

## Estimater, usikkerhet, kommunikasjon

Hva er et estimat?  
Hvordan be om og kommunisere usikkerhet?  
Effekt av ulike avtaletyper

Creuna-seminar, 25. sept, 2013

Magne Jørgensen  
Simula Research Laboratory  
www.simula.no

### En liten oppgave ...

Anta at du har bedt en utvikler om å estimere hva ny funksjonalitet på et eksisterende system vil kreve av arbeid. Du mottar estimatet som et antall timeverk. Hvilken av beskrivelsene nedenfor passer som oftest best med hva du – som oftest - oppfatter estimatet å være ment som?

**Tallkoden legges inn på PollEv.com eller sendes til +447624806527.**

- **232700:** Estimater er den arbeidsmengden som behøves dersom så å si ingen, store eller små, problemer eller forstyrrelser oppstår.
- **232701:** Estimater er den arbeidsmengden som behøves dersom ingen større problemer oppstår.
- **232705:** Estimater er den arbeidsmengden som mest sannsynlig behøves.
- **232710:** Estimater er den arbeidsmengden der det er ca. like sannsynlig at det brukes mer som at det brukes mindre arbeidsmengde.
- **232722:** Estimater er den arbeidsmengden der det er svært sikkert at det ikke vil behøves mer enn estimert.
- **232723:** Estimater er basert på en følelse (ekspertvurdering) av hva som behøves. Vanskelig å avgjøre jeg har ment/hva som menes.
- **232766:** Ingen av de ovenfor.

## **Resultater**

[ **simula** . research laboratory ]

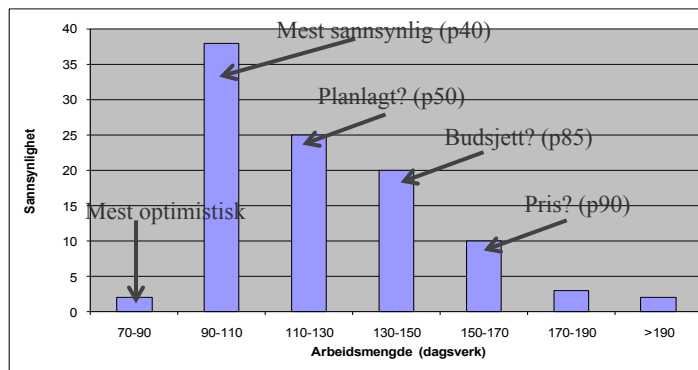
## **Kommunikasjon av estimat og usikkerhet**

**Tenk probabilistisk**

**Bruk og kommuniser pX-estimer**

[ **simula** . research laboratory ]

## Probabilistisk? Et typisk mulighetsrom for et IT-prosjekt



Hva skjer dersom man legger sammen “mest sannsynlig” arbeidsmengde for mange aktiviteter? Hvor sannsynlig blir da “mest sannsynlig”?

[ **simula** . research laboratory ]

5

## Ulike typer estimater har ulike formål!

- Skill mellom:
  - Estimert arbeidsmengde (f eks i form av et p50%-estimat).  
**Målsetning:** Realisme - og kun det!!!
  - Planlagt arbeidsmengde (f eks basert på et p70%-estimat).  
**Målsetning:** Effektiv styring av prosjektarbeid. Inneholder ofte risikobuffer
  - Budsjettet kostnad (f eks basert på p85%-estimat).  
**Målsetning:** Økonomisk styring av prosjektportefølje. Inneholder ofte større risikobuffer
  - Pris (f eks basert på p70%-estimat).  
**Målsetning:** Konkurransedyktig pris overfor kunde, utgangspunkt for lønnsomhetsanalyser
- Ulike målsetninger bør medføre ulike prosesser. Umulig å ha både “realisme” og “konkurransesevne” samtidig som mål. Realismen er ofte den som vil lide dersom man blander formål.
- **Vær klar på hva du ønsker og klargjør hva du får/gir av estimater!**

[ **simula** . research laboratory ]

6

## IDEAL->ML metoden

1. Be om et estimat under antagelsen av ideelle betingelser.
  - a. Ulike formuleringer av hva som menes med ideelle betingelser synes å gi noenlunde samme effekt.
  - b. Må skille seg tydelig fra realistiske betingelser.
2. Be deretter om et estimat av hva arbeidet realistisk sett krever, f eks i form av mest sannsynlig antall timeverk).
  - a. Vi har tidligere funnet at mer risikoanalyse kan gi mer optimistiske estimater. Denne metoden er trolig mer motstandsdyktig mot denne effekten, men det kan likevel være lurt å splitte denne estimeringen i to deler:
    - I. Fase 1: Estimer realistisk arbeidsmengde for kjente aktiviteter og kjent risiko.
    - II. Fase 2: Estimer tillegg for ukjente aktiviteter. Baser dette på historikk over andel timeforbruk på ikke-planlagte aktiviteter og ikke-identifiserte risiko.

[ **simula** . research laboratory ]

## Eksempel på hvordan usikkerhetsanalyse kan gjøre (reelle data fra et firma)

Teams (Group B only)										
Estimation Error Category	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Mean value
>100% overrun	45	18	10	10	10	5	10	0	18	14
50-100% overrun	20	40	35	20	10	5	20	5	25	20
25-49% overrun	15	22	25	30	30	35	40	20	30	27
10-24% overrun	10	15	25	20	30	45	20	40	15	24
+/- 10% of error	7	4	0	5	10	10	10	20	12	10
10-25% too high estimates	3	1	0	10	5	0	0	10	0	3
24-50% too high estimates	0	0	0	0	5	0	0	5	0	1
>50% too high estimates	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anta at noen i Team 15 har angitt et "mest sannsynlig estimat" på 1000 timeverk. Hva vil være et rimelig p80%-estimat (=budsjett)?

[ **simula** . research laboratory ]

8

## Typer usikkerhet i IT-prosjekter og hvordan de bør håndteres/kommuniseres

- Normalvariasjon: Håndteres med min-maks per aktivitet
- Kjente risikofaktorer: Tradisjonell risikoanalyse
- Uventede hendelser: Risikopåslag (basert på typisk andel ikke-planlagte hendelser)
- Fleksibilitet i produkt og prosess (det som redder deg ... 😊)
- Kaos (total re-definisjon eller full stopp): Sannsynlighetsvurderinger. Gjelder 10-20% av prosjektene, men svært få kost-nytte analyse tar likevel dette med
- Prosjektportfolio risiko: Ekspertvurderinger fra gode ledere klare til en viss grad dette (modeller blir for komplekse)

## Litt forskning på usikkerhet og kommunikasjon ...

- Vi finner at når prosjektledere hevdet at det var:
  - “Så å si helt sikkert” eller ”90% sikkert” at prosjektet ville være innenfor min-maks estimatene, så var kun ca. 60% faktisk innenfor.
  - “60% sikker” = “75% sikker” = “90% sikker” = “99% sikker” ga samme min-maks intervaller. Uklart hva min-maks egentlig angir.
- Ikke spør: Hva er minimum-maksium for prosjektet/oppgaven?
- Spør heller: Hvor stor andel av lignende prosjekter har overskredet med mer enn X% (der X f eks er 50%)?
  - Forbedringen i realisme er overraskende stor.
- Ledere belønner ofte urealisme ved å koble ”over-confidence” (undervurding av risiko) og høy kompetanse.
  - ... selv etter at over-confidence er avslørt

## Hva studien også viste ...

- Selv om team-ene hadde historikken tilgjengelig og hadde laget den selv så var det ikke opplagt at de ville bruke denne.
  - Alle teamene brukte historikken til å bestemme minimum (p10) arbeidsmengde
  - Halvparten brukte historikken til å bestemme maksimum (p90) arbeidsmengde
- Det er ikke nok å ha historiske data, man må også være villig til å bruke dem.

**DET KOMMER AN PÅ HVORDAN  
DU SPØR**

## Spørsmål til Gruppe 1

Østerrike har \_\_\_\_\_% av innbyggerne til Ungarn.

[ **simula** . research laboratory ]

## Spørsmål til Gruppe 2

Ungarn har \_\_\_\_\_% av innbyggerne til Østerrike.

[ **simula** . research laboratory ]

## Unngå ankereffekter

### Eksperiment:

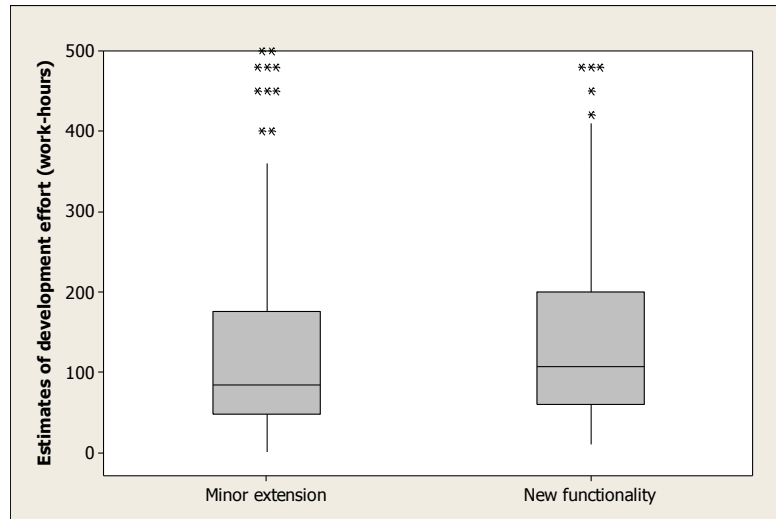
- HIGH (LOW) group: *“The customer has indicated that he believes that **1000 (50)** work-hours is a reasonable effort estimate for the specified system. However, the customer knows very little about the implications of his specification on the development effort and you shall not let the customer’s expectations impact your estimate. Your task is to provide a realistic effort estimate of a system that meets the requirements specification and has a sufficient quality.”*
- Deltakere: Erfarne systemutviklere.
- Alle (HIGH, LOW, CONTROL) fikk samme kravspesifikasjon.

## Ankereffekter

- Resultater:
  - HIGH group gjennomsnitt: 555 timeverk
  - CONTROL group (uten forventinger) gjennomsnitt: 456 timeverk
  - LOW group gjennomsnitt: 99 timeverk!!!
- Ingen av utviklerne opplevde at de hadde blitt mye påvirket. De fleste mente at de ikke var påvirket i det hele tatt av kundens forventninger.

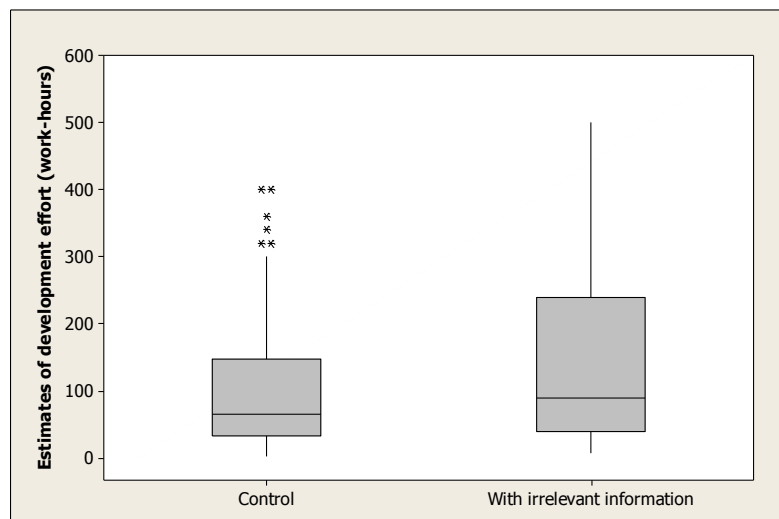


## Unngå ledende spørsmål



[ [simula](#) . research laboratory ]

## Unngå irrelevant informasjon

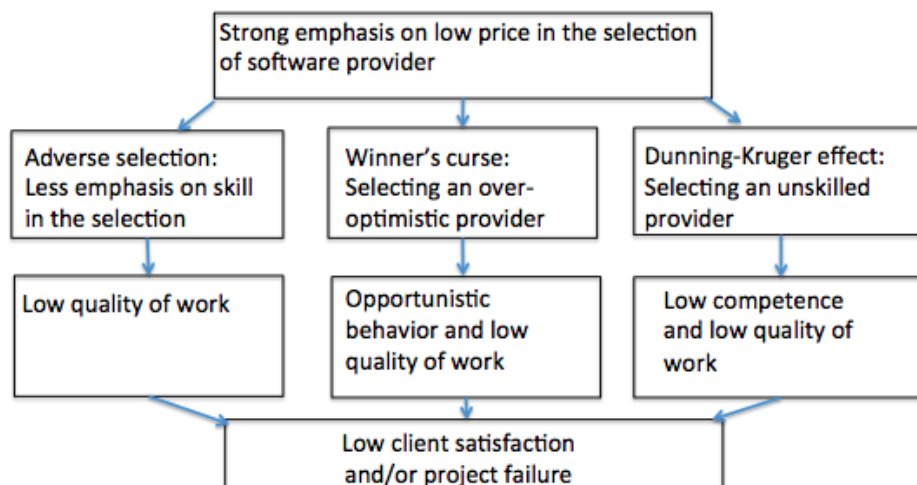


[ [simula](#) . research laboratory ]

# KUNDERELASJONER

[ **simula** . research laboratory ]

## En studie av 800.000 småprosjekter (vWorker.com)



[ **simula** . research laboratory ]

## Desto mer fokus på lav pris, desto høyere forventet overskridelse (ROSING-formelen)



$$RO = S \cdot IN + G$$

RO = Relative cost Overrun

S = Selection bias (= focus on low price)

IN = INaccuracy

G = General estimation over-optimism



Eksempel:

- Kunde velger et tilbud som er 40% lavere enn det gjennomsnittstilbudet (S = 0.4)
- Korrelasjon mellom estimert og faktisk kostnad er 70% (IN = 100% - 70% = 0.3)
- Leverandørene er i gjennomsnitt 20% over-optimistiske i sine estimater (G = 0.2)
- Forventet kostnadsoverskridelse for valgt leverandør er 32% (0.4 · 0.3 + 0.2)
- **Sterkere prislefokus fører til høyere S og høyere forventet overskridelse!**

[ [simula](http://simula.no) . research laboratory ]

(Mer om dette på: <http://simula.no/publications/Simula.simula.1478>)

## En god kunde ser ut til være like viktig som en god leverandør for å lykkes (og lite fokus på lav pris reduserer feilrisiko med 27%)

TABLE 7: Results from the Logistic Regression Model

Predictor variable	Coefficient	p-value	Odds ratio	95% confidence interval	
				Lower	Upper
Constant	-2.90	0.00			
SatisfactionScoreProviderCat=Low	0.35	0.00	1.42	1.39	1.45
SatisfactionScoreProviderCat=No Scores	0.91	0.00	2.49	2.33	2.67
FailureRateProviderCat=Low	-0.66	0.00	0.52	0.51	0.53
FailRateProviderCat=No Projects	-0.34	0.00	0.71	0.67	0.76
SkillTestPassRateProviderCat=Low	0.07	0.00	1.07	1.02	1.12
SkillTestPassRateProviderCat=No Tests	0.58	0.00	1.79	1.74	1.85
SatisfactionScoreClientCat=Low	0.18	0.00	1.20	1.17	1.23
SatisfactionScoreClientCat=No Scores	0.25	0.00	1.28	1.23	1.33
FailureRateClientCat=Low	-0.64	0.00	0.53	0.52	0.54
FailureRateClientCat=No Projects	-0.63	0.00	0.53	0.51	0.56
PreviousCollaboration=Yes	-1.74	0.00	0.17	0.17	0.18
FocusLowPriceCat=Low	-0.19	0.00	0.83	0.81	0.85
FocusLowPriceCat=Medium	-0.08	0.00	0.92	0.89	0.95
FailureRateProviderRegionCat=High	0.27	0.00	1.31	1.28	1.33
FailureRateClientRegionCat=High	0.42	0.00	1.53	1.48	1.58
GeographicalDistance=Neighbor	-0.07	0.02	0.93	0.90	0.97
GeographicalDistance=Offshore	0.02	0.10	1.02	1.00	1.05
logProjectSize	0.71	0.00	2.03	1.99	2.06

## Avtaleformer og feilede prosjekter

- Kontraktsform vs andel feilede prosjekter
  - Fastpris: 12%
  - Per time: 2%
  - Trialsourcing: 0%
- Kontraktsform vs kundefornøydhets (NB: Inflasjon i topp-score)
  - Fastpris: 8.9
  - Per time: 9.4
  - Trialsourcing: 9.6

[ **simula** . research laboratory ]

## Hva vi bør fortelle/påvirke kunder mhp avtaleformer

- Jo mindre stabil og fullstendig spesifisering, jo mindre mening gir fastpris
- Fastpris gir mye mer underveisforhandlinger og overskridelser
- Ingen avtaleformer endrer på det faktum at det er krevende å være “den gode kunde”, men noen avtaleformer stimulerer bedre til samarbeid enn andre. Fastpris er ofte ikke det beste for å skjønne at man sitter i “samme båt”.
- Smidig utvikling der kun leverandør jobber smidig, gir ikke optimal effekt. Skal man ha en kontrakt som tilsier smidige prosesser, bør man som kunde være villig å stille opp.
- Risikodeling der leverandør sitter med svært mye mer informasjon og kunnskap enn leverandør kan bli en tilsynelatende risikodeling
- Jo mer tillitt, jo mindre behov for fastpris og risikodeling
- Finnes etterhvert avtalemaler for smidige prosjekter (men lite erfaringer med disse)

[ **simula** . research laboratory ]

## Hva vi bør fortelle/påvirke kunder mhp avtaleformer

- Langsiktighet i leverandørsamarbeid er viktig faktor for å unngå “moral hazard” og sub-optimale løsninger. Det bør imidlertid ikke ligge noen automatikk i at man blir valgt som leverandør for videreutvikling. Konkurransen skjerper.
- Kontrakt bør vektlegg insitamenter for gode løsninger og tidlig varsling av problemer
  - Fastpris på første leveranse og timepris på videreutvikling gir maksimalt dårlig insitamentsordning for kvalitetsløsninger
  - Risikodeling og smidige metoder kan gi gode insitamenter for riktig samarbeid mellom kunde og leverandør. I mange tilfelle er økt kundeengasjement den viktigste fordelene med risikodeling.
  - Anbefalt å ha hyppige tekniske gjennomganger (f eks hver sprint i smidige prosjekter) der kunde har solid teknisk egenkompetanse.

[ **simula** . research laboratory ]

## Den optimale situasjonen som kunder bør etterstrebe

- Spesifikasjon er tilstrekkelig bra til å velge leverandør og å starte utviklingsprosjektet
- Valg av leverandør vektlegger kompetanse og dokumentert effektivitet og i liten grad prisforskjeller som ikke er godt begrunnet
  - Gode rutiner for å velge hvilke utviklere som skal på ditt prosjekt (trialsourcing)
- Avtaler bygger på tillitt og intensjoner om langvarige relasjoner, men med kontrollpunkter:
  - Avtaler om kompetent evaluering av arbeid underveis og til slutt ( gjerne av uavhengige) og om ansvar ved dårlig kvalitet i utført arbeid
  - Avtaler mhp hvem som skal gjøre jobben hos leverandør og deres kompetanse (de beste utviklerne er mange ganger bedre enn de middels gode!)
- Avtaler om kontinuerlig risikohåndtering og kommunikasjon av dette som sørger for at mulige problemer kommer fram så tidlig som mulig.
- Fossefallsmodel og/eller fastpris velges kun dersom høy grad av stabilitet i krav og god kunnskap om løsning. I alle andre tilfelle, avtales inkrementell utviklingsmodell (f eks smidig utvikling/Scrum).

[ **simula** . research laboratory ]

## EKSTRA MATERIALE

[ **simula** . research laboratory ]

### Own research: The 6 best companies out of 16 companies bidding for our project

	Comp. A	Comp. B	Comp. C	Comp. D	Comp. E	Comp. F
Price	Very low	Low (2x)	Medium (3x)	High (5x)	Very high (12x)	Very high (14x)
Est. effort	Very low	Low (1.5x)	Medium (3x)	High (8x)	Medium (4x)	Very high (8x)
CV	OK	OK	Good	Good	Good	OK
Refs.	Very good	Very good	Very good	Very good	Very good	Very good
Proposal	OK	OK	Good	OK	OK	OK
Country	Finland	Malaysia	India	India	Canada	US

Which company would you select?

[ **simula** . research laboratory ]

## We selected all six ... Here is how they performed

	Comp. A	Comp. B	Comp. C	Comp. D	Comp. E	Comp. F
Actual effort	Very low	Low (3x)	High (6x)	High (8x)	Very high (18x)	Very high (16x)
Error fixing effort	Very low	High (4x)	Medium (2.5x)	High (4x)	Very high (8x)	Extr. high (20x)
Maintenance effort	Very low	High (6x)	Very high (11 x)	High (8x)	Extr. high (26x)	Extr. high (20x)
Lines of code	Very low	Low (2x)	Low (1.5x)	Medium (3x)	High (4x)	Low (1.5x)

Company A had a great developer, but we would probably not have chosen that company in the normal case when selecting only one developer. Simply too risky without knowing more about the competence. Middle is more safe ...

[ **simula** . research laboratory ]