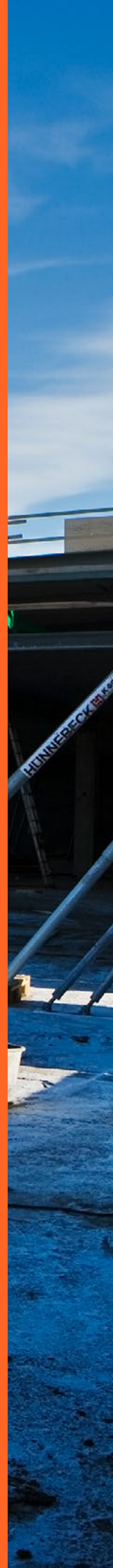


Bilag

Risikohåndtering i renoverings- projekter



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 | |
| ØKONOMI | |
| Utilstrækkelige budgetter | |
| Uforudsete udgifter | |
| Genhusning | |
| Ændringshåndtering | |
| Vejrlig (vinterforanstaltninger) | |
| KVALITET | |
| Utilstrækkelige forundersøgelser (registrering og tilstandsvurdering) | |
| Forkerte løsninger (omprojektering) <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktioner • VVS • EI • Byggeteknik • Bygbarhed | |
| Mangelfuld granskning og KS | |
| MILJØ OG ARBEJDSMILJØ | |
| Miljøfarligt affald | |
| Arbejdsmiljø | |
| Arbejdsmiljø koordinering under projektering (PSS) | |
| Arbejdsmiljø koordinering i udførelsen | |
| Metodevalg ikke robust | |
| Beskrivelers kvalitet | |
| Utilstrækkelige pladsforhold | |
| SAMARBEJDE | |
| 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 | |
| MYNDIGHEDSBEHANDLING | |
| 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 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.

| Projekt navn: | | 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.

| Projekt navn: | | 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 Succesive 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 udføres¹.

| Pos. | Beskrivelse | Mængde | Enhed | a | b | c | Deltotaler | | Prioritet |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|----------------|--------|---------|---------|------------|---------|-------------------|
| | | | | | | | m | s | P*10 ⁶ |
| 1 | Opstartsarbejder | 1 | stk. | 37,500 | 187,500 | 450,000 | 210,000 | 82,500 | 6,806 |
| 2 | Boldbaner | 50,000 | m ² | 30,0 | 75,0 | 120,0 | 3,750,000 | 900,000 | 810,000 |
| 3 | Andre græsarealer | 25,000 | m ² | 7,5 | 15,0 | 30,0 | 412,500 | 112,500 | 12,656 |
| 4 | Parkanlæg | 20,000 | m ² | 7,5 | 22,5 | 60,0 | 540,000 | 210,000 | 44,100 |
| 5 | Befæstede arealer | 15,000 | m ² | 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 ⁶ |
| 1 | Opstartsarbejder | 1 | stk. | 37,500 | 187,500 | 450,000 | 210,000 | 82,500 | 6,806 |
| 2 | Boldbaner | 50,000 | m ² | | | | 3,006,000 | | 5,234 |
| 2.1 | Rydning og afretning | 50,000 | m ² | 11,25 | 12,30 | 13,35 | 615,000 | 21,000 | 441 |
| 2.2 | Dræn | 50,000 | m ² | 14,70 | 16,50 | 18,75 | 829,500 | 40,500 | 1,640 |
| 2.3 | Vandingssystem | 50,000 | m ² | 9,75 | 12,75 | 13,50 | 615,000 | 37,500 | 1,406 |
| 2.4 | Muld og planering | 50,000 | m ² | 12,00 | 13,50 | 15,90 | 684,000 | 39,000 | 1,521 |
| 2.5 | Såning | 50,000 | m ² | 4,50 | 5,25 | 6,00 | 262,500 | 15,000 | 225 |
| 3 | Andre græsarealer | 25,000 | m ² | 7,5 | 15,0 | 30,0 | 412,500 | 112,500 | 12,656 |
| 4 | Parkanlæg | 20,000 | m ² | 7,5 | 22,5 | 60,0 | 540,000 | 210,000 | 44,100 |
| 5 | Befæstede arealer | 15,000 | m ² | 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.

¹ 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 |
| | | Aftrensning af facader | Fa | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | |
| | | Udvekslinger i tagkonstruktion | Tø | | | | | | | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | | |

HER LISTES DE KOMMENDE AKTIVITETER

HVEM HAR ANSVARET FOR AT FJERNE DEM?