

AVVÄGNINGEN MELLAN DET ATTRAKTIVA OCH DET REALISTISKA

– Förstudie avseende anbudsprövning vid
upphandling av undermarksentreprenader

Jan Malmtorp
Peter Lundman

Avvägningen mellan det attraktiva och det realistiska -

**Förstudie avseende anbudsprövning vid
upphandling av undermarksentreprenader**

The Balance between the Attractive and the Realistic -

**A Pre-Study regarding Tender Review in Procurement
for Underground Contracts**

**Jan Malmtorp, JLM Tunnelkonsult
Peter Lundman, Trafikverket**

BeFo Rapport 103

Stockholm 2010

ISSN 1104 – 1773

ISRN BEFO-R—103—SE

Förord

Rapporter från BeFo – SveBeFo har till övervägande del haft teknisk prägel och bara enstaka projekt har behandlat de ekonomiska konsekvenserna i bergbyggnad. Det är anmärkningsvärt, särskilt som bergbranschen kritiserats för spruckna kalkyler oavsett anledning. De senaste åren har inriktningen förskjutits något. I BeFo projektportfölj finns sedan ett antal år ett doktorandprojekt om kostnadsstyrning. År 2008 publicerades en rapport om *”Kontrakt och samverkan”* vid användning av Observationsmetoden (K28) och 2009 en rapport om *”Förfrågningsunderlag för injekteringsarbeten i en utförandentreprenad”* (rapport 92).

Det är glädjande att den ekonomiska aspekten nu får en fastare förankring inom bergteknisk forskning. Föreliggande studie av anbudsprövning innehåller tänkvärda resultat som visar att forskningen om ekonomi i byggande av infrastruktur i berg kräver ökade insatser. En strategi för anbudsutvärdering som föreslås och förefaller väl motiverad.

Beställarkompetens och metoder för att minska osäkerheter avseende risker med och resurser för arbetet, har potential att utvecklas. Rapporten visar hur beställarna kanske inte alltid gör det optimala valet genom att mer eller mindre konsekvent anlägga tunnelperspektiv på kostnadsmässigt mest attraktiva anbud. Ett bredare perspektiv som också tar hänsyn till livscykelkostnaden kan tillföra värden som denna studie visar inte tillräckligt uppmärksammas.

Föreliggande rapport är resultat av en förstudie med syfte att sammanställa jämförelse mellan entreprenörernas anbudspriser och beställarnas val av anbud. Skillnaden motiverar översyn av nuvarande sätt att pröva entreprenad anbud. Arbetet har genomförts av Jan Malmtorp, JLM Tunnelkonsult i samverkan med Peter Lundman på Trafikverket. Arbetet har omfattat jämförelser mellan inkomna anbud och beställarens val i tio olika tunnelprojekt för järnväg. Rapporten framför förslag till fortsatt arbete i en huvudstudie. En sådan kan generera de åtgärdsförslag som fordras och som kan implementeras och följas upp.

Stockholm i augusti 2010

Mikael Hellsten

SAMMANFATTNING

Då det har förekommit ett antal tvister kring ersättningen i samband med utförandet av tunnlar kan det vara motiverat att fråga sig om en av orsakerna kan vara att beställare tenderar att välja anbud som är mer attraktiva än de är realistiska. För att få en uppfattning i frågan har skillnaden mellan anbudspriser och beställarnas val av anbud i 10 järnvägsprojekt som utförts under den senaste 15-årsperioden analyserats i denna förstudie.

Den använda metodiken bygger på en samlad betraktelse av samtliga anbud i respektive projekt. Tanken med detta är att anbudens gemensamma tyngdpunkt kan anses beskriva en, från marknadens perspektiv, sannolik och realistisk utförandekostnad. Synsättet baseras på tanken att branschen som helhet snarare motiveras av ett vinstintresse än ett förlustintresse.

Resultatet av studien visar att beställare undantagslöst föredrar något av de kostnadsmässigt mest attraktiva anbuden, framför de anbud som är högre och borde ha bättre möjligheter att kunna utföras inom kontraktsramen. I endast i två fall av tio har beställarnas val resulterat i att ett annat anbud än det lägsta valts. I dessa fall har det näst lägsta valts. Mot bakgrund av branschens problem med kostnadsöverdrag kan det därmed vara befogat att reflektera kring valet av en sådan strategi, inte minst med tanke på de erkänt stora osäkerheterna i bergbyggandet.

Den uppmätta skillnaden visar att beställarna i medeltal väljer anbud som understiger anbudsmedelvärdet med mer än en standardavvikelse. Detta kan på statistiska grunder anses vara en signifikant skillnad som kan innebära svårigheter att innehålla kontrakterad kostnad. Data pekar på att skillnaden är oberoende av projektstorlek och var i landet projekten utförs. Däremot verkar skillnaden vara stabil över tid och inte visa några tecken på att minska.

Förstudien har inte omfattat någon mätning av konsekvenser. På logiska grunder kan dessa dock antas bestå av ökad sannolikhet för tvister, entreprenörer som saknar kostnadstäckning och hamnar på obestånd, urholkad konkurrens m.m. Att följa upp detta har bedömts som viktigt för att motivera framtida åtgärder. Det utförda arbetet har inte heller omfattat någon djupare analys av bakomliggande orsaker utan endast bestått av en översiktlig genomgång. Några precisa åtgärder kan därför inte redovisas, även om några tänkbara framgångsvägar har kunnat identifieras. I slutet av rapporten redovisas konkreta förslag till fortsatt arbete inom området. På sikt kan den beskrivna sammankopplingen av skillnader, konsekvenser och orsaker förbättra den framtida erfarenhetsåterföringen.

Nyckelord: upphandling, anbudsprovning, entreprenad, tunnel.

SUMMARY

Since there have been a number of disputes regarding remuneration in tunnel construction it is reasonable to ask if one of the causes for this is that clients has a tendency to choose tenders that are more attractive than they are realistic. To put this in perspective the difference between offered prices and the client's choice in 10 railway construction projects from the last 15 year period have been analysed in this pre-study. The methodology used is based on a collective view of all tenders simultaneously in each project respectively. The idea behind this is that the centre of gravity for all tenders can be argued to describe, from the industry's point of view, a probable and realistic cost. The approach is based on the view that contractors are more motivated by financial profit than financial loss.

The result of this study confirms that clients invariably prefers one of the most cost attractive tenders, in favour of those tenders that are higher and should be better suited to be executed within the contractual frame. Only in two cases out of ten the client's choice has resulted in choice of tenders that does not belong to the lowest bidder. In those cases the second lowest was chosen. In light of the problems with cost overdraft in the industry it may be warranted to reflect on the choice of such a strategy, not least with regard to the large uncertainties recognized in tunnel construction

Key words: procurement, tender review, contract, tunnel.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	1
1.1	BAKGRUND.....	1
1.2	PROBLEM.....	1
1.3	SYFTE OCH NYTTA.....	2
1.4	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNINGAR.....	2
2	GENOMFÖRANDE.....	3
2.1	ALLMÄNT.....	3
2.2	STUDERADE VARIATIONER OCH UTVÄRDERINGSMETODIK.....	3
2.3	REDOVISNING.....	4
3	INDATA.....	5
3.1	ALLMÄNT.....	5
3.2	UPPHANDLINGAR SOM ANALYSERATS.....	5
3.3	PRÖVADE ANBUD.....	5
3.4	BESTÄLLARENS VAL AV ANBUD.....	7
3.5	BESTÄLLARENS EGEN KOSTNADSBEDÖMNING.....	7
3.6	EFFEKTER AV BEGRÄNSNINGAR I INDATA.....	7
4	RESULTAT.....	8
4.1	ALLMÄNT.....	8
4.2	HUR RESULTATEN ERHÅLLITS.....	8
4.3	JÄMFÖRELSE MELLAN PRÖVADE ANBUD OCH BESTÄLLARNAS VAL.....	9
4.4	JÄMFÖRELSE MELLAN PRÖVADE ANBUD OCH BESTÄLLARENS EGEN BEDÖMNING.....	10
5	DISKUSSION.....	12
5.1	ALLMÄNT.....	12
5.2	UPPMÄTT SKILLNAD.....	12
5.3	KONSEKVENSER.....	12
5.4	ORSAKER.....	13
6	SLUTSATSER OCH FÖRSLAG.....	16
6.1	ALLMÄNT.....	16
6.2	SLUTSATSER.....	16
6.3	FORTSATT ARBETE.....	17
6.3.1	<i>Etapp 1, Fördjupad förstudie</i>	17
6.3.2	<i>Etapp 2, Huvudstudie</i>	17
7	REFERENSER.....	18

BILAGOR

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Det är inte särskilt kontroversiellt att påstå att det finns en koppling mellan kostnaden för en produkt och den kvalitet denna produkt senare visar sig ha. Detta betyder dock inte att ett högt pris är liktydigt med ”bra” kvalitet, lika lite som det betyder att ett lågt pris är liktydigt med ”dålig” kvalitet. Svårigheten är att välja den produkt som har ”rätt” pris i förhållande till kvalitet. Vid undermarksentreprenader görs detta val, precis som för andra projekt, i samband med anbudsprövningen.

1.2 Problem

Att anta anbud utifrån vad som är kostnadsmässigt attraktivt i stället för vad som är kostnadsmässigt realistiskt kan förväntas leda till problem. Det ökar till exempel sannolikheten för tvister på grund av att entreprenören saknar kostnadstäckning något som, utöver tvisten, också kan leda till att kontrakterad entreprenör hamnar på obestånd och att branschkonkurrensen urholkas på sikt. Det kan också leda till att anläggningars syfte förfelas på grund av att kvalitetskraven justeras för att innehålla kalkylkostnaderna. Sammantaget innebär detta:

Oavsett hur attraktivt pris ett anbud än förespeglar, och hur lockande det än kan vara att välja detta, kommer ”rätt” pris alltid att behöva betalas på något sätt. Att välja ”rätt” anbud innebär därför att göra en avvägning mellan det attraktiva och det realistiska.

Att som beställare lösa problemet genom att utöka befintliga medel, under pågående upphandling, är inte heller problemfritt då det innebär att pengar kan behöva tas från framtida projekt. Därför är det viktigt att ha en realistisk uppfattning om planerade anläggningars förväntade kostnader och kostnadsvariationer redan från början.

Då det har förekommit ett antal tvister kring ersättningen i samband med utförandet kan det vara motiverat att fråga sig om en av orsakerna kan vara att beställare tenderar att välja anbud som är i underkant av vad som är realistiskt. Detta skulle kunna förklara en del av problemen.

Även om Lagen om offentlig upphandling (LOU 2007:1091) anger att valet av anbud ska avse något av alternativen ”ekonomiskt mest fördelaktiga” eller ”lägsta pris” måste de *samtidigt* vara realistiska om inte de problem som beskrevs ovan ska öka i omfattning. Något som sannolikt inte varit syftet med lagen.

1.3 Syfte och nytta

Syftet med detta arbete har varit att sammanställa en jämförelse mellan entreprenörernas anbudspriser och beställarnas val av anbud. Skillnaden ger en bild av om beställare tenderar att välja attraktiva anbud före mer realistiska. Beroende på *om* någon skillnad kan påvisas och *hur signifikant* den är kan detta motivera en översyn av nuvarande sätt att pröva entreprenadanbud. Den använda utvärderingsmetoden skulle i sådana fall kunna vara ett stöd för att på sikt reducera problemet.

1.4 Omfattning och avgränsningar

Arbetet har omfattat jämförelser mellan inkomna anbud och beställarens val i samband med anbudsprövningen vid olika tunnelprojekt för järnväg. Jämförelserna har i huvudsak endast omfattat anbudssammanställningarna och materialet har samlats in under en relativt kort tid under försommaren 2010.

Ingen direkt hänsyn har tagits till andra faktorerers betydelse för beställarens val av anbud, även om detta berörs i diskussionen i kapitel 5.

2 GENOMFÖRANDE

2.1 Allmänt

I detta kapitel behandlas de grundläggande principerna för genomförandet av detta arbete.

I stället för att *utgå* från att vart och ett av anbuderna för en undermarksentreprenad beskriver en förhållandevis väldefinierad produkt, till ett förhållandevis väldefinierat pris, har det i stället ansetts att *det är normalt att anbud varierar*. Den använda utvärderingsmetodiken *utgår* med andra ord från att anbudspriser varierar.

2.2 Studerade variationer och utvärderingsmetodik

Anbudssummorna i olika anbud varierar, och de varierar av olika anledningar. Några av orsakerna är att de innehåller osäkerheter i prissättningen, osäkerheter som ofta kan härledas till beskrivningen av kostnadsposter. De kan också ge uttryck för anbudsgivarnas riskbenägenhet och spekulering. Både risktagande och spekulering har sin bakgrund i hur anbudsgivarna väljer att tolka mängdförteckningar och bedöma resursbehov.

En anbudsprövning som syftar till att identifiera realistiska anbud måste ta hänsyn till båda dessa typer av variation och följande kan sägas:

Redan innan en upphandling påbörjas kan det slås fast att inkommande anbudspriser kommer att variera, d.v.s. några kommer att vara låga, några ligga i mitten och några ligga lite högre.

Metodiken bygger på en samlad betraktelse av *alla anbud tillsammans*. Tanken med detta är att anbudens gemensamma tyngdpunkt beskriver en, från marknadens perspektiv, sannolik och realistisk genomförandekostnad. Det är med andra ord mer sannolikt att branschen *som helhet* motiveras av ett vinstintresse än ett förlustintresse. På samma sätt beskriver skillnaderna mellan anbuderna sannolikheten för avvikelser från tyngdpunkten.

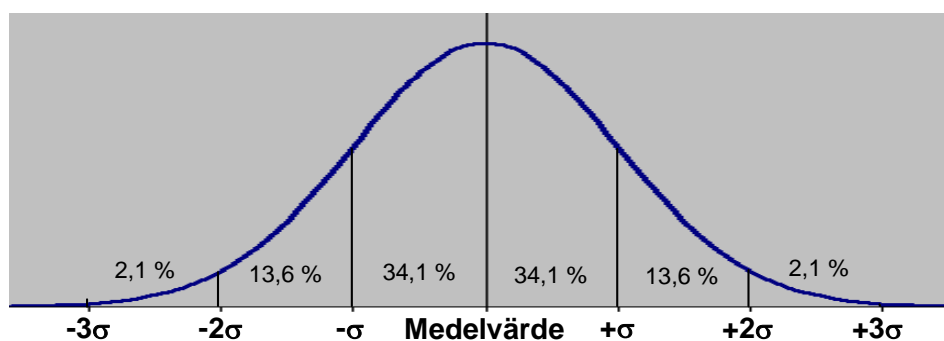
Det beskrivna synsättet gör det möjligt att särskilja mer och mindre realistiska anbud under förutsättning att det är osannolikt att branschen *som helhet* är beredd att offra realismen för attraktionskraften, även om enstaka anbudsgivare kan vara beredda till detta. Spridningen hos de olika anbudssummorna ger vidare en uppfattning om hur marknaden uppfattar riskerna i de aktuella projekten, alternativt hur väl beställaren lyckats beskriva produkten eller förmått begränsa olika mängdvariationer.

Anbudssummornas tyngdpunkter och spridningar beräknas i form av medelvärden (mv) och standardavvikelse (σ). Detta jämförs sedan med de anbudssummor som representerar beställarnas val, varvid skillnaden ger en uppfattning om det finns en tendens till att anbud antas mer utifrån vad som är attraktivt än vad som är realistiskt. De tillhörande spridningarna används bl.a. för att få en uppfattning om hur statistiskt säkra de uppmätta skillnaderna är.

Metodiken bygger på ett processtyrningsperspektiv, se [1, 2, 3]. Detta innebär bl.a. att avvikelser från det normala identifieras med hjälp av statistik.

2.3 Redovisning

Resultaten redovisas som standardiserade normalfördelningsdiagram utifrån de medelvärden (mv) och standardavvikelse (σ) som beräknats, se Figur 2-1. Vid jämförelserna har inte sannolikhetsmått i figuren använts i strikt mening. Detta beror bl.a. på osäkerheten om anbudspriser är normalfördelade eller inte samt försiktighet med hänsyn till begränsningar i indata.



Figur 2-1: Sannolikheterna i procent för att olika mätvärden ska inträffa, uttryckta som standardavvikelse, σ .

Fördelen med detta sätt att jämföra prövade anbud och beställarval med varandra ligger i att variationers *båda* dimensioner beaktas, d.v.s. vikten av att ta hänsyn till *både* skillnader i medelvärden och spridningar samtidigt.

I avsnitt 4.2 beskrivs mer precist hur resultaten erhållits och i Bilaga 1 ges en utförligare beskrivning av metodiken.

3 INDATA

3.1 Allmänt

I detta kapitel redovisas de indata som använts. De har samlats in genom att begära ut s.k. Allmän handling från Trafikverkets diarium och omfattar information om erbjudna anbudssummor från olika tunnelprojekt för järnväg samt de val beställarna gjorde. I ett fall har även beställarens egen bedömning av genomförandekostnaderna ingått.

3.2 Upphandlingar som analyserats

Sammanlagt har tio olika upphandlingar av undermarksentreprenader, spridda över tid och geografi, ingått i studien. De olika upphandlingarna har anonymiserats och getts löpnummer från U1 och uppåt. De redovisas i Tabell 1:

Tabell 1: Sammanställning av studerade projekt.

Löpnummer	Upphandlat (år)	Geografiskt läge
U1	2008	Södra Norrland
U2	2008	
U3	2006	
U4	2007	
U5	1993	Norra Norrland
U6	1995	
U7	2009	Götaland
U8	2003	
U9	2002	
U10	2005	

Då jämförelserna av anbuderna för var och en av entreprenaderna avsett respektive tillfälle har inte någon omräkning till dagens prisnivåer varit nödvändigt. Genom att samtliga anbudsgivare prissatt sina anbud utifrån samma förfrågningsunderlag har inte heller någon hänsyn tagits till att de olika projekten omfattat varierande mängder av arbeten som inte avsett tunnel och ibland även omfattat utförandet av mer än en tunnel. Anbudskompletteringar och förtydliganden har inte heller beaktats och de har inte heller i något fall påverkat valet av anbud.

3.3 Prövade anbud

För var och en av de studerade upphandlingarna har det kommit in ett varierande antal anbud, mellan tre och sju stycken. De olika anbudspriserna per projekt varierar också

inom förhållandevis vida ramar. Detta redovisas utifrån de olika projektens geografiska hemvist i följande tabeller.

Tabell 2: Sammanställning av prövade anbud, Södra Norrland.

PROJEKT U1		PROJEKT U2		PROJEKT U3		PROJEKT U4	
Anbud (nr)	Anbuds-summa (Mkr)	Anbud (nr)	Anbuds-summa (Mkr)	Anbud (nr)	Anbuds-summa (Mkr)	Anbud (nr)	Anbuds-summa (Mkr)
1	387	1	130	1	399	1	268
2	440	2	118	2	446	2	259
3	417	3	113	3	404	3	268
4	460	4	146	4	454		
5	377	5	131	5	378		
6	469			6	461		

Tabell 3: Sammanställning av prövade anbud, Norra Norrland.

PROJEKT U5		PROJEKT U6	
Anbud (nr)	Anbuds-summa (Mkr)	Anbud (nr)	Anbuds-summa (Mkr)
1	119	1	27
2	97	2	28
3	88	3	32
4	106	4	30
5	98	5	36
		6	27
		7	28

Projekt U5 hade ursprungligen sex stycken anbudsgivare. Den som hade det lägsta anbudet med 82 Mkr lämnade dock upphandlingen innan den var slutförd (på egen begäran). Detta anbud har inte tagits med i de data som använts.

Tabell 4: Sammanställning av prövade anbud, Götaland.

PROJEKT U7		PROJEKT U8		PROJEKT U9		PROJEKT U10	
Anbud (nr)	Anbuds-summa (Mkr)	Anbud (nr)	Anbuds-summa (Mkr)	Anbud (nr)	Anbuds-summa (Mkr)	Anbud (nr)	Anbuds-summa (Mkr)
1	567	1	22	1	183	1	515
2	539	2	21	2	184	2	623
3	577	3	27	3	258	3	686
4	559	4	29	4	266		
		5	20	5	221		

3.4 Beställarens val av anbud

De val av anbud som resulterat i kontrakt har i samtliga fall utom två avsett de lägsta anbuden. De två undantagen innebar att de näst lägsta anbuden valdes, se Tabell 5.

Tabell 5: Sammanställning, beställarens val av anbud.

Projekt (nr)	Beställarens val (anbud nr)	Anbudssumma (Mkr)	Anm.
U1	5	377	Lägsta anbud
U2	3	113	Lägsta anbud
U3	1	390	Näst lägsta anbud
U4	2	259	Lägsta anbud
U5	3	88	Lägsta anbud
U6	6	27	Lägsta anbud
U7	2	539	Lägsta anbud
U8	5	20	Lägsta anbud
U9	2	184	Näst lägsta anbud
U10	1	515	Lägsta anbud

3.5 Beställarens egen kostnadsbedömning

I ett fall har indata även omfattat den kostnadsbedömning som beställaren använde som beslutsstöd under anbudsprövningen. Detta avsåg projekt U9 och resulterade i en kostnadsbedömning av 219 Mkr.

3.6 Effekter av begränsningar i indata

Enligt avsnitt 3.2 - 3.5 har arbetet avgränsats till att studera ett specifikt problem med stöd av indata som samlats in under en relativt kort tid. Detta har gjort att resultat, diskussion och slutsatser i första hand inriktats mot att peka på kvalitativa samband och storleksordningar snarare än precis kvantifiering.

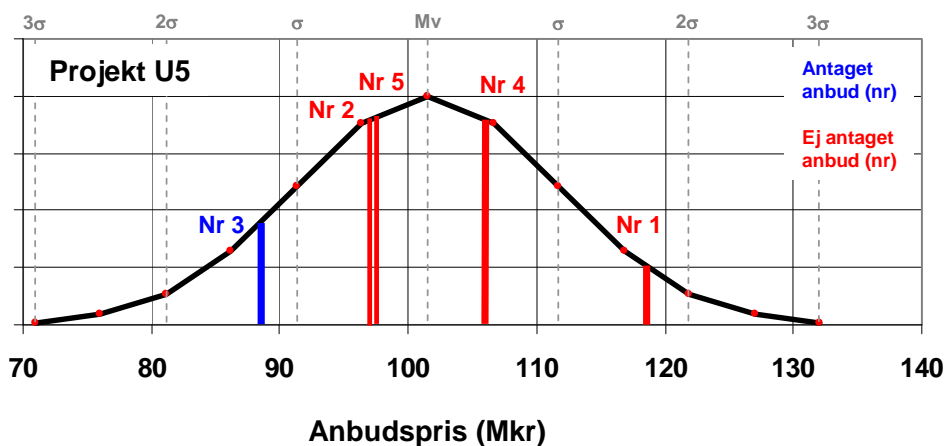
4 RESULTAT

4.1 Allmänt

I detta kapitel redogörs för de resultat som erhållits samt hur de tagits fram och vilka jämförelser som ligger till grund för dem.

4.2 Hur resultaten erhållits

De prövade anbuden har först sammanställts på projektbasis genom beräkning av anbudsmedelvärden (m_v) och spridningar (σ). Detta har därefter använts för att beräkna de standardiserade normalfördelningar som stöd för de jämförelser som gjorts. Sannantaget betyder det att de olika projekten kunnat betraktas från ett kostnadsmässigt helhetsperspektiv *samtidigt* som variationen mellan olika anbudssummor kunnat studeras. Detta exemplifieras i Figur 4-1.



Figur 4-1: Exempel Projekt U5, beställarens val i förhållande till samtliga anbud. De röda punkterna utefter fördelningsfunktionen anger avvikelserna från anbudsmedelvärdet, uttryckta som σ .

Anbuden redovisas som staplar på x-axeln, som anger anbudspriserna. Röda staplar anger "Ej antagna anbud" och blå stapel anger "Antaget anbud". Staplarnas höjd har anpassats till fördelningskurvan då denna visar sannolikheten för att de olika anbuden ska innehålla de verkliga kostnaderna beroende på avståndet från anbudsmedelvärdet. Detta innebär att beställarnas val kan studeras i förhållande till den totala spridningsbilden. I diagrammet visas anbudsmedelvärdet (M_v) samt lägena för olika grader av avvikelse, variation, uttryckt som standardavvikelser (σ). Det angivna sättet att redovisa anbuden, inklusive beställarens val, har gjort att följande typ av resonemang kunnat föras kring de olika projektens anbudsprövningar:

Av Figur 4-1 framgår att beställaren valde att teckna kontrakt med den anbudsgivare som lämnat det lägsta anbudspriset. Det valda anbudet låg mellan $1 - 1,5\sigma$ under anbudsmedelvärdet. Detta innebär att sannolikheten för att det skulle motsvara anbudsgivarnas samlade bedömning kan uppskattas till ca 10 %. På samma sätt kan anbud nr 2 och 5, som ligger inom ca $0,5\sigma$ under medelvärdet för samtliga anbud, bedömas ha en sannolikhet motsvara den samlade bedömningen som uppgår till ca 30 %. Motsvarande för anbud nr 5, som ligger inom $0,5\sigma$ över anbudsmedelvärdet, respektive anbud nr 1, och som ligger mellan $1,5 - 2\sigma$ över anbudsmedelvärdet, är ca 65 respektive 90 %.

I Bilaga 2 redovisas samtliga spridningsbilder på samma sätt som i Figur 4-1.

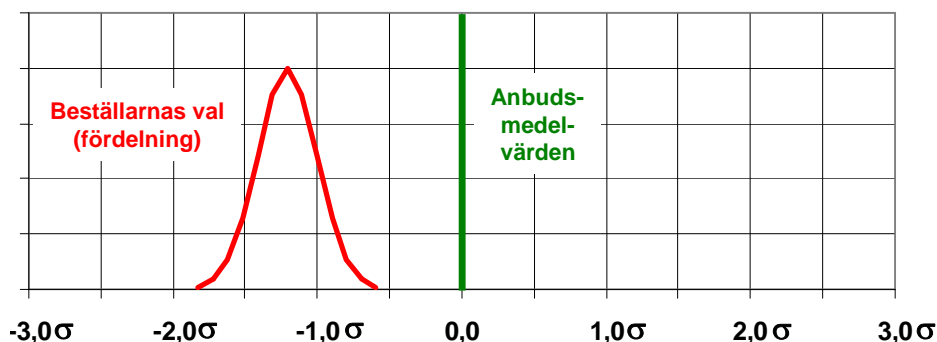
4.3 Jämförelse mellan prövade anbud och beställarnas val

I Tabell 6 redovisas en sammanställning av den jämförelse mellan prövade anbud och beställarval som gjorts. Till vänster anges anbudsmedelvärdena och tillhörande spridningsmått, i mitten anges beställarvalen och till höger skillnaderna mellan beställarvalen och anbudsmedelvärdena uttryckta i Mkr och antal standardavvikelser (σ).

Tabell 6: Sammanställning av skillnaden mellan beställarval och anbud.

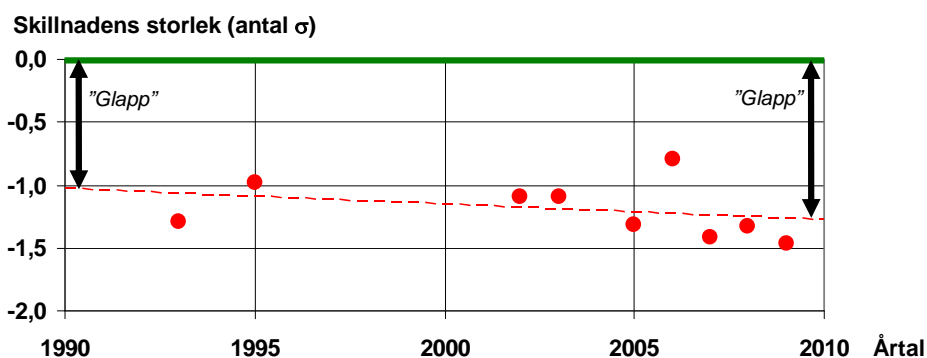
Projekt (nr)	Anbud		Beställarval (Mkr)	Skillnad beställarval - anbud	
	Mv (Mkr)	σ (Mkr)		(Mkr)	(Antal σ)
U1	425,1	34,8	376,6	-48,5	-1,40
U2	127,6	11,7	112,7	-14,9	-1,27
U3	423,5	31,3	389,9	-24,6	-0,79
U4	264,7	4,0	259,0	-5,7	-1,41
U5	101,5	10,2	88,4	-13,1	-1,29
U6	29,9	3,3	26,7	-3,2	-0,98
U7	559,6	14,1	539,0	-20,6	-1,47
U8	23,8	3,6	19,9	-3,9	-1,09
U9	222,1	35,2	183,6	-38,5	-1,09
U10	607,9	70,6	514,9	-93,0	-1,32

Tabell 6 visar att beställarna systematiskt valde anbud som låg mellan ca $0,8$ och $1,5\sigma$ under den genomförandekostnad som anbudsmedelvärdena pekade på, i medeltal ca $1,2\sigma$ under. I Figur 4-2 visas detta grafiskt, med anbudsmedelvärdena som "likare" (grön linje) medan beställarvalen visas som fördelningsfunktion.



Figur 4-2: Sammanställning av skillnaden mellan beställarval och anbud.

Data pekar på att det finns en signifikant skillnad mellan anbudsmedelvärdena och beställarnas val av anbud. Data pekar däremot inte på några skillnader om jämförelsen görs per region eller som funktion av projektstorleken. Däremot *kan* det finnas en tendens att det var "bättre förr", d.v.s. att skillnaden *kan* ha varit mindre än den är idag, se Figur 4-3.



Figur 4-3: Skillnaden mellan beställarval och anbud som funktion av tid. Den gröna linjen anger att skillnaden är noll. Den streckade linjen anger att "glappet" *kan* vara på väg att öka.

Data indikerar därmed att det använda sättet att mäta skillnader ger konsistenta resultat och skulle kunna användas för att beskriva *hur* beställarnas väljer anbud. Det kan med andra ord vara en del av ett framtida förbättringsarbete där detta mått används som nyckeltal för att beskriva en minskning av "glappet".

4.4 Jämförelse mellan prövade anbud och beställarens egen bedömning

För tunnelprojekt U9 har indata även omfattat beställarens egen bedömning av entreprenadkostnaderna. I det aktuella fallet bedömde beställaren att 219,0 Mkr var en realistisk genomförandekostnad. Medelvärdet av inkomna anbud (5 stycken) uppgick till 222,1 Mkr. Detta innebär att beställaren gjorde en nästan identisk bedömning som

branschen i stort då den endast understeg anbudsmedelvärdet med 3,1 Mkr eller 1,4 %. I slutänden valde beställaren, trots detta, ett anbud som prissatts till 183,6 Mkr, d.v.s. *ett anbud som låg 35,4 Mkr lägre än den egna bedömningen eller ca 16 %*. Några enkelt urskiljbara motiv bakom detta val har inte återfunnits i data.

5 DISKUSSION

5.1 Allmänt

I detta kapitel redovisas tolkningen av de resultat som erhållits.

5.2 Uppmätt skillnad

Resultaten pekar på att det finns en skillnad mellan den kostnadsbedömning som branschen som helhet lämnar på ett projekt i sina anbud och den som beställarna gör genom sitt val av anbudsgivare. I samtliga fall avser skillnaden att beställarna väljer den anbudsgivare som lämnat något av de lägsta anbuden. I medeltal uppgår skillnaden till ca $-1,2\sigma$. Med de antaganden som gjorts kan dessa kontrakt teoretiskt förväntas ha mindre än ca 15 % möjlighet att kunna realiseras inom budget. Data pekar därmed på att *beställare och anbudsgivarna som helhet har en skiljaktig uppfattning om vilken ersättning som är realistisk.*

Den uppmätta skillnaden varierar mellan ca $-0,8$ och $-1,5\sigma$ och innebär att sannolikheterna för att de valda anbuden ska motsvara de verkliga kostnaderna varierar mellan ca 10 och 30 %. Detta pekar därmed på att det kan styrkas att beställare tenderar att välja attraktiva anbud före realistiska. Data pekar även på att skillnaden är förhållandevis oberoende av projektstorlek och var i landet projekten utförs. Den är också stabil över tid och visar inte heller några tecken på att minska.

5.3 Konsekvenser

Utifrån den konsekvensbild som indikeras i avsnitt 1.2 med tvister, entreprenörer som saknar kostnadstäckning och hamnar på obestånd, urholkad konkurrens m.m. kan den uppmätta skillnaden vara viktigt att åtgärda. Problematiken är välkänd i branschen och har varit utgångspunkt för flera studier och utvecklingsprojekt under åtminstone den senaste tioårsperioden, se exempelvis [4]. Så vitt känt har dock inte anbudsprövning specifikt stått i fokus för något av detta arbete trots att detta är en viktig förutsättning för entreprenadgenomförandet.

I detta arbete har det inte ingått att knyta några konsekvenser till den mätning av skillnaden mellan beställarval och inkomna anbud som utförts. Det finns alltså inget statistiskt stöd för att peka på de mer precisa effekterna. Att göra detta, i första hand genom mätning så som görs i detta arbete, bedöms därför viktigt för att kunna motivera framtida åtgärder. Detta skulle i sådana fall kunna omfatta jämförelser med verkligt utfall avseende både beställarval och anbudsmedelvärden samt vilka konsekvenser skillnaderna innebär.

5.4 Orsaker

I detta arbete har det inte ingått att göra någon explicit undersökning av tänkbara orsaker till den uppmätta skillnaden mellan beställarval och inkomna anbud. De data som gåtts igenom ger dock viss ledning.

I ett fall har indata omfattat beställarens egen bedömning av entreprenadkostnaderna, upprättad som stöd för anbudsutvärderingen. En jämförelse mellan denna och anbudsmedelvärdena pekar på en *samstämmig uppfattning om entreprenadkostnaderna mellan beställare och anbudsgivare innan anbudsprövningen*. I det aktuella fallet valde *ändå* beställaren att teckna kontrakt med en anbudsgivare som lämnat ett anbud som understeg anbudsmedelvärdet med ca $1,1\sigma$, d.v.s. kunde förväntas ha ca 15 % chans att kunna innehållas. Detta pekar på att något fick beställaren att ompröva sin uppfattning om kostnaderna i samband med själva anbudsprövningen. Motiven för detta bör därför undersökas vidare och *kan* självklart bero på genomförandekoncept, teknisk utrustning, personal m.m.

De motiv bakom valen av de anbud som gåtts igenom framgår i sammanfattad form av anbudsprotokollen. I de allra flesta fall (sju stycken) anges "ekonomiskt mest fördelaktiga" som motiv och i tre fall saknas uppgift. Som regel har någon form av utvärderingsmodell använts som gjort det möjligt att värdera annat än anbudssummor. I dessa fall har aspekter som exempelvis genomförandeplan, organisation m.m. värderats. Modellernas utformning varierar och har ibland inneburit värdering av "mervärden" i form av pengar och ibland att anbudssummorna värderats på en "betygsskala" tillsammans med övriga kriterier. I två fall har detta bidragit till att någon annan än lägsta anbudsgivare tilldelats uppdraget (projekt U3 och U9). Den översiktliga genomgång som gjorts pekar därmed på att sådana värderingsmodeller kan tillföra nytta, men att de kanske inte är tillräckligt kraftfulla. Därför bör detta undersökas vidare, i synnerhet då det gäller Projekt U3 som har den minsta skillnaden mellan anbudsmedelvärde och beställarval (se Tabell 6).

Att, som resultaten visar, alltid välja någon av de lägsta anbudsgivarna är inte per automatik en orsak till problem. Det kan också innebära ett tillvaratagande av möjligheter. De inkomna anbudens spridning sinsemellan kan dock användas som stöd för att avgöra om det är det ena eller det andra utifrån följande:

1. När inkomna anbud sprider *lite* kan det antas att anbudsgivarna är förhållandevis *säkra* på kostnaderna, d.v.s. riskerna kan förväntas vara förhållandevis små.
2. När inkomna anbud sprider *mycket* kan det antas att anbudsgivarna är förhållandevis *osäkra* på kostnaderna, d.v.s. riskerna kan förväntas vara förhållandevis stora.

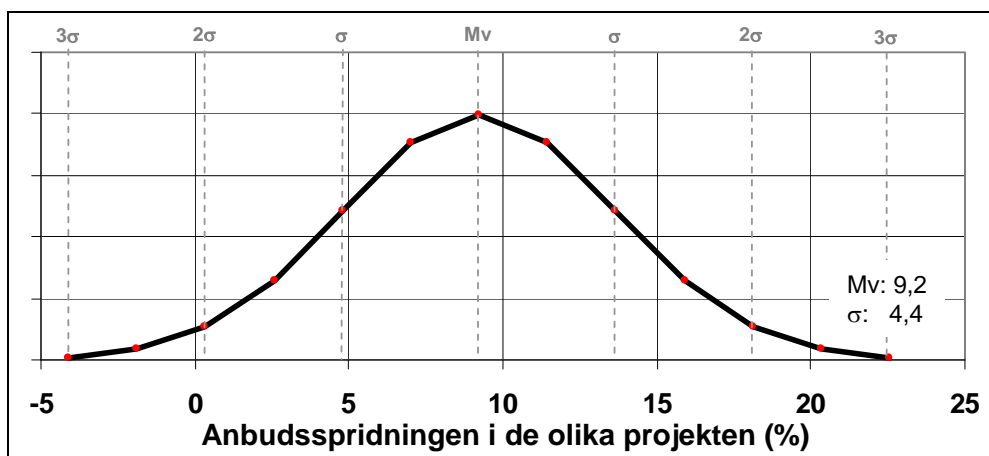
I den jämförelse som gjordes för att undersöka skillnaden mellan beställarval och anbudssummorna som helhet användes anbudsmedelvärdena som "likare" och betraktades som konstanta, se Figur 4-2. För att få en uppfattning om hur anbudsgivarna *som helhet* ser på projektriskerna är dock detta ett alltför grovt synsätt. I stället behöver

spridningen mellan de olika anbuderna studeras, se Tabell 6. För att få en uppfattning om detta har Tabell 7 tagits fram.

Tabell 7: Anbudsspridningen i de olika projekten.

Projekt (nr)	Anbudsmedelvärde, mv (Mkr)	Standardavvikelse, σ (Mkr)	σ/mv (%)
U1	425,1	34,8	8,2
U2	127,6	11,7	9,2
U3	423,5	31,3	7,4
U4	264,7	4,0	1,5
U5	101,5	10,2	10,0
U6	29,9	3,3	10,9
U7	559,6	14,1	2,5
U8	23,8	3,6	15,2
U9	222,1	35,2	15,8
U10	607,9	70,6	11,6

Om detta redovisas så som beskrivs i avsnitt 2.3 erhålls det som visas i Figur 5-1.



Figur 5-1: Anbudsspridningen i de olika projekten.

Figur 5-1 pekar på att det är normalt att anbudsspridningen är ca 9 %. Den pekar också på att det är mindre normalt att den understiger ca 5 % eller överstiger ca 13 % ($\pm 1\sigma$ och de sannolikheter som följer med detta). Enligt Tabell 7 innebär detta att Projekt U4 och U7 respektive Projekt U8 och U9 kan anses ha avvikande anbudsvariation på statistiska grunder och att det är troligt att detta beror på något särskilt och inte är slump (de sprider $< 5\%$ respektive $> 13\%$).

Att en liten del av fördelningskurvans vänstra del även omfattar negativa värden har inte beaktats utan ansetts vara en randeffekt kopplad till indata. Enligt avsnitt 2.3 utgör

denna del endast ett fåtal procent av de utfall som kurvan beskriver och detta har därför inte bedömts påverka slutsatser och förslag.

Hur allmängiltiga de ”gränser” som beskrivs ovan är och vad de mera precist betyder bör undersökas vidare. Exempelvis pekar inte data på något samband mellan anbudsspridningar och beställarnas val av anbud. Det bör även undersökas om det framtagna måttet kan användas som nyckeltal för att få en uppfattning om hur anbudsgivarna bedömer riskerna i projekt i förhållande till branschen som helhet samt hur valet av anbud bör göras med hänsyn till anbudsgivarnas respektive beställarnas bedömning. I detta arbete bör erfarenheterna från [1] tas till vara och där osäkerheternas fortplantning behandlas, från prognos till anbud och kontrakt, och hur detta kan hanteras. Andra orsaker till variation mellan anbud, och som också bör studeras, avser spekulation.

6 SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

6.1 Allmänt

I detta kapitel redovisas de slutsatser och förslag till fortsatt arbete som denna studie gett upphov till.

6.2 Slutsatser

Resultatet av denna studie visar att beställare undantagslöst föredrar något av de kostnadsmässigt mest attraktiva anbudena, framför de anbud som är högre och borde ha bättre möjligheter att kunna utföras inom kontraktsramen. I endast i två fall av tio har beställarnas val resulterat i att ett annat anbud än det lägsta valts. I dessa fall har i stället det näst lägsta valts. Mot bakgrund av branschens problem med kostnadsöverdrag kan det därmed vara befogat att reflektera kring valet av en sådan strategi, inte minst med tanke på de erkänt stora osäkerheterna i bergbygandet.

Den uppmätta skillnaden visar att beställarna i medeltal väljer anbud som understiger anbudsmedelvärdet med mer än en standardavvikelse. Detta kan på statistiska grunder anses vara en signifikant skillnad som kan innebära allvarliga begränsningar i möjligheterna att innehålla kontraktsramen. Data pekar på att skillnaden är oberoende av projektstorlek och var i landet projekten utförs. Däremot verkar den vara stabil över tid och inte visa några tecken på att minska.

Arbetet har inte omfattat någon mätning av konsekvenserna. På logiska grunder kan dock dessa antas bestå av ökad sannolikhet för tvister, entreprenörer som saknar kostnadstäckning och hamnar på obestånd, urholkad konkurrens m.m. Att följa upp detta bedöms därför som viktigt för att motivera framtida åtgärder.

Det utförda arbetet har inte heller omfattat någon djupare analys av bakomliggande orsaker utan har endast bestått av en översiktlig genomgång. Detta innebär att några precisa åtgärder inte kan redovisas men att några tänkbara framgångsvägar kunnat identifieras, varav några bygger på fördjupad analys av variationer.

På sikt kan den beskrivna sammankopplingen av skillnader, konsekvenser och orsaker förbättra den framtida erfarenhetsåterföringen.

6.3 Fortsatt arbete

6.3.1 Etapp 1, Fördjupad förstudie

I ett första steg föreslås att denna förstudie görs mer heltäckande och omfattar fler projekt. Syftet med detta är att få ett mer robust kunskapsunderlag och kunna värdera betydelsen av att hantera den uppmätta skillnaden, d.v.s. projektets potential. Förslagsvis bör den fördjupade förstudien omfatta ytterligare ett tiotal projekt, med god spridning i tid och rum samt med avseende på projektstorlek. Arbetet föreslås lägga stor vikt vid värdering av konsekvenser, i första hand genom mätning, samt knyta dem till verkliga kostnader, anbudsmedelvärden och beställarval. Även några vägtunnelprojekt föreslås ingå för att få svar på om skillnaden är järnvägsspecifik eller generell. Av samma anledning bör även en jämförande mätning göras med avseende på broar.

6.3.2 Etapp 2, Huvudstudie

Under förutsättning att den fördjupade förstudien motiverar en fortsättning av arbetet föreslås en huvudstudie utföras som ett andra steg. Huvudsyftet med detta är att ta fram åtgärdsförslag som kan implementeras och följas upp.

För att kunna föreslå ändamålsenliga åtgärder behöver det finnas kunskap om orsakerna bakom dagens val av anbud. Detta innebär att det är nödvändigt att kartlägga de mera precisa motiven bakom beställarnas val av anbud i ett antal projekt samt få en förståelse av vad nuvarande tillämpning av LOU baseras på. Som en del av detta föreslås även att mer data avseende beställarens egen bedömning av entreprenadkostnaderna samlas in och jämförs med anbudsmedelvärden.

I arbetet bör även ingå att undersöka orsakerna till avvikande variation mellan anbud i exempelvis projekt som U4 och U7 (liten anbudsspridning) och Projekt U8 och U9 (stor anbudsspridning) samt de förtjänster och brister som kan spåras till de modeller för anbudsutvärdering som används. Även Projekt U3 bör bli föremål för en fördjupade studier då det kan finnas goda erfarenheter att förmedla (relativt liten skillnad mellan beställarval och anbudsmedelvärde).

Slutligen föreslås att en strategi för anbudsutvärdering tas fram med ledning av den kunskap om entreprenadriskerna som spridningen mellan anbud ger. Den föreslagna strategin bör även redovisa hur metodiken kan användas på både hela och delar av de prissatta mängdförteckningarna, d.v.s. identifiering av avvikande priser på statistiska grunder.

7 REFERENSER

1. J Malmtorp, P Lundman, Förundersökningar vid undermarksprojekt – Osäkerheter och deras hantering, 2010.
2. Donald J. Wheeler, David S. Chambers, Understanding Statistical Process Control, 1992.
3. David Straker, The Quality Toolbox, <http://syque.com>, 2010.
4. M Bergström, J Malmtorp, K-O Nylén, L Rosengren, Framgångsfaktorer i bergbyggandet, Etapp I: Inledande studie, 2003.

BILAGA 1: METODIK

Den följande texten är avsedd att ge en orientering om, och förståelse av, hur det synsätt och den metodik som använts fungerar. Den är sammanställd med stöd av [2] och [3].

Något om variation

Vad är "variation"?

Resultatet blir sällan detsamma när en process upprepas. Exempelvis kommer inte alla kulor att passera genom samma hål då ett skjutvapen avfyras ett antal gånger mot en måltavla. Denna brist på repeterbarhet orsakas av olika variationer i den process som föregår varje enskilt skotts träff på måltavlan. Detta gäller för alla processer och kan även uttryckas på följande sätt:

Resultat är en följd av hur de kommer till. De kan inte förändras utan förändring av det som skapar dem.

Om orsakerna till olika variationerna därmed är kända och förstådda, kan deras inflytande reduceras genom medvetna åtgärder. Detta leder till att resultaten varierar inom snävare toleranser, d.v.s. de får ökad förutsägbarhet.

Då det gäller anbudsprövning avser detta att resultatet "kostnadsöverdrag" sätts i samband med "val av anbud som är i underkant av vad som är realistiskt".

Orsaker till variation

De variationer i processer som orsakar variation i resultaten kan som regel hänförs till en eller flera av följande orsaker:

1. Varierande handlande i olika skeden av processen
2. Varierande effekter mellan processens olika skeden.
3. Varierande input till processen.

Då det gäller skytteexemplet kan exempelvis variationer i träffbilden förklaras med att (1) vapnet hålls på något olika sätt vid olika skott, (2) slitage gör att patronhylsorna träffas något olika vid avfyrning respektive att (3) de olika kulornas vikt eller form varierar något. Även om vapnet fixeras och avfyrningen sköts med fjärrkontroll, d.v.s. åtgärdande av punkt (1), kommer ändå inte de enskilda träffarna att passera genom samma hål eftersom punkterna (2) och (3) *också* måste åtgärdas.

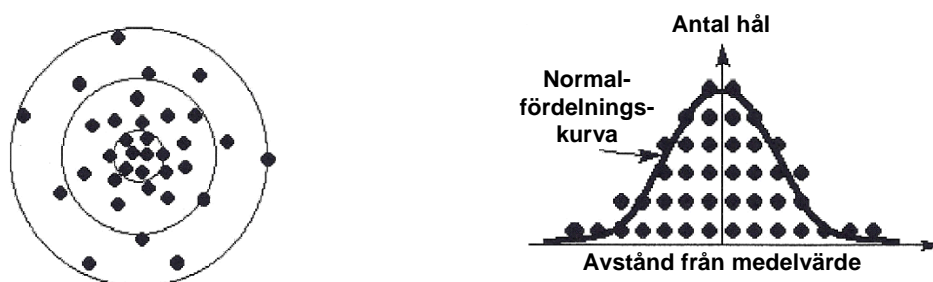
Orsakerna till varför variation uppstår kan delas in i kategorierna (a) allmän och (b) speciell variation. "Allmän variation" avser variation som är en del av ett systems normala beteende medan "Speciell variation" kan knytas till speciella och urskiljbara orsaker. Allmän variation avser exempelvis den poäng och den träffbild skytten i

exemplet uppnår efter exempelvis 1000 avfyrate skott. Speciell variation avser ovanliga yttre händelser som kan sättas i samband med lika ovanliga resultat, exempelvis att någon snubblar över skytten samtidigt som denne avfyrrar ett skott. I detta fall kan den speciella variationen reduceras genom att säkerställa att skytten får vara ifred under skjutserien. Den allmänna variationen kan reduceras med utgångspunkt från hur träffbilden ser ut.

Då det gäller anbudsprövning avser den speciella variationen att risken för kostnadsöverdrag kan tänkas öka om valet av anbud systematiskt inriktas mot alltför de som är alltför låga. På samma sätt avser den allmänna variationen osäkerheter i exempelvis mängdbeskrivningarna (och som skapar osäkerheter i prissättningen). I båda fallen leder reduktion av variationerna till ökad förutsägbarhet, d.v.s. lägre risk för kostnadsöverdrag.

Något om mätning av variation

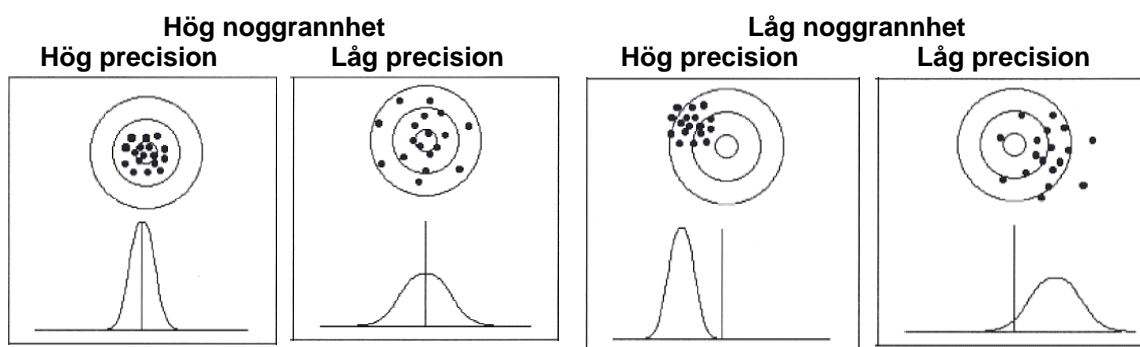
Det vanligaste vid mätning av processvariation är att huvuddelen av resultaten samlas runt ett karaktäristiskt värde, en tyngdpunkt, och med allt färre mätresultat längre bort från detta värde. För skytteexemplet kan detta beskrivas så som i Figur 1:



Figur 1: Exempel, fördelning av hålen på en måltavla. Efter [3].

Den klockformade kurvan i Figur 1 kallas normalfördelningskurva och den är viktig då det gäller sannolikhetssteori och statistik. En normalfördelad variabel antar oftare värden som ligger nära medelvärdet och mera sällan värden som har stor avvikelse från medelvärdet. Den används ofta som hjälpmedel för att förstå och reducera variation genom att den skapar kunskap om hur mätvärden fördelar sig.

För att få en uppfattning om hur mätvärdena fördelar sig behöver de sätt på vilka processer kan variera bestämmas. Detta avser dels bestämning av var deras tyngdpunkt ligger och dels hur de fördelar sig runt denna tyngdpunkt, se Figur 2.



Figur 2: Exempel, processers variationsmöjligheter. Efter [3].

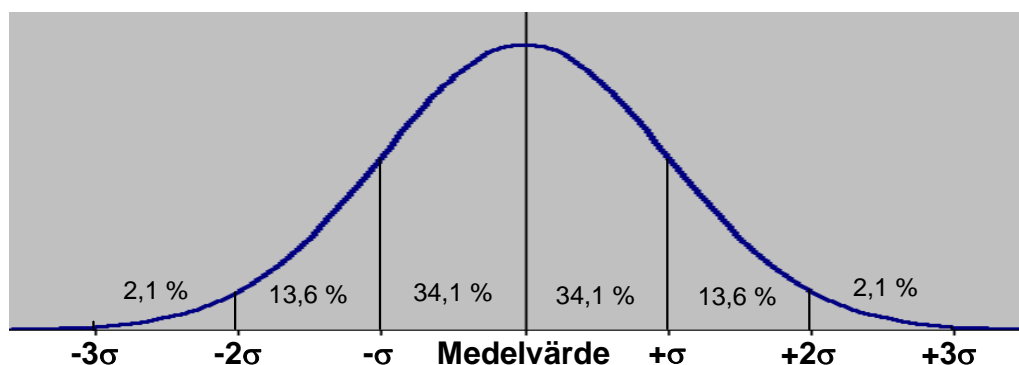
Mätning av tyngdpunkt

För att få en uppfattning om *noggrannheten* i en process behöver det värde runt vilket samtliga mätvärden fördelar sig bestämmas, d.v.s. var det karaktäristiska värde som beskriver värdenas tyngdpunkt ligger. Ett av de vanligaste måtten är medelvärdet (mv), d.v.s. summan av samtliga mätvärden dividerat med antalet mätvärden.

Då det gäller anbud och anbudsprövning avser tyngdpunkten den kostnadsnivå olika anbud tillsammans anger att en entreprenad kan utföras för.

Mätning av spridning

För att få en uppfattning om *precisionen* i en process behöver de ingående mätvärdenas fördelning runt tyngdpunkten bestämmas, d.v.s. deras spridning. Detta kan göras genom att beräkna standardavvikelsen (σ). Denna uttrycker mätvärdenas medelavstånd till tyngdpunkten. Standardavvikelsen är särskilt betydelsefull då det gäller normalfördelningen eftersom den är knuten till sannolikheten för att olika mätvärden ska inträffa, se Figur 3.



Figur 3: Sannolikheterna i procent för att olika mätvärden ska inträffa, uttryckta som standardavvikelser, σ .

Då det gäller anbud och anbudsprövning avser spridningen att det finns olika sannolikhet för att de verkliga kostnaderna ska avvika beroende på hur långt avståndet är till tyngdpunkten.

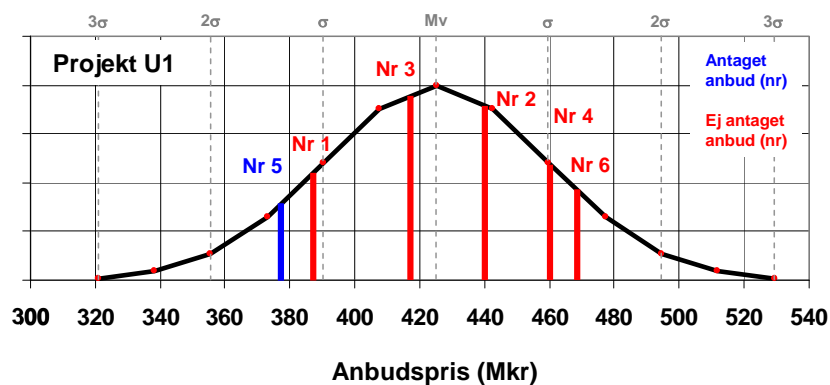
BILAGA 2: SAMTLIGA SPRIDNINGSBILDER (PROJEKT U1 – U10)

Nedan redovisas samtliga anbudsspridningar och beställarval i form av standardiserade normalfördelningsdiagram. De röda punkterna utefter fördelningsfunktionerna anger avvikelserna från anbudets medelvärde, uttryckta som σ .

Projekt U1

Anbudsmedelvärde: 425,1 Mkr

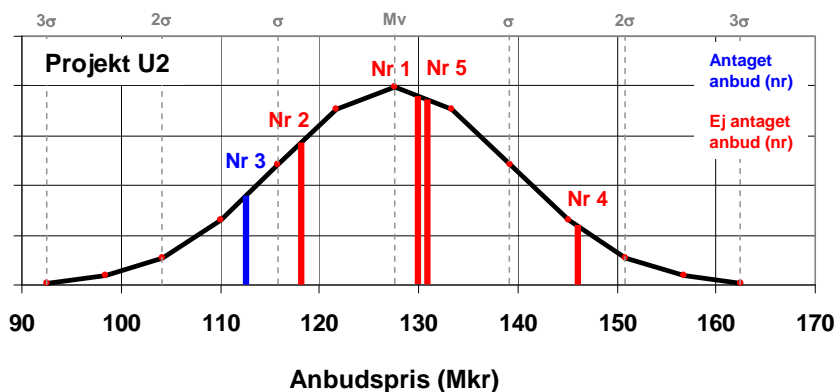
Standardavvikelse: 34,8 Mkr



Projekt U2

Anbudsmedelvärde: 127,6 Mkr

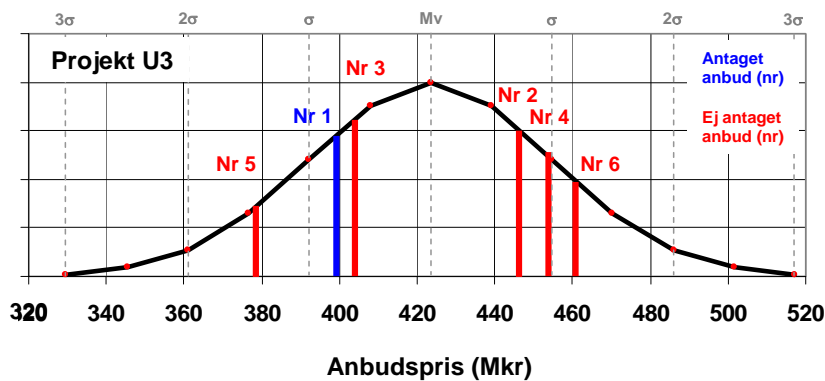
Standardavvikelse: 11,7 Mkr



Projekt U3

Anbudsmedelvärde: 423,5 Mkr

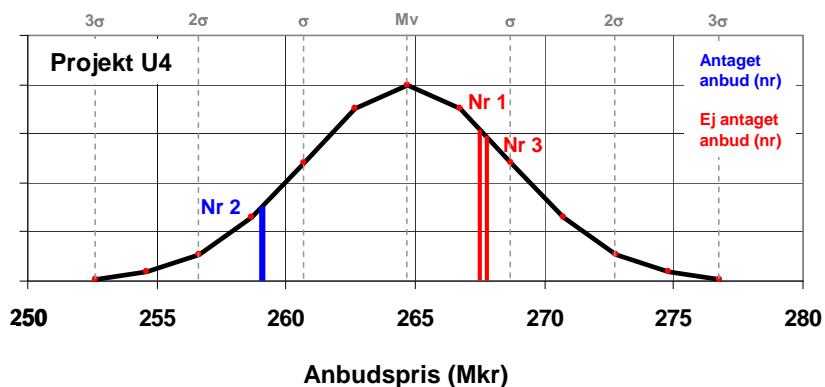
Standardavvikelse: 31,3 Mkr



Projekt U4

Anbudsmedelvärde: 264,7 Mkr

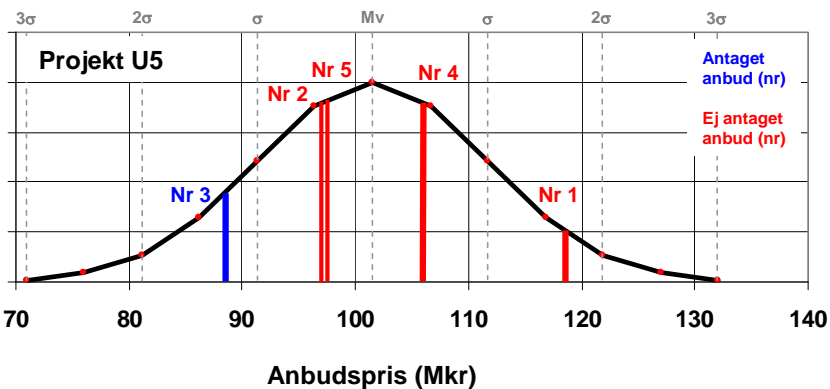
Standardavvikelse: 4,0 Mkr



Projekt U5

Anbudsmedelvärde: 101,5 Mkr

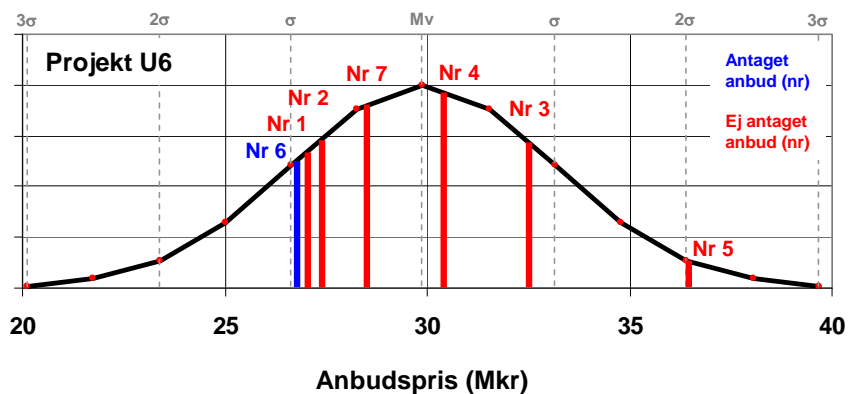
Standardavvikelse: 10,2 Mkr



Projekt U6

Anbudsmedelvärde: 29,9 Mkr

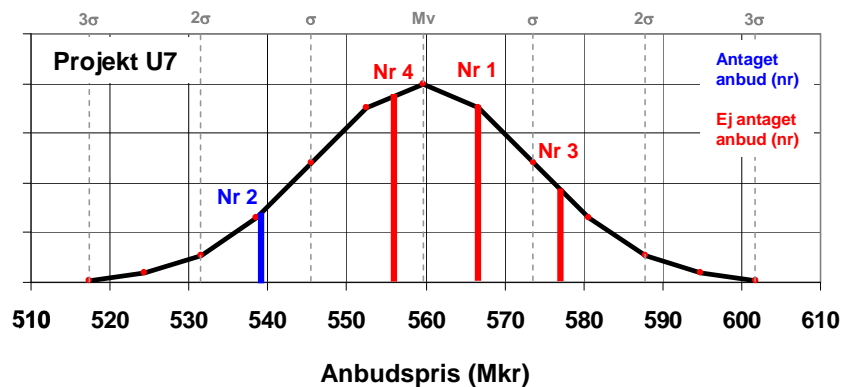
Standardavvikelse: 3,3 Mkr



Projekt U7

Anbudsmedelvärde: 559,6 Mkr

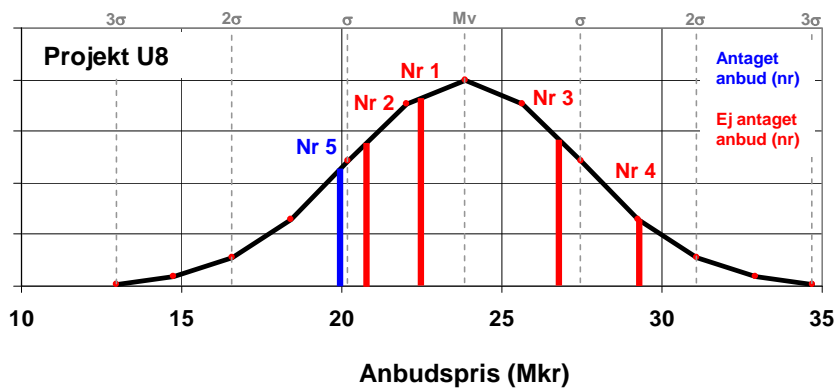
Standardavvikelse: 14,1 Mkr



Projekt U8

Anbudsmedelvärde: 23,8 Mkr

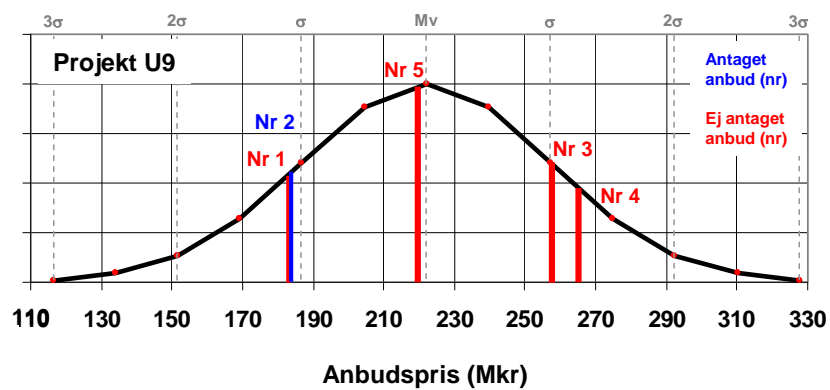
Standardavvikelse: 3,6 Mkr



Projekt U9

Anbudsmedelvärde: 222,1 Mkr

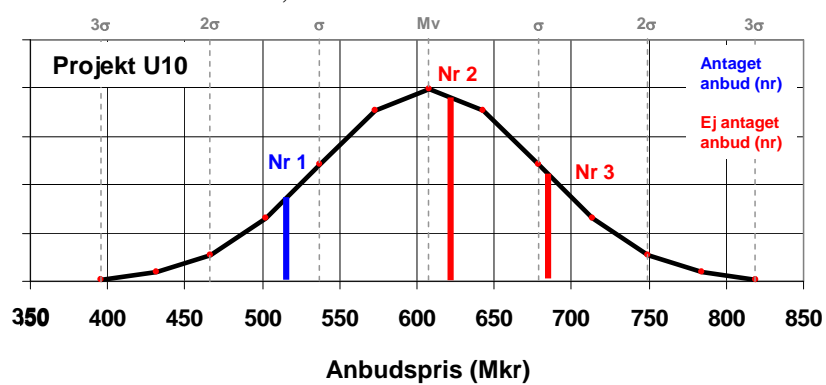
Standardavvikelse: 35,2 Mkr



Projekt U10

Anbudsmedelvärde: 607,9 Mkr

Standardavvikelse: 70,6 Mkr





Box 5501
SE-114 85 Stockholm

info@befoonline.org · www.befoonline.org
Besöksadress: Storgatan 19

kaigan tbk
digital thinking

ISSN 1104-1773