

# INNEHÅLL

|      |   |    |
|------|---|----|
| I    | INTRODUKTION  | 11 |
| 2    | ALLMÄNT OM PROJEKT INOM BYGG-,<br>ANLÄGGNINGS- OCH INSTALLATIONSBRANSCHEN | 13 |
| 2.1  | Projekttroller  | 13 |
| 2.2  | Intressenter  | 14 |
|      | 2.2.1 <i>Projektets intressenter</i>                                      | 14 |
| 2.3  | Aktörer   | 19 |
|      | 2.3.1 <i>Intresseföreningar i branschen</i>                               | 19 |
| 2.4  | Upphandling av tjänster, entreprenader och material                       | 20 |
|      | 2.4.1 <i>Upphandlingsformer</i>   | 20 |
| 2.5  | Kontrakts-/genomförandeformer   | 22 |
|      | 2.5.1 <i>Allmänt</i>  | 22 |
|      | 2.5.2 <i>Entreprenadformer</i>  | 22 |
|      | 2.5.3 <i>Konsultavtal</i>   | 25 |
| 2.6  | Ersättningsformer   | 26 |
|      | 2.6.1 <i>Entreprenader</i>  | 26 |
|      | 2.6.2 <i>Projektering</i>   | 27 |
| 2.7  | Samarbetsformer/Samverkansformer  | 27 |
|      | 2.7.1 <i>Allmänt</i>  | 27 |
|      | 2.7.1.1 <i>Partnering</i>   | 28 |
|      | 2.7.2 <i>BIM, Building Information Models</i>                             | 29 |
| 2.8  | Projektledningsformer   | 30 |
| 2.9  | Kontraktsstödjande hjälpmedel   | 31 |
|      | 2.9.1 <i>Entreprenader</i>  | 31 |
|      | 2.9.2 <i>Projektering</i>   | 33 |
| 2.10 | Myndighetskrav för byggbranschen  | 33 |
|      | 2.10.1 <i>Allmänt</i>   | 33 |
|      | 2.10.2 <i>Planarbete/detaljplan</i>                                       | 37 |
| 3    | GENERELLT OM PROJEKT  | 38 |
| 3.1  | Allmänt   | 38 |
|      | 3.1.1 <i>Projektledning</i>   | 38 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.1.2   | <i>Vad är ett projekt?</i>   | 38 |
| 3.1.3   | <i>Projektledningsprocessen</i>  | 41 |
| 3.2     | <b>Projektflöde</b>  | 42 |
| 3.2.1   | <i>Projektflöde vid utförandeentreprenad/general- (GE),<br/>och delad entreprenad (DE)</i> | 45 |
| 3.2.2   | <i>Projektflöde vid totalentreprenad (TE) och<br/>funktionsentreprenad (FE)</i>            | 45 |
| 3.3     | <b>Projektets mål</b>  | 46 |
| 3.3.1   | <i>Uppdragsbeskrivning, uppdragsspecifikation</i>  | 48 |
| 3.4     | <b>Projektstruktur</b>   | 52 |
| 3.4.1   | <i>Skapa projektstruktur med WBS och arbetspaket</i>                                       | 52 |
| 3.5     | <b>Projektets styrning</b>   | 55 |
| 3.5.1   | <i>Projektledningsprocesser</i>  | 55 |
| 3.5.2   | <i>Strategier, taktik och etik för projektet</i>   | 56 |
| 3.5.3   | <i>Styrning</i>  | 62 |
| 3.5.4   | <i>Tropiska projekt</i>  | 63 |
| 4       | <b>GENERELLA HUVUDPROCESSER</b>  | 64 |
| 4.1     | <b>Initieringsprocessen</b>  | 64 |
| 4.1.1   | <i>Allmänt</i>   | 64 |
| 4.1.2   | <i>Inledande aktiviteter för hela projektet</i>  | 67 |
| 4.1.3   | <i>Inledande aktiviteter för projektörer/konsulter</i>                                     | 67 |
| 4.1.4   | <i>Inledande aktiviteter för entreprenörer</i>   | 68 |
| 4.2     | <b>Planeringsprocessen</b>   | 69 |
| 4.2.1   | <i>Allmänt</i>   | 69 |
| 4.2.2   | <i>Planeringsprocesser/kunskapsområden</i>   | 71 |
| 4.3     | <b>Producerande processer</b>  | 82 |
| 4.3.1   | <i>Allmänt</i>   | 82 |
| 4.3.2   | <i>Projektering</i>  | 82 |
| 4.3.2.1 | <i>BIM-projektering</i>  | 83 |
| 4.3.3   | <i>Produktion</i>  | 84 |
| 4.4     | <b>Leveransgodkännandeprocesser</b>  | 85 |
| 4.5     | <b>Avslutningsprocessen för projektet</b>  | 85 |
| 5       | <b>PROJEKTSKEDEN</b>   | 87 |
| 5.1     | <b>Idéskedet/projektets initiering</b>   | 87 |
| 5.2     | <b>Förstudie/förslagsskede/programskede/projektets planering</b>                           | 88 |
| 5.3     | <b>Projekteringsskedet</b>   | 90 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 5.3.1 | <i>Systemhandling, principritning</i>   | 91  |
| 5.3.2 | <i>Bygghandlingsprojektering och framtagning av<br/>förfrågningsunderlag vid utförandeentreprenader</i>                 | 94  |
| 5.3.3 | <i>Framtagning av förfrågningsunderlag och bygghandlingar<br/>vid total- och funktionsentreprenader</i>                 | 100 |
| 5.4   | <b>Produktionsskede, installationsskede</b>   | 102 |
| 5.5   | <b>Garantiskede</b>   | 103 |
| 6     | <b>KUNSKAPSOMRÅDEN</b>  | 104 |
| 6.1   | <b>Myndighetskontakter</b>  | 104 |
| 6.1.1 | <i>Bygglov, rivningslov, marklov, lov tillfällig åtgärd<br/>och byggnadstillstånd</i>                                   | 104 |
| 6.1.2 | <i>Anmälan om kontrollansvarig enligt PBL, anmälan (bygganmälan),<br/>tekniskt samråd och kontrollplan enligt PBL</i>   | 106 |
| 6.1.3 | <i>Anläggningsbesiktningar av hissar, tryckkärl, kylanläggningar,<br/>belastningsprovningar av elanläggningar o dyl</i> | 107 |
| 6.1.4 | <i>CE-märkning</i>  | 107 |
| 6.1.5 | <i>Brandskyddsbeskrivning och<br/>brandskyddsdokumentation</i>  | 109 |
| 6.1.6 | <i>Slutbevis / Slutbesked</i>   | 110 |
| 6.2   | <b>Beslut, samordning och integrering</b>   | 111 |
| 6.2.1 | <i>Allmänt</i>  | 111 |
| 6.2.2 | <i>Möten</i>  | 112 |
| 6.2.3 | <i>Samordning</i>   | 127 |
| 6.2.4 | <i>Integration</i>  | 128 |
| 6.3   | <b>Omfattning, egenskapsbestämning och gränssnitt</b>   | 129 |
| 6.3.1 | <i>Allmänt</i>  | 129 |
| 6.3.2 | <i>Egenskapsbeskrivning och<br/>projekteringsriktlinjer</i>   | 130 |
| 6.4   | <b>Ändringshantering</b>  | 133 |
| 6.4.1 | <i>Allmänt</i>  | 133 |
| 6.4.2 | <i>Ändringsstyrning</i>   | 134 |
| 6.5   | <b>Miljö och arbetsmiljö</b>  | 136 |
| 6.5.1 | <i>Allmänt</i>  | 136 |
| 6.5.2 | <i>Miljöbegrepp och definitioner</i>  | 138 |
| 6.5.3 | <i>Vanliga miljömål</i>   | 139 |
| 6.5.4 | <i>Lagar och andra krav</i>   | 139 |
| 6.5.5 | <i>Miljöarbete i projekt</i>  | 142 |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| 6.5.6       | <i>Miljörisk- och arbetsmiljöhantering av den framtida verksamheten</i> | 144        |
| 6.5.7       | <i>Upprätta miljöplaner och miljökontrollplaner</i>                     | 144        |
| 6.5.8       | <i>Arbetsmiljöarbete i projekt</i>                                      | 148        |
| 6.5.9       | <i>Arbetsmiljöplan/förhandsanmälan</i>                                  | 149        |
| 6.5.10      | <i>Brandskydd</i>   | 151        |
| <b>6.6</b>  | <b>Kvalitetsstyrning</b>  | <b>155</b> |
| 6.6.1       | <i>Allmänt</i>  | 155        |
| 6.6.2       | <i>Organisation</i>   | 156        |
| 6.6.3       | <i>Olika delar av kvalitetsarbetet</i>                                  | 157        |
| 6.6.4       | <i>Kvalitetsprocessen i projekt</i>                                     | 158        |
| 6.6.5       | <i>Praktisk kvalitetskontroll under projekteringen</i>                  | 159        |
| 6.6.6       | <i>Praktisk kvalitetskontroll under produktionen</i>                    | 160        |
| 6.6.7       | <i>Validering/compliance</i>  | 161        |
| 6.6.8       | <i>Avvikelse rapportering</i>   | 161        |
| 6.6.9       | <i>Kvalitetsrevision</i>  | 162        |
| <b>6.7</b>  | <b>Tidsstyrning</b>   | <b>165</b> |
| 6.7.1       | <i>Allmänt</i>  | 165        |
| 6.7.2       | <i>Definitioner av tidplanebegrepp</i>                                  | 166        |
| 6.7.3       | <i>Tidsstyrningsprocessen</i>   | 167        |
| 6.7.4       | <i>Upprätta tidplan med kritiska linjer (CPM/Critical Path Method)</i>  | 170        |
| 6.7.5       | <i>Resursoptimera</i>   | 174        |
| 6.7.6       | <i>Osäkerhetsanalysera</i>  | 175        |
| 6.7.7       | <i>Övervaka, agera, omplanera</i>                                       | 175        |
| 6.7.8       | <i>Flowline/platsschema</i>   | 176        |
| <b>6.8</b>  | <b>Kostnadsstyrning</b>   | <b>177</b> |
| 6.8.1       | <i>Allmänt</i>  | 177        |
| 6.8.2       | <i>Kostnadsbedömningar</i>  | 178        |
| 6.8.3       | <i>Budgetering</i>  | 181        |
| 6.8.4       | <i>Kassaflödesplan/cash flow</i>  | 183        |
| 6.8.5       | <i>Kostnadsstyrning</i>   | 183        |
| <b>6.9</b>  | <b>Resurser/organisation</b>  | <b>195</b> |
| 6.9.1       | <i>Allmänt</i>  | 195        |
| 6.9.2       | <i>Personalresurser, organisation</i>                                   | 196        |
| 6.9.3       | <i>Personalrelationer</i>   | 199        |
| 6.9.4       | <i>Utrustning och informationssystem</i>                                | 202        |
| 6.9.5       | <i>Lokaler</i>  | 202        |
| <b>6.10</b> | <b>Kommunikation/information</b>  | <b>203</b> |
| 6.10.1      | <i>Allmänt</i>  | 203        |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| 6.10.2      | <i>Information om ändringar</i>   | 204        |
| 6.10.3      | <i>Informationsutbyte</i>   | 206        |
| 6.10.4      | <i>Lägesrapporter</i>   | 207        |
| 6.10.5      | <i>Dokumenthantering</i>  | 208        |
| 6.10.6      | <i>Arkivering</i>   | 209        |
| <b>6.11</b> | <b>Risk- och osäkerhetshantering</b>                                    | <b>211</b> |
| 6.11.1      | <i>Allmänt</i>  | 211        |
| 6.11.2      | <i>Riskuppfattning</i>  | 213        |
| 6.11.3      | <i>Riskhanteringsprocessen</i>  | 213        |
| 6.11.4      | <i>Projektrisker</i>  | 215        |
| 6.11.5      | <i>När gör man riskhanteringen?</i>                                     | 216        |
| 6.11.6      | <i>Praktiskt riskhanteringsarbete</i>                                   | 218        |
| 6.11.7      | <i>Riskidentifiering</i>  | 220        |
| 6.11.8      | <i>Riskanalys</i>   | 225        |
| 6.11.9      | <i>Prioritering</i>   | 231        |
| 6.11.10     | <i>Åtgärdsplanering</i>   | 234        |
| 6.11.11     | <i>Riskagerande under genomförandefasen</i>                             | 237        |
| 6.11.12     | <i>Utvärdering, dokumentation</i>                                       | 237        |
| <b>6.12</b> | <b>Anskaffning/inköp och leveranskontroll</b>                           | <b>238</b> |
| 6.12.1      | <i>Allmänt</i>  | 238        |
| 6.12.2      | <i>Planera inköpen</i>  | 238        |
| 6.12.3      | <i>Leverans-, entreprenadform</i>                                       | 240        |
| 6.12.4      | <i>Förhandling</i>  | 245        |
| 6.12.5      | <i>Förfrågningshandlingar</i>   | 247        |
| 6.12.6      | <i>Upphandling av bygg- och installationsentreprenör/leverantör</i>     | 249        |
| 6.12.7      | <i>Upphandling utrustning/inredning</i>                                 | 260        |
| 6.12.8      | <i>Säkerheter</i>   | 261        |
| 6.12.9      | <i>Försäkringar</i>   | 262        |
| 6.12.10     | <i>Kontraktstyrning av projekteringsfasen</i>                           | 263        |
| 6.12.11     | <i>Kontraktstyrning av produktionsfasen</i>                             | 264        |
| 6.12.12     | <i>Förbesiktningar/syn/FAT/kontrollantrappporter</i>                    | 269        |
| 6.12.13     | <i>Slutrengöring</i>  | 272        |
| 6.12.14     | <i>Hävande/tvist</i>  | 273        |
| <b>6.13</b> | <b>Godkännande av entreprenader och leveranser</b>                      | <b>274</b> |
| 6.13.1      | <i>Bygg- och installationsbesiktningar</i>                              | 275        |
| 6.13.2      | <i>Provningar, besiktningar, SAT, samordnad provning för utrustning</i> | 278        |
| 6.13.3      | <i>Garantibesiktning</i>  | 280        |
| <b>6.14</b> | <b>Avslutningsprocessen för projektet</b>                               | <b>280</b> |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 7 | ORDLISTA, FÖRKLARINGAR OCH FÖRKORTNINGAR                                  | 284 |
|   | 7.1 Förkortningar   | 284 |
|   | 7.2 Termer  | 290 |
| 8 | VERKTYG   | 293 |
|   | Bilaga 8:1. Projektplan – exempel   | 294 |
|   | Bilaga 8:2. WBS Arbetspaketbeskrivning – mall                             | 300 |
|   | Bilaga 8:3. Gropinformationsmall  | 301 |
|   | Bilaga 8:4. Hissinformationsmall  | 302 |
|   | Bilaga 8:5. Dörrmatrismall  | 303 |
|   | Bilaga 8:6. Checklista informationsutbyte inredning/utrustning – mall     | 304 |
|   | Bilaga 8:7. Mall gränsdragningslista utrustning                           | 305 |
|   | Bilaga 8:8. Gränsdragningslista   | 306 |
|   | Bilaga 8:9. Kostnadsreglering – mall                                      | 309 |
|   | Bilaga 8:10. Checklista brandskydd. Teknisk brandskyddsrevision – mall    | 310 |
|   | Bilaga 8:11. Checklista Brandskydd.<br>Teknisk brandskyddsrevision – mall | 311 |
|   | Bilaga 8:12. Kontrollplan – mall  | 312 |
|   | Bilaga 8:13. Avvikelse rapport – mall                                     | 317 |
|   | Bilaga 8:14. Revideringslogg – mall                                       | 318 |
|   | Bilaga 8:15. Riskanalys – mall  | 319 |
|   | Bilaga 8:16. Överenskommelse med huvudentreprenör – exempel               | 320 |
|   | Bilaga 8:17. Checklista inköp utrustning – mall                           | 324 |
|   | Bilaga 8:18. Logg över säkerheter för entreprenader – mall                | 325 |
| 9 | SÖKORD  | 326 |

# 1 INTRODUKTION

## OM TREDJE UTGÅVAN

När bokens första utgåva kom ut för mer än tio år sedan var BIM i sin linda. Digital projektering hade inte fått den styrning som finns idag. Viss text ägnades därför åt samordnad plottning etc. I denna utgåva har Tobias Landberg, Arkitekt SAR/MSA, BREEM AP, bidragit med projektledningsinformation kring BIM-arbete.

Samverkansformen ”Partnering” har utvecklats och blivit populär framför allt framdriven av entreprenörer. Tyvärr används samverkansformen ibland på fel sätt och vid fel typ av projekt. Civ.ing. Patrik Albertson har bidragit med erfarenheter när denna utgåva uppdaterats och kompletterats med text om partnering

Branschen har alltid lockat till oegentligheter och kapitlet om etik har kompletterats.

Myndigheterna styr byggverksamheten med hjälp av lagar, förordningar och regler. Dessa revideras och kompletteras regelbundet. Byggbranschen reviderar också sina hjälpmedel kontinuerligt. Denna upplaga har uppdaterats men kontrollera alltid vilka dokument som gäller när projektet genomförs.

## PROJEKTLEDNING

**”Att driva projekt är att vilja, men det räcker inte med ett gott humör och djävlaranamma. Man måste ha kunskap och rätt information för att fatta rätt beslut.”**

Bygg-, anläggnings- och installationsbranschen har i flera tusen år använt sig av projektformen för att bygga tempel, vägar, broar, hamnar och hus. Inom vår bransch finns det således en enorm projekttradition.

Inom industrin används ordet projekt för många olika företeelser. Ibland beskrivs ett linjearbete felaktigt som ett projekt. Produktion och linjearbete utförs enligt rutiner och instruktioner. Projekt styrs med processer.

I mitten av 1900-talet medförde rymdflygningar, tekniskt avancerade vapensystem och datorindustrin att andra branscher började driva stora och komplicerade projekt. Datorernas intåg medförde också stora möjligheter att hantera

mängder av data på ett lätt och användbart sätt. Nya verktyg och metoder för att lyckas med komplicerade projekt togs fram, framför allt av NASA och den amerikanska militären.

**”Projektledarskap är ett yrke som kräver specifika kunskaper och färdigheter.”**

Beställare började kräva någon form av kunskapsbas för projektledare som skulle få driva ett komplicerat projekt. Idag finns två stora internationella certifieringsinstitut som certifierar projektledare, PMI och IPMA. I Sverige har Projektforum (Swedish Project Management Society) valt att certifiera enligt IPMA:s (International Project Management Associations ) regler.

Behovet av professionellt genomförd projektledning har också resulterat i att man tagit fram ISO 21500 ”Vägledning för projektledning”. I denna och PMBOK® har man specificerat ett antal processer och kunskapsområden som

bör ingå i projektarbetet för att man ska ha en rättvis chans att lyckas med sitt projekt.

Bygg- och anläggningsbranschen har sysslat med projekt alltsedan Farao Zozers tid ca 3 000 år f Kr. Imotep är den förste dokumenterade projektledaren. Han var dessutom arkitekt och byggmästare för den första pyramiden, en trappstenspyramid. Med tusentals år av ackumulerad kunskap undrar man om vi byggare verkligen har något att nytt att lära?

Varför blir så många projekt försenade och överskrider budgeten? Varför får vi fuktskador, mögelproblem och andra kvalitetsproblem? Hur ska vi kunna hantera karteller, oärlighet och användning av icke godkänd personal?

Den ”gamle” dominerande och domderande byggarbetaren med sina stövlar och sin hjälm, i stället för boots och cowboyhatt, liknade i mycket John Wayne. När han såg ett problem gjorde han ett snabbt överslag, tog ett beslut, och sköt ihjäl problemet. Om detta i sin tur skapade nya problem sköt han ner dem också. Alltför ofta medförde detta förseningar, kostnadsökningar och kvalitetsproblem.

Den nya generationens projektmedarbetare med sin datorkunskap och enkel tillgång till en mängd information accepterar inte att arbeta på detta sätt. Idag vill medarbetarna ha meningsfulla arbetsuppgifter. Utan detta brister lätt moralen, utvecklingsändringar blir svåra att genomföra och bra människor söker nya jobb. Det finns och utvecklas kontinuerligt ett stort antal datorprogram som projekthjälpmedel. Baskunskapen om projektledning och projektledarverktyg saknas ofta vilket medför att hjälpmedlen inte används optimalt.

De nya it-verktygen utvecklar våra medarbetare till fantastiska ekvilibrister vid tangentborden, men utan byggmaterialkunskap, byggfysikkunskap och kunskap i hållfasthet och design är de enkla offer för marknadsförare av nya material. Vi måste således ha en riskanalys och kvalitetskontroll som hjälper oss att rita och bygga rätt.

I denna bok beskrivs de processer och kunskapsområden som bör ingå för att man ska lyckas med sina pro-

jekt. Dessutom ingår grundläggande information om olika verktyg och metoder t ex WBS, Earned Value och hur en nätplan med sina glapp fungerar. Vissa delar som t ex avsnitten om ”exempel på möten” och ”kontraktsskrivning” kan användas som idégivare och uppslagsbok.

Exemplen och upplägget i kapitel 6 ”Projektets kunskapsområden” följer ett installationstätt industribyggsprojekt med krav på hygien och sekretess. Materialet kan lätt överföras på anläggningsprojekt. Kunskapsområdena är desamma för alla typer av projekt, men får vid anläggningsprojekt (väg- och järnvägsprojekt) ett lite annorlunda innehåll. I avsnittet ”Möten” finns exempel på vad som ska avhandlas samt förslag på vilka som bör närvara. Dessa delar kan direkt användas som underlag vid upprättande av projekthandböcker för beställare, projektörer eller entreprenörer.

Strukturen, verktygen och metoderna som redovisas i denna bok är generella och kan användas i tillämpliga delar för olika kunder, projektledare, uppdragsledare, arbetschefer och ledande montörer för att styra det egna arbetet.

**”Ett gott råd är att anpassa projektledningsarbetet till projektets storlek och komplexitet. Använd huvudprocessen och kontrollera alltid vad som behövs inom varje kunskapsområde.”**

Stora delar av boken beskriver generell projektledning. Boken kan därför även användas av projektledare utanför bygg-, anläggnings- och fastighetsbranschen.

**”Om man vet VAD och VARFÖR något ska utföras, samt HUR och NÄR det ska göras och VEM som ska utföra det har man kontroll över projektet. Låt hjärtat, hjärnan och djärvhet styra ditt arbete.”**

Myndigheterna styr byggverksamheten med hjälp av lagar, förordningar och regler. Byggbranschen reviderar också sina hjälpmedel kontinuerligt. Kontrollera alltid vilka dokument som gäller när projektet genomförs.

Göteborg i februari 2021

Hans Ottosson