

# FÅ FRAM INDATA

---

När inga data finns!?

Beslutsfattarens dilemma är att det är svårt att spå!

Särskilt om framtiden! (Falstaff Fakir)

# Svårigheter att få fram bra information

## - en liten konversation

- Ge mig ett planeringstal!
- OK vi kommer att hamna mellan 50000 och 150000 antal sålda produkter
- Ge mig ett planeringstal som jag kan ge till produktionsavdelningen!!!!!!!
- OK ta då medelvärdet 100000. stämmer allt kommer det att ge 10000000 € i förtjänst.
  
- Detta kan fortfarande vara ett korrekt uppskattat medelvärde men om den verkliga efterfrågan är 90000? Då har vi kostnader för 100000 men intäkt för 90000!
- Efterfrågan 110000 så kan vi fortfarande inte få mer i förtjänst eftersom kapaciteten var 100000
- Valet av ett singulärt värde gör att förtjänsten bara kan bli mindre än om hänsyn tagits till variationen

## Ett antal svårigheter måste alltså bemästras om planeringen skall bli framgångsrik

- Personliga ambitioner hos beslutsfattare
- Brist på kunskaper om det aktuella området
- Brist på kunskap om helheten
- Företagskulturen
- Brist på kommunikation mellan avdelningar och befattningshavare
- Brist på träning i att göra estimat
- Brist på kunskaper att väga samman estimat från flera källor
- Brist på en gemensam metod att skatta ekonomiskt värde för att göra jämförelser mellan alternativ

# Svårighet 1: Kulturen

- Motstånd mot förändringar
  - Svårt att driva människor ur komfortzonen
  - Svårt att lära om och förstå ett sammanhang på ett nytt sätt
- Ansvar för tidigare beslut
- Tidigare felaktiga beslut kan minska trovärdigheten hos uppgiftslämnare
  - Men kanske var bästa möjliga teknik använd vid det tillfället
  - Alltså måste man se framåt för att kunna gå vidare; gamla misstag får inte hindra utveckling
- Datas pålitlighet
- Viktigt att man undviker punkttestimat
  - Genom att använda intervallestimat kan man räkna med ungefär rätt i stället för exakt fel

## Svårighet 2; Kommunikation

- Ingenjörer är i allmänhet inte främst kända för sin förmåga att kommunicera
- Viktigt att områden som har stor betydelse för resultatet också får den uppmärksamhet som motsvarar värdet
  - Kan åtgärdas genom affärsmässiga beskrivningar av betydelsen
  - Utbildning
  - Införande av exempelvis simuleringar som illustration till betydelsen
- Exempel på ett område som länge undandragit sig uppmärksamhet från högsta ledningen är driftsäkerhet och underhåll.
- Det krävs en vederhäftig representant i de röstsvaga områdena för att få gehör

# Svårighet 3; brist på kunskap om vad statistik och simuleringar kan bidra med i beslutssammanhang

- Kunskapen hos beslutsfattare är ofta inte tillräcklig för att motivera beslutsunderlag med estimat och statistik
- Bra underlag kräver ofta bidrag från flera teknikområden, det räcker inte med att bara kunna statistik man måste kunna exempelvis:
  - Investeringskalkyl
  - Produktionsteknik
  - Hållfasthetslära
  - Underhållsprediktering
  - Och så vidare
- Det kräver tvärdisciplinära arbetsgrupper (storlek 6 – 12 medlemmar)

# Metoder för att samla indata

- Kvalitativa metoder (nominalskala)
  - Kan ibland vara enda tillgängliga
  - Kan i vissa fall i kombination med logistisk regression generera sannolikheter
  - Kan kombineras med frekvensstudier
- Kvantitativa metoder
  - Statistik, även bristfällig, kan utgöra underlag
  - Weibullanalys kan generera sannolikheter för olika scenarier
  - Subjektiva estimat i form av frekvenser kan omvandlas till sannolikheter (subjektiva estimat rätt utnyttjade är bättre än sitt rykte)

# Ett försök att göra estimat genom succesiv kalkyl

- Upphovsman Steen Lichtenberg DTH
- Baseras på Erlangfördelningen
- Delar upp ett arbete (projekt) i delmoment
- För varje delmoment skattas minsta möjliga, längsta tänkbara tid samt ett skattning av trolig tid.
- Väntevärdet för delmomenten beräknas genom:
  - $(\max + \min + 3 \cdot \text{trolig}) / 5 = \text{EV}$
  - $((\max - \min)^2) / 5 = \text{varians}$
- Viktigt var att estimaten alltid skulle göras i grupp för att neutralisera bias genom kultur och personlighet



# Lyfta sig själv i håret

- I stället för att utgå från en fördelning och skatta parametrarna bryter man ner problemet och skattar de aktuella variablerna
- Dessa kan beskrivas med kända fördelningar men också med enkla antagande om max och min
- Ur dessa grunder samplar man värden som i en räknemodell sammanförs till ett slutligt resultat.
- I praktiken rundar man all statistisk teori och simulerar en verklighet
- Sättet att göra analysen har visat sig mer robust än traditionell statistikteori
- Tekniken kallas av en av upphovsmännen, Brad Efron, för “bootstrap” eller motsvarande svenska uttryck “lyfta sig själv i håret” och blir en del av Monte Carlo tekniken

# Konsten att estimerera

- Några estimeringsövningar:
  - Vad är höjden på det bord ni har framför er?
  - Vad väger en lap top dator?
  - Hur stor volym gas finns i 17 glödlampor
  - Vad är årskostnaden för ånggenerering för ett pappersbruk?
- Fundera en stund och så ser vi hur resultatet blivit
- Jämför era estimat med grannarna i bänkarna intill och justera om det behövs

# Resultat av en övning av detta slag genomförd vid en kurs i Storbrittannien

- De flesta var redo att ge ett estimat utan att fråga till vad skulle uppgifterna användas
- Nästan alla estimat var punktestimat – färre än 5 % gav ett intervallestimat
- “vet inte estimat “ ökade först när grupp-intervallet översteg 10ggr lägsta estimat

# Exempel att stödja sig mot när direkta observationer saknas

- Formfaktorn i Weibullanalys för några olika typer av fel
  - Installationsfel inklusive datorbuggar: 0,5 – 0,7
  - Svetsdefekter :0,6 – 0,9
  - Yttre påverkan: 1,0 (rent slumpmässigt)
  - Utmattningsfel: 1,5 – 2,0
  - Korrosion: 2,0 – 3,0
  - Utslitning: 3,0 – 5,0
  - Kryp: 4,0 – 7,0

# Monte Carlo

- Metoden gör det möjligt att använda statistiska fördelningar som vore de tal, och kan utföra alla typer av grundläggande matematiska operationer
- Kan använda även direkta observationer redovisade som max-min eller histogram
- Utförs i räkneark såsom Excel eller motsvarande
- Ger resultat som anger sannolikhet och spridning
- Kan identifiera de parametrar som bidrar mest till slutresultat
- Kommersiell programvara finns på marknaden