

Ökad systematik och riskhantering

- utveckling av riskanalysverktyg

Att hantera risker systematiskt i en heltäckande struktur ger en övergripande bild av en verksamhets riskexponering. Skanska utvecklar just nu ett verktyg för att dokumentera, värdera och analysera enskild och total riskexponering. Projekt Hallandsås är först ut att testa Risk Administration Tool i skarpt läge och försöker driva på utvecklingen av riskhantering inom anläggningsbranschen.

Det tidigare SBUF-projektet ”Att bestämma den totala riskexponeringen i större infrastrukturprojekt – metodutveckling” utmynnade i en metodik för att stringent bedöma den totala riskexponeringen i ett anläggningsprojekt. Resultatet presenterades bland annat i Väg- och vattenbyggen 4/2006. Vår uppfattning, efter att ha lyssnat med både forskare och olika parter verksamma ute i projekt, är att behovet av ett adekvat och användarvänligt verktyg för att hantera riskexponering är fortsatt stort.

Risk Administration Tool

Skanska har under de senaste åren, delvis baserat på resultaten från den genomförda förstudien, utvecklat och implementerat ett riskhanteringsverktyg kallat ”Risk Administration Tool” som har en inbyggd möjlighet att beräkna ett projekts aktuella totala riskexponering. Dessutom kan man följa hur riskexponeringen utvecklats historiskt över tiden samt prognostisera den framtida utvecklingen. Den totala riskexponeringen redovisas på ett illustrativt sätt i diagram som kan

visa antingen projektfördring eller projektförsening. Riskexponeringen kan även beräknas för valfria delar av projektet utifrån hur riskstrukturen är uppbyggd.

Under det praktiska arbetet med Risk Administration Tool har ett antal områden identifierats som kräver utveckling av riktlinjer för ett stringent arbetssätt och, i vissa fall, även kompletteringar av själva verktyget:

- Hantering av möjligheter (risker med förväntat positiva konsekvenser)
- En genomtänkt projektriskstruktur
- Hantering av återkommande risker

Under det senaste året har vidareutveckling skett inom dessa områden och resultaten från detta arbete redovisas i föreliggande artikel.

Utvecklingsarbetet har finansierats av SBUF, Skanska och Banverket.

Kommentar om begreppet ”risk”

I slutet av 2009 fastställdes den engelska versionen av ISO 31000: ”Risk management — Principles and guidelines” och den svenska

översättningen väntas under våren. I standarden har man valt att låta begreppet risk täcka både negativa och positiva konsekvenser. Risk är effekten av osäkerhet på våra mål. Man förtydligar i en not att en effekt är en avvikelse från det förväntade – positiv eller negativ.

Kalkyl och budget

I kalkyl- och budgetarbetet för ett större anläggningsprojekt finns ett behov av att, vid sidan av risker, också visa och bokföra möjligheter (dvs utfall i positiv riktning, exempelvis kortare tid eller lägre kostnader). Vanligtvis sammanvägs riskerna med möjligheterna och leder till en ”netto-riskpeng” som normalt inkluderas i budgeten.

Vid en stringent hantering kan man följa en modell där den totala projektkostnaden skattas som summan av kalkylkostnaden och riskexponeringen med avdrag för möjligheterna. Kalkylkostnaden utgör i sin tur summan av skattningarna för projektets alla delkostnader inklusive ”normala” osäkerheter (variationer i priser, mängder etc).

Projektets totala riskexponering skattas lämpligen utgående från en



Sofi Ahlström,
Skanska-Vinci
HB



Tage Hansson,
Banverket

struktur ger bättre



Jan Johansson,
Naturgas-
teknik AB

heltäckande projektspecifik riskstruktur, se nedan. Möjligheterna i projektet bör hanteras på ett motsvarande sätt.

Risker och möjligheter

Risker och möjligheter kan sägas vara olika sidor av samma mynt. I litteraturen anvisas olika principiella vägar att hantera detta, där två huvudspår kan urskiljas:

- Risk är en osäker händelse som kan vara både negativ och positiv. Ett sådant synsätt (bland annat använt i ISO 31000) bryter dock mot den hos allmänheten rotade uppfattningen att risk alltid är förknippat med negativa konsekvenser. Denna definition kommer därför att kräva en pedagogisk insats.
- Det finns två slags osäkra händelser, risker och möjligheter, som ska analyseras och behandlas separat.

Man ska i sammanhanget också vara observant på var osäkerheten ligger hos riskerna, antingen en osäker händelse (med möjligen osäker konsekvens) eller osäkerhet i utfallet av en säker händelse. I de risklistor som används idag förekommer ofta en blandning av dessa båda typer. Rena kalkylosäkerheter bör hanteras i kalkylen och bör skattas separat från övriga risker. Exempelvis kan vi veta att vi ska köpa en stor mängd stål (det är en säker händelse), men både mängden och priset har en osäkerhet som bör redovisas i kalkylen.

Rätt anbuds nivå?

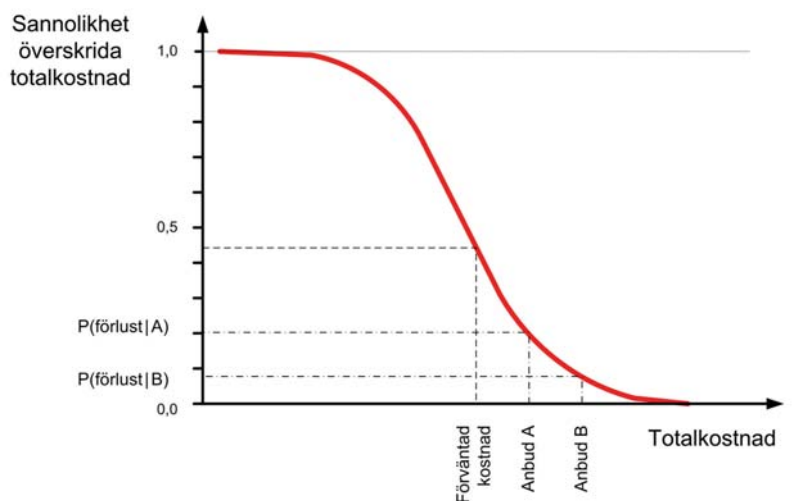
Den totala projektkostnaden kan redovisas som en invers kumulativ fördelning, se Figur 1. En sådan graf kan vara ett bra hjälpmedel exempelvis vid valet av anbudspris. Sannolikheten att överskrida förväntad total kostnad kan avläsas för olika anbuds nivåer.

Skillnaden mellan förväntad total kostnad och anbudspris utgör den förväntade marginalen. Eftersom total kostnaden har en

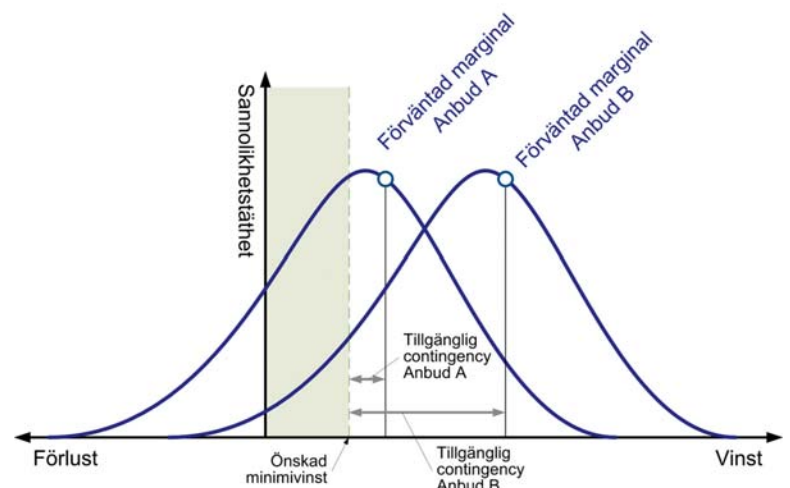
variation, kan den förväntade marginalen beskrivas med en sannolikhetstäthetsfunktion, se Figur 2. Den totala marginalen ska minst vara lika stor som den önskade minimivinsten. Den del av marginalen som överstiger önskad minimivinst utgör projektets tillgängliga riskreserv (contingency), som är en buffert mot en mindre eller större del av den osäkerhet som finns i total kostnaden. Hur stor riskreserv som ska reserveras (dvs hur stor sannolikhet som önskas för att minst uppnå minimivinst) bedöms av projektledningen utifrån marknads situation mm.

Hur inkludera möjligheterna i riskhanteringen?

Vi föreslår att risker med negativt respektive positivt utfall identifieras i två separata spår men i övrigt hanteras principiellt lika med samma verktyg. Identifiering, värdering (skattning av sannolikhet och kon-



Figur 1. Sannolikhet att överskrida förväntad total kostnad samt sannolikheten att få förlust vid två olika anbuds nivåer.



Figur 2. Möjlig utfall (vinst/förlust) vid två olika anbuds nivåer (jfr Figur 1).

► sekvens), beslut och åtgärder är nödvändiga steg i båda fallen. Åtgärderna för möjligheter ska givetvis vara inriktade på att öka sannolikheten för att den positiva händelsen inträffar och/eller att storleken på den positiva konsekvensen vid utfall blir så stor som möjligt.

Möjligheterna kan redan idag i praktiken hanteras med hjälp av funktionerna i riskverktyget Risk Administration Tool (men som ett separat projekt). För framtiden kan det dock vara önskvärt att justera terminologin i verktyget så att det passar möjligheter (exempelvis så är hög sannolikhet och stor konsekvens önskvärt för en möjlighet, medan det är tvärt om för en risk).

RBS (Risk Breakdown Structure) – Riskhanterings WBS

Traditionell riskidentifiering resulterar oftast i en lång ostrukturerad risklista, som är svår att hantera. För att öka överskådligheten och förståelsen behöver informationen struktureras. Detta kan uppnås med hjälp av en ”Risk Breakdown Structure” (RBS) som är en hierarkisk strukturering av riskerna i ett projekt.

Arbetet med att skapa en RBS utgår från en beskrivning av projektets övergripande riskbild. För att åstadkomma detta är det lämpligt att först upprätta en systembeskrivning, dvs att beskriva projektet som ett system med många komponenter som var och en måste fungera. Systembeskrivningen ska även innehålla gränssnitten mot projektets omgivning (beställare, myndigheter, materialförsörjning etc).

Vid utarbetandet av en RBS skall riskernas ursprung (riskkällorna) vara vägledande och sammantaget ska strukturen representera hela projektets riskexponering. Detta betyder bland annat att alla aktiviteter och projektdelar, även de som ligger långt i framtiden, ska vara inkluderade. Däremot måste detaljeringsnivån anpassas till aktuellt kunskapsläge, för i tiden närliggande aktiviteter som redan har

detaljplanerats kan strukturen brytas ner till detaljerade nivåer medan framtida aktiviteter tills vidare kan hanteras på en grov nivå. Allt eftersom kunskapen ökar kan detaljeringsgraden successivt ökas.

Vad är RBS bra för?

En enkel traditionell risklista kan användas till att prioritera riskarbetet utifrån den bedömda storleken på varje enskild risk, men eftersom listan inte tar hänsyn till projektets riskstruktur kan sådan prioritering vara missledande. Med en RBS kan de områden i projektet som innehåller en oproportionerligt stor riskandel (”hot-spots”) identifieras och attackeras.

En RBS är ett viktigt instrument för riskarbetet i ett projekts alla faser. Redan i anbudsskedet ger en RBS (även om den är grov) möjlighet till en stringent skattning av projektets totala riskexponering som kan användas som underlag för val av anbudspris. I genomförandefasen utvecklas den hierarkiska strukturen och riskexponeringens utveckling kan följas både för hela projektets och dess olika huvuddelar. En RBS ger också möjlighet att prioritera riskarbetet.

Användandet av RBS (kombinerat med den beräkningsfunktion för total riskexponering som finns i Risk Administration Tool) ger sammanfattningsvis följande fördelar:

- Ger en visuell och pedagogisk bild av kärnan i riskarbetet
- Fungerar som en checklista för att säkerställa att samtliga riskområden täcks in
- Ger stöd för bedömning av projektrisken i anbudsskedet
- Stöder en successivt ökad detaljeringsgrad av riskanalyserna
- Ger en aktuell bild av projektets totala riskexponering och en prognos för framtiden
- Är ett verktyg för att styra resurserna för riskarbetet till de områden där de gör mest nytta (genom att utnyttja beräkning av riskexponering för projektets olika delar).

Finns en generisk (allmängiltig) RBS?

Det kan med en gång slås fast att det inte går att skapa en RBS som är globalt giltig för alla typer av projekt och förhållanden. Däremot finns förslag på grundläggande strukturer som kan tjäna som en startpunkt vid utvecklingen av en projektanpassad RBS, se exempelvis slutrapporten för ”Universal Risk Project” (Hall o Hulett, 2002). Strukturen ska bidra till, men inte ersätta, projektets egen identifiering av riskområden och specifika risker.

Möjligen kan en motsvarande principstruktur skapas specifikt för anläggningssektorn, men man kommer aldrig ifrån att den ändå måste anpassas till det enskilda projektet.

RBS i Projekt Hallandsås

I de första versioner av riskhanteringsverktyget som användes i Hallandsåsprojektet fanns inte möjligheten att arbeta med en RBS eller att beräkna den totala riskexponeringen. Vidare var riskarbetet mycket fokuserat på detaljanalyser av samtliga arbetsmoment som ingår i tunnelbygget. Däremot innehöll riskdatabasen inte alla övergripande projektrisken, vilket innebar att det totala innehållet inte representerade den totala riskexponeringen. För budgetuppföljningar arbetade projektledningen istället med en parallell fristående risklista (eller ”contingency list”). Denna lista innehöll en del av de risker som fanns i databasen men också en del andra, företrädesvis finansiella risker, som inte fanns i databasen. Detta upplägg var inte önskvärt och ett arbete inleddes att samordna dessa parallella processer, dvs föra in alla risker i databasen och erhålla en transparent riskreserv.

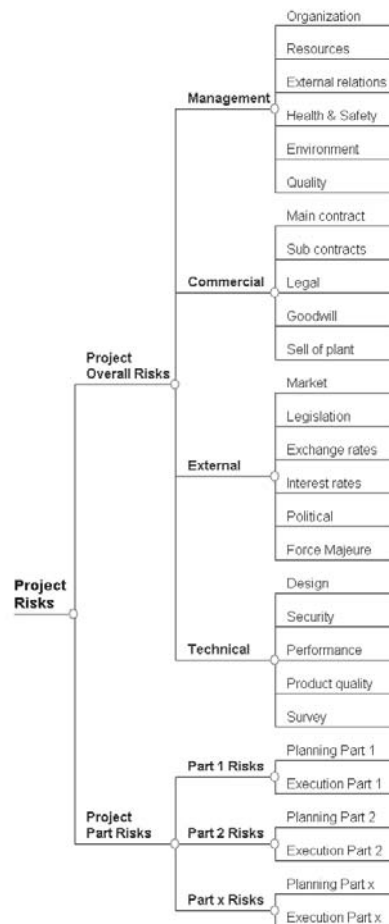
För att nå målet om att alla risker ska vara inkluderade i riskdatabasen var man tvungen att skapa en heltäckande riskstruktur, se Figur 3. Man utgick då från generella riskstrukturer som sedan projektanpassades. Anpassningen innebar bland

”En RBS är ett viktigt instrument för riskarbetet i ett projekts alla faser”

annat en uppdelning i övergripande projektrisker (project overall risks) och projektdelsrisker (project part risks). Denna uppdelning gjordes för att kunna behålla den i projektet etablerade detaljerade analysnivån för utföranderisker, nära produktionen och de arbetsmoment som de facto utförs, samtidigt som de mer projektövergripande riskerna blir tydliga.

Riskhantering med Risk Administration Tool

Omdaningen av riskprocessen har inte varit enkel eftersom analysarbetet och bokföringen av risker i databasen respektive ”contingency-listan” delvis har olika syften. Det detaljerade riskanalysarbetet som sker i det dagliga arbetet (utföranderisker) syftar framförallt till att identifiera och implementera riscreducerande åtgärder och därmed undvika eller reducera sannolikheten för oönskade händelser. En bra riskhantering leder då till effektivare byggprocess och lägre kostnader. ”Contingency”-listor (alternativt beräkning av den totala riskexponeringen) är ett verktyg för ledningen att styra ekonomin i projektet och bedöma riskläget utifrån ett finansiellt perspektiv. Traditionellt har den typen av listor upprättats med en hög grad av subjektivitet av en eller ett fåtal personer i projektet. Fördelen med beräkning av den totala riskexponeringen utifrån en databas och RBS är att den springer ur en mer systematisk genomgång av riskerna, inkluderar alla identifierade risker och är transparent.



Figur 3. RBS anpassad för Hallandsåsprojektet (princip).

Återkommande risker

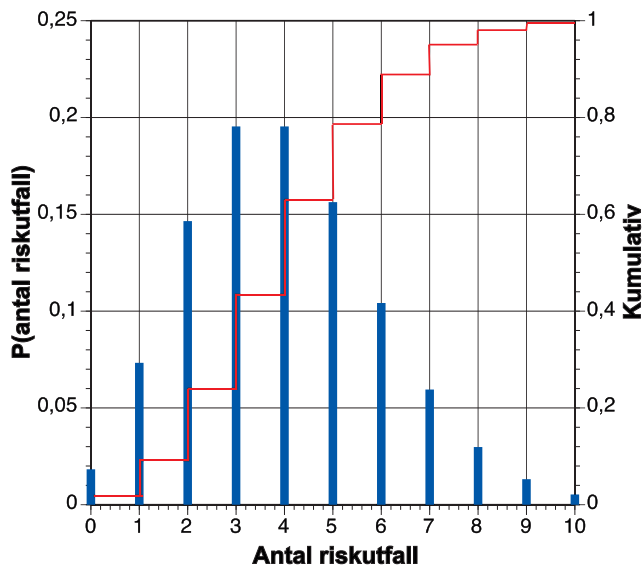
Vanligtvis betraktas risker som enstaka händelser. Vid bedömning av sannolikhet använder man ofta metoden att ställa sig frågan: ”om vi bygger 100 liknande tunnlar, i hur många fall går det dåligt”, alternativt ”om jag gör det här momentet 1000 gånger, hur många gånger misslyckas jag”. Detta synsätt kan fås att fungera men ställer stora krav på att tänka rätt när det gäller risker som kan återkomma. Vi vill skapa ett bättre system som klart visar hur man gjort skattningen av sannolikhet och konsekvenser, ett transparent system.

För att fatta ett bra beslut gör vi en beskrivning (en modell) av risken. Det skapar en frihet i modelleringen, så att man kan välja att betrakta varje delrisk för att få den totala riskexponeringen, men man kan också direkt beskriva ett sammansatt riskscenario, om man har överblicken och korrekt kan uppskatta både sannolikhet och möjliga konsekvenser samt beskriva risken entydigt. En väsentlig faktor vid val av modellering är då tillgången på data och/eller erfarenhet. Något som är av värde med att modellera varje delrisk är att man kan uppdatera sin sannolikhetsuppskattning vartefter arbetet fortskrider och man ser om och i så fall hur ofta vi får ett riskutfall.

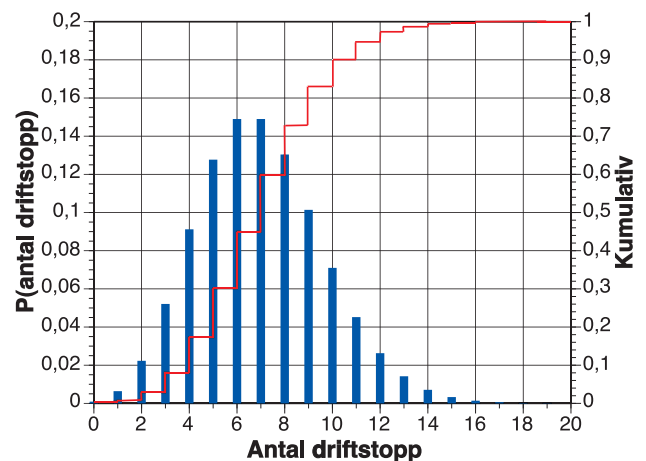
Typer och exempel

I tabellen nedan har gjorts ett försök att definiera olika typer av risker utgående från den fara som ligger till grund för risken.

Typ av fara (tidsmässig)	Aktivitet (relaterad till farotyp)	Exempel (aktiviteter relaterade till farotyp)
Enstaka	”Engångs”-aktivitet som kan definieras otvetydigt	Sätta en bergbult Gjutning av fundament till en lyktstolpe Provbekastning av en bro
Repetitiv	Upprepad enstaka aktivitet (vid olika specificerade tider och/eller platser)	Systematisk bergbultning (konstanta förhållanden) Sätta lyktstolpar utefter en lång väg (konstanta förhållanden) Sprängning av många tunnelsalvor (konstanta förhållanden)
Kontinuerlig	Kontinuerlig aktivitet under konstanta förhållanden	Mät- och styrsystem Projektledning – styrning Drift av en process



Figur 4. Binomialfördelning.



Figur 5. Poissonfördelning.

Hur räkna sannolikheter och konsekvenser?

Enstaka fara: sannolikheten kan skattas från data eller genom direkt, subjektiv, skattning. Alternativt kan sannolikheten beräknas till exempel med felträdd, där riskhändelsen får vara den topphändelse som kan inträffa som resultat av underliggande händelsekedjor. Konsekvensen bedöms för ett utfall av risken.

Repetitiv fara: Om man utsätts för ett antal identiska risker, kan man i riskhanteringen välja att antingen behandla dessa var för sig, vilket leder till ett omfattande arbete, eller så kan man modellera dem som en repetitiv fara (under förutsättning att förhållandena kan anses vara identiska). Man måste då beakta, att man kan få flera utfall av denna repetitiva risk. Dessa utfall kommer att ha olika sannolikhet.

En statistisk fördelning som kan användas för att beräkna antal utfall och deras sannolikhet om man upprepar en aktivitet flera gånger är Binomialfördelningen. Figur 4 visar ett exempel för antal utfall om man upprepar en aktivitet (lyft av element i tunnelring) 40 000 gånger och man bedömer sannolikheten att ett segment rasar som 1/10 000.

"Ett genomtänkt sätt att hantera återkommande risker bör medföra förbättrad precision i riskbedömningen"

Ur figuren framgår exempelvis att sannolikheten för högst fyra nedrasade segment är ca 63 % (alltså inte 100 %).

Kontinuerlig fara: Om man har en kontinuerlig fara och en kontinuerlig aktivitet, t.ex drift av reningsverk för tunnelvatten, kan man använda Poissonfördelningen för att beräkna antalet driftstopp under en tidsperiod. Om man antar (t ex baserat på erfarenhetsdata från sådana anläggningar) att man får driftstopp i medeltal 1 gång per tusen timmar, hur många driftstopp skall man räkna med på tre år (≈ 7000 timmar)? Motsvarande Poissonfördelning visas i Figur 5, varur kan läsas att det är 73 % sannolikhet att få högst 8 driftstopp under tre års drift.

Slutord

Det finns många fördelar med att redan tidigt i planeringsfasen skapa en heltäckande projektanpassad riskstruktur (RBS) som beskriver projektets huvudsakliga riskkällor. Startpunkten kan vara en generisk RBS, möjligen kan en speciell sådan skapas för anläggningssektorn. Strukturen är från början grov men utvecklas successivt, speciellt gäller det utföranderiskerna.

Möjligheter (risker med positivt utfall) bör identifieras separat men i övrigt ingå i riskhanteringen på samma sätt som risker med negativt utfall.

Ett genomtänkt sätt att hantera återkommande risker bör medföra förbättrad precision i riskbedömningen. Det är önskvärt att inarbeta stöd för en sådan metodik i riskverktyget Risk Administration Tool.

Författarnas e-post

sofi.ahlstrom@skanska.se
tage.hansson@banverket.se
jan.johansson@naturgasteknik.se
lars.olsson@geostatistik.se
robert.sturk@skanska.se