska kostnad, planerade och faktisk tid, samt antal olyckor med frånvaro i förhållande till bemanningsstatistik. Genom att sammanställa dessa data för alla entreprenader inom KNJ kan projektresultatet jämföras med andra liknande anläggningsprojekt. Detta är ett omfattande arbete då insamlingen även innefattar att söka information från andra anläggningsprojekt, vilket under denna studie visat sig vara resurskrävande. Sammanställningar av denna typ finns sällan färdiga, utan kontakt måste upprättas med varje enskild projektledare för att få tag i aktuell data för just det projektet. För att kunna härröra projektresultatet och faktorer inom genomförandet till just riskhantering, krävs även att jämförelser görs mot riskhanteringen i det aktuella projektet. Här bör både riskhanteringens omfattning och jämförelser mellan identifierade och eventuella inträffade riskhändelser analyseras.

Författarens rekommendation är att inom en projektorienterad organisation, som Trafikverket och projektavdelningarna inom LKAB, upprätta databaser över projektens styrparametrar för att kunna utvärdera projektens genomföranden. Värden på styrparametrar som exempelvis tid och ekonomi kan sedan jämföras mot riskhantering, eller andra kunskapsområden inom projektledning, för att kunna utvärdera dess påverkan på projekten. Med hjälp av detta arbetssätt skulle erfarenhetsåterföringen förbättras och projektorganisationen fungera som en lärande organisation. Vidare bör arbetet med att sammanställa bemanningsstatistik för att jämföra mot RTO-statistik fortsätta och implementeras även i andra anläggningsprojekt.

7.2.9 Övriga rekommendationer

Utöver de framgångsfaktorer som identifierats i den befintliga teorin, har även ett antal framgångsfaktorer identifierats genom studiens empiri och analys. I följande avsnitt presenteras ett antal rekommendationer som är kopplade till dessa framgångsfaktorer.

7.2.9.1 Öppna riskanalyser

Det är viktigt att mallar och verktyg för riskanalyser inte är för styrande i sin struktur. Förutbestämda objekt eller rubriker leder lätt till att fokus ligger på rubrikerna snarare än på att identifiera riskhändelser. Dessutom läggs tid på att sortera in riskhändelser under rubriker snarare än att identifiera fler relevanta risker. Att i förhand identifiera områden som inte får missas kan vara behjälpligt, men då bör dessa enbart finnas som ett stöd hos exempelvis riskledare eller projektledare. Dessa frågor kan då, vid behov, lyftas så att de inte missas under riskanalysen.

7.2.9.2 Konkreta beskrivningar

Stor vikt bör läggas på att beskriva riskhändelser på ett konkret sätt. Det är viktigt att beskrivningen syftar till det som faktiskt är en riskhändelse och inte något förhållande eller objekt som kan orsaka

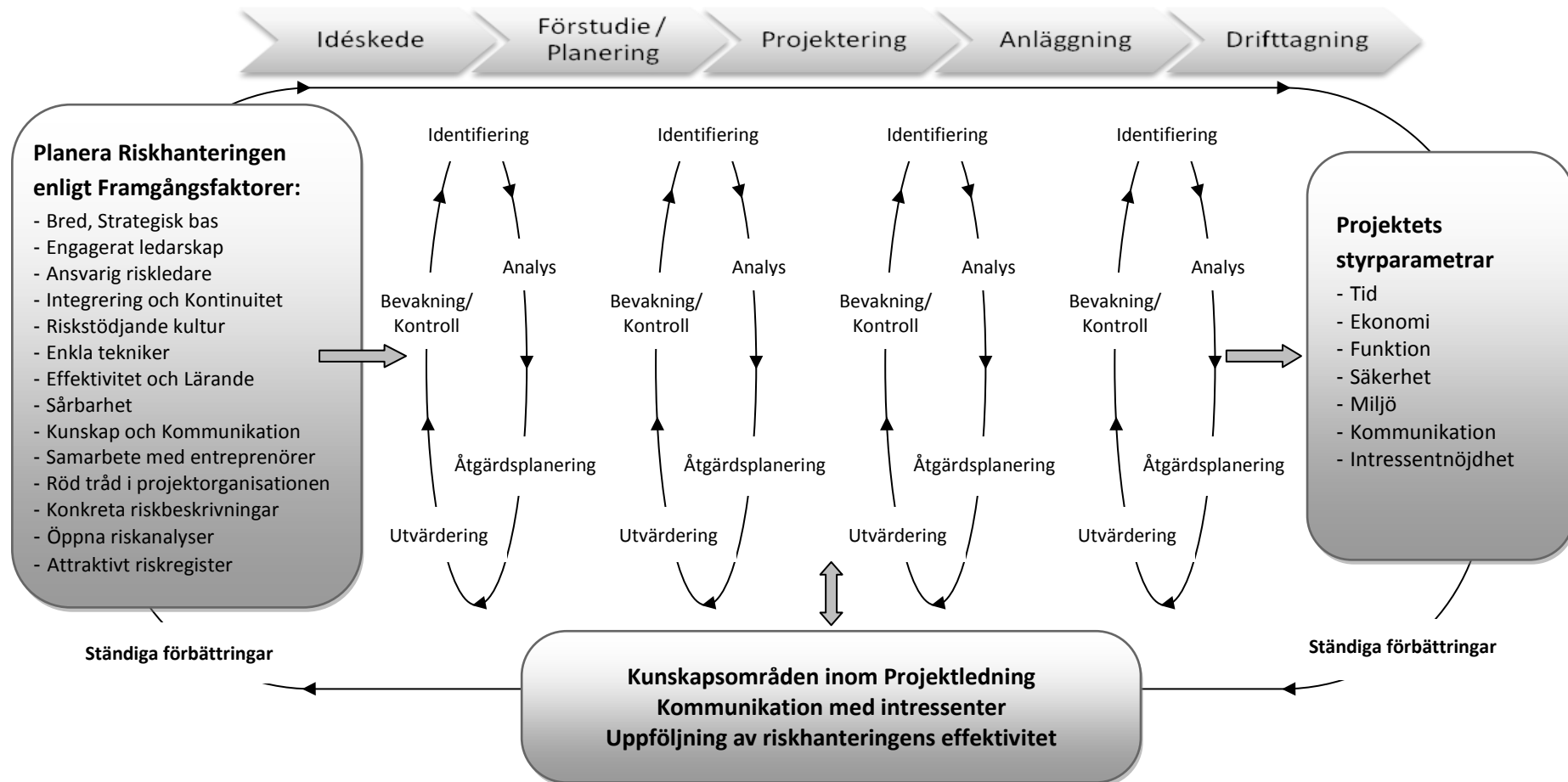
risk. Kan ett objekt orsaka risk, ska varje specifik händelse beskrivas som en separat risk även om konsekvens och åtgärd kan vara lika. Genom att konkret och lättförståeligt beskriva riskhändelser och konsekvenser ges möjlighet att snabbt förstå vad som menas vid genomgång och uppföljning av analysen, vilken i vissa fall kan ske ett eller flera år senare. Även möjligheten för andra att förstå vad riskhändelse och konsekvens syftar till förenklas ju tydligare beskrivningen av dem är.

7.2.9.3 Huvudrisklistan

Huvudrisklistan är i dagsläget administrativt tung och ger ingen enkel överblick över riskhändelser, värderingar, samt planerade åtgärder och deras status. Detta gör att projektledare i vissa fall drar sig för att använda sig av den. Utformningen av ett enklare, mer överskådligt och attraktivt riskregister skulle kunna leda till en bättre uppföljning av riskåtgärder. Det råder en konflikt mellan behovet av att registrera mycket information i riskregistret och önskemål om en enklare och trevligare utformning av densamma. Denna konflikt kan vara svår att lösa i ett så stort och komplext projekt som KNJ, men skulle ge fördelar för framförallt uppföljning av riskhanteringen. En rekommendation för detta är att skapa en databas med ett enkelt användargränssnitt som samtidigt kan lagra mycket information.

7.3 Best practice för riskhantering i stora anläggningsprojekt

Resultatet och rekommendationerna från studien leder fram till den modell, se Figur 7.1, som författaren vill presenteras som *Best practice* för riskhantering i stora anläggningsprojekt.



Figur 7.1: Best practice för riskhantering i stora anläggningsprojekt

Best practice har framkommit genom att den teoretiska modellen från litteraturstudien har kompletterats med resultat och rekommendationer från studien. Den övergripande riskhanteringsprocessen överensstämmer mellan teorin och empirins resultat, och sammanfattas därmed som *Best practice* för riskhantering av stora anläggningsprojekt. En faktor som har adderats är: *uppföljning av riskhanteringens effektivitet*. Denna faktor integreras i riskhanteringsmodellen för att genomföras kontinuerligt under riskhanteringsprocessen och sammanställas i slutet av varje projekt bör denna sammanställas för att kunna användas i lärande ändamål.

Framgångsfaktorerna från den teoretiska modellen har kompletterats med de framgångsfaktorer som tillkommit genom studiens empiri och resultat, vilka innefattar:

- Samarbete med entreprenörer
- Röd tråd i projektorganisationen
- Konkreta riskbeskrivningar
- Öppna riskanalyser
- Attraktivt riskregister

Projektets styrparametrar har även kompletterats utifrån det resultat som framkommit under studien. Här har följande styrparametrar adderats:

- Säkerhet
- Intressentnöjdhet

Den *Best practice* som presenteras i Figur 7.1 ligger till grund för en genomgående och framgångsrik riskhantering i stora anläggningsprojekt. Modellen bygger på litteraturstudien och den teoretiska referensmodellen i avsnitt 2.9, tillsammans med studiens resultat och rekommendationer som presenteras i avsnitt 7.1 och 7.2.

För att validera den presenterade modellen för *Best practice* har en intervju genomförts med en *Risk Manager* på Trafikverket, som även innehar en doktorsexamen i kvalitetsteknik. Denna intervju har fokuserat på att, genom respondentens kunskap och erfarenhet, validera resultaten från studien och den presenterade modellen för *Best practice*. En sammanfattning av intervjun presenteras i Bilaga H, var kan konstateras att respondenten instämmer i det som presenteras i studiens resultat och i modellen för *Best practice*. Genom respondentens gedigna erfarenhet av kvalitetsteknik och riskhantering anses detta ge en god validering av studiens resultat.

8 Slutsats och diskussion

I detta avslutande kapitel presenteras och diskuteras studiens slutsats och hur väl denna besvarar syftet och frågeställningarna. Vidare utvärderas studiens metod, validitet, reliabilitet och förslag till fortsatta studier presenteras.

Studiens syfte och frågeställningar finns presenterade i avsnitt 1.4. Studien har fokuserat på att besvara frågeställningarna genom insamling och analys av befintlig teori, samt empiri från KNJ. Nedan diskuteras frågeställningarna och i vilket grad de anses ha besvarats genom studiens resultat och rekommendationer.

1. Hur hanteras risker i stora anläggningsprojekt?

Litteraturstudien i kapitel 2 presenterar övergripande teori rörande projektarbete och stora anläggningsprojekt, med fokus på riskhantering. Kapitlet avslutades med sammanställningen av en teoretisk referensmodell för riskhantering i stora anläggningsprojekt, vilken besvarar studiens första frågeställning: *Hur hanteras risker i stora anläggningsprojekt?* Den viktigaste informationen från litteraturstudien, som till stor del används under den vidare studien, har varit de identifierade framgångsfaktorerna och styrparametrarna, samt beskrivningen av riskhanteringsprocessen.

2. Hur hanteras risker i anläggningsprojektet KNJ?

Empiriinsamlingen har varit studiens mest omfattande del och totalt har 18 intervjuer och 13 observationer genomförts, med fokus på riskanalyser och andra möten där riskhanteringen diskuterats. Intervjuerna och observationerna har gett en stor mängd kvalitativ data rörande hur riskhanteringen genomförs inom KNJ, samt vilka uppfattningar och åsikter som olika projektmedlemmar har angående densamma. Bland de intervjuade personerna finns en mycket stor kunskap och erfarenhet av arbete inom anläggningsprojekt, vilket lett till att den insamlade informationen kan anses ha god trovärdighet. Detta leder även till att respondenternas jämförelser mot andra liknande anläggningsprojekt anses relevanta och har givit författaren en god insikt i positiva och negativa aspekter av den specifika riskhanteringen inom KNJ. Genom en omfattande analys av insamlad empirisk data och jämförelse mot befintlig teori, se kapitel 6, har studiens resultat och rekommendationer sammanställts och presenteras i kapitel 7. Denna presentation besvarar studiens andra frågeställning: *Hur hanteras risker i anläggningsprojektet KNJ?*

3. Vilka effektiviseringar har uppnåtts med hjälp av riskhanteringen inom KNJ?

Studiens tredje frågeställning: *Vilka effektiviseringar har uppnåtts med hjälp av riskhanteringen inom KNJ?* har inte kunnat besvaras på ett fullgott sätt, baserat på den empiri och resultat som studien gett upphov till. För att besvara denna frågeställning har metoden fokuserat på att samla in kvantitativa data över ett antal styrparametrar från KNJ och från andra större anläggningsprojekt. Målet var att jämföra värden på dessa styrparametrar, samt att koppla dem till den genomförda riskhanteringen inom KNJ. Detta för att ge möjlighet att analysera om KNJ kunnat genomföras på ett mer effektivt sätt än andra projekt och i vilken grad projektets riskhantering bidragit till detta.

Att samla in nödvändig kvantitativ data visade sig vara ett betydligt mer omfattande arbete än författaren hade förutsett. Detta grundar sig i att inga sammanställningar av denna typ finns inom någon av beställarorganisationerna, vare sig för KNJ eller för andra anläggningsprojekt, vilket inneburit att varje enskild projektledare måste sammanställa efterfrågad data. Att samla in dessa data från ett tillräckligt stort antal jämförelseprojekt för att skapa statistisk säkerhet har inte kunnat göras inom ramen för denna studie. Vidare har endast tre entreprenader i ett av delprojekten inom

KNJ hunnit avslutas. Data från dessa entreprenader har sammanställts, men detta utgör inte heller ett tillräckligt statistiskt underlag för att kunna dra några säkra slutsatser.

Den kvalitativa studien har dock gett vissa generella svar på frågeställningen, vilka återfinns i avsnitt 6.4 och 7.1. Dessa svar är inte statistiskt säkerställda, men baseras på ett flertal respondenters uppfattningar och kan därför anses ge en relativt god bild av verkligheten.

4. Hur kan Best practice för riskhantering av stora anläggningsprojekt beskrivas?

Genom att integrera studiens resultat och rekommendationer i den teoretiska referensmodellen från litteraturstudien har en *Best practice* för stora anläggningsprojekt tagits fram. Denna kan studeras närmare i avsnitt 7.3 och anses besvara studiens fjärde frågeställning: *Hur kan Best practice för riskhantering av stora anläggningsprojekt beskrivas?* Här har framgångsfaktorer och styrparametrar från empirin integrerats i den teoretiska referensmodellen, tillsammans med övergripande delar som bör ingå och påverka riskhanteringsprocessen.

8.1 Studiens betydelse och generaliserbarhet

Riskhantering anses vara en av de viktigaste ledningsfunktionerna i projekt och är ett av huvudämnena inom projektledning. Vidare anses stora och komplexa projekt, projekt med flera beställare, samt anläggningsprojekt att vara mer utsatta för risker och därmed ha mer värde av riskhantering. Trots detta är formaliserade riskhanteringsprocesser ovanliga och det finns behov av att kombinera de bästa delarna från befintliga standarder och ge en bild av faktorer som är viktiga vid implementering av riskhanteringsprocesser i projekt (Carr m.fl. 2000, 2001a och 2001b).

Studiens resultat bidrar med en utökad beskrivning av hur risker bör hanteras i stora anläggningsprojekt. Genom sammanställningen av befintlig litteratur till en teoretisk modell togs ett första steg till en riskhanteringsmodell som är anpassad efter anläggningsprojekt. Vidare har fallstudien av ett stort och komplext anläggningsprojekt med fler ingående organisationer, bidragit med kunskap från många respondenter som alla har stor erfarenhet av arbete i anläggningsprojekt. Detta har kombinerats till en modell som beskriver *Best practice* för riskhantering i stora anläggningsprojekt. Målet med modellen för *Best practice* är att den ska vara applicerbar även i andra anläggningsprojekt. Då generaliserbarheten inte har undersökts vidare inom ramen för studien, kan detta inte säkerställas. Modellen kan dock ligga till grund för framtagandet av en formaliserad riskhanteringsprocess för specifika anläggningsprojekt, då resultatet av fallstudien till stor del överensstämmer med befintlig teori och där presenterade fallstudier.

Studiens resultat har kombinerat delar från befintlig teori om riskhantering med empiri från ett stort och komplext anläggningsprojekt. Faktorer som anses viktiga för en lyckad riskhantering har sammanställts tillsammans med viktiga styrparametrar i en generell modell för *Best practice*. Detta är områden som efterfrågats i tidigare forskning och anses därför ge ett bidrag till befintlig teori inom riskhantering. Beskrivningen av en formaliserad riskhanteringsprocess genom en generell modell för stora anläggningsprojekt har inte heller lokaliserats i tidigare forskning i ämnet. Tillsammans med vidare studier om riskhanterings effektivisering av stora anläggningsprojekt, kan denna modell skapa än bättre förutsättningar för en strukturerad riskhantering med positiva resultat på projektgenomförandet.

Genom en utökad användning av strukturerad riskhantering i stora anläggningsprojekt, kan osäkerhet och riskhändelser minska. Med utgångspunkt från studiens generella modell, bör riskhanteringen i stora anläggningsprojekt kunna genomföras på ett strukturerat sätt med positiva

resultat på projektgenomförandet. Riskhantering leder till att stora anläggningsprojekt kan genomföras på ett säkrare sätt; ekonomiskt, tidsmässigt och säkerhetsmässigt för människor och miljö. Att förbättra dessa aspekter i stora anläggningsprojekt leder till positiva effekter på både projektorganisationen, beställarorganisationen och det omgivande samhället.

8.2 Metodutvärdering

Val av projekt för fallstudien baserades på att Riskhandboken tagits fram specifikt för KNJ. Vidare är projektet ett typiskt stort anläggningsprojekt enligt studiens definition och dessutom ett komplext sådant genom de två samarbetande beställarorganisationerna. Valet av respondenter för genomförda intervjuer har skett i samråd med handledare från projektorganisationen och riskledare från Trafikverket. Vidare har antalet intervjuer utökats från den ursprungliga planen utifrån respondenters tips på nya respondenter som ansågs kunna bidra med viktig information till studien. Då empiriinsamlingen kunde börja tidigt under studien har kompletteringen med ytterligare intervjuer inte lett till några problem för studiens genomförande.

Valet av de observationer som genomförts har skett genom deltagande i alla riskanalyser som genomförts under tiden för studien. Ytterligare möten som observerats innefattar de som rekommenderats av handledare och respondenter som intervjuats under studien. Författaren har strävat efter att delta i de typer av möten där riskhantering lyfts som en punkt. Den mötestyp som hade varit bra att delta i, men där möjlighet inte funnits under studien, är byggmöten. Här diskuteras risker som identifieras av bygglidare eller entreprenör under löpande anläggning. Detta hade kunnat ge ytterligare inblick i hur riskhanteringen genomförs på denna nivå. Både bygglidare och entreprenörer har dock intervjuats, vilket har gett en relativt god bild av hur riskhanteringen hanteras på denna nivå trots att en observation inte kunnat genomföras.

8.2.1 Validitet och reliabilitet

Den inre validiteten i studien anses vara god då empirin har samlats in kontinuerligt från flera olika projektmedlemmar och typer av observationer av projektet. Genom användandet av flera olika källor och datainsamlingsmetoder, där den insamlade empirin till stor del har visat samma resultat, har validiteten ytterligare kunnat säkerställas.

Den yttre validiteten kan inte anses vara helt säkerställt då endast en enkel fallstudie genomförts. För att skapa yttre validitet har det empiriska resultatet kontinuerligt jämförts med befintlig teori och inga oväntade eller markanta skillnader har identifierats. Vidare har en intervju genomförts med en *Risk Manager* på Trafikverket, som även är doktor i kvalitetsteknik och har en gedigen erfarenhet av riskhantering. Denna respondent har till stora delar visat stöd för, och därmed validerat, studiens resultat.

Då studien i stort baseras på kvalitativ data som analyserats av en ensam författare, med hjälp av kvalitativa metoder, är upprepbarheten begränsad. En objektivitet från respondenter och författare har dock eftersträvat under studien. Detta, tillsammans med kombinationen av intervjuer och observationer, anses öka studiens reliabilitet även om den inte kan säkerställas fullt ut.

8.3 Förslag på fortsatta studier

Nedan presenteras områden för fortsatta studier inom området:

- Genomföra en kvantitativ datainsamling av projektgenomförande och resultat, för att analysera hur riskhantering påverkar dessa. Detta för att undersöka hur riskhantering kan bidra till en effektivisering av projektgenomförandet.
- Studera hur väl den generella riskhanteringsmodell som presenteras i denna studie kan appliceras i andra typer av projekt. Exempelvis i mindre anläggningsprojekt eller i helt andra typer av projekt.
- Studera och analysera i vilken utsträckning deltagarna i projektorganisationen, främst projektchefer, projektledare och riskledare, påverkar riskhantering i anläggningsprojekt. Här bör även sammansättningen av projektorganisationen studeras för att undersöka hur denna påverkar riskhanteringen.

9 Referenser

I detta kapitel presenteras de referenser som har använts i studien. Här innefattas: vetenskapliga artiklar, skriftlig litteratur, elektroniska informationskällor, företagsinterna informationskällor och personlig kommunikation.

9.1 Vetenskapliga artiklar

Ahmed, A., Kayis, B., & Amornsawadwatana, S. (2007). A review of techniques for risk management in projects. *Benchmarking: An International Journal*, 22-36.

Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International journal of project management*, 337-342.

Carr, V., & Tah, J. (2001b). A fuzzy approach to construction project risk assessment and analysis: construction project risk management system. *Advances in Engineering Software* 32, 847-857.

Chan, A. P., & Chan, A. P. (2004). Key performance indicators for measuring construction success. *Benchmarking: An International Journal*, 203-221.

Chapman, C., & Ward, S. (2004). Why risk efficiency is a key aspect of Best practice projects. *International Journal of Project Management*, 619–632.

Dikmen, I., Birgonul, M., Anac, C., Tah, J., & Aouad, G. (2008). Learning from risks: A tool for post-project risk assessment. *Automation in Construction*, 42-50.

Fortune, J., & White, D. (2006). Framing of project critical success factors by a systems model. *International Journal of Project Management*, 53-65.

Goodwin, R. S. (1993). Skills Required of Effective Project Managers. *Journal of Management in Engineering, ASCE*, 217-226.

Hillson, D. (1997). Towards a Risk Maturity Model. *The International Journal of Project & business Risk management*, 35-45.

Hillson, D. (2003). Using a Risk Breakdown Structure in project management. *Journal of Facilities Management*, 85-97.

Jaafari, A. (2001). Management of risks, uncertainties and opportunities on projects: Time for a fundamental shift. *International Journal of Project Management*, 89-101.

Karlsen, J. T. (2011). Supportive culture for efficient project uncertainty management. *International Journal of Managing Projects in Business* .

Kovács, G., & Spens, K. M. (2005). Abductive reasoning in logistics research. *International journal of Physical Distribuion & Logistics Management*, 132-144.

Kutsch, E., & Hall, M. (2010). Deliberate ignorance in project risk management. *International Journal of Project Management*, 245-255.

Kutsch, E., & Hall, M. (2009). The Rational Choice of Not Applying Project Risk Management in Information Technology Projects. *Project Management Journal*, 72–81.

Love, P. E., & Irani, Z. (2003). A project management quality cost information system for the construction industry. *Information & Management*, 649–661.

- Nguyen, L. D., Ogunlana, S. O., & Lan, D. T. (2004). A study on project success factors in large construction projects in Vietnam. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 404-413.
- Nicolini, D. (2002). In search of 'project chemistry'. *Construction Management and Economics*, 167-177.
- Perminova, O., Gustafsson, M., & Wikström, K. (2008). Defining uncertainty in projects – a new perspective. *International Journal of Project Management* 26, 73-79.
- Phua, F. (2004). Modeling the determinants of multi-firm project success: a grounded exploration of different participant perspectives. *Construction Management and Economics*, 451-459.
- Raz, T., & Hillson, D. (2005). A Comparative Review of Risk Management Standards. *Risk Management: An International Journal*, 53-66.
- Raz, T., & Michael, E. (2001). Use and benefits of tools for project risk management. *International Journal of Project Management* 19, 9-17.
- Raz, T., Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2002). Risk management, project success, and technological uncertainty. *R&D Management*, 101-109.
- Shenhar, A. J., & Dvir, D. (1995). Toward a typological theory of project management. *Research Policy* 25, 607-632.
- Shenhar, A. J., Tishler, A., Dvir, D., Lipovetsky, S., & Lechler, T. (2002). Refining the search for project success factors: a multivariate, typological approach. *R&D Management*, 111-126.
- Tah, J., & Carr, V. (2000). Information modelling for a construction project risk management system. *Engineering, Construction and Architectural management*, 107-119.
- Tah, J., & Carr, V. (2001a). Towards a framework for project risk knowledge management in the construction supply chain. *Advances in Engineering Software* 32, 835-846.
- Toor, S.-u.-R., & Ogunlana, S. O. (2009). Construction professionals' perception of Critical Success Factors for large-scale construction projects. *Construction Innovation*, 149-167.
- Ward, S. C., & Chapman, C. B. (Maj 1991). Extending the use of risk analysis in project management. *International Journal of Project Management*, ss. 117-123.
- White, D., & Fortune, J. (2002). Current practice in project management - an empirical study. *International Journal of Project Management*, 1-11.
- Viadiu, F. M., Fa, M. C., & Saizarbitoria, I. H. (2006). ISO 9000 and ISO 14000 standards: an international diffusion model. *International Journal of Operations & Production Management*, 141-165.
- Williams, T. (1995). A classified bibliography of recent research relating to project risk management. *European Journal of Operational Research*, 18-38.
- Yu, A., Shen, Q., Kelly, J., & Hunter, K. (2005). Investigation of critical success factors in construction project briefing by way of content analysis. *Journal of Construction Engineering and Management*, 1178-1186.
- Zhang, H. (2007). A redefinition of the project risk process: using vulnerability to open up the event-consequence link. *International Journal of Project Management*, 694-701.
- Zwikael, O. (2009). Critical planning processes in construction projects. *Construction Innovation*, 372-387.

9.2 Skriftlig litteratur

- UK Association for Project Management, APM. (2004). *PRAM Project Risk Analysis and Management Guide*. Buckinghamshire: Association for Project Management.
- Befring, E. (1994). *Forskningsmetodik och statistik*. Lund: Studentlitteratur.
- Bergman, B., & Klefsjö, B. (2007). *Kvalitet - från behov till användning*. Lund: Studentlitteratur.
- Burke, R. (2003). *Project Management, Planning and Control Techniques*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Campanella, J. (1999). *Principles of Quality Costs*. Milwaukee: American Society for Quality.
- Chapman, C., & Ward, S. (2003). *Project risk management: Processes, techniques and insights*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Ejvegård, R. (2003). *Vetenskaplig metod*. Lund: Studentlitteratur.
- Griffin, R. W. (2008). *Management*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Hillson, D. (2004). *Effective opportunity Management for Projects*. New York: Marcel Dekker Inc.
- International Organization for Standardization, ISO. (2009). ISO 31000:2009 Riskhantering - Principer och riktlinjer. Geneva: International Organization for Standardization.
- International Organization for Standardization, ISO. (2003). SS-ISO 10006:2003, Ledningssystem för kvalitet – Vägledning för kvalitetsledning i projekt. Stockholm, Sverige: Swedish Standards Institute.
- Jansson, T., & Ljung, L. (2004). *Projektledningsmetodik*. Studentlitteratur.
- Juran, J., & Godfrey, A. (1999). *Juran's Quality Handbook*. McGraw-Hill.
- Kerzner, H. (2010). *Project Management: Best practices: Achieving Global Excellence*. New York: International Institute for Learning.
- Lock, D. (2007). *Project Management*. Ashgate Publishing Group.
- Loosemore, M., Raftery, J., Reilly, C., & Higgon, D. (2006). *Risk Management in Projects*. Abingdon: Taylor & Francis.
- Merriam, S. B. (2006). *Fallstudien som forskningsmetod*. Lund: Studentlitteratur.
- Ottosson, H. (2009). *Vad När Hur och av Vem, Praktisk projektledning inom bygg-, anläggnings- och fastighetsbranschen*. Värnamo: Fälth och Hässler AB.
- Patel, R., & Davidson, B. (2003). *Forskningsmetodikens grunder (2:a upplagan)*. Lund: Studentlitteratur.
- Project Management Institute, PMI. (2004). *A guide to the project management body of knowledge*. Pennsylvania: Project Management Institute inc.
- Project Management Institute, PMI. (2003). *Construction Extension to A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Rose, K. H. (2005). *Project Quality Management: Why, What and How*. J. Ross Publishing Incorporated.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2007). *Research Methods for Business Students*. Harlow: Pearson education Limited.

Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). *Reinventing Project Management: The Diamond Approach to Successful Growth and Innovation*. Boston: Harvard Business School Press.

Tonnquist, B. (2007). *Projektledning*. Stockholm: Bonnier Utbildning AB.

Turner, R. J. (2009). *Handbook of Project-Based Management - Leading Strategic Change in Organizations*. McGraw-Hill.

Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc.

9.3 Elektroniska informationskällor

LKAB. (2011b). *Webplats LKAB*. Hämtat från www.lkab.com den 02-05 2011

Svenskt Projektforum. (2011). *Webplats Svenskt Projektforum*. Hämtat från <http://www.projektforum.se/> den 24 02 2011

Trafikverket. (2011). *Webplats Trafikverket*. Hämtat från www.trafikverket.se 02-05 2011

9.4 Företagsinterna informationskällor

Banverket. (2004). *Idéstudie Kiruna Ny Järnväg*. Luleå: Banverket.

Banverket. (2007). *Slutrapport Järnvägsutredning Kiruna ny järnväg*. Luleå: Banverket.

LKAB. (2010c). *LKABs anpassade riskanalysmetod*. Kiruna: LKAB.

LKAB. (2010b). *Projektguiden*. Kiruna: LKAB.

LKAB. (2010a). *Projektplan Kiruna Ny Järnväg, version 2.0 genomförandeskede*. Kiruna: LKAB.

LKAB. (2011a). *Sammanställning av regler gällande arbetsmiljö och säkerhet*. Kiruna: LKAB.

LKAB, & Trafikverket. (2009). *samarbetsdokument Kiruna Ny Järnväg*. Luleå.

Trafikverket. (2009). *Informationsblad*. Luleå: Trafikverket.

Trafikverket. (2010). *TDOK 2010:18 -Trafikverkets interna föreskrifter om Riskhantering*. Borlänge: Trafikverket.

Åberg, S., Wigren, T., & Lauri, H. (2009). *Handbok för riskhantering i projekt Kiruna Ny Järnväg KNJ*.

9.5 Personlig kommunikation

Hedström, M. (den 23 02 2011). Informationschef för avdelningen Stora Projekt, Trafikverket. (K. Jonasson, Intervjuare)

Wigren, T. (januari-maj 2011). Verksamhetsutvecklare, trafikverket. (K. Jonasson, Intervjuare)

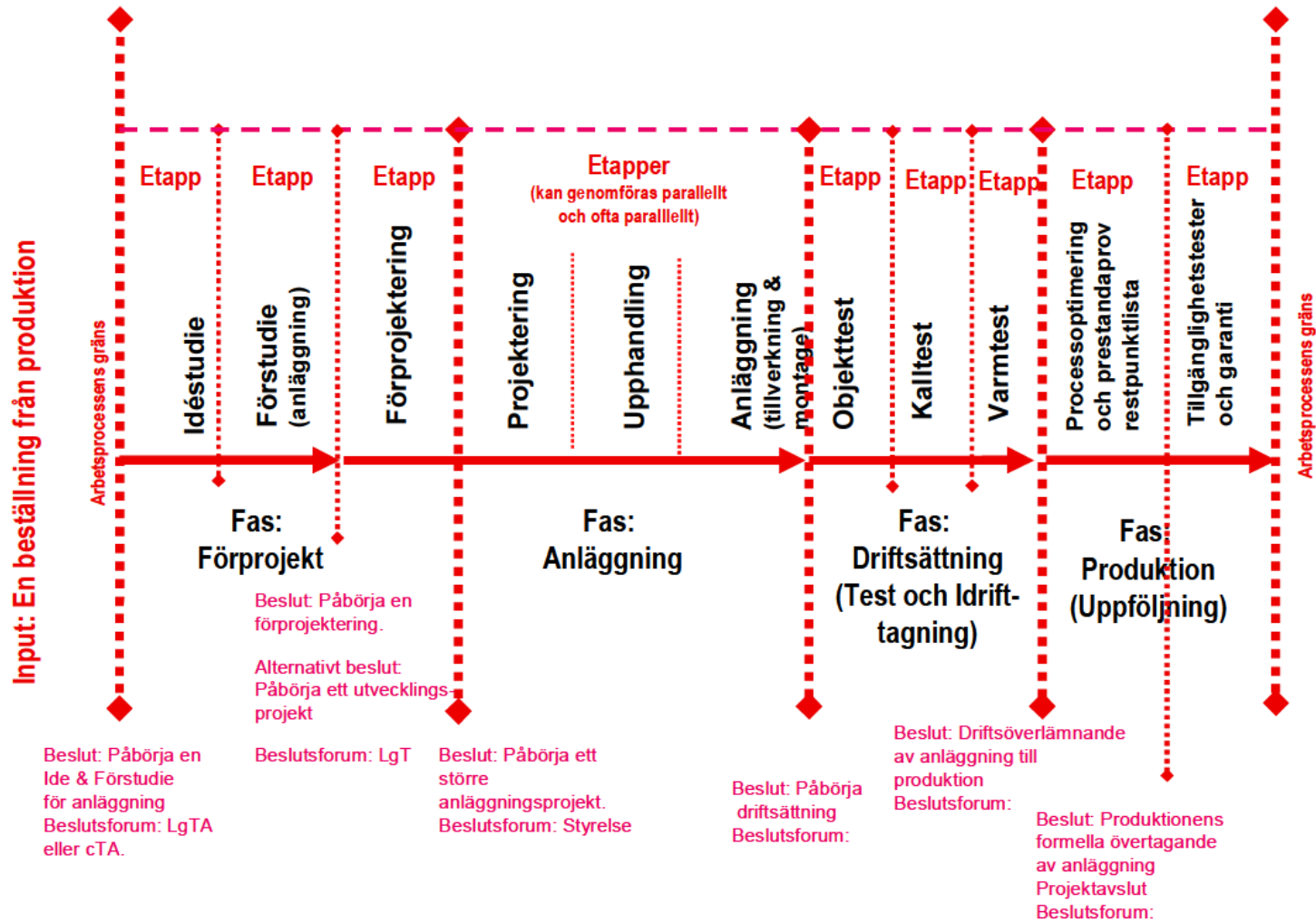
Åberg, S. (januari-maj 2011). Ansvarig samordnare, risker, kvalitet. (K. Jonasson, Intervjuare)

Bilaga A: Organisationens projektmognad

	Level 1 – Naive	Level 2 – Novice	Level 3 – Normalised	Level 4 - Natural
Definition	Unaware of the need for management of risk No structured approach to dealing with uncertainty Repetitive & reactive management processes Little or no attempt to learn from past or to prepare for future	Experimenting with risk management, through small number of individuals. No generic structured approach in place. Aware of potential benefits of managing risk, but ineffective implementation, not gaining full benefits.	Management of risk built into routine business processes. Risk management implemented on most or all projects. Formalized generic risk processes. Benefits understood at all levels of the organization, although not always consistently achieved.	Risk-aware culture, with proactive approach to risk management in all aspects of the business. Active use of risk information to improve business processes and gain competitive advantage. Emphasis on opportunity management (“positive risk”)
Culture	No risk awareness. Resistant/reluctant to change. Tendency to continue with existing processes.	Risk process may be viewed as additional overhead with variable benefits. Risk management only used on selective projects.	Accepted policy for risk management. Benefits recognized & expected. Prepared to commit resources in order to reap gains.	Top-down commitment to risk management, with leadership by example. Proactive risk management encouraged & rewarded.
Process	No formal processes	No generic formal processes, although some specific formal methods may be in use. Process effectiveness depends heavily on the skills of the in-house risk team and availability of external support.	Generic processes applied to most projects. Formal processes, incorporated into quality system. Active allocation & management of risk budgets at all levels. Limited need for external support.	Risk-based business processes. "Total risk management" permeating entire business. Regular refreshing & updating of processes. Routine risk metrics with constant feedback for improvement.
Experience	No understanding of risk principles or language	Limited to no individual who may have had little or no formal training.	In-house core of expertise, formally trained in basic skills. Development of specific processes and tools.	All staff risk-aware & using basic skills. Learning from experience as part of the training. Regular external training to enhance skills.
Application	No structured application. No dedicated resources. No risk tools.	Inconsistent applications. Variable availability of staff. Ad hoc collection of tools and methods.	Routine & consistent application to all projects. Committed resources. Integrated set of tools and methods.	Second-nature, applied to all activities. Risk-based reporting & decision-making. State-of-the-art tools and methods.

Hillson (1997)

Bilaga B: Faserna som ingår i ett anläggningsprojekt



Bilaga C: Beskrivning av projektroller

Projektroll	Beskrivning
Beställare/Kund	Beställare kan likställas med projektspansör och är eller utser ordförande i styrgruppen. Denna person är chef i organisationen som är kommersiellt och ekonomiskt ansvarig för projektet och fattar affärsmissiga beslut i projektet.
Styrgrupp	Styrgruppen fastställer projektets mål, avgränsningar och tids-, funktions- och ekonomiska ramar. Denna utser även projektledare och projektorganisation, samt har det totala ansvaret för projektgenomförandet.
Referensgrupp	En referensgrupp ger förankring i linjeorganisationen, tillhandahåller specialister utanför projektorganisationen och har en rådgivande funktion för projektet.
Projektgrupp	Ansvarar för projektgenomförandet och består exempelvis av: projektchef, projektledare, projekteringsledare, bygglidare, projektkoordinator och projektmedarbetare.
Projektchef	Ansvarar för fortlöpande ledning, planering, samordning, genomförande och uppföljning av projektet. Ansvarar gentemot styrgrupp för att projektet genomförs mot uppställda mål.
Projektledare	Ansvarar för fortlöpande ledning, planering, samordning, genomförande och uppföljning av projektet. Uppgifter är exempelvis att: bemanna projektet, styra och leda arbetet, ansvara för all förekommande projektdokumentation, projektplan, tidsplan och ekonomi, se till att arbetet löper enligt uppgjorda planer, besluta om ändringar inom projektbudgeten och projektplanen, osv.
Projekteringsledare	Ansvarar för att under projektledaren självständigt leda och genomföra projektering inom förstudie, förprojektering och anläggning för anläggningsprojekt.
Bygglidare	Ansvarar för att under projektledaren självständigt leda och anlägga inom samtliga teknikområden i projekt.
Idriftsättningsledare	Ansvarar för att under projektledaren självständigt planera, leda och styra idriftsättningar i anläggningsprojekt.
Projektkoordinator	Ansvarar för att samordna och planera i projektet. Koordinatoren kan även fungera som en biträdande projektledare.
Delprojektledare	Arbetet på den utförande nivån kan, om storleken på projektet kräver detta, delas upp i delprojekt, med varsin delprojektledare. Delprojektledare ansvarar inför projektledaren för att delprojekten genomförs till rätt kvalitet inom givna ramar.
Byggarbetsmiljösamordnare (BAS-P och BAS-U)	Arbetsmiljöarbetet i projekten är viktigt för att säkerställa en säker anläggning men också för att arbetsmiljön under projekttiden är god. BAS-P har fokus mot projektering/planering medan BAS-U har fokus mot anläggning. För rollen som Byggarbetsmiljösamordnare (BAS-P och BAS-U) krävs fr. o m 2011-01-01 en adekvat utbildning.
KMA-samordnare	KMA-samordnaren har ansvaret att planera, styra och leda KMA arbetet, (Kvalitet/Miljö/Arbetsmiljö) inom fastställda rutiner för projekt.
Projektmedarbetare	Ansvarar inför projektledaren för att tilldelad aktivitet genomförs till rätt kvalitet på angiven tid och till angiven kostnad (ekonomi). De olika rollerna skall definieras i projektplanen.
Linje- och projektorganisationen	Kopplingen mellan projektorganisationen och linjeorganisationen är väsentlig. Ansvaret för arbetet och resultatet inom ett projekt har projektorganisationen. Det "fackmissiga" kunskapsansvaret (exempelvis elsäkerhet, hållfasthetsberäkningar, drift- och underhållssynpunkter, inköp, miljö, etc.) har den specialistfunktion inom linjeorganisationen som även tillhandahåller projektmedarbetare till projekten.

Bilaga D: Exempel på RTO-rapport



RISK-/ TILLBUDS OCH OLYCKSFALLSRAPPORT

Denna blankett ifylls av entreprenörer, konsulter eller annan inhyrd personal och används som underlag för rapportering i LKAB:s avvikelshanteringssystem. Rapporterna skickas till ert företags utsedda kontaktperson inom LKAB.

Grundläggande uppgifter om händelsen			
Typ av händelse	<input type="checkbox"/> Risk	<input type="checkbox"/> Tillbud	<input checked="" type="checkbox"/> Olycksfall
Datum då händelse inträffade	[]		
Tidpunkt då händelse inträffade	[]		
Ort där händelsen inträffade:	<input type="checkbox"/> Kiruna	<input type="checkbox"/> Luleå	<input type="checkbox"/> Malmberget
Verksamhetsställe	<input type="checkbox"/> Ovan Jord	<input type="checkbox"/> Under Jord	<input type="checkbox"/> Anläggningsprojekt
Beskrivning av händelsen	[]		
Förslag på åtgärder	[]		
Företagsuppgifter			
Företag	[]		
Adress	[] S		
Vem rapporterar (chef)	[]		
E-mail	[] @ []		
Telefonnummer	[]		
Beställaruppgifter			
Utsedd kontaktperson LKAB	[]	E-mail []	Telefonnummer []
E-mail	[] @ []		
Telefonnummer	[]		
Checklista			
		JA	NEJ
Vid allvarlig händelse, har händelsen anmälts till arbetsmiljöverket?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kan någon av de händelser som inträffat förebyggas eller förhindras effektivare genom gemensamma åtgärder?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Signeras			
ORT	[]	DATUM	[]
UTFÄRDARE	[]		



Bilaga E: Exempel från Huvudrisklistan

RISK-datum	KFF	Om-råde	Objekt	RA-nr	Löp-nr	Nivå	Ägare	Riskhändelse	Konsekvens	S	K	S&K	Ek. värd.	Planerade åtgärder	Handläggare	Ansvarig PL	Datum senast åtgärdat	Status samt daterade utförda åtgärder	LK= ID TRV= Kommentar
2009-06-04	4	4	Terassering Del 1 - Viscaria-Peuravara E8612	26S	1110	DP	G	Risk för grumling av vattnet i Luossajärvi vid schakt och fyll	Växt/djurlivet påverkas negativt. Rekreation & fiske i sjön försinner under viss tid	1	2	2		Bevaka att slamfällan fungerar.	Hans Bergman	Roger Wikström	2011-04-15	Pågår. 2010-09-14 Sedimentationsfälla skall anläggas innan Leavajoki och översilning i myrmark anordnas, regelbunda kontroller av E och Carina K. 2010-12-14: Slamfälla/sedimentsfälla gjord i slutet i oktober. Får ligga kvar tills E är färdig. => S=1(t.2)	
2009-06-04	4	4	Terassering Del 1 - Viscaria-Peuravara E8612	26S	1111	DP	G	Risk för kollision för transporter i samma arbetsområde mellan olika entreprenörer och LKABs tunga transporter	Risk för personskador	1	3	3		Följa upp Trafikanordningsplan kontinuerligt.	Ingemar Jatko	Roger Wikström	2011-03-30	Pågår. 2010-06-21: NY sluttid pga. trafik till LKAB på Viscariavägen 2010-10-15: Gemensam Trafikanordningsplan mellan Trafikverket och LKAB upprättas inom hela entreprenadområdet. 2010.12.14: Viscariavägen stängd för LKAB's allmänna trafik (långtradare som går in). Endast avsedd för byggtrafik.	
2009-06-04	1	4	Terassering Del 1 - Viscaria-Peuravara E8612	26S	1112	DP	G	Ökade transporter på E 10:an p.g.a. entreprenaden	Risk för personskador störning i trafiken	1	2	2		Följa upp Trafikanordningsplan kontinuerligt.	Ingemar Jatko	Roger Wikström	2011-04-15	Ej påbörjat. 2010-06-21: Trafikanordningsplaner har börjat tas fram för E8611, samordning mot NCC och Destia. 2010-09-14: Trafikanordningsplaner håller att tas fram för omdirigering kring Viscariavägen BDX ansvarar. Nytt datum	

Bilaga F: Intervjuguide

- Vilken erfarenhet har du av projektledning, utbildning?
- Vilka olika typer av roller har du haft i projekt?
- Vilka ansvarsområden har du i projektet?
- På vilket sätt/omfattning är du involverad i riskhantering?
- Vad är syftet/meningen med riskhantering?
- Hur fungerar riskhanteringen inom KNJ? (Känner du till Riskhandboken?)
- Vad är de viktigaste faktorerna för en fungerande riskhantering?
- Kan du se några effektiviseringar som nåtts genom riskhanteringen inom KNJ?
- Är riskhantering värd att genomföra för att säkerställa att projektmålen nås?

Bilaga G: Utdrag från AFS 2008:16

12 § Om 8 § kräver att en arbetsmiljöplan ska upprättas ska byggarbetsmiljösamordnaren enligt kap. 7 a § arbetsmiljölagen upprätta eller låta upprätta en sådan plan innan byggarbetsplatsen etableras.

12 a § Arbetsmiljöplanen ska alltid innehålla vad som anges i A och B nedan. När de arbeten som anges i C nedan är aktuella ska dessutom en beskrivning av förebyggande åtgärder göras i enlighet med vad som anges i C. Annan verksamhet som kommer att pågå samtidigt på byggarbetsplatsen ska beaktas i planen enligt vad som anges i D.

Arbetsmiljöplanen ska alltså innehålla följande:

A. De regler som ska tillämpas på byggarbetsplatsen.

B. En beskrivning av hur arbetsmiljöarbetet ska organiseras.

C. När arbeten enligt – nedan är aktuella: En beskrivning av de särskilda åtgärder som ska vidtas under byggskedet för att arbetsmiljön ska kunna uppfylla kraven i arbetsmiljölagen och dessa föreskrifter samt de andra före AFS 2008:16, 8 skrifter som Arbetarskyddsstyrelsen eller Arbetsmiljöverket meddelat med stöd av arbetsmiljöförordningen och som är tillämpliga på arbetet.

1. Arbete med risk för fall till lägre nivå där nivåskillnaden är två meter eller mer.
2. Arbete som innebär risk att begravas under jordmassor eller sjunka ned i lös mark.
3. Arbete med sådana kemiska eller biologiska ämnen som medför särskild fara för hälsa och säkerhet eller som enligt Arbetarskyddsstyrelsens eller Arbetsmiljöverkets föreskrifter omfattas av krav på medicinsk kontroll.
4. Arbete där de som arbetar exponeras för joniserande strålning och för vilket kontrollerat område eller skyddat område ska inrättas enligt Statens strålskyddsinstitutets föreskrifter (SSI FS 998:) om kategoriindelning av arbetstagare och arbetsställen vid verksamhet med joniserande strålning.
5. Arbete i närheten av högspänningsledning.
6. Arbete som medför drunkningsrisk.
7. Arbete i brunnar och tunnlar samt anläggningsarbete under jord.
8. Arbete som utförs under vatten med dykarutrustning.
9. Arbete som utförs i kassun under förhöjt lufttryck.
10. Arbete vid vilket sprängämnen används.
11. Arbete vid vilket lansering, montering och nedmontering av tunga byggelement eller tunga formbyggnadselement ingår.
12. Arbete på plats eller område med passerande fordonstrafik.
13. Rivning av bärande konstruktioner eller hälsofarliga material eller ämnen.

D. Om arbetet ska utföras på en plats där annan verksamhet kommer att pågå samtidigt ska detta beaktas i planen.

12 b § Byggarbetsmiljösamordnaren enligt kap. 7 a § arbetsmiljölagen ska utarbeta den dokumentation som anges i 9 §. Dokumentationen ska vara färdigställd då arbetena avslutats. Den ska beskriva objektets konstruktion och utformning samt de byggprodukter som använts, allt i den omfattning som är av betydelse för säkerhet och hälsa vid arbete med drift, underhåll, reparation, ändring och rivning av objektet.

Bilaga H: Intervju med Risk Manager på Trafikverket

Intervjun genomfördes 2011-04-13 i Luleå.

Respondenten är anställd som Risk Manager på Trafikverket och arbetar med intern styrning och kontroll (ISK) samt riskhantering. Respondenten innehar även en doktorsexamen i kvalitetsteknik. Trafikverket har tre ansvarslinjer som rör riskhantering:

1. Riskhantering: äger riskerna och ansvarar för genomförande av riskanalyser, åtgärder (riskbehandling), uppföljning av effekterna av riskbehandling och risknivåer samt dokumentation
2. Riskstyrning: ansvarar för hur riskhanteringen ska genomföras (bland annat genom framtagande av styrande och stödjande dokument), följer upp och utvärderar tillämpningen
3. Revision: Granskar vad som tillämpning och ändamålsenlighet på nivå 1 och 2.

Respondenten arbetar som Risk manager på nivå 2, och samlar även in och sammanställer risker på nivå 1 som ska lyftas från Verksamhetsområden (VO) och Centrala funktioner (CF) till Direktion/Generaldirektör och/eller Styrelse. Detta sker för risker som är: stora (risknivåer ≥ 16 på en tjugofemgradig skala), inte kan hanteras inom VO/CF eller är av Trafikverksgemensamt intresse. Dessa risker lyfts till högre nivåer i organisationen. En risk som kommer från VO/CF kan Direktionen ta över ägarskapet för, eller skicka tillbaka till den lägre nivån för att de ska bibehålla ägarskapet, med eller utan riktlinjer för hur risken ska behandlas. Direktionen kan även anse att risken ska lyftas till Styrelsen, vilket GD beslutar om. Styrelsen avgör p.s.s. Direktionen hur de väljer att behandla den mottagna risken. Vanligtvis kvarstår behandlingen av en risk på den lägre nivån, även om ägarskapet tas över på den högre nivån.

I tabellen nedan följer en sammanställning av studiens identifierade framgångsfaktorer och respondentens kommentarer till dessa.

Område	Respondentens kommentarer
Bred strategisk bas och strukturerat arbetssätt	<ul style="list-style-type: none">✓ Trafikverket använder idag ett antal styrande dokument för riskhantering, bland annat: Verksamhetsanalys (beslutad av styrelsen), <i>TDOK2010:163 (beslutad av Styrelsen)</i>, <i>TDOK2010:18 (beslutad av GD)</i>.✓ VO Investering bedriver i dagsläget ett stort projekt för att se över och utveckla riskhanteringen i investeringsprojekt inom Trafikverket.
Ledarskap	<ul style="list-style-type: none">✓ Viktigt att titta på hur ledningen ser på risker för att veta om det anses positivt att lyfta risker till högre nivå eller inte. Diskutera både risker och möjligheter för att skapa engagemang.✓ Samla ledningsgruppen för riskanalys, utse personer som ansvariga för en viss risk (riskägare) och be om värdering av och åtgärd för behandling av risken samt ansvariga för behandlingen. Integrera riskhanteringen i ordinarie planering och uppföljning för att få en kontinuitet och dessutom inte upplevas som en sidoverksamhet. Detta skapar engagemang för risker och riskhantering.

Kunskap, Kommunikation och Lärande	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riskhantering bör vara integrerad och kopplas samman med kontinuitets-, avvikelse-, incident- och krishantering. Även integration med ordinarie planering och uppföljning. ✓ Inom Trafikverket bedrivs utbildning i riskhantering huvudsakligen vid Järnvägsskolan samt inom projektet vid VO Investering. Den senare finns i olika nivåer beroende på i vilken grad och sammanhang medarbetaren arbetar med riskhantering.
Riskledare	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Det är bra att ha en riskledare som även kan hjälpa till med riskkunskap och arbetssätt. ✓ Teknisk kompetens kommer från annat håll, men riskledare ska kunna riskhanteringsprocessen och metoderna bra. ✓ Riskledaren bidrar med helhetsbilden och gränssnitt.
Integrering, Kontinuitet, Riskstödande kultur och Sårbarhet	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Det är nödvändigt att arbeta både nerifrån och upp samt uppifrån och ned. Avseende riskidentifiering och analys är det lättare att lyfta risker till högre nivåer i organisationen, än tvärtom. ✓ Trafikverket arbetar med Riskhantering inom fyra områden: projekt, förvaltning/löpande verksamhet, ledningssystem, samt mål och resultat (styrkort). Utöver detta finns sakområden som ISK, säkerhetsskydd, trafik- och elsäkerhet.. ✓ Riskhantering bör vara integrerad och kopplas samman med kontinuitets-, avvikelse-, incident- och krishantering. Även integration med ordinarie planering och uppföljning. ✓ Trafikverket har tre ansvarslinjer som rör riskhantering: <ol style="list-style-type: none"> 1. Riskhantering: hanterar och äger risker genomför riskanalyser, åtgärder för behandling av risker, uppföljning av behandling samt dokumentation 2. Riskstyrning: Hur riskhanteringen ska genomföras, följer upp tillämpningen 3. Revision: Granskar vad som sker på nivå 1 och 2.
Entreprenörer	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Det är bra att entreprenörer lyfter risker till beställare för att de ska få möjlighet att ge respons på vem som ska ansvara för och hantera risken. ✓ Viktigt med information och kommunikation mellan olika ansvarsnivåer och roller.
Styrparametrar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riskhantering är kanske en naturligare del i projekt än i löpande förvaltning och drift. Dock finns risk att identifierade risker fokuserar på själva projektet, snarare än på framtida drift och underhåll av anläggningen. Det är därmed viktigt att beakta intressenterna i riskhanteringen utifrån ett livscykelperspektiv.
Effektivitet	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inom Trafikverket används idag ingen generell metod för att mäta riskhanterings effektivitet. Arbetet sker i dagsläget för att ta fram en sådan metod. ✓ Det som finns i dagsläget är kopplat till rutinen för Ledningens genomgång samt arbetet med Verksamhetsanalys där risker och effekten av deras behandling (med avseende på risknivå) lyfts upp inom organisationen.