

BILAG – RISIKOHÅNDTERING I RENOVERINGSPROJEKTER

# BILAG

## RISIKOHÅNDTERING I RENOVERINGSPROJEKTER

# BILAG 1

## TYPISKE USIKRE FORHOLD

De risikoområder, der vurderes relevante for projektet bør tages op på den indledende workshop og overføres til risikologgen, så de forskellige risici håndteres i løbet af projektet.

TID	RELEVANT?
Tidspres/stram tidsplan	
Planlægningens kvalitet	
Fortsat drift af bygning under udførelse	
Særlige leveringstider på produkter	
Bygherreleverancer	
Systemleverancer	
<b>ØKONOMI</b>	
Utilstrækkelige budgetter	
Uforudsete udgifter	
Genhusning	
Ændringshåndtering	
Vejrlig (vinterforanstaltninger)	
<b>KVALITET</b>	
Utilstrækkelige forundersøgelser (registrering og tilstandsvurdering)	
Forkerte løsninger (omprojektering) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktioner</li> <li>• VVS</li> <li>• EI</li> <li>• Byggeteknik</li> <li>• Bygbarhed</li> </ul>	
Mangelfuld granskning og KS	
<b>MILJØ OG ARBEJDSMILJØ</b>	
Miljøfarligt affald	
Arbejds miljø	
Arbejds miljø koordinering under projektering (PSS)	
Arbejds miljø koordinering i udførelsen	
Metodevalg ikke robust	
Beskrivelers kvalitet	
Utilstrækkelige pladsforhold	
<b>SAMARBEJDE</b>	
Dårligt samarbejde	
Utilstrækkelige kompetencer	
Uklar formidling af beslutninger	
Prøverenovering	
Utilstrækkelige ressourcer	
Leverancer ved faseskift ikke fyldestgørende	
Misforståelser	
Gener (støj, støv, tidsplan,...)	
Bygherres interne beslutningsproces	
Brugere og interessenter	
Uklart beslutningshierarki	
<b>MYNDIGHEDSBEHANDLING</b>	
Lang myndighedsbehandling	
Miljøgodkendelser	
Ændring af lokalplaner	
Dialog med Kulturarvsstyrelsen	

# BILAG 2

## RISIKOLOG

Eksempel på risikolog. Begge versioner findes i samme excel-fil, som kan findes på [www.vaerdibyg.dk](http://www.vaerdibyg.dk) ifm. vejledningen »Risikohåndtering i renoveringsprojekter«. Risikologgen udfyldes tidligt i projektet og opdateres løbende i forbindelse med projektmøder – både ift. nye risici og ift. at risici ændrer sig, fordi enten:

- Man bliver klogere (bl.a. gennem forundersøgelser) på sandsynligheden for en risiko
- Risikoen bliver irrelevant (sandsynligheden falder til 0)
- Der udføres forebyggende handlinger, der reducerer enten sandsynlighed eller konsekvens.

Projektnavn:		Projektleder:		Logbog oprettet den:						
SAP nr.:		Ansvarlig for log:		Logbog revideret den:						
Division:		Profitcenter:								
Nr.	Dato for reg.	Begivenhed/risiko - hvad kan gå galt	Sandsynlighed (1-5)	Konsekvens (1-5)	Risikotal (S*K)	Handlinger	Deadline	Ansvarlig (angiv navn)	Dato for opfølgning	Status (Åben, pågående, lukket)
1					0					
2					0					
3					0					
4					0					
5					0					
6					0					
7					0					
8					0					
9					0					
10					0					
11					0					
12					0					
13					0					
14					0					

I den udvidede udgave herunder er der mulighed for nærmere at beskrive risikoen samt angive en »kategori«. Dette kan være nyttigt ift. læring eller ift. at kunne sortere risici.

Projektnavn:		Projektleder:		Logbog oprettet den:													
SAP nr.:		Ansvarlig for log:		Logbog revideret den:													
Division:		Profitcenter:															
Nr.	Dato for reg.	Begivenhed/risiko - hvad kan gå galt	Følggevirkning	Tidsplan	Økonomi	Kvalitet	Miljøerhold	Arbejdsmiljø	Samarbejde	Sandsynlighed (1-5)	Konsekvens (1-5)	Risikotal (S*K)	Handlinger	Deadline	Ansvarlig (angiv navn)	Dato for opfølgning	Status (Åben, pågående, lukket)
1												0					
2												0					
3												0					
4												0					
5												0					
6												0					
7												0					
8												0					
9												0					
10												0					
11												0					
12												0					
13												0					
14												0					

## BILAG 3

# SUCCESSIV KALKULATION

*Tekst og eksempel herunder er et uddrag fra bogen »Anlægsteknik 2 – Styring af Byggeprocessen« udgivet af Anlægsteknikforeningen på Polyteknisk Forlag. En mere uddybende beskrivelse findes i Steen Lichtenbergs bog »Proactive Management of Uncertainty using the Successive Principle«.*

Successiv Kalkulation, bygger på et tredobbelt skøn over omkostningerne for den enkelte post. De tre skøn skal dække usikkerheden på posten således at:

- a minimum = sættes til den absolut mindste værdi, der forekommer mulig.
- b sandsynlig værdi = den mest sandsynlige værdi
- c maksimum = den absolut størst tænkelige værdi

Forventningsværdien af posten beregnes som et vejet gennemsnit af a, b og c:

$$\text{middelværdi} = \frac{a + 3b + c}{5}$$

Usikkerheden i vurderingen kan udtrykkes ved spredningen eller prioritetstallet (variansen)

$$\text{spredning} = \frac{c - a}{5}$$

$$\text{varians} = \text{spredning}^2 = \text{prioritetstallet}$$

Slutsummen er summen af delposternes middelværdier. Spredningen på slutsummen beregnes som kvadratrod af summen af delposternes varianser.

En delpost med en stor varians bidrager forholdsvis meget til slutsummens usikkerhed. De delposter, der har størst varians, analyseres.

**OBS:** Det er en forudsætning for anvendelsen af metoden, at de enkelte poster i kalkulationen er statistisk uafhængige. Normalt findes der i hvert overslag en lang række usikkerhedsfaktorer, som påvirker flere poster. Disse, der under et betegnes »generelle forhold«, må isoleres i en eller flere særskilte korrektionsposter. De generelle forhold vurderes i relation til det erfaringsmateriale og de forudsætninger, som planlæggeren anvender i kalkulationen.

Se beregningseksempel på næste side

# BILAG 3

## SUCCESSIV KALKULATION

I det følgende er vist et eksempel på successiv kalkulation. Emnet er et idrætsanlæg i Københavnsområdet. På figur 1 er vist det første trin i beregningerne, baseret på en grov opdeling af de arbejder, der skal udføres<sup>1</sup>.

Pos.	Beskrivelse	Mængde	Enhed	a	b	c	Deltotaler		Prioritet
							m	s	P*10 <sup>6</sup>
1	Opstartsarbejder	1	stk.	37,500	187,500	450,000	210,000	82,500	6,806
2	Boldbaner	50,000	m <sup>2</sup>	30,0	75,0	120,0	3,750,000	900,000	810,000
3	Andre græsarealer	25,000	m <sup>2</sup>	7,5	15,0	30,0	412,500	112,500	12,656
4	Parkanlæg	20,000	m <sup>2</sup>	7,5	22,5	60,0	540,000	210,000	44,100
5	Befæstede arealer	15,000	m <sup>2</sup>	90,0	225,0	330,0	3,285,000	720,000	518,400
6	Afsluttende arbejder	1	stk.	37,500	150,000	375,000	172,500	67,500	4,556
7	Generelle forhold	8,370,000	sum	-10,0%	0,0%	20,0%	167,400	502,200	252,205
Kalkuleret middelværdi:							8,537,400		1,648,724
Tilsvarende spredning, beregnet som kvadratroden af summen af prioritetstallene:							1,284,026		

Figur 1. Successiv kalkulation. Trin 1. Hovedmængder.

Resultatet er en forventet middelværdi på 8.537.400 kr. og en spredning herpå på 1.284.026 kr. (15 %). Dette er næppe en acceptabel usikkerhed. Af opdelingen og prioritetstallene ses, at det er positioner 2, 5 og 7, der bør specificeres yderligere. Vælges i første omgang position 2, fører dette til en opdeling som vist på figur 2.

Pos.	Beskrivelse	Mængde	Enhed	a	b	c	Deltotaler		Prioritet
							m	s	P*10 <sup>6</sup>
1	Opstartsarbejder	1	stk.	37,500	187,500	450,000	210,000	82,500	6,806
2	Boldbaner	50,000	m <sup>2</sup>				3,006,000		5,234
2.1	Rydning og afretning	50,000	m <sup>2</sup>	11,25	12,30	13,35	615,000	21,000	441
2.2	Dræn	50,000	m <sup>2</sup>	14,70	16,50	18,75	829,500	40,500	1,640
2.3	Vandingssystem	50,000	m <sup>2</sup>	9,75	12,75	13,50	615,000	37,500	1,406
2.4	Muld og planering	50,000	m <sup>2</sup>	12,00	13,50	15,90	684,000	39,000	1,521
2.5	Såning	50,000	m <sup>2</sup>	4,50	5,25	6,00	262,500	15,000	225
3	Andre græsarealer	25,000	m <sup>2</sup>	7,5	15,0	30,0	412,500	112,500	12,656
4	Parkanlæg	20,000	m <sup>2</sup>	7,5	22,5	60,0	540,000	210,000	44,100
5	Befæstede arealer	15,000	m <sup>2</sup>	90	225	330	3,285,000	720,000	518,400
6	Afsluttende arbejder	1	stk.	37,500	150,000	375,000	172,500	67,500	4,556
7	Generelle forhold	7,626,000	sum	-10,0%	0,0%	20,0%	152,520	457,560	209,361
Kalkuleret middelværdi:							7,778,520		801,113
Tilsvarende spredning, beregnet som kvadratroden af summen af prioritetstallene:							895,049		

Figur 2. Successiv kalkulation. Trin 2. Specifikation af position 2, boldbaner.

Det ses, at summens pålidelighed er steget, idet den beregnede spredning er faldet en del (nu 11,5 % af middelværdien). Bemærk, at også middelværdien har ændret sig. Det er nu muligt ved igen at betragte prioritetstallene yderligere at vælge nogle poster ud til nærmere specifikation for at forbedre pålideligheden af totalsummen. Figuren viser, at i trin 3 bør position 5 og måske position 7 specificeres yderligere.

<sup>1</sup> Generelle forhold er estimeret som en procentdel af de øvrige positioner (1 – 6).

## BILAG 4

# PERIODEPLANEN

(FRA VEJLEDNINGEN »INDDRAGELSE AF UNDERENTREPRENØRER«)

Under udførelsen sker der altid uforudsete ting og ændringer, som påvirker processen. Derfor er det nødvendigt løbende at følge op på plan, planlægning og koordinering. Dette kan gøres løbende i byggeprocessen, hvor repræsentanter fra hvert fag deltager i møder for at planlægge fremadrettet (periodeplan) og detailplanlægge og koordinere arbejdet for den kommende uge (ugeplan). Arbejdet med periodeplanen er med til at sikre en løbende indbyrdes koordinering mellem entreprenør og underentreprenører.

i vejen for gennemførelsen af en kommende aktivitet, aftales det, hvem der skal sørge for at fjerne forhindringen samt en deadline for dette. Det kan eksempelvis være, at der skal flere folk på pladsen i en periode, at der skal bestilles materialer, eller at der skal skaffes tegninger eller beskrivelser til kommende aktiviteter. Hvis der er forhindringer, der ikke kan løses inden aktiviteten starter, forsøger deltagerne at rykke rundt på aktiviteterne, så fagene ikke kommer til at gå i vejen for hinanden.

## PERIODEPLANEN

Ved periodeplanlægningen diskuterer repræsentanter fra hver (under)entreprenør/fag systematisk de kommende ugers arbejder og mulige udfordringer og grænseflader. Periodeplanen viser aktiviteterne for de kommende 6 uger, og ud fra denne analyseres aktiviteterne for mulige forhindringer. Er der noget, der står

Periodeplanen og de kommende aktiviteter behandles typisk på de normale byggemøder, hvor mestre eller konduktører fra hvert fag deltager. Det kan også være på de ugentlige planlægningsmøder med formændene. I alle tilfælde er det vigtigt, at der koordineres imellem de to møder og grupper, så både mestre og formænd kan bidrage til den fremadrettede planlægning og ved, hvad der aftales fremadrettet for de næste 6 uger.

**AKTIVITETERNES PLACERING I DE KOMMENDE 6 UGER**

**DE 7 STRØMME, HVILKE ER OK?**

**HVAD ER FORHINDRINGERNE?**

PERIODEPLAN		Kontakt: email: Tlf. Fax.	Projektnavn, Uge 35							Forhindringsanalyse							Forklaring på forhindrings karakter	Ansvarlig for klargøring
Sort	Genganger	Beskrivelse af aktiviteten	Ansvarlig virksomhed	Uge 37	Uge 38	Uge 39	Uge 40	Uge 41	Uge 42	Fordugående arb.	Materialer	Materiel	Mandskab	Inform.	Plads	Ydre omstænd.		
		Opsætning af stillads, Østfacade	St							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
		Opsætning af stillads, Sydfacade	St							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Inddækning	St
		Installationer	El							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
		Vægge i lejligheder	Be							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
		Gulve ved baderum samt afdækning	Be							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
		Tagning af eks. Tagkonstruktion	Tø+Mu									✓	✓	✓	✓	✓	Vejrlig! Krav til inddækning og type (Aftale ikke inddækning)	HE
			Mu							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
			Be							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
			St							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Aftalegrundlag	HE
		Overdækning på stillads, Sydfac	St							✓	✓			✓			Aftalegrundlag	HE
		Afrensning af facader	Fa							✓	✓	✓						
		Udvekslinger i tagkonstruktion	Tø							✓	✓					✓		

**HER LISTES DE KOMMENDE AKTIVITETER**

**HVEM HAR ANSVARET FOR AT FJERNE DEM?**