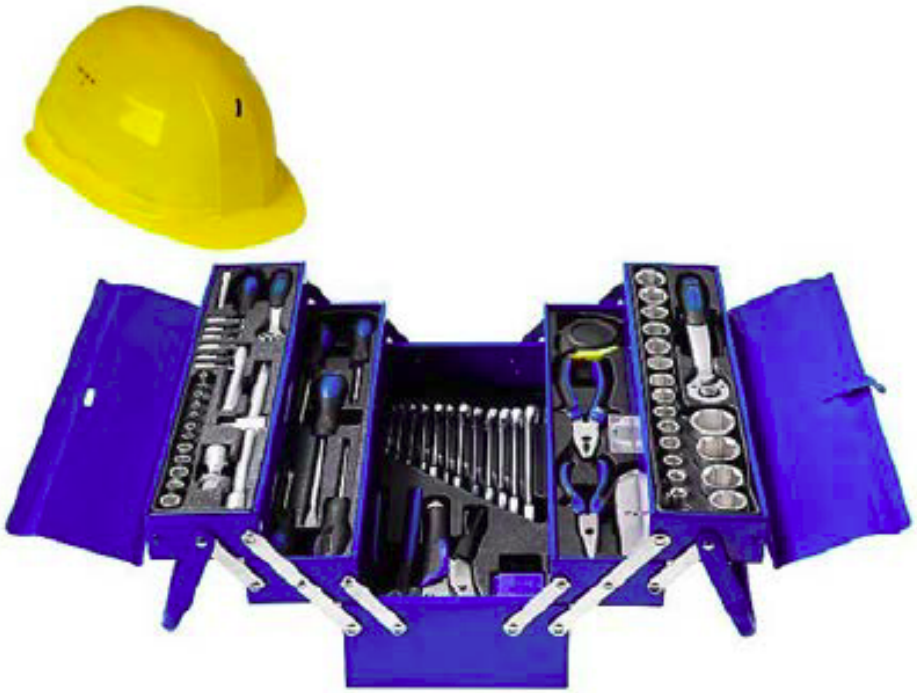
Välkomna till BeFos seminarium

BERGBYGGARENS VERKTYG FÖR ATT HANTERA OSÄKERHETER



BeFo

		Kommentarer
08:30	REGISTRERING, kaffe	
09:00	Välkomsthälsning och inledning *Per Tengborg/BeFo*	
09:10	Ett projekts olika skeden och osäkerheterna i respektive skede *Håkan Stille/Geokonsult Stille AB*	
09:30	Hantering av osäkerheter, vad vill man åstadkomma? *Lars Olsson/ Geostatistik AB*	
09:45	Våra exempel. Osäkerheter och frågeställningar *Håkan Stille/Geokonsult Stille AB*	Ger underlag inför presentationen av verktygen
10:10	PAUS	
10:30	Verktygen i lådan *Lars Olsson/ Geostatistik AB* *Jan Johansson/ Naturgasteknik AB*	Om verktygen: • I vilken situation? (När använda) • Basprinciper. (Hur fungerar) • Vad ger de för resultat?
11:30	LUNCH	
12:30	Exempel 1: Förfrågningsunderlaget och Beställarens hantering av osäkerheter *Anna Rosenlind/Trafikverket, Förbifart Stockholm* *Bengt Niklasson/Geosigma*	Hur skall osäkerheterna beskrivas och hanteras i ett bra förfrågningsunderlag? Verktyg som kan hjälpa oss demonstreras
13:30	Skatta troligheter: Hur tänker vi? *Lars Olsson/ Geostatistik AB*	
13:45	PAUS	
14:15	Exempel 2: Hantering av osäkerheter vid Entreprenörens anbudsskrivning och resursplanering *Robert Sturk/Skanska*	Hantering av osäkerheter (beskrivna och andra) i förfrågningsunderlaget. Verktyg som kan hjälpa oss demonstreras
15:15	Presentation av risker är mer än riskmatriser *Lars Olsson/ Geostatistik AB*	
15:30	PAUS	
15:45	Diskussion *Per Tengborg/BeFo*	
16:30	Slut	

Bergbyggnadsprojekt- Skeden och osäkerheter

Håkan Stille

Workshop: Bergbyggarens verktyg för att hantera osäkerheter

BeFo 2013-09-05

En riskfylld vardag

- Tids- och kostnadsöverskridande
- Olyckor och incidenter av olika slag
- Tvister
- Negativ omgivningspåverkan
- Acceptansproblem
- Dålig lönsamhet

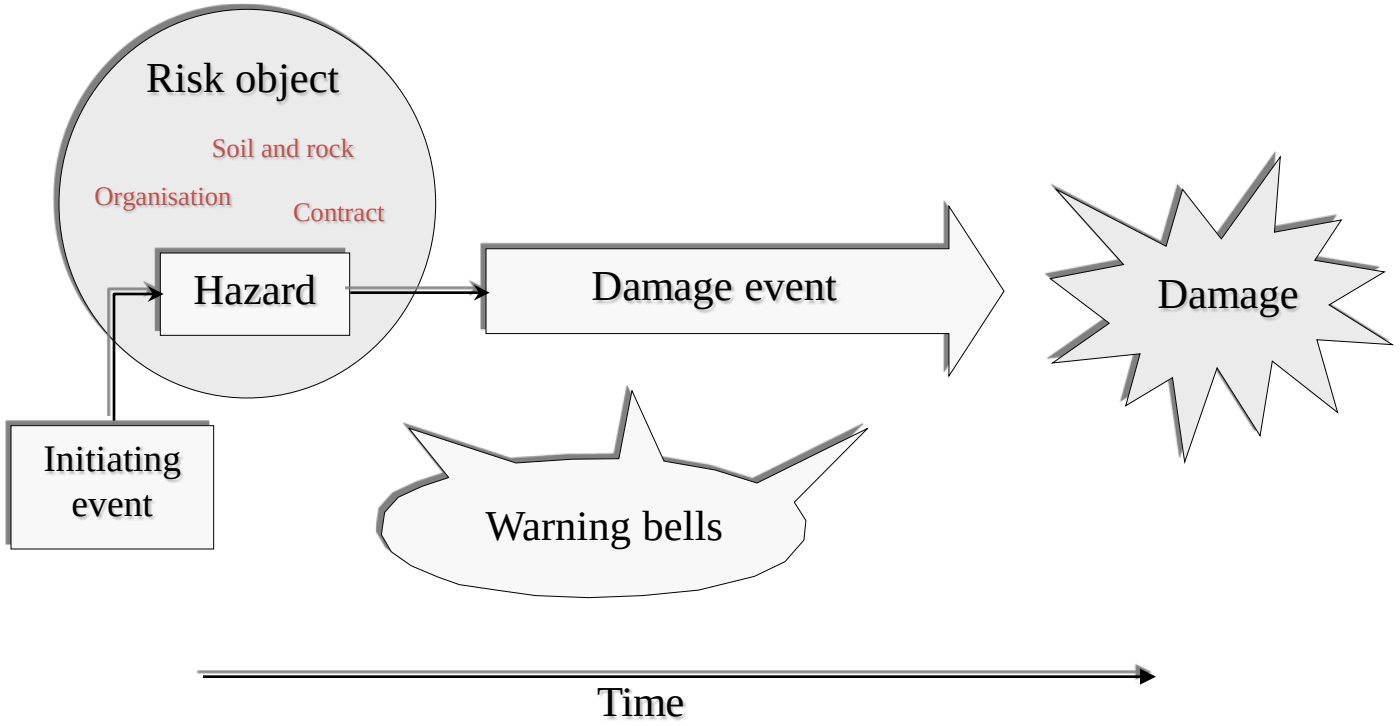
Vad menar vi med risker?

- Något slumpmässigt som vi inte kan rå över?

eller

- Osäkerheter eller faror som kan hanteras eller kontrolleras med rätt teknik?

Risk är ett sammansatt begrepp



Riskhantering

- Målet med riskhantering är att farorna ej skall leda till skador
- Den kan göras på många sätt såsom eliminera farorna, förhindra utlösande händelser och minska konsekvensen

Övergripande mål

- Projektera, planera och utföra projektet så att inga onödiga eller oförutseeda olyckor, kostnader eller tidsförläningar uppkommer
- Riskhantering är ett medel för att uppnå detta mål
- Riskhantering har alltid funnits men kallats för eftertanke eller sunt förnuft baserat på erfarenhet

Vad kännetecknas en god ingenjör?

- Kunskap om bergbyggande
- Förmåga att tillämpa kunskapen

En något bättre ingenjör

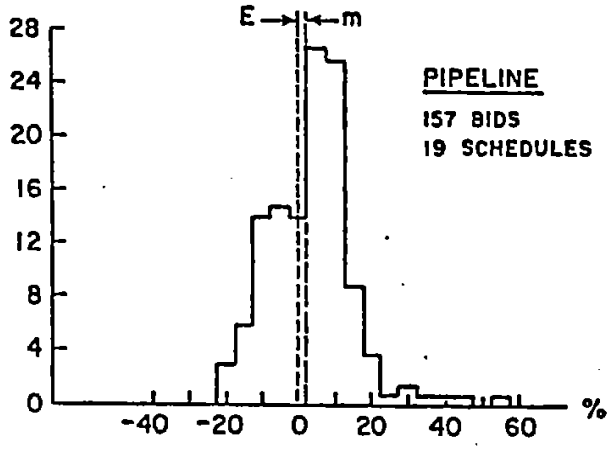
- Kan använda verktyg för riskhantering

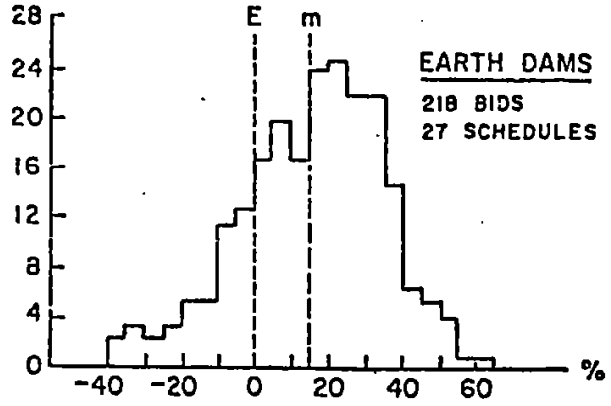
Vad är speciellt med bergbyggnadsprojekt?

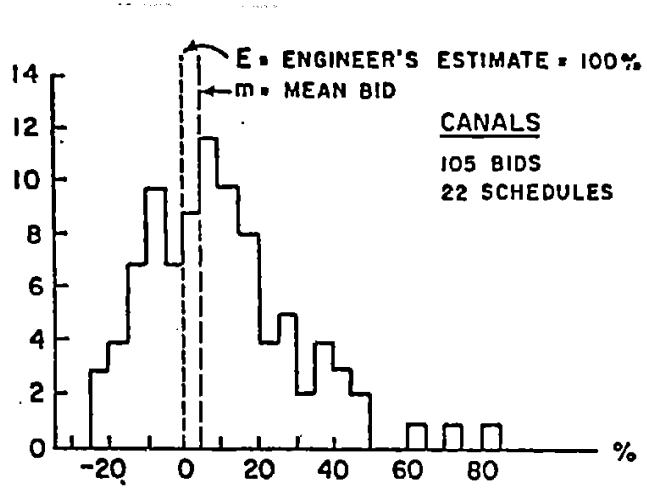
- Flera faser från studier av genomförbarhet till drift av anläggningen
- Långa ledtider för faserna
- Många aktörer med olika agendor
- Många komplexa beslut och kontrakt
- Varierande och ibland svåra geologiska förhållande
- Tekniskt komplicerade

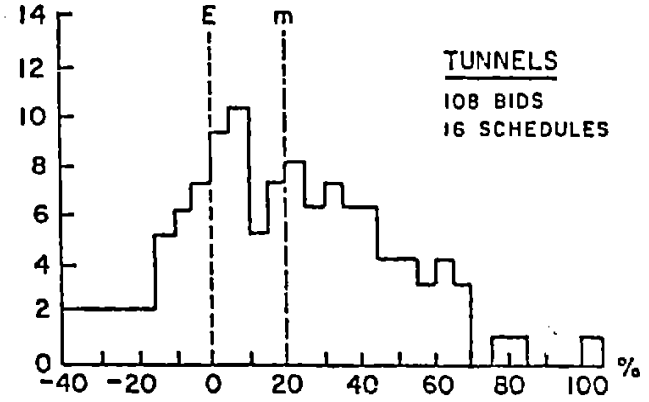
Kostnadsuppskattning och anbud

Bergbyggnadsprojekt är svårare









Olika typer av faror

- Geologiska faror
- Organisatoriska faror
- Kontraktuella faror
- Byggtekniska faror
- Miljörelaterade faror
- Politiska faror
- Finansiella faror

Viktiga faktorer för att lyckas

- Helhetssyn
- Tydliga och kommunicerade mål
- Kunskap och kompetens
- Tydlig och god ledning
- Rätt organisation

Ja, men riskhantering?

- Riskhantering är en delmängd av området ”*Kunskap och kompetens*” och kan tydliggöra hur de andra faktorerna skall utformas.

Projektorganisation/modell

- Projektmodell med tullgränser och milstenar identifierade utifrån kritiska händelser

Kvalitetssystem

- Använd det dualistiska systemet
  - -Göra saker rätt (Normal kontroll)
  - -Göra rätt saker (Utökad kontroll, expert grupp)

- De kritiska händelserna (saker) som speciellt skall studeras utgår ifrån identifierade och värderade osäkerheter, risker och faror.

Några aspekter

- Risker är oundvikliga
- Risker skall kommuniceras
- Den som bäst kan kontrollera risken skall också ha ansvaret
- Den som tar en risk skall också kompenseras på ett rimligt sätt
- Delade risker skall indentifieras och klargöras

Slutsatser

- Kunskap och kompetens om det som skall byggas är en förutsättning.
- Riskhantering måste vara en integrerad del av projekteringen, planeringen och byggandet
- Det oförutsedda förblir oförutsett även med en riskanalys

Vadå risker?

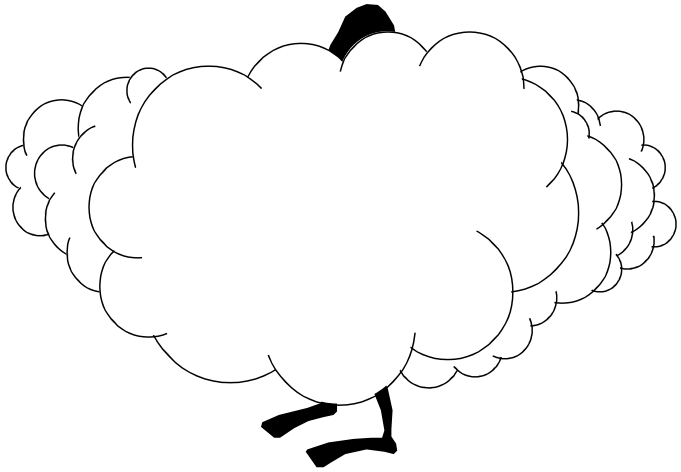
- Det finns inga problem. Jag har gjort en riskanalys.

Hantering av osäkerheter, vad vill man åstadkomma?

Lars Olsson
Geostatistik AB

Vi lever med osäkerheter

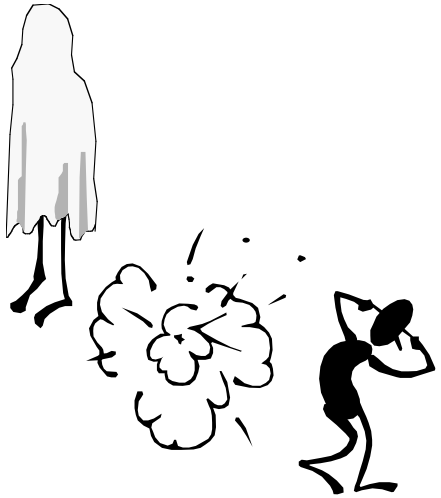
Olika typer



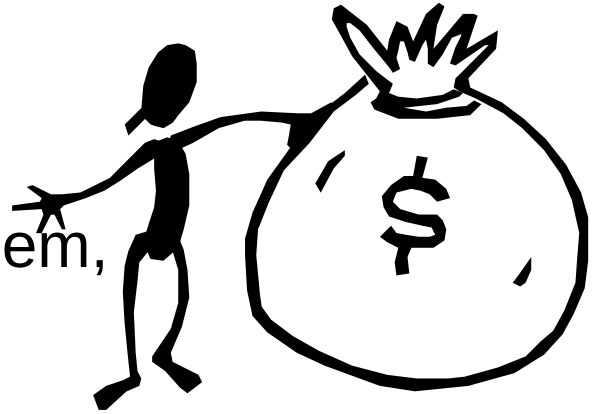
Olika områden
- Geologiska
- Tekniska
- Ekonomiska
- Organisation

Vad skall vi göra med osäkerheterna

Inte lossas om dom?
(och ta de smällar som kommer)



Försöka eliminera dem, kosta vad det vill?



Be smart about taking chances?

Kan vi verkligen eliminera osäkerheterna?

Type of uncertainty	Epistemic uncertainty	Aleatoric uncertainty	Surprisal uncertainty
	Incomplete knowledge about a phenomenon that affects our ability to describe it, can result from ignorance, from scarce data and from unknown biases.	Nondeterministic (stochastic, random) phenomenon, usually modelled by probability distributions.	Covers matters which are unexpected. Mostly arising from human factors
Way to handle	Can be reduced with the acquisition of more information and by research	Can not be reduced by further studies, but can be quantified with standard probability theory	Minimize the chance of error and the unexpected occurence. Ensure that the system does not fail when the unexpected occurs
Type of knowledge	Ignored unknowns Known unknowns	Known unknowns	Unknown unknowns

After A.H Schumann: Flood risk assessment and management

Cost-benefit !

Being smart about taking chances

(Basprinciper i riskhantering)

Spela på risklotteriet ?

Lotterna är gratis!
Men det kostar att slippa!

Riskhantering: *att bestämma hur mycket det är värt för mig att slippa var med i det risklotteriet*

- o Vilket lotteri är det??
- o "Vinsterna"?
  - Vad är dom värda för mig?
- o Hur många lotter uppskattar jag att det finns?
  - Är jag med på flera dragningar?
  - Flera lotterier?
- o Hur skall jag göra för att bestämma mig?

Being smart about taking chances
(Lotteriet)

Vad påverkar hur mycket det är värt att slippa delta i dragningen?

Vilket lotteri är det??

Har jag förstått systemet,avgränsningar etc,?

"Vinsterna"?
Vad är dom värda för mig?

I det här lotteriet vinner man en oönskad konsekvens!

Hur många lotter uppskattar jag att det finns?
Är jag med på flera dragningar?
Flera lotterier?

Eller med andra ord, hur stor är sannolikheten att vinna?

Hur skall jag göra för att bestämma mig?

Väg möjlig vinst mot priset för att slippa delta

Våra exempel
Osäkerheter och frågeställningar

Håkan Stille

Workshop: Bergbyggarens verktyg
för att hantera osäkerheter

BeFo 2013-09-05

Olika typer av faror

- Geologiska faror
- Organisatoriska faror
- Kontraktuella faror
- Byggtekniska faror
- Miljörelaterade faror
- Politiska faror
- Finansiella faror

Det finns olika sätt att beskriva osäkerheter

- Påverkbara – epistemisk osäkerhet (brist på kunskap)
- Ej påverkbara- aleatorisk osäkerhet (slumpmässig)

eller se dem som

- Normala variationer
- Oönskade händelser (Större och oplanerad påverkan)

Epistemiska eller aleatoriska osäkerheter

- I bergbyggnadssammanhang är det flesta av våra osäkerheter epistemiska dvs vi kan hantera dessa genom att skaffa oss mer kunskap (typ mer undersökningar eller användande av observationsmetoden)
- Det finns dock en praktisk gräns för vårt undersökande. Vi väljer därför att beskriva det som en minsta osäkerhet vi ej kan komma undan. I många fall kallar vi det för en naturlig variation.

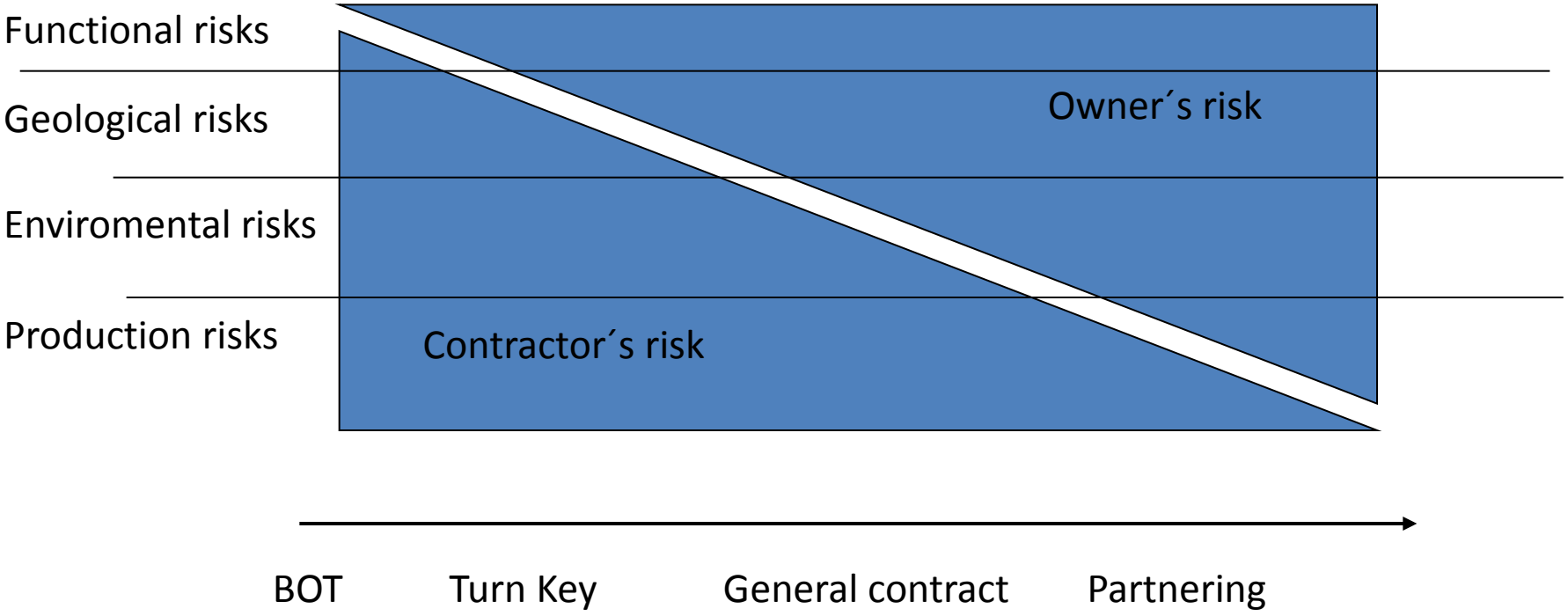
Exempel
Geologiska risker för en tunnel

	Påverkbar	Opåverkbar
Normala variationer	Vatten inläckage	Granitens kvartsinnehåll
Oönskade händelser	Tunnelras genom flowing ground	Jordbävning

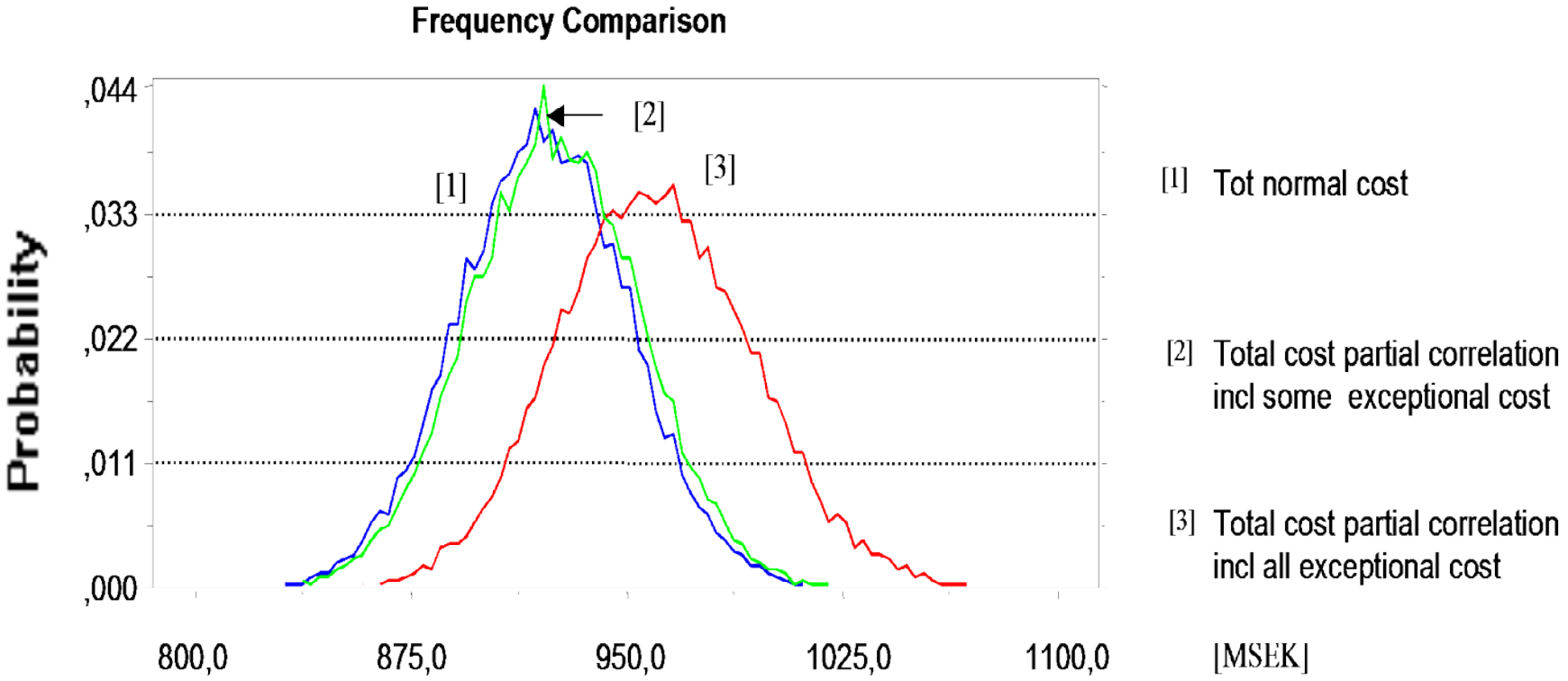
Hantering av risker

	Påverkbar	Opåverkbar
Normala variationer	Beslutsproblem m.a.p bästa och billigaste alternativ (göra eller inte göra)	Ta höjd för risken dvs sannolikheten och konsekvensen
Oönskade händelser	Beslutsproblem m.a.p bästa och billigaste alternativ (göra eller inte göra) (Införande av tullgränser)	Försäkring

Vem som skall hantera risken beror på kontraktsformen



Kostnadsuppskattningar och olika kontraktsformer samt risktagande
(Som man frågar får man svar)



Skador genom påverkan på miljö, utförandet och driften

Många exempel finns rapporterade i litteraturen.

Många skador kan kopplas till de geologiska riskerna i kombination med brister i organisation och andra hinder

Stille 2002 Hongkong

Accidents
with impact on the environment

- *Metro system, Stockholm*
  - Inleakage to tunnels
  - Lowering of groundwater
  - Settlements and damage on piles
- *Hallandsås Railway Tunnels*
  - Inleakage to tunnels
  - Lowering of groundwater
  - Local pollution of surface and ground water

Stille 2002 Hongkong

Accidents

with impact on the excavation works

- *Great Belt Project*
  - Extreme water inleakage to tunnels
  - Flowing ground
- *Isafjördur Road Tunnel*
  - Extreme water inleakage to tunnels

Accidents

with impact on the operation of the facility

- *Arbrå Hydropower Tunnel*
  - Loss of revenue, reparation cost
  - Tunnel failure
  - Swelling process
- *Bolmen Fresh Water Tunnel*
  - Loss of revenue, reparation cost
  - Tunnel failure
  - Swelling process

Hur borde riskhanteringen sett ut?

Projekt	Riskägaren	Orsak	Lämplig åtgärd
Metro	Beställaren	Okunskap	Stöd forskning
Hallandsås I	Beställaren	Bristande insikt	Tullgränser
Great Belt	Entreprenören	Slarv	Kontrollsystem
Isafjördur	Beställaren	Bristande insikt	Tullgränser
Arbrå	Beställaren	Bristande insikt	Underhållsrutiner
Bolmen	Beställaren	Bristande insikt	Obs.metod/stöd fo
Projekt X	Entreprenör	Fel pris	Kunskap (riskanalys)
Projekt Y	Beställaren	Fel pris	Undersök/kontrakt

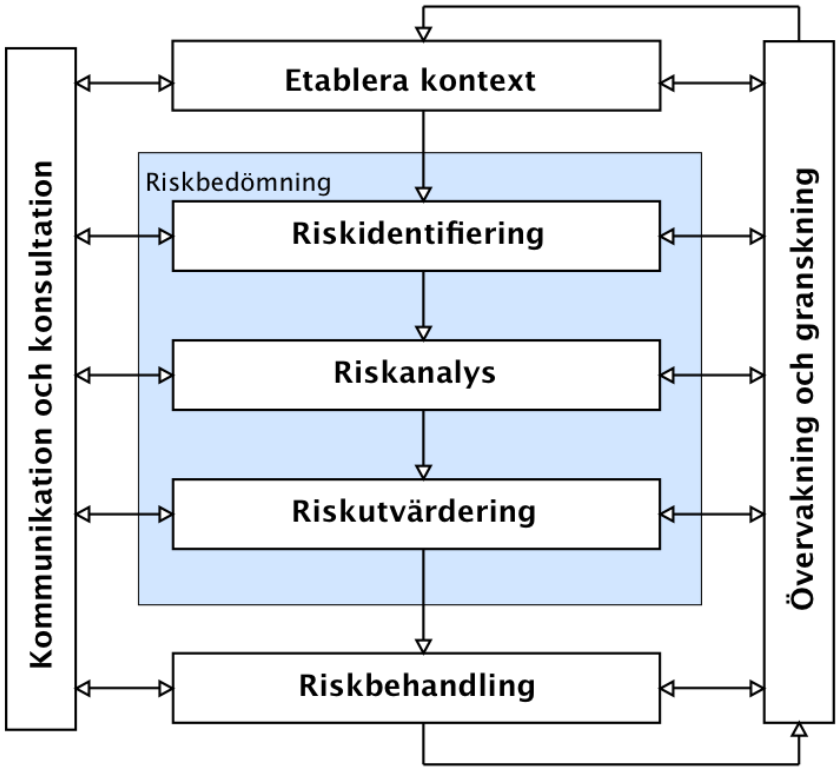
Varje frågeställning och situation är unik

- Olika kategorier av faror
- Olika typer av osäkerheter
- Olika kontraktsformer
- Olika riskägare

- Det finns olika sätt att hantera riskerna

Verktygen i lådan

Arbetsgång i riskhantering



- Förstå systemet eller aktiviteten
- Riskidentifiering
- Strukturering
- Riskanalys (sannolikhet och konsekvens)
- Riskutvärdering (beslut)
  - Acceptera
  - Fördjupad analys
  - Åtgärder
- Riskbehandling (ny riskanalys efter åtgärder)
- Accepterande av risk
- Uppföljning/revision av risker och åtgärder
- Stängning av risk

Verktygen i lådan

Riskidentifiering

- Systemförståelse
- Informationsinhämtning
  - Historiska data
  - Personlig erfarenhet
- Riskidentifieringsmetoder
  - Brainstorming
  - Intervjuer
  - Checklista
- Sortering och strukturering

Verktygen i lådan

Riskidentifiering: Brainstorming

- Grupp
- Facilitator
- Skrivare
- Lokal

•INGEN KRITIK!
Utvärdering kommer senare

•Kvantitet, inte kvalitet!

•Ingen idé är för galen!

•Haka gärna på andras idéer, kombinera flera idéer osv

Verktygen i lådan

Riskidentifiering: Intervjuer

- När brainstorming inte är lämplig
- Hur?
  - Intervjuledare
  - Individ eller grupp
  - Förberedda frågor

Verktygen i lådan

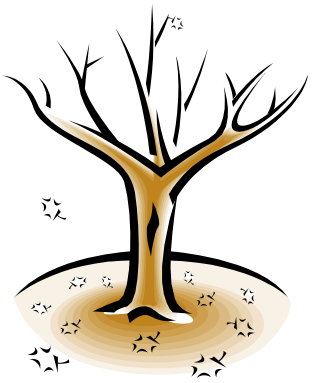
Riskidentifiering: Checklista

- Bygger på tidigare erfarenheter
  - Egna
  - Andras
- Nackdel: ”Nya” risker hittas inte

Verktygen i lådan

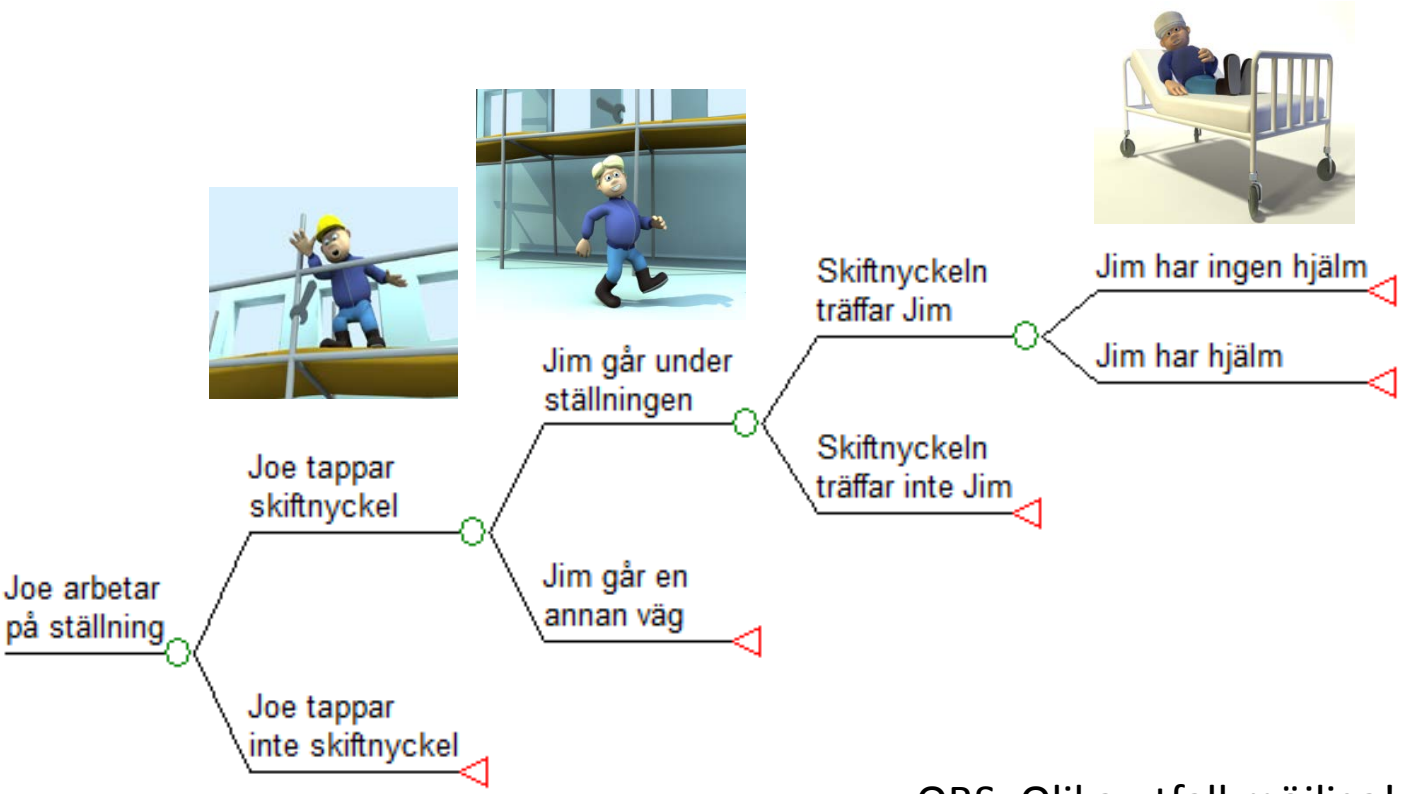
Strukturering med Trädmetoder

- Händelseträd
  - Belyser möjliga konsekvenser
- Felträd
  - Belyser orsaker till en händelse



Verktygen i lådan

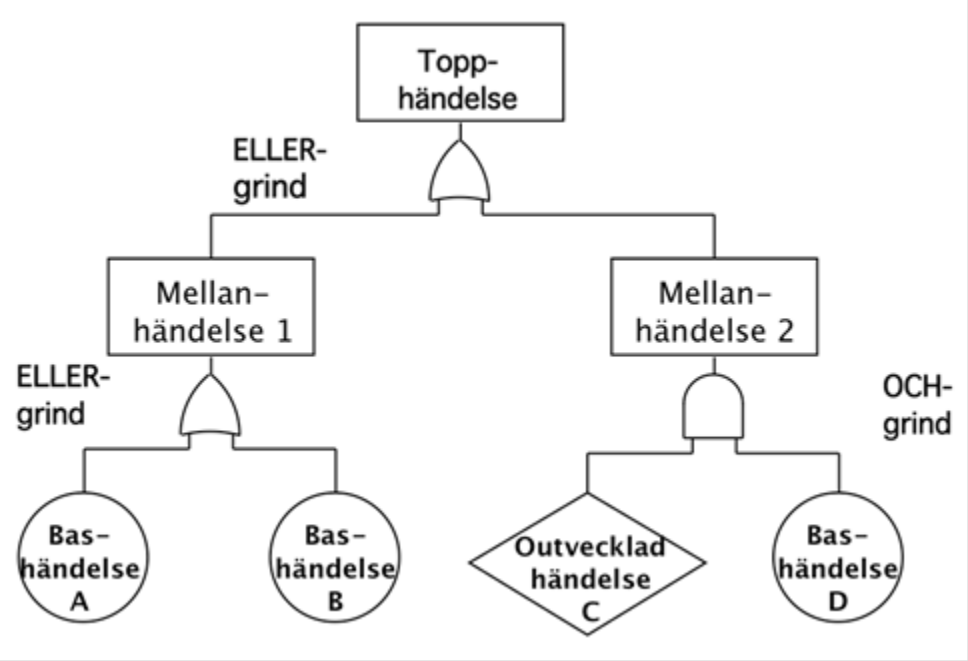
Trädmetoder: Händelseträd



OBS: Olika utfall möjliga!

Verktygen i lådan

Trädmetoder: Felträd

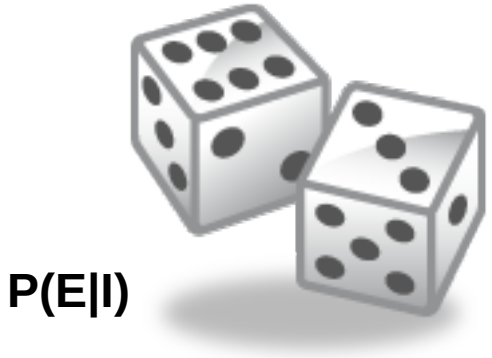


Verktygen i lådan

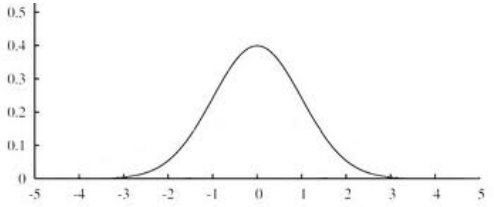
Riskanalys

(Skattning av sannolikhet och konsekvens)

- Sannolikheter
  - är subjektiva!
  - bästa bedömning baserad på all tillgänglig information
  - tänk händelsekedja
- Konsekvenser
  - olika typer ska beaktas
  - worst credible
  - tänk inte på sannolikheten
- Beskriv osäkerheten i skattningarna
  - ange intervall
  - beskriv statistiskt



P(E|I)



Verktygen i lådan

Riskutvärdering (beslut)

- Acceptera
  - Vi kan leva med risken tills vidare
- Analysera ytterligare
  - Detaljerad analys
- Behandla risken

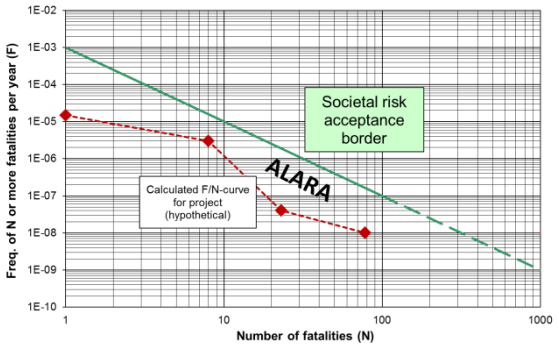
Verktygen i lådan

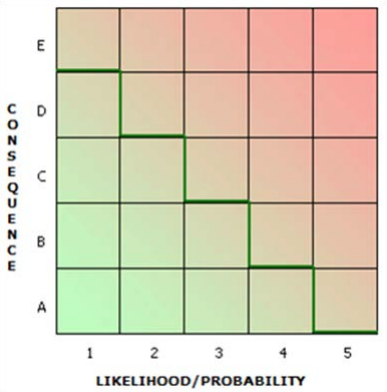
Riskutvärdering: Metoder

- Följ givna kriterier
  - Samhällets
  - Egna

- Beslutsmetoder
  - Beslutsträd
  - AHP (analytic hierachy process)

Beslutsfattaren bestämmer,
metoderna bara hjälpverktyg!





Verktygen i lådan

Riskutvärdering: Beslutsträd (1)

Strukturering av beslutsproblemet:

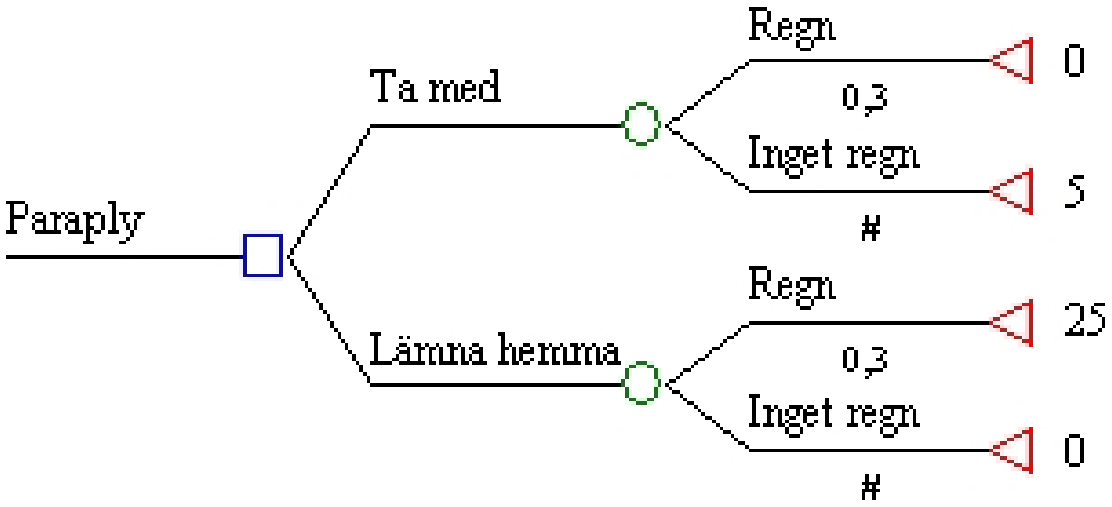
Valmöjligheter:
a) Ta med paraply
b) Lämna paraplyet hemma

Möjliga händelser:
1. Regn
2. Inget regn

Värderingar (obehagsekvivalenter):

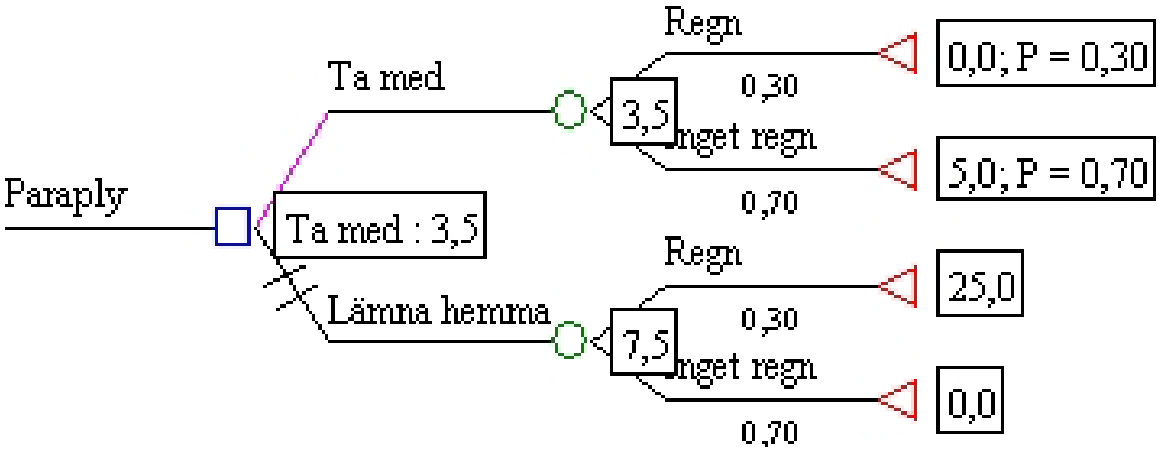
	Verkligt utfall	
Valt alternativ	Regn	Inget regn
Paraply	0	5
Inget paraply	25	0

Bedömd sannolikhet: P(regn) = 0,3



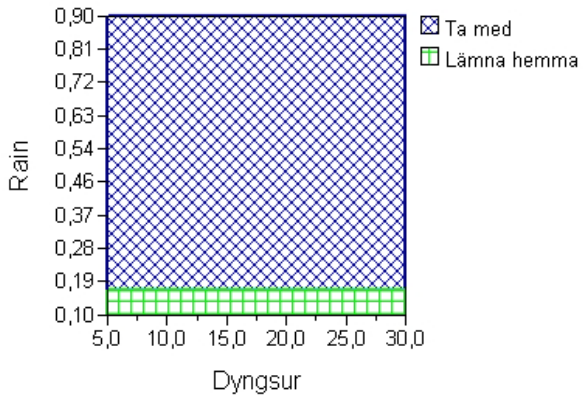
Riskutvärdering: Beslutsträd (2)

Grundprincip:
välj alternativet med störst förväntad nytta (*utility*)
(nytta är här att slippa obehagsekvivalenter, vi vill alltså ha så få som möjligt)



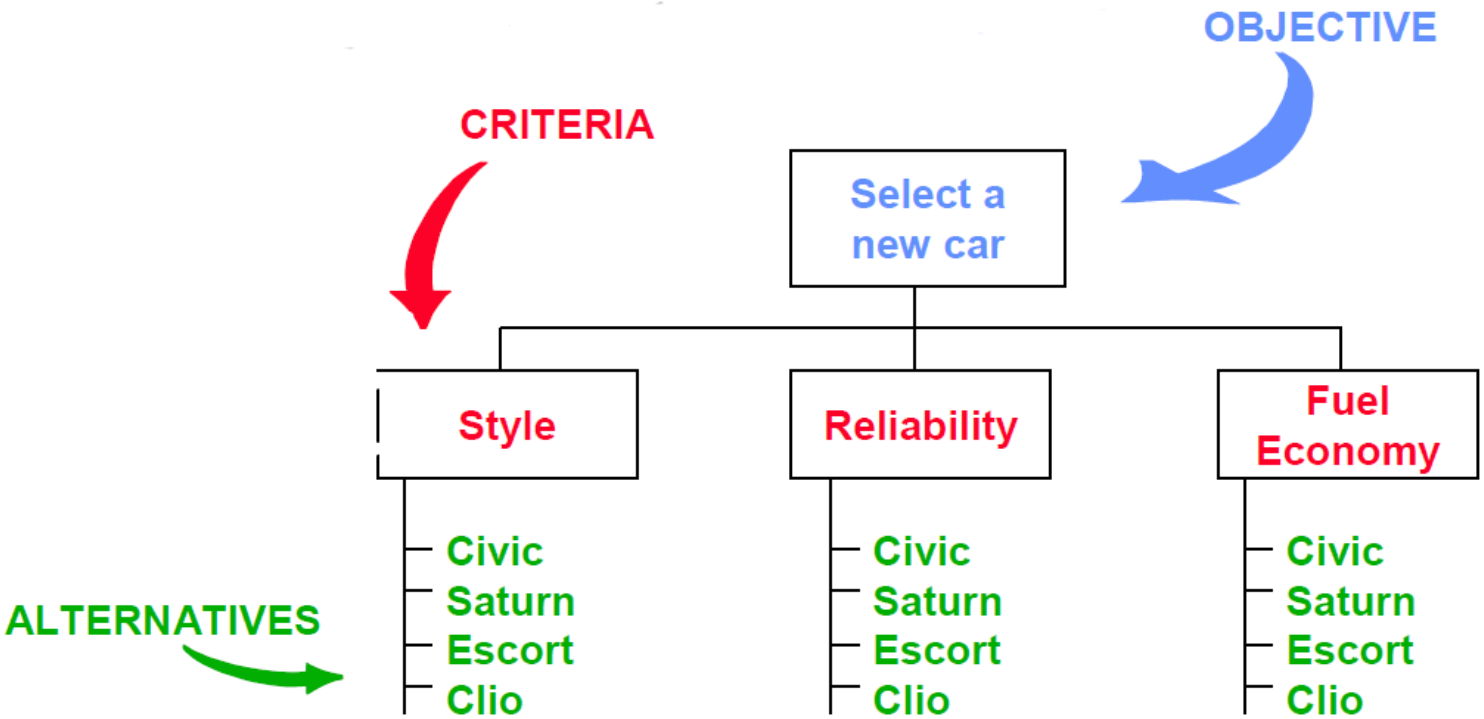
Observera: Inget utfall är lika med förväntad nytta!

Styrande för beslutet är:
- **Hur stor nyttan är**
- **Sannolikheten för de olika utfallen**



Verktygen i lådan

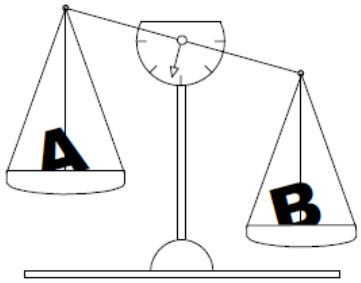
Riskutvärdering: AHP (1)



Källa: Haas & Meixner

Verktygen i lådan

Riskutvärdering: AHP (2)



1 equal **3** moderate **5** strong **7** very strong **9** extreme

1. RELIABILITY IS 2 TIMES AS IMPORTANT AS STYLE
2. STYLE IS 3 TIMES AS IMPORTANT AS FUEL ECONOMY
3. RELIABILITY IS 4 TIMES AS IMPORTANT AS FUEL ECONOMY

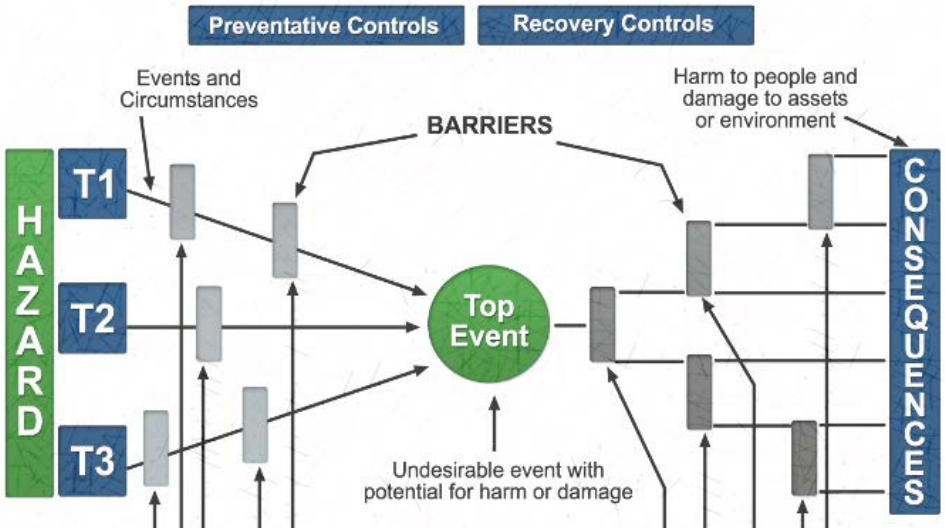
	STYLE	RELIABILITY	FUEL ECONOMY
STYLE	1/1	1/2	3/1
RELIABILITY	2/1	1/1	4/1
FUEL ECONOMY	1/3	1/4	1/1

1. Clio	.3280
2. Civic	.3060
3. Saturn	.2720
4. Escort	.0940

Verktygen i lådan

Riskbehandling

- Minska sannolikhet
- Mildra konsekvens
- Kostnad – Nytta?
  - Beakta inte bara pengar



Verktygen i lådan

Riskregister

- Administrativt verktyg
  - Dokumentation av riskhanteringen
  - Uppföljning
- Analys av riskexponering
  - Total riskexponering
  - Hot spots

Förbifart Stockholm

Sveriges största infrastrukturprojekt – en lägesrapport

Beställarens hantering av osäkerheter för bergtunnlarna

BeFo 2013-09-05

Anna Rosenlind
Bengt Niklasson
DP Tunnel
Förbifart Stockholm

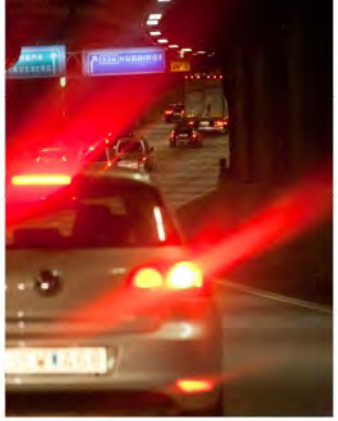
TRAFIKVERKET

Agenda

- Kort beskrivning Förbifart Stockholm
- Planeringsskedet – förutsättningar och hantering av osäkerheter
- Förutsättningar för fortsatt arbete / osäkerheter att hantera i entreprenadskedet

Förbifart Stockholm

- Bidrar till att regionen kan fortsätta att utvecklas
- Skapar en gemensam arbets-, bostads- och servicemarknad
- Knyter ihop norr och söder med östra Mälaren
- minskar känsligheten för störningar i Stockholms trafiksystem
- skapar nya möjligheter att resa kollektivt



TRAFIKVERKET

Ett sårbart trafiksystem

TRAFIKVERKET

Planer sedan 60-talet på en nordsydlig förbindelse

Kungshattsleden

Västerleden

Förbifart Stockholm

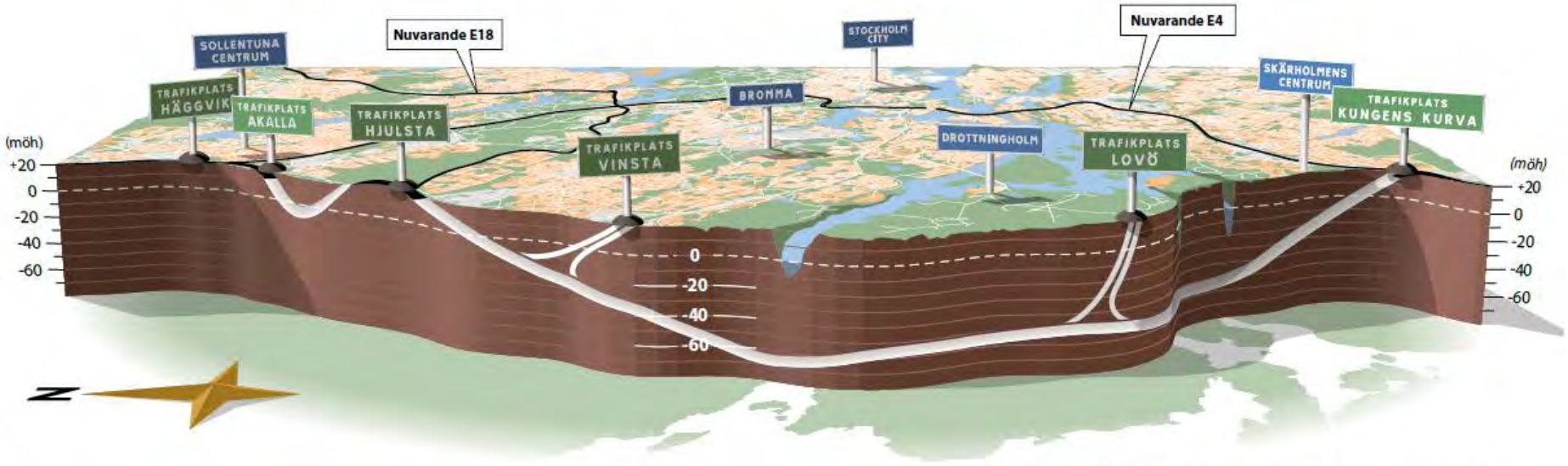
TRAFIKVERKET

Förbifart Stockholm

Längd:	drygt 21 km
Tunnel:	drygt 18 km
Restid:	ca 15 min
Antal körfält:	tre i vardera riktning
Trafikplatser:	sex
Trafik 2035:	140 000 fordon/dygn
Byggstart:	2014
Byggtid:	ca 10 år
Kostnad:	27,6 miljarder kr (2009 års pris)

TRAFIKVERKET

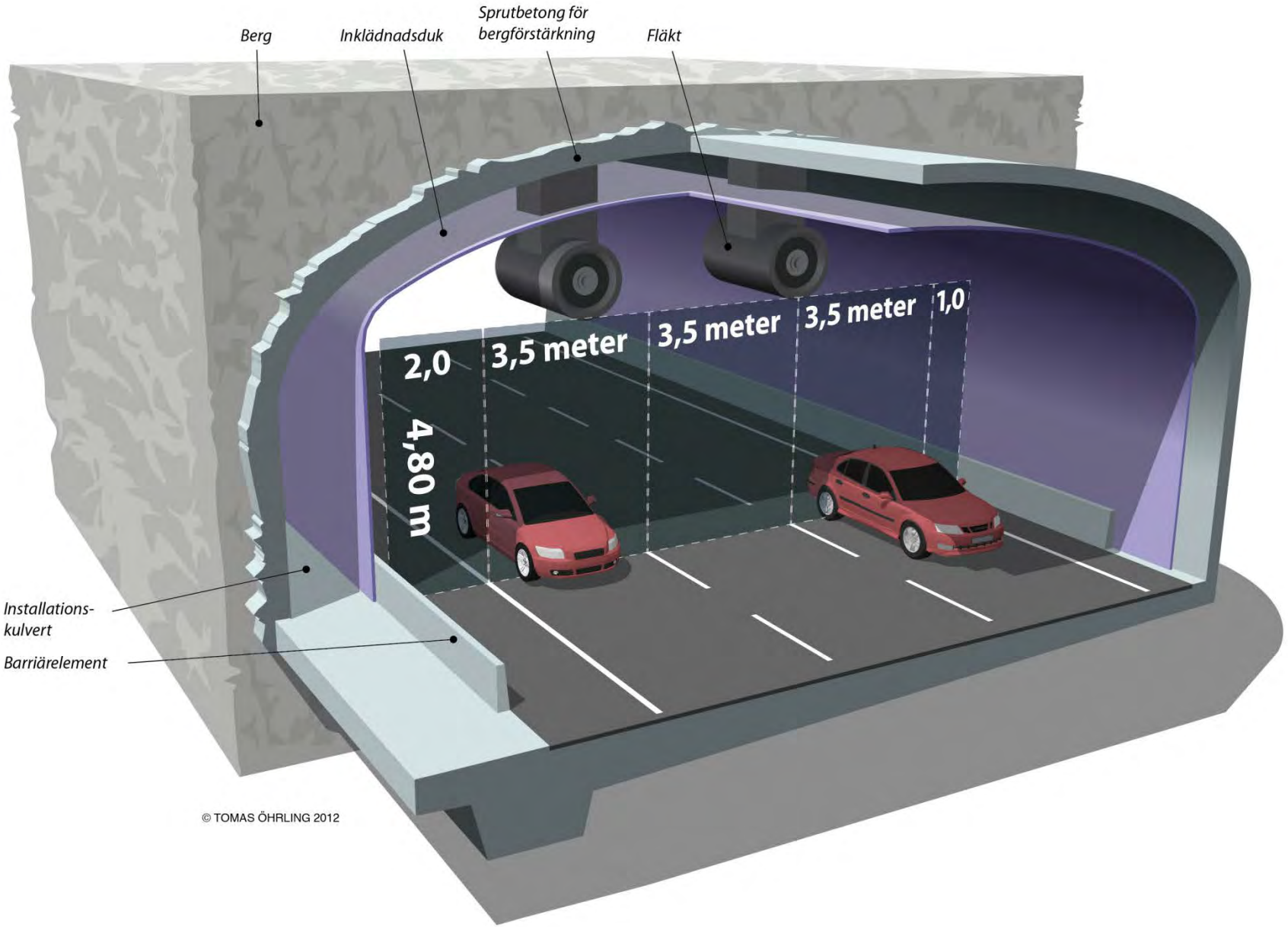
Förbifart Stockholm, 18 av 21 km i tunnel



Förbifart Stockholms tunnelprofil med ramper upp till trafikplatserna på Lovö och i Vinsta. Observera att profilen inte är proportionerlig.

Grafik: Tomas Öhrling 2010

TRAFIKVERKET

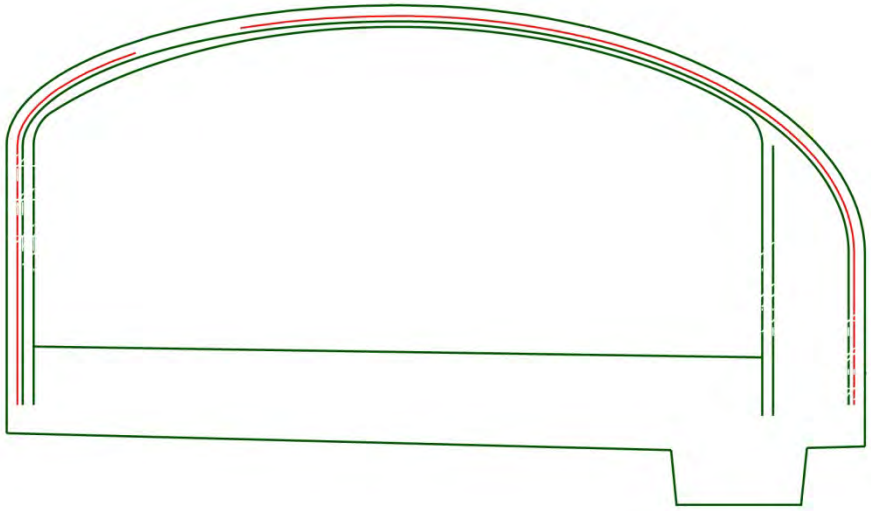


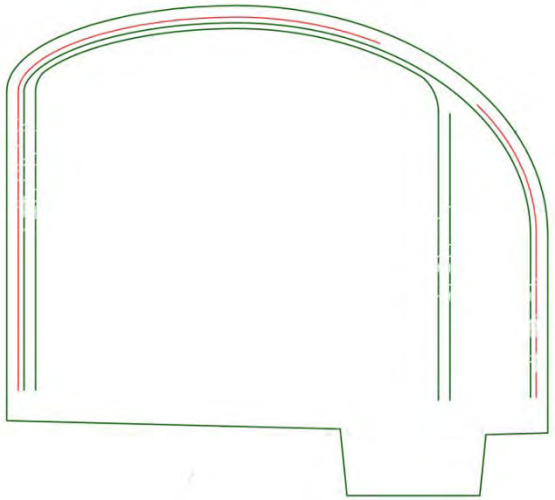
TRAFIKVERKET

Entreprenader; Huvudtunnlar och arbetstunnlar

Entreprenad	Beskrivning	Huvudmängder, berg
FSE 209	Huvudtunnel, Skärholmen	1 500 000 m^3
FSE 210	Arbetstunnlar och tillfällig hamn, Skärholmen	67 000 m^3
FSE 308	Huvudtunnel, Södra Lovö	1 500 000 m^3
FSE 306	Arbetstunnel och tillfällig hamn, Södra Lovö	44 000 m^3
FSE 302	Huvudtunnel, Norra Lovö	1 200 000 m^3
FSE 301	Arbetstunnel och tillfällig hamn, Norra Lovö	60 000 m^3
FSE 403	Huvudtunnel, Johannelund	1 400 000 m^3
FSE 410	Huvudtunnel, Lunda	450 000 m^3
FSE 409	Arbetstunnel, Lunda	16 000 m^3
FSE 613	Huvudtunnel, Akalla	450 000 m^3
FSE 607	Arbetstunnel, Akalla	12 000 m^3
	TOTALT	6 700 000 m^3

Förbifart Stockholm – bergtunnlar tvärsektioner





Huvudtunnel

Area	125 m2
Längd ca	35 000 m

Ramptunnel

Area	82 m2
Längd ca	14 000 m

Projektör: ÅF Infrastruktur AB/ URS

Trafikverkets ansvar – Förbifart Stockholm

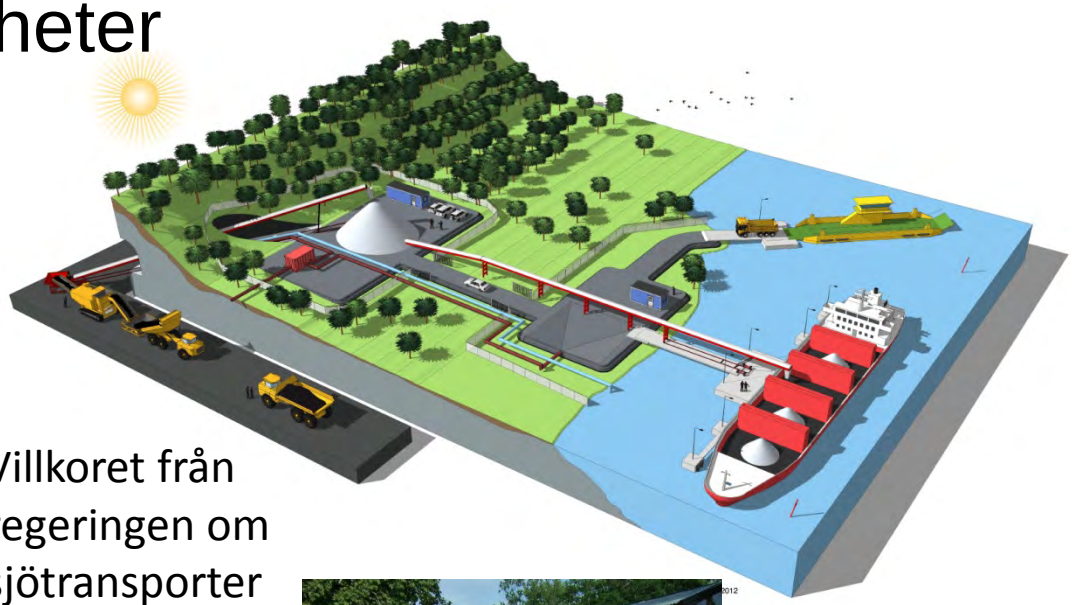
- Trafikverket ansvarar för att projektet genomförs med rimlig byggtid och till rimlig kostnad

- Trafikverket ansvarar för att projektet efterlever de krav och uppfyller de villkor som samhället ställer

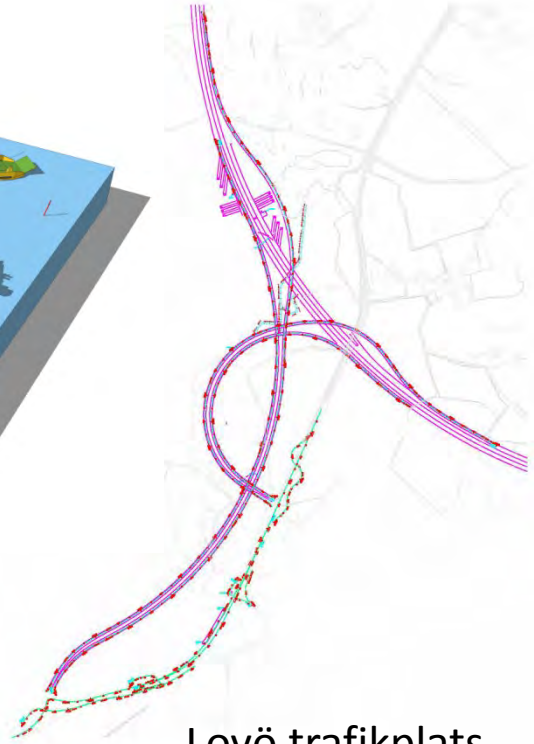
- Trafikverket äger berget och ansvarar därmed för bergets egenskaper

Planeringsskedet – förutsättningar och hantering av osäkerheter

Kulturmiljö & friluftliv



Villkoret från regeringen om sjötransporter



Lovö trafikplats

Reservatsfrågor

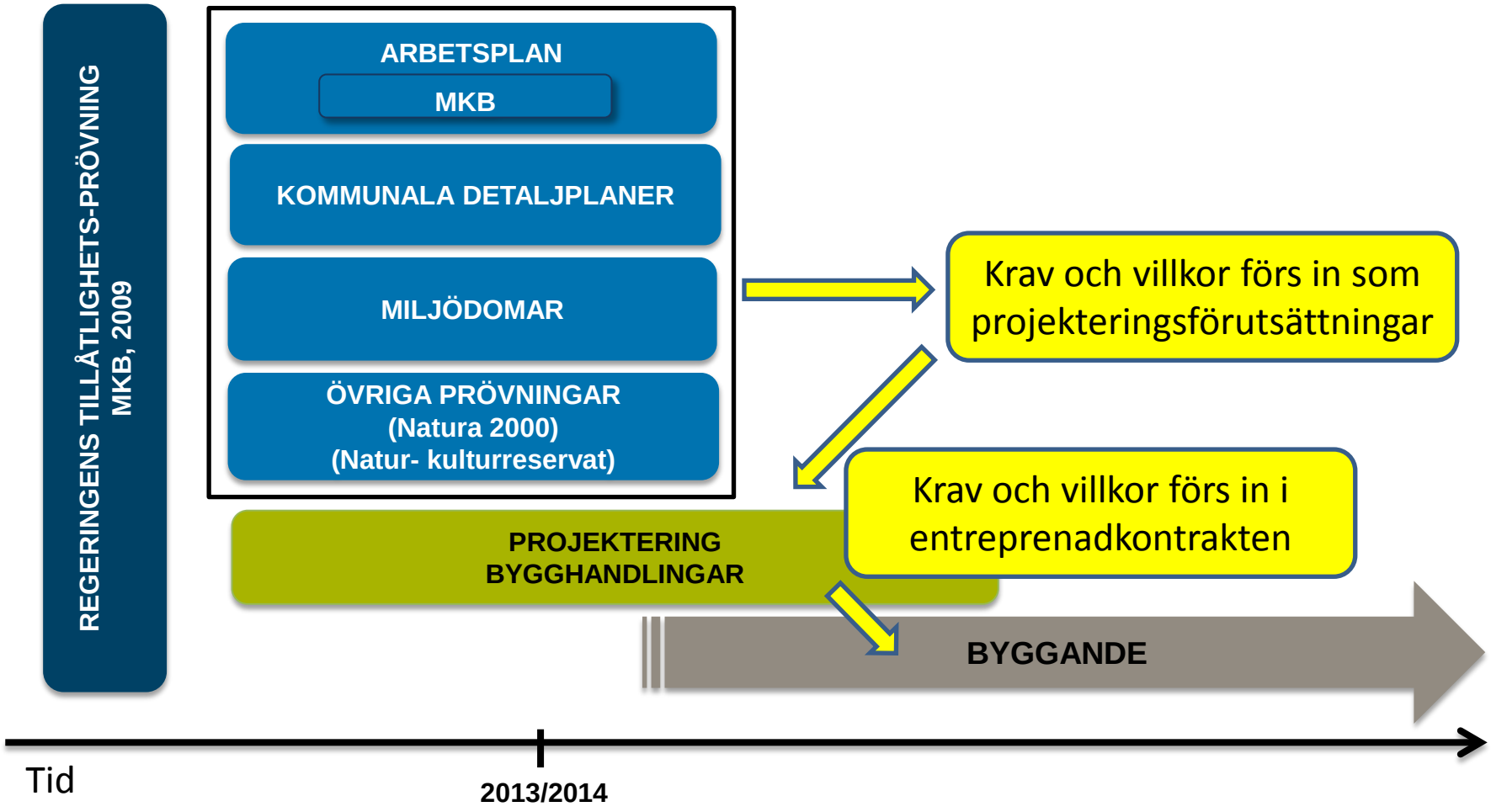
Masshantering och bergmarknad.
Ca 10 ton per inv.

TRAFIKVERKET

Många aktörer inblandade – många önskemål att ta hänsyn till

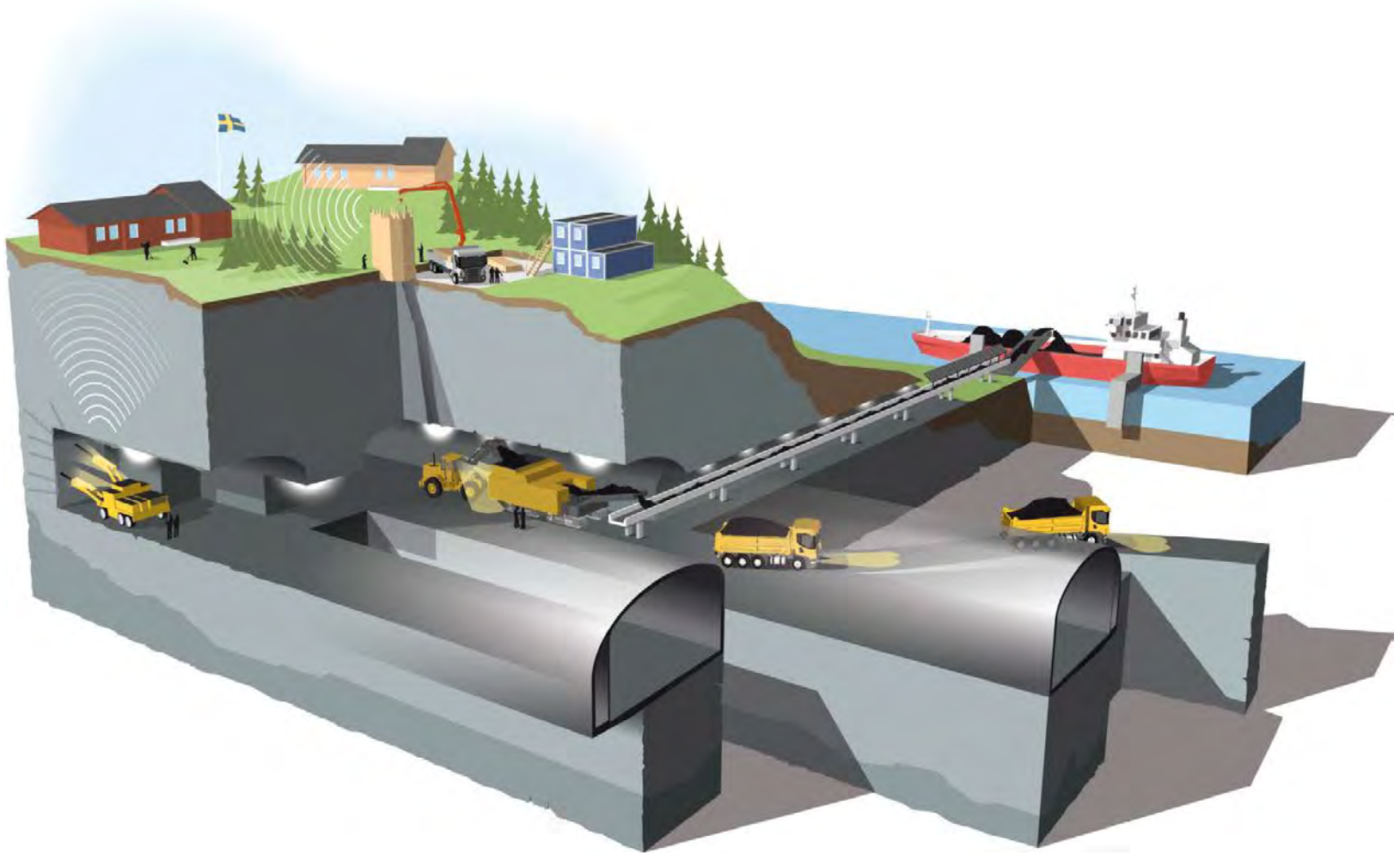
- Regeringen, tillåtligheten
- Kommunerna, 5 st totalt
- Statens fastighetsverk, Lovö
- Riksantikvarieämbetet, Lovö
- Länsstyrelsen, masstransporter
- Egna funktionsområden, MKB, väg, berg, hydrogeologi, installationer m.fl.

Förbifart Stockholm – tillståndsprocess



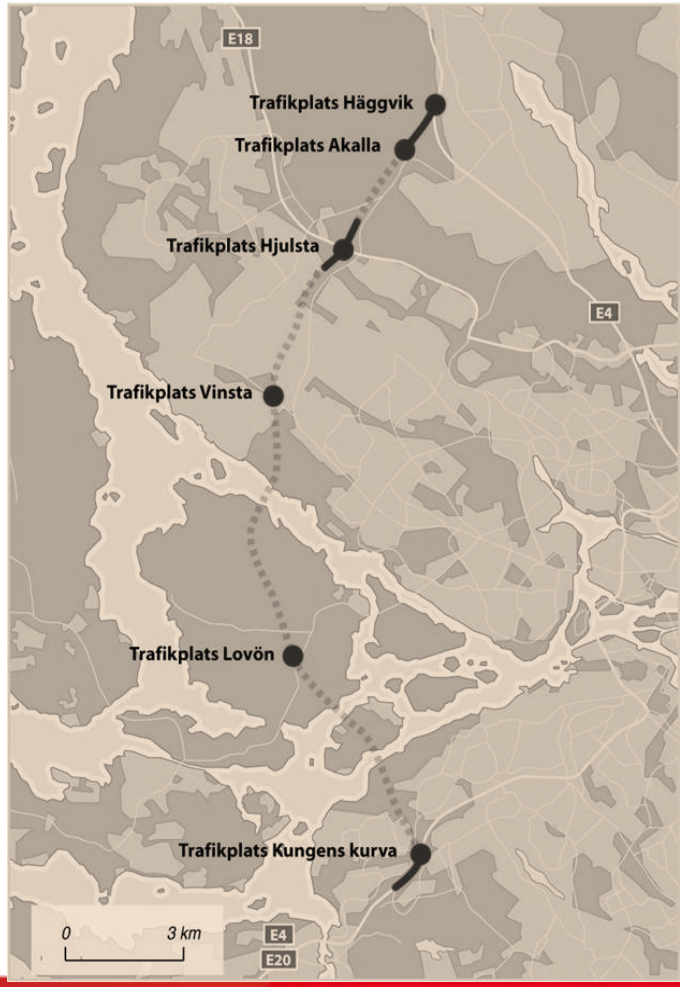
TRAFIKVERKET

Optimering eller en kompromiss? Vad är vad? Det är frågan!

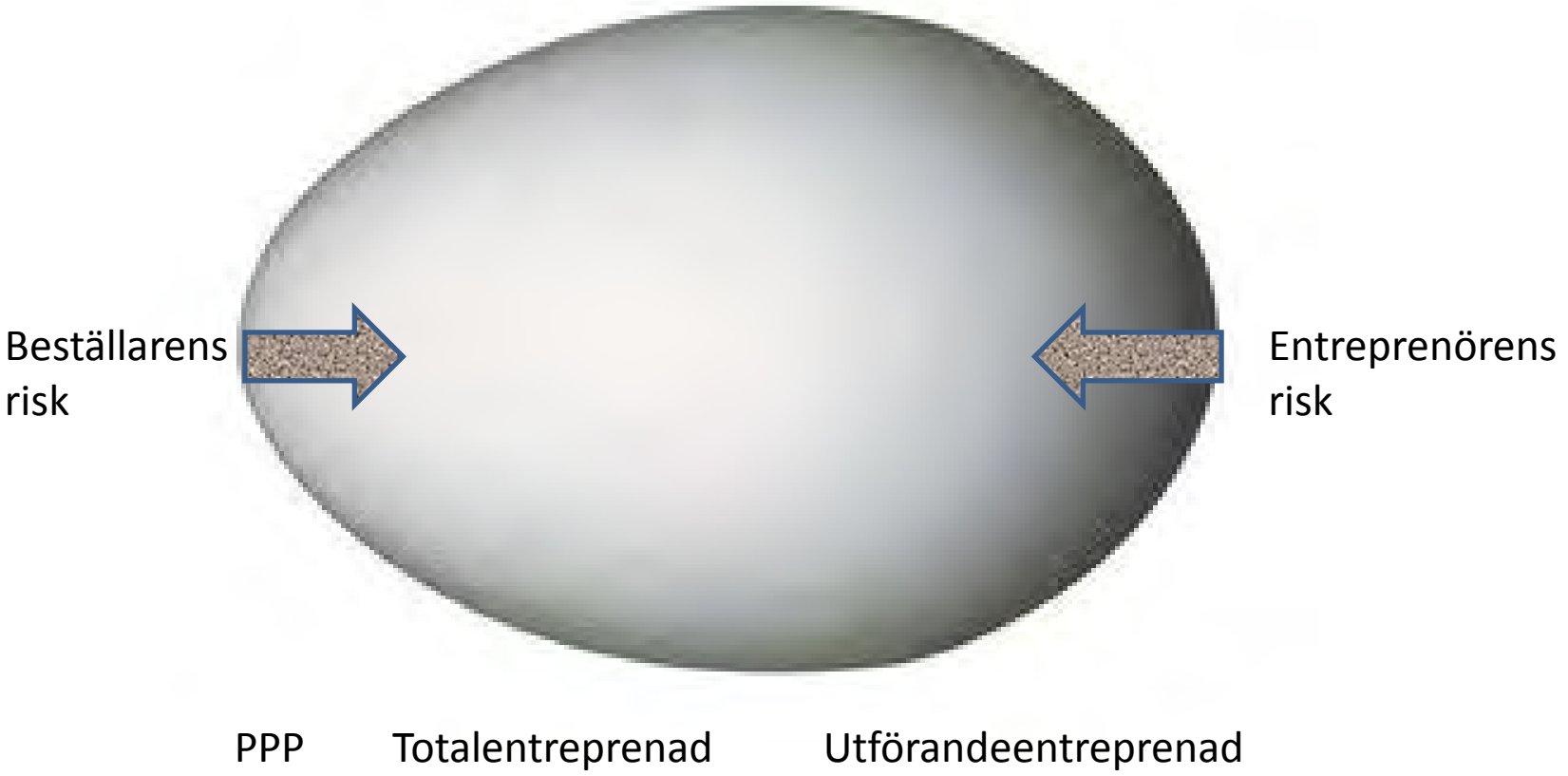


Trafikverkets ansvar - Förbifart Stockholm
Rimlig byggtid och kostnad

- Sträckning och utformning (väg/tunnel)
- Entreprenadindelning
- Access via arbetstunnlar och ramper
- Entreprenadform
- Projekteringsuppdrag



Riskfördelning



Konsekvenser av entreprenadform

Totalentreprenad

• Entreprenören prissätter viss risk, kan ge onödig kostnad om risken inte uppstår

•Underprisade kontrakt skapar störningar i entreprenadskedet

•Projekteringen görs i samverkan med entreprenören

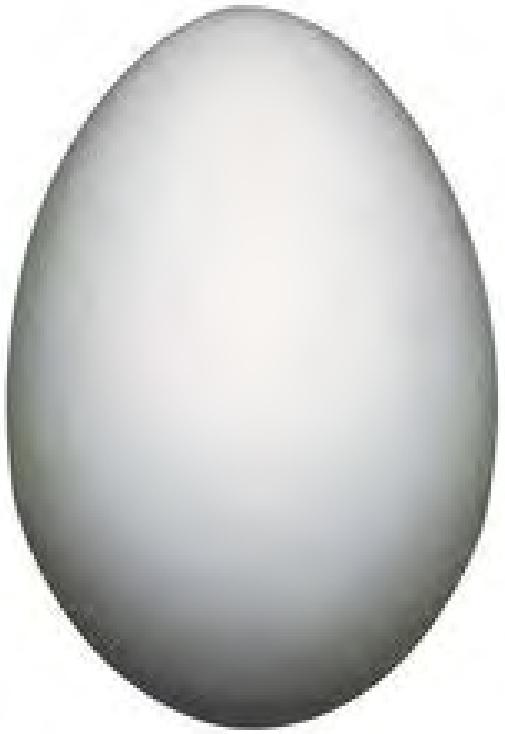
•Mindre involvering av beställaren; både projektering och produktion

Utförandeentreprenad

•***En*** projektör medger effektivare återanvändning av projekterade lösningar, bör ge lägre totalkostnad för projektering

•Kan skapa andra drivkrafter än framdrift

•Kan kräva större närvaro och involvering av beställaren och beställarens projektör



Konsekvenser av entreprenadform

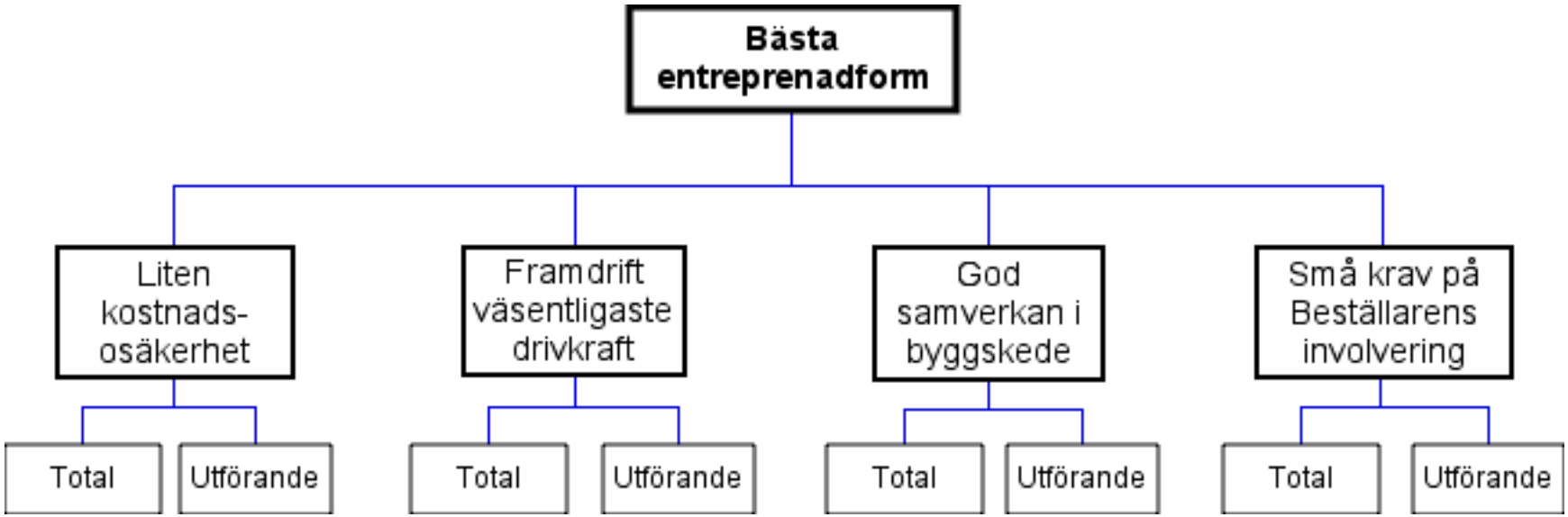
Totalentreprenad
• Entreprenören prissätter viss risk, kan ge onödig kostnad om risken inte uppstår
•Underprisade kontrakt skapar störningar i entreprenadskedet
•Projekteringen görs i samverkan med byggaren
•Mindre involvering av beställaren; både projektering och produktion

Utförandeentreprenad
•En projektör medger effektivare återanvändning av projekterade lösningar, bör ge lägre totalkostnad för projektering
•Kan skapa andra drivkrafter än framdrift
•Kan kräva större närvaro och involvering av beställaren och beställarens projektör

Förslag på verktyg

VAL AV ENTREPRENADFORM:
•Beslutsproblem multi-attributivt

LÄMPLIGA VERKTYG:
•AHP



TRAFIKVERKET

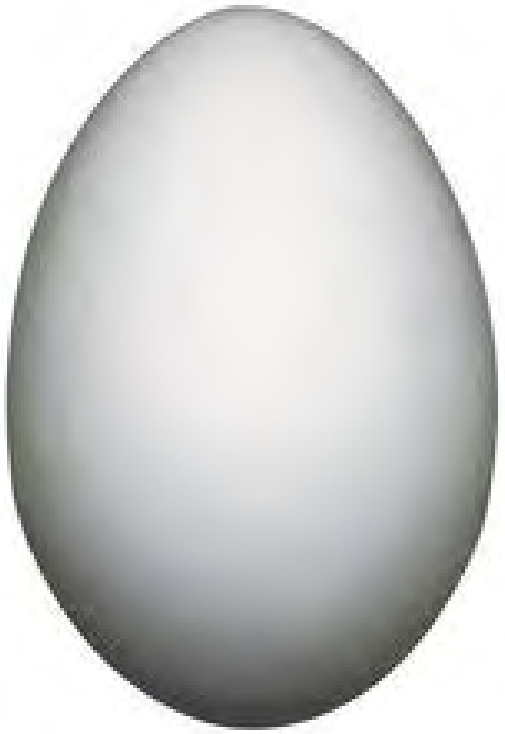
Utförandeentreprenad - Konsekvenser av ersättningsform

Fast pris baserat på mängdförteckning

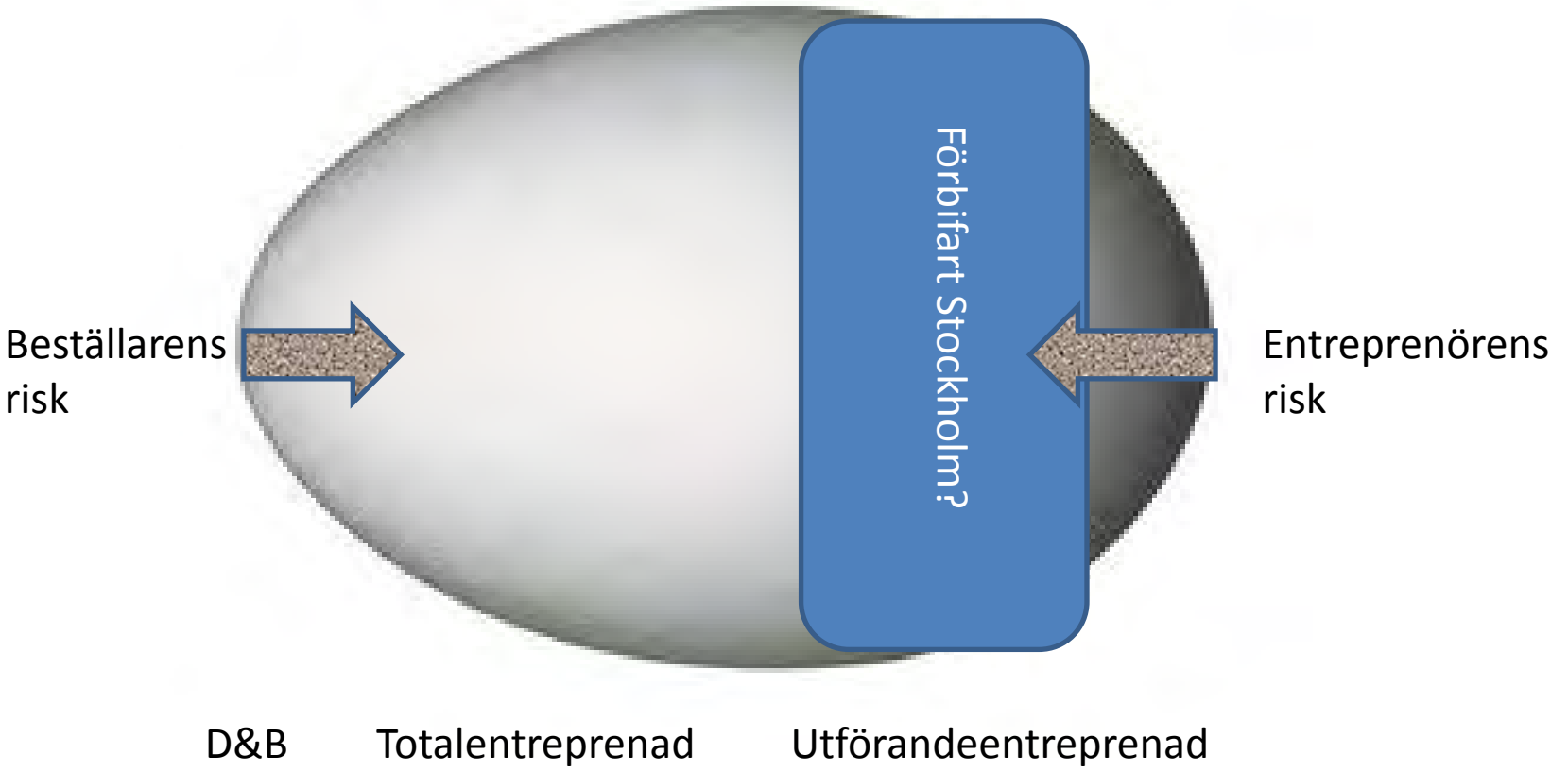
- Etablerad ersättningsform
- Ger anbud i konkurrens
- Risk för att andra drivkrafter än framdrift prioriteras
- Risk för krävande ändrings- och regleringsarbete

Löpande räkning, samverkansupplägg

- Projektering behöver inte vara fullt färdig
- Framdrift gynnas
- Beställaren får även ta del av besparingar
- Risk för att kostnader drar iväg
- Risk att inte entreprenören tillsätter rätt resurser



Riskfördelning



Givna förutsättningar för Förbifart Stockholm – Bergets egenskaper

- Beslut om omfattning av förundersökningar
- Identifiering av tänkbara problemzoner, t ex
  - Passager under Mälaren, 3 st
  - Områden med liten bergtäckning
  - Zoner av dåligt berg
  - Zoner känsliga för grundvattensänkning
- Resultat från förundersökningar ger förutsättningar för projekteringen alt justering av utformning
- Acceptans för att hela sträckningen inte är genomlyst – vissa osäkerheter kvarstår

Styrd kärnborrning

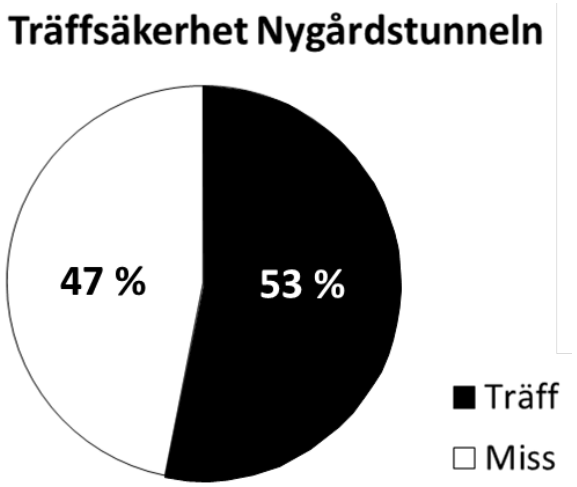
TRAFIKVERKET

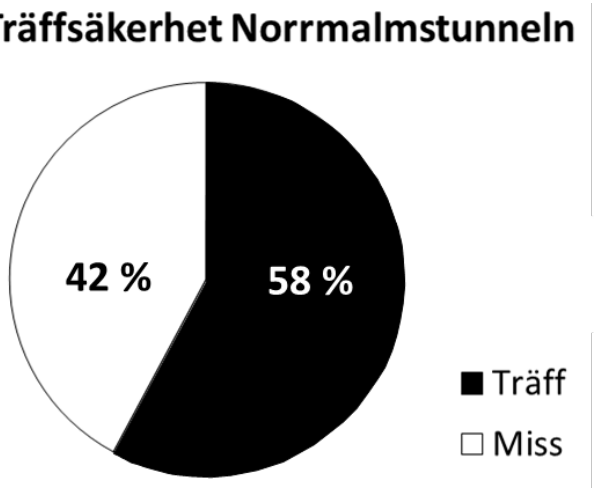
Osäkerheter att hantera i entreprenadskedet

- Bergprognoser stämmer?
- Tidplanen
- Masshantering
- Injekteringskoncept ger erforderlig täthet och uppfyller villkoren för inläckage?
- Möjlighet att använda entreprenadberget som ballast?

RESULTAT BERGPROGNOSER

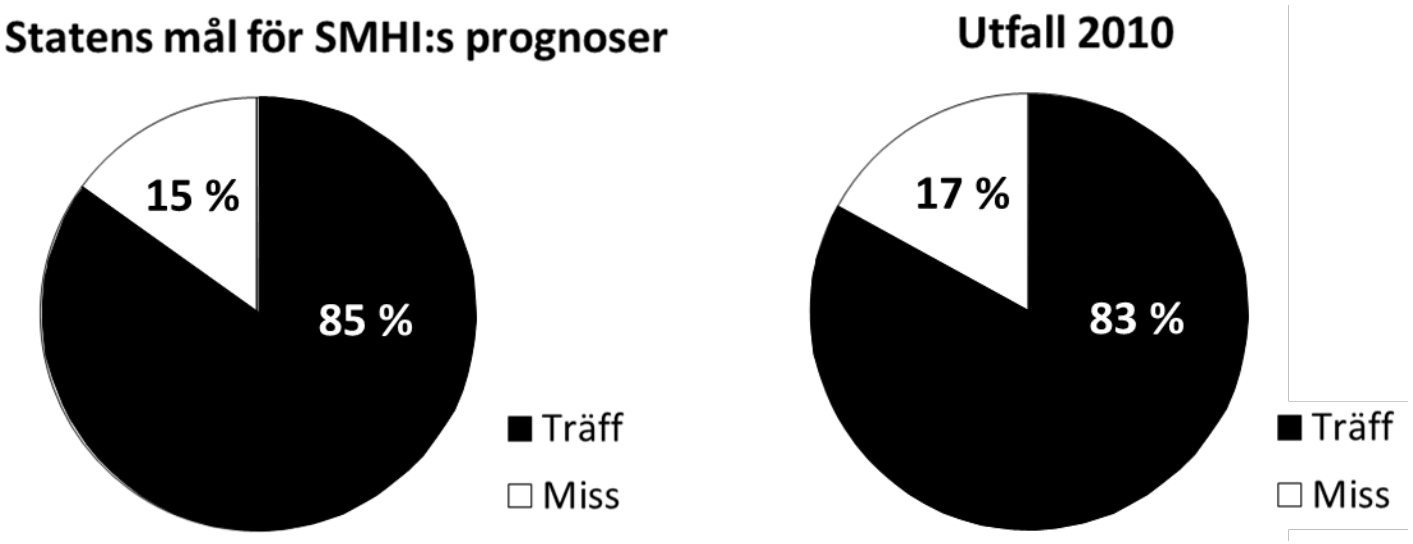
Exempel på prognoskvalitet vid utförande av infra-strukturtunnlar:





Jämförelse mellan prognos och karterad bergklass för varje meter tunnel.

SMHI:s prognoser



Träffsäkerheten i SMHI:s prognoser har mätts sedan 2003. Målvärdet 85 % avser dygn nr 1.

Förslag på verktyg

FRÅGOR MASSHANTERING:

•Känslighet för störningar etc

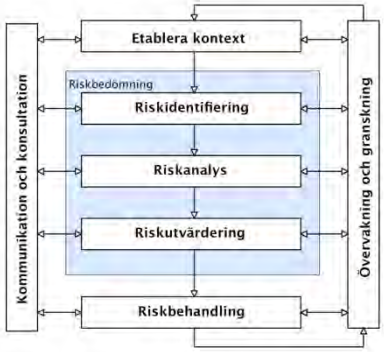
LÄMPLIGA VERKTYG:

•Riskbedömning av masshanteringssystemet

- Systembeskrivning
-
- osv

•Riskbehandling

- Redundans?



Osäkerheter att hantera i entreprenadskedet

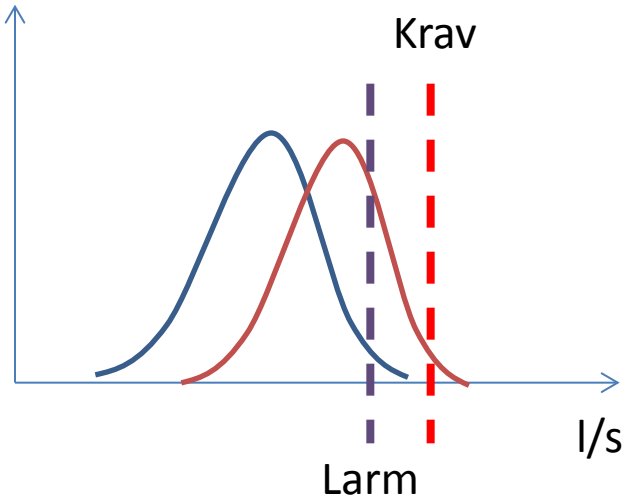
Hantering av inläckagevillkor sker med ett projektanpassat injekteringskoncept

Vid risk för överskridande av inläckagevillkor aktiveras en s k åtgärdstrappa.

Förslag på verktyg

FRÅGOR:

- Val av kontrollvärde (larmgräns)
- Hur välja initial injekteringsnivå?
- Ska vi överdimensionera eller inte?
- Konsekvenser vid olika grader av överskridande? (inte bara pengar…..)
- Lönar sig mer info om berget? (naturlig variation)
- Lönar sig mer info om injekteringsmetodik (epistemisk osäkerhet)



LÄMPLIGA VERKTYG:

- Konsekvensanalys med händelseträd
- Beslutsträd (ev med simulering)

Uppdaterad information på:
www.trafikverket.se/forbifartstockholm

Skatta troligheter: hur tänker vi?

Lars Olsson
Geostatistik AB

För att förstå risken måste vi kunna beskriva troligheter*

Det finns många hinder på vägen.

Ett är frågan: ***Troligheten för vad****?*

Beskrivningen av en händelse måste klara klarhetstestet (klärvoajanstestet)

”bensinpriset” klarar inte klarhetstestet, men ”medelpriset för 95-oktanig bensin hos alla försäljare i Stockholms län 2013-09-05 kl 15” gör det

*trolighet ≈ likelihood

Sätt att beskriva troligheter

Med ord?

Term	Hillson 2005	Boehm 1989	Hamm 1991	Lichtenstein & Newman 1967	Conrow 2003
	Mean (min/max)	Mode (range)	Proposed value	Mean (range)	Median (quartiles)
Almost certain	*79 (74-84)*	90 (85-99)	95	-	95 (85-95)
Highly probable	*71 (64-78)*	-	90	89 (60-99)	85 (75-85)
Good chance	*65 (54-74)*	75 (60-90)	75	74 (25-96)	-
Likely	*59 (50-68)*	60 (55-85)	-	72 (25-99)	75 (65-85)
Quite likely	*59 (52-66)*	-	80	79 (30-99)	-
Probable	*57 (48-67)*	70 (55-85)	-	71 (1-99)	75 (65-85)
Better than even	**57 (47-66)**	52 (50-60)	60	58 (45-89)	65 (55-65)
Possible	**43 (29-58)**	-	-	37 (1-99)	55 (35-65)
Improbable	**18 (11-25)**	20 (15-45)	-	12 (1-40)	15 (15-25)
Highly unlikely	**17 (10-23)**	5 (0-15)	10	9 (1-50)	15 (5-15)
Unlikely	**14 (7-20)**	30 (15-45)	-	18 (1-45)	15 (15-25)
Seldom	**12 (6-17)**	-	15	16 (1-47)	-
Rare	**8 (4-12)**	-	5	7 (1-30)	-

Impossible = 8%
Definite = 80%

Som sannolikheter!

Kan man skatta sannolikheter?

Våra sannolikheter är subjektiva sannolikheter!

Men vi måste:

✓ titta på all tillgänglig relevant information

$$P(A) = P(A|I)$$

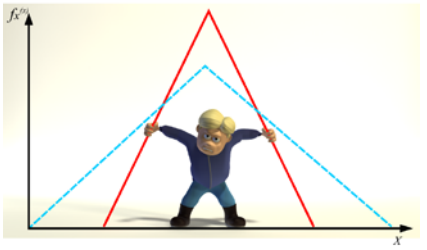
✓ ge vår “rätta” skattning

Felkällor när man skattar sannolikheter

- **Expertis ?**
- **Van uttala sig i sannolikhetstermer?**
- **Problemet definierat?**
- **Informationen?**
- **Bias?**
- **Overconfidence?**

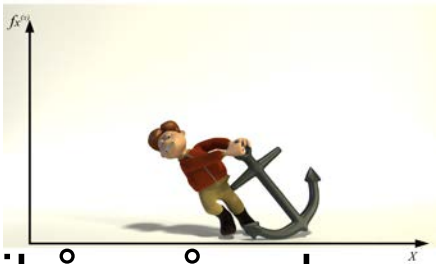
Motivationsbias

- **Expert bias**
  - *Jag förväntas vara säker*
- **Konflict bias**
  - *Det finns en belöning (t. ex att få ett kontrakt*
- **Konservativ bias**
  - *Vill vara på säkra sidan*



Cognitive biases

- **Anchoring**
  - Man går inte tillräckligt långt från
  - första uppskattningen



- **Tillgänglighet**
  - En del händelser som man lätt kommer ihåg påverkar för mycket
- **Base rate bias**
  - Man bortser från allmän information och fokuserar i stället på specifik (law of small numbers)
- **Sammanhang**
  - Man överskattar sannolikheten för en serie av händelser
- **Overconfidence**
  - Man underskattar sin egen osäkerhet

Hur tänka rätt?

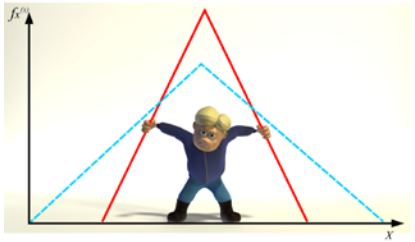
Någon bra handledning för oss finns ännu inte

Några tips:

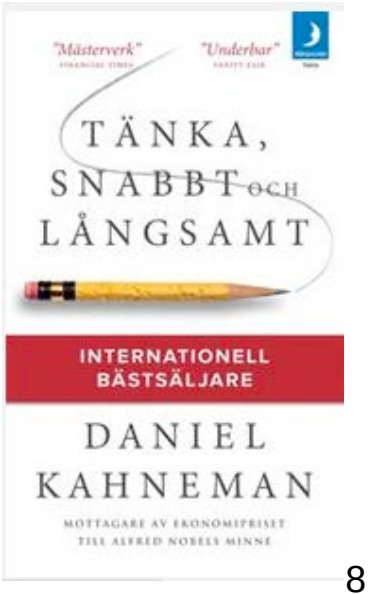
Tydligt riskscenario
Gräv fram bakgrundsinformation
Försök minimera bias

ΓΝΩΘΙ ΣΑΥΤΟΝ

Anchoring



Expert
Overconfidence



Risk management in construction projects

Robert Sturk

Then ...

It was **1919** and work on an elevator shaft was under way in Hässleholm, southern Sweden.

Ninety years ago, the Company's sales totaled SEK 14.77 million (USD 2.1 million). The profit margin that year was 5.9 percent, which was one of the best during the Company's first 50 years.

At this time, the Company's construction operations were conducted along guidelines established by Captain Gösta Malm (President of the Company from 1914 to 1917 and member of the Board thereafter). The guidelines were only accept assignments from secure customers, avoid dividing the focus among multiple small projects and do not aim primarily at maximizing revenue but at generating a healthy profit.

Need for risk management?

Risk management

Strengthening risk management is a key element of Skanska's business plan for profitable growth through 2015. The Group's risk management system does not imply avoidance of all risks, but instead aims at identifying, managing and pricing them. Better, more effective risk management will enable Skanska to undertake larger commitments.

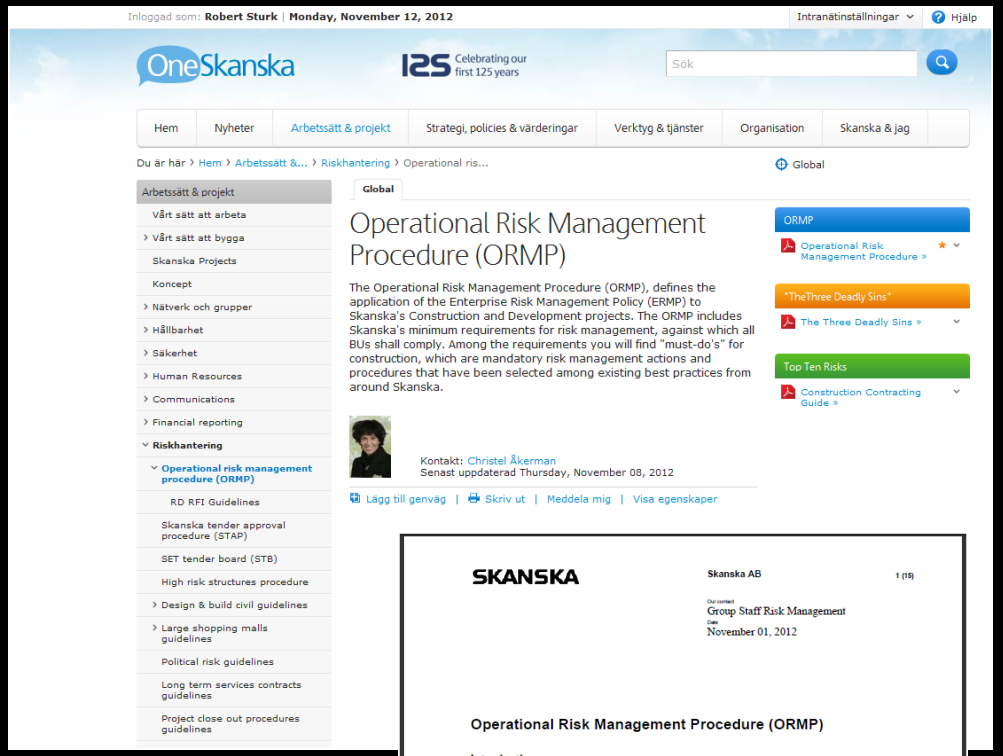
skanska.com

Project delivery

- Selection
  - Business Plan
  - Pre-ORA (Operational Risk Assessment)
- Pre-Qualification and Bidding
  - Strategy
  - Bid Team
  - Risk identification
  - ORA
- Project execution
  - Hand over
  - Project Execution Plan
  - Risk register (Risk Management?)
  - Change management

Large underground projects – higher risk?

- Geology and water
- “One off” character
- Large investments (insurance)
- Contractual setup



SKANSKA

Skanska AB

1 (15)

Our contact
Group Staff Risk Management

Date
November 01, 2012

Operational Risk Management Procedure (ORMP)

Introduction

Construction and Development projects are the core of Skanska's business. The successful execution of projects requires effective management of risks throughout the project lifecycle. The focus of risk management is the assessment of significant risks and any opportunities that arise from the process along with the implementation of suitable risk responses.

The Operational Risk Management Procedure (ORMP) defines the application of the Enterprise Risk Management Policy (ERMP) to Skanska's Construction and Development projects.

The key principles of Operational Risk Management

"Doing the right things right"
In order to improve our way of working we need to be both more efficient and more effective. Being efficient implies "doing the things right" whereas being effective implies "doing the right things". The knowledge, experience, procedures and tools we need are available – we must also use them.

Culture
Skanska's risk management culture is based on risk awareness rather than risk adversity. It requires openness and transparency, an open-minded approach to using and sharing knowledge and experiences as well as interacting with peers within the BU and across the Group. Knowledge sharing is one of the key contributors to successful enterprise risk management across the business. Through the Skanska Knowledge Map we can effectively access experts in different fields and share professional knowledge existing within Skanska.

Choosing the right project
Identifying the right project to bid for or to develop is at the very start of the risk management journey. This includes focusing on people, location, clients and delivery methods. The booklet entitled "The Three Deadly Sins" gives excellent guidance when evaluating a new prospect by focusing the reader towards the three conditions that are the foundation for a successful project: (1) The right people (2) The right place and (3) The right customer.

Early focus
The outcome of a project is largely decided before execution starts – in construction the quality of the bid and how the project is started up, has a significant influence on the execution. In project development, value creation is mostly influenced during the early stages of the development process.

INTERNAL INFORMATION

SKANSKA

ORA Template - Issue date 22nd December 2011

Business Unit
Our contact
Date

ORA – to SET with request for approval to submit bid

Project Name:	
Bid Date:	

1. Business Unit & Operating Unit:

2. SET Conditions carried forward from the Pre-ORA submission to STB

Date of STB Meeting at Pre ORA stage:

SET Pre-ORA Conditions		BU Responses	
1.		1.	
2.		2.	
3.		3.	
4.		4.	
5.		5.	
6.		6.	
7.		7.	
8.		8.	

3. Project Location

4. Project/contract value (millions in local currency and in SEK)

a) Total project value

b) Skanska's share of project value

5. Contract scope and type

a) Contract scope (pure construction, design/build, EPC etc)

b) Contract type (lump sum, guaranteed max. price, etc)

c) Contract Form (national, FIDIC/ other International, manuscript etc)

CONFIDENTIAL INFORMATION

But then……??

4. Execution phase

The objective of this phase is to manage the risks that have been identified in earlier phases and to identify and manage new risks that appear during the execution phase.

4.1 Procedures

Risk Register (see also Bid Phase)
The Risk Register that was prepared during the Bid Phase and handed over to the Project Team must remain a living document throughout the execution of the project.

Minimum requirements:
- Managed by a senior Project Team member
- Each risk item is allocated a "risk owner" from the Project Team.
- Each risk owner monitors and manages their allocated risks.
- Risk owners report progress, changes and recommended action
- New risks that are identified are entered into the Risk Register.
- Continuously updated

Change Management
A change is anything that is different to that which was agreed to be provided under the contract and what has been planned for. Change, or the potential for change, must be identified at the earliest possible stage, communicated, managed and monitored so the impact of the change is mitigated or the opportunity provided by the change is maximized.

Minimum requirements:
- All changes identified must be recorded in a Change Register
- Maintain contemporaneous records throughout
- Notification of change should be actioned as soon as a change is identified

Examples of Skanska good practices are:
Design & Build Civil Guidelines:
Skanska UK Change Management Guidelines

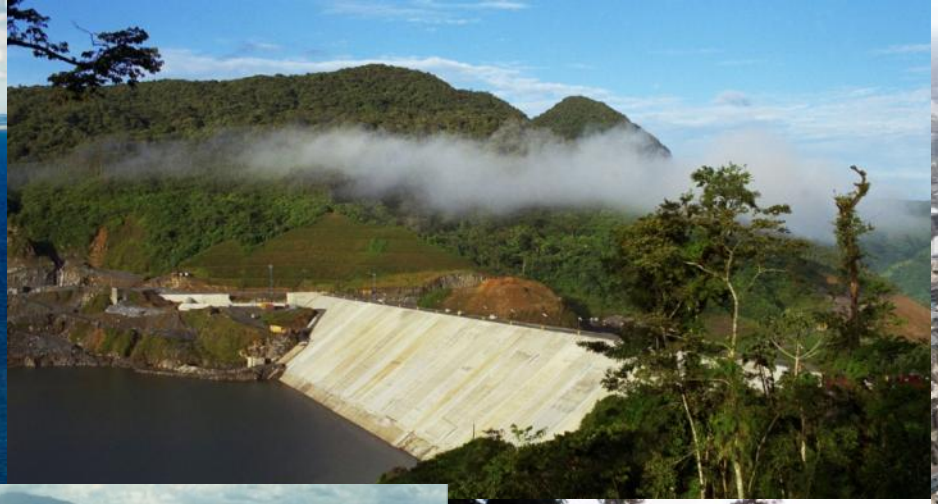
There’s a gap to fill…!!

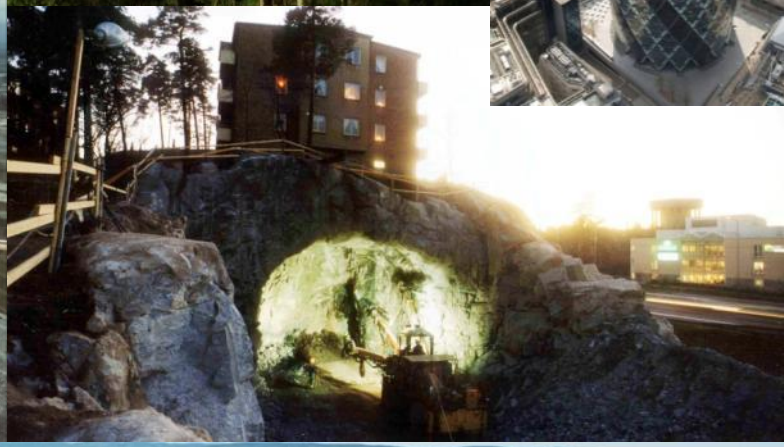
VADBÄCKEN

Where did we come from?

SKANSKA

Theoretical basis.....





SKANSKA

Skanska's Five Zeros

Why do risks occur?

- Wrong decisions or decisions at wrong level
  - Deviation from agreed procedures
  - Ignorance
  - Lack of holistic view
- Lack of information, correct info must get to the right place at the right time
- Several errors or uncommon events coincide, forming complex chain of events
- “Act of God”, it was supposed to happen
  - An accepted risk is never zero

Steps in the management of risks

Work done in RAT

1. *Understanding the activity or system (context)*
2. *Risk identification: hazards and damage objects*
3. *Structuring of identified hazards*
4. Risk Analysis (likelihood and consequence)
5. Risk Evaluation (decision)
   - Accept
   - Detailed analysis
   - Treatment
6. Risk Treatment (risk analysis after treatment)
7. Risk Acceptance
8. Follow up/revision of risks and controls (e.g. at quarterly forecasts)
9. Close risk

RAT – History Phase 1

(Hallandsås and A1 in Poland)

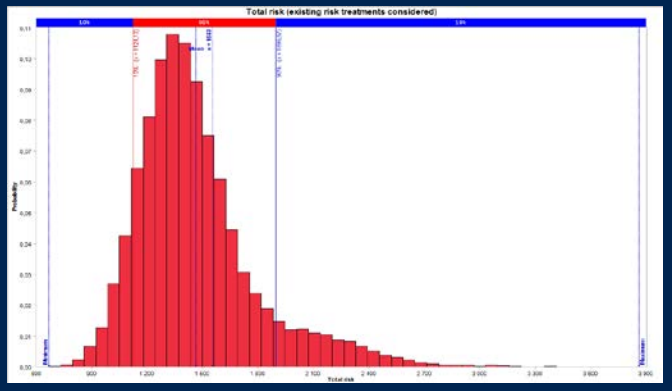
- Initiated at Hallandsås Project in 2003 (the “ordinary” excel risk register did not fulfil the contract requirements)
- A stringent tool for active risk management during production (fill the gap after the ORA process)
- Originally focused on activity/production risks at “bottom level”
- Available for everybody
  - not an exclusive tool for management and risk engineers
  - easy to use
  - low licence cost

SKANSKA

RAT – History Phase 2

(Nya Karolinska Solna)

- Developed towards being a more general RM tool:
  - RAT is now web based
  - Improved handling of mitigations
- ISO 31000:2009
- Calculation of Total Risk Exposure based on the “risk structure”
- Calculation of a statistical distribution for financial outcome (“Bell Curve”, risk cost & total cost)



Tools used by Skanska

- Risk identification
  - Check lists
  - Brainstorming
  - Expert assessments
- Structuring
  - Tree methods
- Analysis
  - Fault tree analysis
  - Event/descision tree analysis
  - Monte Carlo simulation
- Risk register
  - RAT
  - ORA
  - RiskSkan
  - SPIK

Complete success?

YES
NO

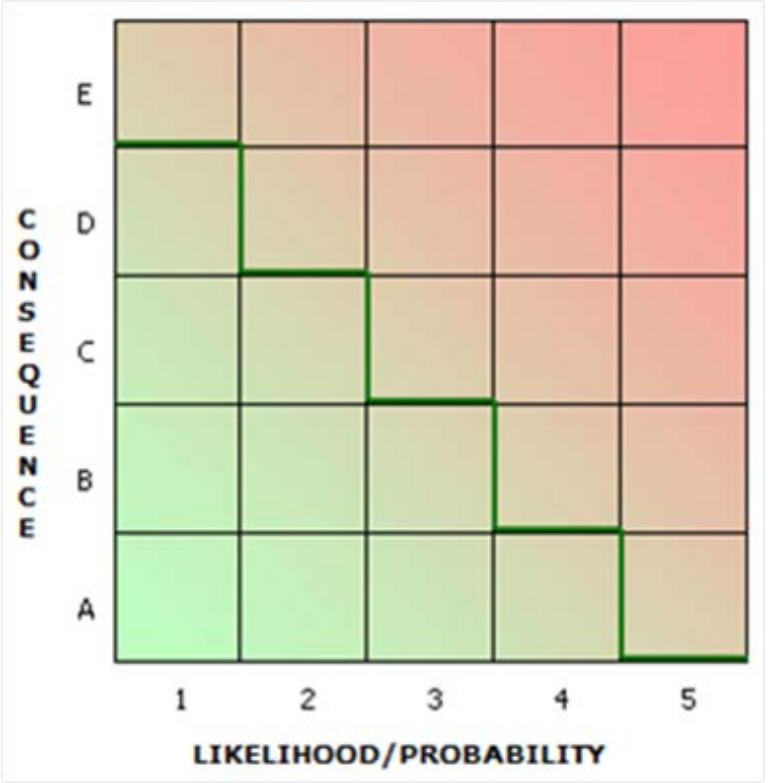
Is a stringent risk management approach too complicated?

- Are we prepared to put in the extra effort required to raise the level of risk management?
- Is risk management a prioritised area?
- Do we see the benefits?
- How do we find the balance between practical risk management work and financial analysis?
- What new tools are we prepared to implement?

Presentation av risker är mer än riskmatriser

Lars Olsson
Geostatistik AB

Vi har alla sett risker redovisade i matriser



Matriser kan vara lite trubbiga

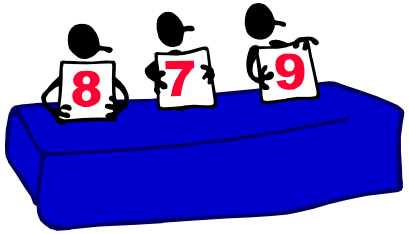
Varje cell täcker ofta ett stort spann

Olika användare får ofta olika resultat

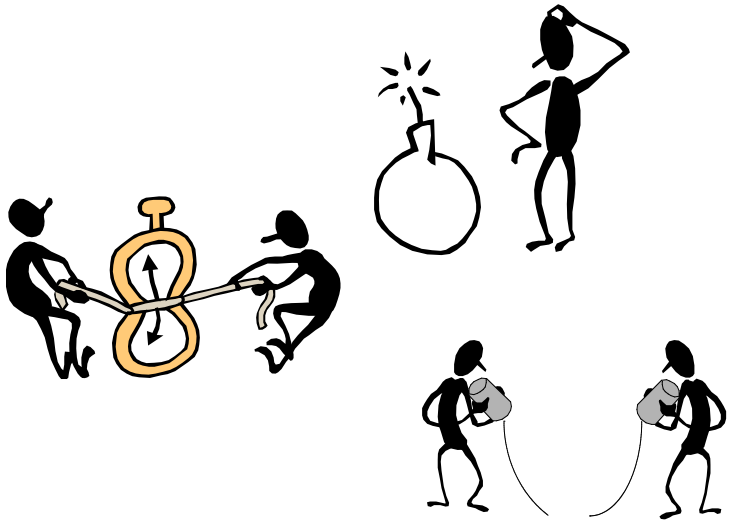
Ofta vag definition av klasserna

Ofta kommer önskemål om något ytterligare

Tio största riskerna



Total riskexponering



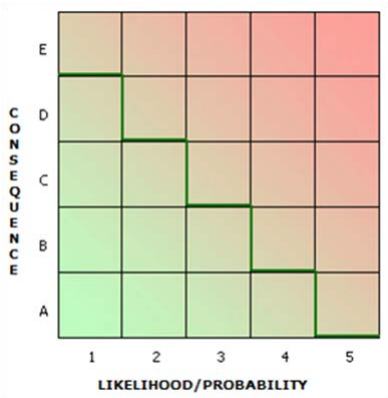
Contingency

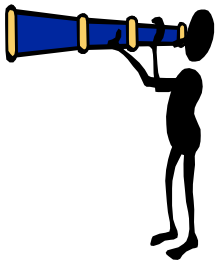
Tio i topp?

Vad gör en risk större än en annan?

Risk = { scenario; sannolikhet; konsekvens}

Är en risk med liten sannolikhet och stor konsekvens värre än en med
medelstor sannolikhet och medelstor konsekvens?



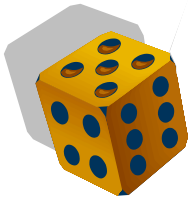


Kalibrering av matrisen
Spannen i varje cell etc.

Total riskexponering

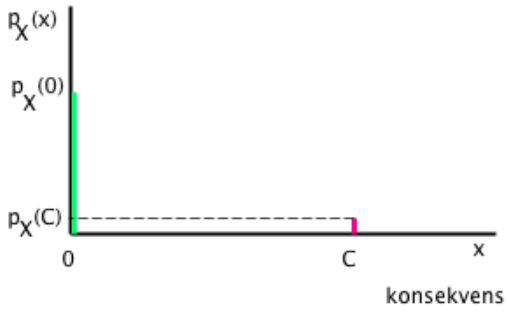
$$R_{TOT} = \sum P_i \times C_i$$

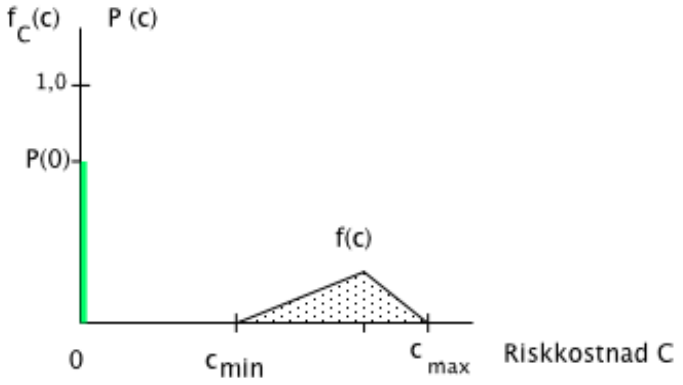
Detta är ett väntevärde. Har vi någon glädje av det i vårt engångsprojekt?



E(prickar) = 3,5

Risk som sannolikhetsfördelning:

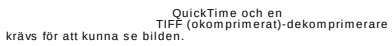




Summera risker

Man kan summera risker beskrivna som fördelningar. Bästa sätt är simulering. Då får man summan som en fördelning och kan utläsa mycket mer än medelvärdet

QuickTime och en
TIFF (okomprimerat)-dekomprimerare
krävs för att kunna se bilden.



(här visas sannolikheten att överskrida ett visst belopp)

Observera: summan av ett antal risker är inte nödvändigtvis normalfördelad