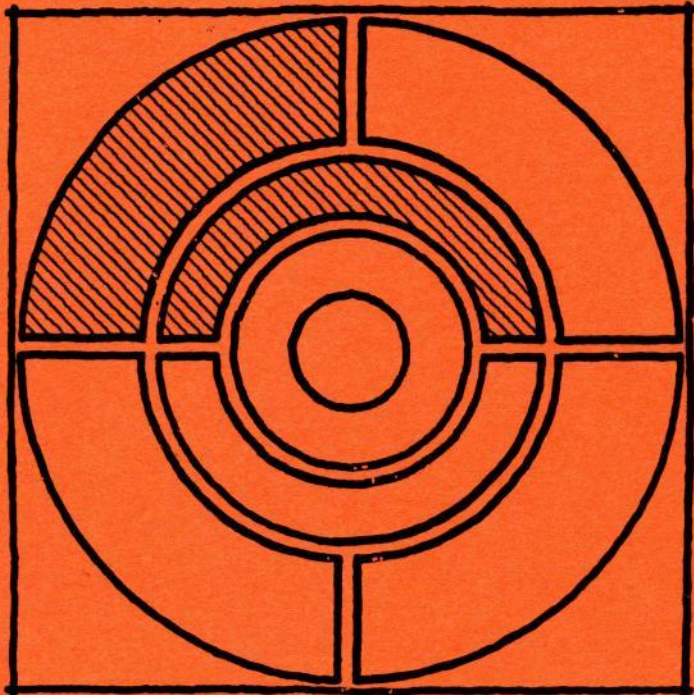




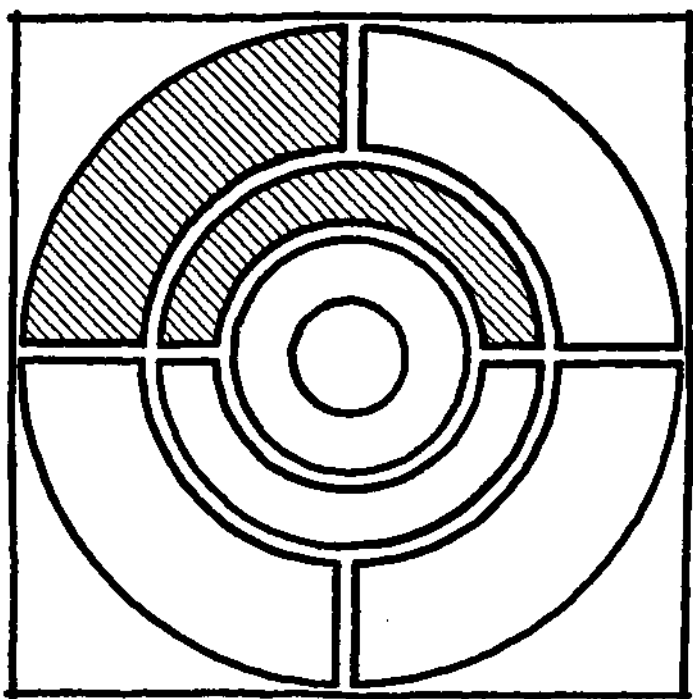
Metodesektionen



ESTIMERING



Metodesektionen



ESTIMERING

Estimeringsvejledning

© I/S Datacentralen af 1959

Første udgave marts 1988

udgiver og vedligeholder:

Metodesektionen i Teknikstaben

fordelingsnøgle (MHEST)

Indledning

Det er nødvendigt at kunne foretage en nøjagtig vurdering af et givet projekts samlede ressourceforbrug og omkostninger, før dette startes op.

Det er nødvendigt af flere årsager:

- I forbindelse med tilbudsgivning skal det ansvarlige center kende de estimerede omkostninger for at kunne vurdere økonomien i projektet i forbindelse med fastsættelsen af en salgspris.
- For at medarbejdere og ledelse løbende skal kunne følge udviklingen i et projekts økonomi, skal tidsplanen og omkostningsbudgettet være udarbejdet.
- Eventuelle konstaterede underdækninger skal medtages i Data-centralens eksterne regnskab.
- Estimerer over ressourceforbrug er et nødvendigt redskab i forbindelse med et projekts tids- og ressourceplanlægning.

Formålet med vejledningen er at give projektlederen mulighed for at hente hjælp og inspiration til at foretage en korrekt estimering af projektets ressourceforbrug og omkostninger.

Estimeringsvejledningen er udarbejdet på grundlag af AD102 (juli 1983), litteraturstudier og diskussioner med erfarne medarbejdere, og er en blandt flere vejledninger, der udgives af Rådgivnings- og Tilsynsfunktionen og Metodesektionen i forbindelse med etablering af projektet 'Projekt på Skinner'.

Vejledningen justeres løbende, hvorfor kommentarer og forslag til forbedringer naturligvis er meget velkomne. Forslag og kommentarer fremsendes til Metodesektionen i Teknikstaben.

Indhold

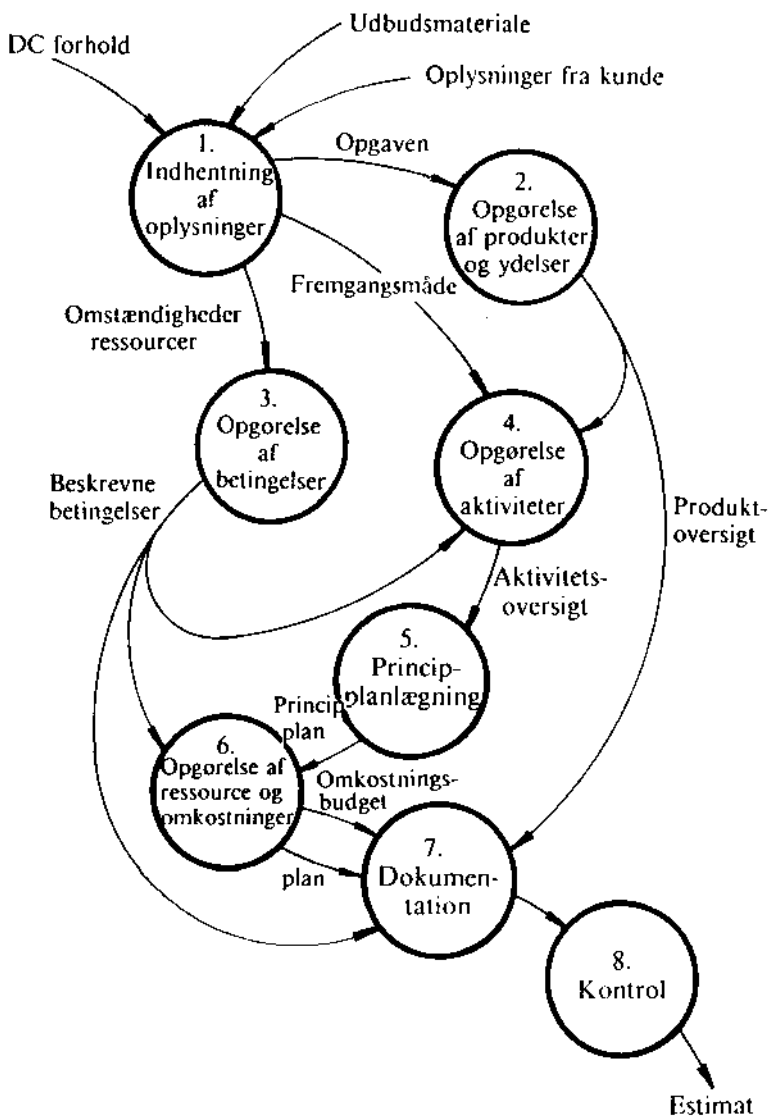
Estimeringsvejledningen er inddelt i en række afsnit, som beskriver de aktiviteter, der skal udføres i forbindelse med udarbejdelsen af estimater for et projekt.

Aktiviteterne er, foruden indsamling af oplysninger med henblik på at kunne lave en opgørelse de produkter, der indgår i leverancen, og de betingelser projektet skal gennemføres under, opgørelse og beskrivelse af opgavens aktiviteter og nødvendige ressourcer.

I forbindelse med estimeringen udarbejdes den nødvendige dokumentation.

Oversigt over arbejdet

Udarbejdelsen af et estimat vil normalt kræve at følgende aktiviteter gennemføres:



Aktiviteterne vil sjældent blive udført strengt i denne rækkefølge, ligesom der hyppigt må vendes tilbage til et tidligere trin i udarbejdelsen for at korrigere for forhold, der først er blevet afklaret på et senere trin.

Aktiviteterne er generelle planlægningsaktiviteter og ikke alene rettet mod estimeringen. I det følgende gennemgås aktiviteterne indhold med henblik på estimering.

Organisering af arbejdet

Der udpeges en person, der er ansvarlig for udarbejdelsen af estimaterne. I forbindelse med udarbejdelse af tilbud vil det typisk være den ansvarlige for tilbudsudarbejdelsen; men det er af stor betydning, at den kommende projektleder er inddraget og enig i estimaterne.

Estimering, især i starten af et projekt, kræver en meget bred erfaringsbaggrund. Det vil normalt være hensigtsmæssigt, at flere personer deltager i udarbejdelsen, således at disse kan supplere, inspirere og kontrollere hinanden.

Den viden, der er nødvendig for at udarbejde pålidelige estimater, opstår først og fremmest der, hvor der føres omkostningskontrol med den enkelte opgave. Estimering og omkostningskontrol er henholdsvis forside og bagside af samme sag. Man bør derfor søge at inddrage personer med praktisk erfaring fra omkostningskontrol af en lignende opgave.

Der bør, inden arbejdet påbegyndes, fastlægges en tidsfrist for udarbejdelsen, ligesom der bør ske en afvejning af, hvilke punkter i udarbejdelsen der er mest kritiske, således at de fleste kræfter kan bruges på disse.

Prioriteringen af arbejdet bør tage sigte mod at mindske usikkerheden på de store poster i beregningen.

Man skal gøre sig klart, at et estimat aldrig kan blive helt korrekt. Der vil altid være væsentlig usikkerhed knyttet til vurderinger af fremtiden. Der vil heller aldrig være tid til at undersøge tingene helt til bunds, så et af de vanskeligste punkter i udarbejdelsen vil ofte være at bevare overblikket og at lade være med at gå i dybden med mindre væsentlige forhold.

Indhentning af oplysninger

Der indhentes oplysninger om opgaven, ligesom de omstændigheder, den skal udføres under, søges afdækket for vigtige forhold. I forbindelse med udarbejdelse af tilbud vil udbudsmaterialet og eventuelle samtaler med kunden være de vigtigste kilder.

Desuden indhentes oplysninger om de fremgangsmåder og ressourcer i bredeste forstand, der forventes anvendt til opgavens udførelse. De bør fremkomme i forbindelse med en vurdering af, om det er muligt overhovedet at påtage sig opgaven.

Opgørelse af produkter og ydelser

Opgavens leverancer og mellemprodukter opgøres, både hvad angår produkter og ydelser.

Produkter er fysiske objekter, f.eks. programmer og dokumentation. Ydelser er handlinger, udstrakt over tid, som kun kan udføres af bestemte personer, f.eks. uddannelse.

Leverancerne er det, der leveres som resultat af projektet. Det kan være et edb-system med tilhørende dokumentation. Det kan også være uddannelse af de kommende brugere.

Mellemprodukter kan være foreløbige udgaver af leverancerne. Det er også planer, rapporter, hjælpeprogrammer osv.

Det er vigtigt, at ikke blot opgavens omfang opgøres, men også den krævede kvalitet og det krævede serviceniveau.

Før det egentlige projekt

I mange projekter er første leverance et *tilbud*.

Dette følges op af *salgsarbejde*, som omfatter præsentationer, besvarelse af spørgsmål, demonstrationer, osv.

Bliver projektet til noget, kommer der så forhandling og indgåelse af *kontrakter*.

Færdige produkter

Det egentlige projekts leverancer kan omfatte *maskinel og standardsystemer*. Det kan være basisprogrammel og standardapplikationer.

Ydelser

Ydelser, der kan være omfattet af leverancen, er *uddannelse, konvertering, vedligeholdelse og driftshjælp i en periode.*

Andre ydelser, som indgår i et projekt, er *projektledelse og levering.* Ved specialudviklet programmel kan leveringen omfatte opdeling i versioner, altså delleverancer.

Dokumentation

Leverancen vil altid omfatte *dokumentation.* For maskinel og standardprogrammel vil dokumentationen foreligge, til specialudviklet programmel skal den udarbejdes.

Dokumentation, som ikke indgår i leverancen, men skal laves alligevel, er *styringsdokumentationen.* Det drejer sig først og fremmest om projekthåndbogen. Desuden er der modereferater, fra projekt-interne møder, projektstyremøder på DC og projektstyremøder med kunden. Dertil kan komme diverse former for rapporter og projektstandarder. Afslutningsvis kan laves en projektevaluering.

Vurdering og kommentarer til en registerforskrift er en mulig ydelse for et projekt.

Dokumentation ved specialudvikling

For specialudviklet programmel skal der, som nævnt, udarbejdes dokumentation. Leverancer vil omfatte *systemdokumentation* og *instruktionshåndbøger.*

Instruktionshåndbøgerne er brugervejledninger og driftsinstruks. Introduktionsmateriale kan også komme på tale.

Udover den blivende systemdokumentation, der er en del af leverancen, vil der i løbet af projektet skulle laves mellemprodukter, foreløbige udgaver og arbejdsplaner.

Specialudviklet system

Oftentimes er en leverance fra et projekt et *specialudviklet system*.

Det er så omfattende, at det opgøres i delelementer. Disse falder i 3 grupper, *funktion*, *data* og *grænseflade*.

Funktionerne i systemet kan opgøres på forskellig måde, alt efter det foreliggende materiales karakter. I løbet af et projekt vil de forskellige måder kunne afløse hinanden.

Funktionerne kan opgøres som *bruger-funktioner*. Dvs. de funktioner i brugernes arbejdsituation, systemet skal understøtte. Benytter man struktureret analyse vil det svare til de essentielle aktiviteter.

Funktionerne kan opgøres som *edb-funktioner*. Dvs. de funktioner edb-systemet indeholder. Det kræver et overordnet design af systemet.

Endelig kan funktionerne opgøres som *programmer*. For at kunne det skal der foreligge et færdigt system-design.

Systemets data opgøres som *dataelementer* og *hovednøgler*. Benyttes dataanalyse vil det være entitets-relationsmodellens dele.

Grænsefladen er dels brugergrænsefladen, dens inddata, uddata og forespørgsler, dels *kommunikation med andre systemer*.

Brugergrænsefladen opgøres som *skærbilleder* og *blanketter*. I forbindelse med systemer til decentral drift vil det også omfatte en driftsafviklingsdel.

Egenskaber

For at opgøre det krævede kvalitets- og serviceniveau må et antal egenskaber ved systemet opgøres. De nedennævnte må altid vurderes.

Størrelsen af systemet målt dels som antallet af systemelementer, dels som antal brugere af det færdige system, opgøres.

Kompleksiteten af de enkelte systemelementer opgøres. Kompleksiteten er dels typebestemt, hvad slags systemdel, dels vurderes den direkte på en skala med let, middel og svær, i særlige tilfælde også ekstrem.

Ensartetheden i systemet vurderes. Det har to aspekter, ensartethed i funktion og ensartethed i fremtræden.

Muligheder for *funktionsskift* skal opgøres.

Mængderne af data og *frekvenserne* for funktioner skal forventningerne opgøres for.

De krævede *svartider* for online-transaktioner og de nødvendige *gennemløbstider* for batchkørsler opgøres.

Sikkerheden i systemet opgøres. Det gælder krav til back-up, recovery, adgangstilladelse og logning.

Opgørelse af betingelser

Betingelserne for opgaven er de omstændigheder, under hvilke den skal gennemføres, forudsætningerne og rammerne.

Det er især ved udviklingsopgaver, det er vigtigt at gøre sig betingelserne klart.

Der er fem hovedområder, hvor betingelserne opgøres. Det er *udviklingsmiljøet, opgavedefinitionen, bemanningen, projektstyringen og kunden.*

Udviklingsmiljøet drejer sig om dels hvilket *maskinel og basisprogrammel*, der udvikles til og på, dels om hvor, der udvikles, på *egen eller kundens maskine*, og om det bliver nødvendigt at flytte programmer.

Opgavedefinitionen er et spørgsmål om, hvad der foreligger, som definerer og afgrænser opgavens indhold.

Som regel vil disse overvejelser være gjort i forbindelse med beslutningen om at udarbejde tilbud eller lignende.

Hvilken *kvalitet af udbudsmateriale resp. opgaveformulering*, man har at gå ud fra, påvirker usikkerheden i projektet.

Et andet aspekt er, om man har *foretaget lignende leverancer før*, så opgaven ligger inden for kendt område.

Bemanningen vil i starten af et projekt sandsynligvis ikke ligge helt fast, men så må man opgøre den forventede bemanning.

Estimat og bemanning forudsætter hinanden gensidigt, idet bemanningen ikke kan besluttes før estimatet for størrelsen i mand-tid er kendt, medens et endeligt estimat kræver kendskab til bemanningen. Det bliver altså en iterativ proces.

Størrelsen af projektgruppen er et punkt, der skal afklares.

Deltagernes evner og erfaring spiller en rolle for estimeringen af de enkelte aktiviteter, da de individuelle forskelle kan være ganske store. Over projektet som helhed vil disse forskelle dog oftest

ophæve hinanden, hvis ikke projektgruppen har en meget skæv sammensætning.

Hvor deltagerne kommer fra, skal opgøres. Det er et spørgsmål, om de kommer fra andre projekter, skal overflyttes fra andre enheder, der bliver tale om nyansættelser, og om man skal bruge eksterne konsulenter.

Endelig skal man opgøre hvilken *uddannelse*, det kan blive nødvendigt for projektdeltagere at gennemgå, for at projektet kan gennemføres.

Ved projektstyringen interesserer man sig for *tidsplanen*, *projektlederen* og *andre interessenter*. En meget stram tidsplan betyder alt andet lige, at et projekt bliver dyrere.

Projektlederen er en nøgleperson i projektet, hvis erfaring og evner i rollen har betydning.

Andre interessenter kan være underleverandører eller andre statslige myndigheder. Man bør også overveje, om opgaven vil påkalde sig politisk bevågenhed.

Kunden og forholdet til brugerne er det sidste hovedområde.

Hvor meget *kendskab til kunden*, man har, er et vigtigt element, om man tidligere har arbejdet sammen med dem, og også om baggrunden for opgaven er løbende samarbejde eller et udbud.

Hvilket *kendskab til edb* kunden og brugerne har, er af betydning for projektet.

En tredje ting, der skal afklares, er, hvorledes *samarbejdet* vil blive bygget op. Hvordan er arbejdsdelingen? Bliver der direkte brugerdeltagelse i projektet.

Et yderligere aspekt her er *kundens brug af konsulentbureau*, om, i givet fald hvilket, og til hvad, især længere fremme i projektet.

Endelig er der spørgsmålet om, *hvor bør kunden?* De geografiske afstande mellem de implicerede parter er af betydning for projektets udformning.

Opgørelse af aktiviteter

Det skal afgrænses præcist hvilke arbejdsopgaver (aktiviteter), der skal udføres for at fremstille de krævede produkter. Dels af hensyn til aftalegrundlaget med kunden og dels for at kunne disponere hensigtsmæssigt m.h.t. tildeling af ressourcer til opgaven.

Opgørelse af aktiviteter betegnes også 'aktivitetsnedbrydning'. Projektstyringshåndbogen beskriver dette nøjere. Vedlagt denne vejledning er en liste over mulige aktiviteter.

Til alle projekter vil der være forarbejde, gennemførelse og projektafslutning. Dertil kommer en efterfølgende garantiperiode, der kan være en del af projektgennemførelsen eller et selvstændigt projekt.

Forarbejdets indhold afhænger af baggrunden for projektet. Under alle omstændigheder omfatter det projektetablering. I forbindelse med tilbudsprojekter vil projektetableringen foregå ad flere omgange, idet noget fastlægges i forbindelse med udarbejdelsen af tilbuddet, noget fastlægges i kontrakten, og de sidste ting skal bringes på plads ved igangsætningen af projektet.

Til projektgennemførelsen hører der styringsaktiviteter og udførelsesaktiviteter. Udførelsesaktiviteterne falder i de fire grupper analyse, design/konstruktion, programmering + test og ibrugtagning.

Mange aktiviteter vil være defineret som arbejdspakker, der har et klart afgrænset slutprodukt, og som vil være åbne i et afgrænset tidsrum. Andre skal foregå med vekslende hyppighed løbende i projektet.

Principplanlægning

Inden man kan fastslå opgavens ressourcebehov, foretages en principplanlægning af projektets udførelse. Projektets hovedfremgangsmåde, udførelsesmetoder, værktøjer, materiel, eventuelle partnere, leverandører og underentreprenører fastlægges.

Som regel skal man ud over spørgsmålet, 'Hvor meget vil det koste?', også svare på spørgsmålet, 'Hvornår kan det være færdigt?' eller 'Hvordan kan det blive færdigt til det tidspunkt?'.

Ved fastsættelsen af tidsfrister skal det iagttages, at det er af væsentlig betydning for centralens omdømme, at tidsfrister overholdes, at forcering af en opgaves udførelse på grund af forstramme tidsfrister normalt vil indebære forøgede omkostninger (forceringsomkostninger), samt at der kan blive tale om bød ved forsinkelse.

Ved fastsættelsen af tidsfrister bør der tages højde for følgende:

- Den nødvendige tid til udførelse af samtlige aktiviteter.
- De ressourcer, der kan forventes til rådighed, og at der normalt vil gå en vis tid til opbygning af den fulde kapacitet.
- Forventet tid til sagsbehandling hos kunden og på centralen inden udførelsen kan påbegyndes og undervejs i udførelsen.
- Forventet tid til detailplanlægning af arbejdets udførelse inden selve udførelsen påbegyndes.
- Sandsynlige, men uforudsigelige forsinkelser, hvortil der bør afsættes en kalendertidsreserve afpasset efter, hvor godt opgaven og betingelserne er kendt, og usikkerheden ved projektet iverigt.

Under skitseringen af en tidsplan vil det ofte være muligt at finde forglemmelser i aktivitetsopførelsen ved at undersøge følgende:

- For hver aktivitet undersøges, om de foregående aktiviteter er omfattende nok til, at aktiviteten kan udføres. Eksempelvis før en testaktivitet mod et register må der nødvendigvis være en aktivitet, der opretter registret.
- For hver afsluttende aktivitet undersøges, om det pågældende produkt hermed er helt og aldeles færdigt. Eksempelvis må der nødvendigvis efter en systemtest af et system komme en overdragelse til produktion omfattende instruktion af driftspersonalet.

Opgørelse af ressourcer

Med baggrund i de foranliggende trin kan det samlede ressourceforbrug i mængder og penge nu opgøres. Ressourceforbruget fordeles på omkostningsarter samt aktiviteter og/eller produkter.

Omkostningsarterne er:

Interne omkostninger

- mandtidsomkostninger
- maskinomkostninger
- øvrige interne omkostninger

Eksterne omkostninger

- ekstern konsulentbistand
- køb af maskiner og programmel
- øvrige eksterne omkostninger

Når omkostningerne for hver aktivitet er fundet, skal principplanen udvides til en kvantificeret plan, hvor aktiviteterne er placeret i et netværk, som angiver en hensigtsmæssig rækkefølge af aktiviteterernes udførelse, og med en passende bemanning af projektet.

Det er en iterativ proces at få hele netværket på plads, og det er muligt, at aktiviteterne skal nedbrydes yderligere for at få kravene om en jævn bemanning af projektet og en hensigtsmæssig aktivitetsrækkefølge opfyldt.

Slutproduktet af denne aktivitet er projektets detaljerede tidsplan, ressourceplaner og omkostningsbudget, som skal foreligge, inden projektet startes op.

Dokumentation

Dokumentationen skal tjene det formål, at man selv og andre skal kunne kontrollere estimaternes indhold og forudsætninger.

I forbindelse med udarbejdelsen af estimater opdages som regel en mængde forhold af ressourcemæssig og tidsmæssig betydning for opgaven. Det er væsentligt, at disse registreres.

Dokumentationen skal omfatte følgende:

- En meget kortfattet beskrivelse af opgaven, evt. med henvisning til allerede eksisterende dokumentation.
- En aktivitetsoversigt, som viser præcis hvilke aktiviteter, der skal udføres. Fra projekstart må aktiviteterne ikke have et resourceforbrug på mere end 1 1/2 mandmåned og en kalender-tid på mere end 2 - 4 uger, ved tilbudsudarbejdelse må de komme op på 6 mandmåneder over 2 måneder.
- Et netværksdiagram, der viser rækkefølgen af aktiviteterernes udførelse. For overblikkets skyld må aktiviteterne gerne være samlet i hovedaktiviteter.
- Hovedtidsplanen og ressourceplanen, med bemanning fordelt på hovedaktiviteter og tid.
- En liste over forudsætninger med hensyn til opgavens omfang, kvalitet og serviceniveau og med hensyn til opgavens gennemførelse.
- Eventuelt bilag med detailberegninger.
- Et samlet omkostningsbudget, fordelt på måneder.

Kontrol

Kontrollen består af to led:

- Kontrol af om der er regnefejl, fejlskøn og forglemmelser.
- Kontrol af de forudsætninger, der er opsamlet under de foranliggende trin.

Det første led udføres blandt andet ved at lade en anden person kontrollere beregningen. Selv om beregningen måske er udført af to personer, vil det være væsentligt at lade en person, der ikke har deltaget i udarbejdelsen, gennemgå den. Metoden Struktureret gennemgang kan anbefales til dette formål.

Bemærk, at forglemmelser under punkt 2, 4 og 6 (opgørelse af produkter, aktiviteter og ressourcer) kun påvirker resultatet i en retning, nemlig et for lavt resultat. Det er altså vigtigt at få alt med.

Andre muligheder for kontrol er sammenligning med et alternativt estimat fremkommet på en anden måde, med eventuelle tidligere estimater for den samme opgave og med det realiserede ressourceforbrug fra lignende opgaver. Bilag 2 og 3 indeholder nøgletal fra gennemførte opgaver, der kan benyttes til dette.

Under udarbejdelsen af estimaterne vil der opstå en mængde tvivlsspørgsmål undervejs, og man vil være nødt til at træffe en foreløbig beslutning og registrere denne som en forudsætning. Dette er en meget væsentlig del af arbejdet med start-estimater, idet man på denne måde systematisk får opsamlet tvivlsspørgsmål knyttet til opgaven.

Kontrollen af forudsætningerne består nu i, at hver enkelt undersøges nærmere, og at estimaterne korrigeres i forhold til resultatet.

En del af forudsætningerne kan have væsentligt betydning for den senere aftale med kunden, f.eks. afgrænsning af hvad der skal høre med i opgaven og hvad der ikke skal, og derfor kan forhandles med kunden. Disse forhold skal så senere fremgå af den skrevne aftale med kunden.

Kontrollen af forudsætninger er på denne måde et vigtigt forarbejde til udformningen af klare aftaler med kunden.

BILAG 1: Oversigt over aktiviteter

Forarbejde

Teknologivurdering

Udbud og tilbudsprojekters særlige aktiviteter

Styringsaktiviteter:

 Beslut udarbejdelse af tilbud

 Forhandl kontrakt med underleverandør

 Beslut afsendelse af tilbud

 Afgiv endeligt tilbud

 Forhandl kontrakt med kunde

Udførelsesaktiviteter:

 Udarbejd beslutningsgrundlag for tilbudsudarbejdelse

 Udarbejd tilbud

 Salg

Projektetablering

Styringsaktiviteter:

Gennemfør startseminar

Beskriv idegrundlag for projektet, afgrænsning af projektet

Beskriv projektets mål

Gennemfør interessentanalyse

Gennemfør situationsanalyse

Gennemfør sårbarhedsanalyse

system

scenario

projekt

nøglepersonale

Fastlæg hovedfremgangsmåde

Føretag aktivitetsnedbrydning og evt. opdeling i faser

identifikation

afhængigheder

Estimer aktiviteter

Udarbejd projektrammer

Udarbejd tidsplaner

Udarbejd ressourceplaner

Udarbejd økonomiplaner

Udarbejd kvalitetsplaner

Etabler projektorganisation

 Udpeg projektstyrelse

 Fastlæg ansvar inden for projektstyrelsen

 Udpeg projektleder

 Fastlæg projektlederens ansvar og kompetence

 Udpeg projektdeltagere

 Udpeg evt. referencegruppe

 Udpeg evt. referencepersoner

Præciser kunde/brugers projektorganisation

Fastlæg rapportering og information

Fastlæg styrings-metoder, teknikker og værktøjer

Fastlæg udviklings-metoder, teknikker og værktøjer

Fastlæg standards

Færdiggør projektkommisorium

Udarbejd projekthåndbog

Godkend projektkommisorium

Systemudvikling

Styringsaktiviteter:

Det nedenfor beskrevne dækker hele forløbet; og de nævnte aktiviteter kan forekomme flere gange.

- Gennemfør projektstyrelsesmøder
 - forbered
 - afhold
 - referat

- Gennemfør projektmøder

- Gennemfør kunde/brugermøder

- Følg op på planer
 - tid
 - ressourcer
 - økonomi
 - kvalitet

- Revider planer

- Godkend planer

- Følg op på projektorganisation

- Revider projektorganisation

- Godkend projektorganisation

- Planlæg uddannelse af projektdeltagere
 - egne
 - brugers

Planlæg ferie

Foretag arbejdsfordeling

Igangsæt udførelsesaktiviteter

Følg op på udførelsesaktiviteter

Afslut udførelsesaktiviteter

Udarbejd statusrapporter

Ajourfør projekthåndbog

Gennemfør review på dokumentation

Udsend dokumentation

Godkend dokumentation

Udarbejd dokumentationsstandard

Udarbejd systemstandarder

f.eks.

navnstandard

nummersystem

Foretag konfigurationsstyring

ændringsstyring

versionsstyring

Gennemfør brug af prototype

planlæg eksperiment

vurder afprøvning

godkend prototype

Foretag estimering af produktion

Undersøg omgivelsernes krav

f.eks.

myndigheder

leverandører

Bestil leverancer

f.eks.

maskinel

programmel

kontorinventar

Udarbejd testplaner

Fastlæg organisationstilpasning i brugerregi

arbejdsfordeling

forretningsgange

Giv information til medarbejderne

Planlæg uddannelse af brugerne

Godkend leveringsprøve

Planlæg produktion

Forhandl driftskontrakt

Gennemfør åbningsceremoni

Marker afslutning af projektet

Udførelsesaktiviter:

Deltag i uddannelse

Analyse

Beskriv kundens virksomhed og organisation

Foretag funktionsanalyse

Dokumenter det nuværende fysiske system

forretningsgange

funktionsopdeling

Udled det nuværende logiske system

Definer det nye logiske system

Foretag dataanalyse

Udarbejd datamodel

entitets-relationsmodel

normalisering af datastrukturer

Beskriv ansvarsfordeling for data

Lav accessbeskrivelser

Foretag brugergrænseflade-udformning

tænke højt test

Gennemfør brug af prototype

Fremstil prototype

Afprov prototype

Juster prototype

Analyser sammenhæng med andre systemer

Analyser sikkerhedskrav

Analyser kvalitetsforventninger

Beskriv løsningsalternativer

Foretag overordnet design

Fastlæg manuel/maskinel grænse

Fastlæg kørselsstruktur

Lav forslag til ændrede forretningsgange

Fastlæg relationer til andre systemer

Fastlæg systemarkitektur

Vælg styresystem

Vælg udviklingssystem, programmeringssprog

Vælg standard system

Beskriv de fysiske begrænsninger og krav til systemet

Skitser overgang fra gammelt til nyt system

teknisk (konvertering af gamle registre)

funktionelt (overgangsordning)

Færdiggør systembeskrivelse

redigering

review

Udarbejd tekniskspecifikation

redigering

review

Design / Konstruktion**Detailfastlæg brugergrænsefladen**

Definer dialogstruktur

Definer skærbilleder

Definer blanketter

Fastlæg sikkerhedssystem

f.eks.

sikkerhedsniveau

autorisation

kontrol

Foretag databasedesign
Konstruer tabeller
Konstruer segmenter
Konstruer registeropdeling
Konstruer accessveje

Udarbejd registerforskrift

Foretag funktionsdesign
Udarbejd procedureopdeling
Konstruer de enkelte moduler

Foretag versionsopdeling ved versionsudvikling

Foretag konfigurering
maskine(r)
lokalnet
telenet
konverteringsudstyr
efterbehandlingsudstyr
terminaler

Færdiggør teknikspecifikation
redigering
review

Færdiggør systemspecifikation
redigering
review

Udvikling: Programmering og test

Tilret standardsystem

Kod system

Lav integrationsplan

Udfør kodning

Test system

Udarbejd testmodel

Udarbejd testdata

programtest

integrationstest

normal & error path test

performance test

totaltest

Udarbejd programmer til testafvikling

f.eks.

generering af testdata

stubbe

drivere

Gennemfør test

programtest

integrationstest

normal & error path test

performance test

totaltest

tænke højt test

review

Færdiggør testspecifikation

Ibrugtagning

Foretag installation

- Foretag lokaleindretning

- Foretag bygningstekniske installationer

- Installer maskinel

- Installer programmel

- Gennemfør installationsprøve

- Anskaf blanketter m.m.

Udarbejd instruktionshåndbøger

- brugervejledninger

- driftinstruks

Færdiggør systemdokumentation

Foretag konvertering

- Konverter registre

- Iværksæt overgangsordning

Uddan brugere

- Udarbejd uddannelsesmateriale

- Gennemfør uddannelse

Foretag ekstern test

- Udarbejd testdata til leveringsprøve

- Gennemfør leveringsprøve

Projektafslutning

Styringsaktiviteter:

Evaluer projekt

Evaluer system

Produktion

Garantiperiode

Styringsaktiviteter:

Udførelsesaktiviteter:

Parallel produktion

Fejlrettelse

Drifthjælp

Vedligeholdelse

Driftsevaluering

Styringsaktiviteter:

Almindelig produktion

Styringsaktiviteter:

Udførelsesaktiviteter:

Fejlrettelse

Drifthjælp

Vedligeholdelse

BILAG 2: Erfaringstal, eksempel 1

Nøgletal til tidsvurdering af udviklingsprojekter

De angivne nøgletal er erfaringer fra en opgave udviklet på *IBM4361* ved hjælp af *PLI*, *CICS* og *VSAM*.

Nøgletallene indeholder tidsforbruget til: programmering, test af systemet (I-test), gennemførelse af ekstern test (støtte og fejlrettelse), udarbejdelse af driftinstruks, detail-dokumentation af programmer (TPG) og produktionsigangsættelse.

Tidsforbruget til øvrige aktiviteter beregnes ved procent-tillæg i forhold til de angivne nøgletal.

Analyse og systemdokumentation udgør 25 procent ekstra.

Projektdeltagerne skal bruge 4 procent ekstra til projektmøder.

Projektledelsen udgør 21 procent ekstra. (Hvis analyse og systembeskrivelse ikke skal indgå i projekt udgør projektledelsen 17 procent.)

Afhængig af grundlaget for tidsvurderingen bør der bruges forskellige modeller. Grundlaget kan være:

Model 1: Der findes stort set intet, der kan bruges som dokumentation.

Model 2: Der findes ustruktureret og mangelfuld dokumentation.

Model 3: Der foreligger godkendt systembeskrivelse.

Model 1:

Tidsvurderingen dokumenteres ved en opgørelse over hvor mange funktioner og af hvilken sværhedsgrad, projektet omhandler. Den enkelte funktion tidsfastsættes ud fra følgende nøgletal:

- Simpel forespørgsel:	50 timer
- Almindelig forespørgsel:	100 timer
- Stor forespørgsel:	150 timer
- Simpel registerændring:	75 timer
- Almindelig registerændring:	150 timer
- Stor registerændring:	225 timer
- Simpel ajourføring:	125 timer
- Almindelig ajourføring:	225 timer
- Stor ajourføring:	325 timer

En registerændring berører stam-, styrekode- eller hjælperegister, medens en ajourføring er en del af systemets egentlige formål.

Model 2:

Tidsvurderingen dokumenteres ved en beskrivelse af hver enkelt funktion med angivelse af formål (ca. 3 linier) og en liste med hvilke 'enheder', funktionen består af. De enheder, funktionen kan opbygges af, er:

- skærbillede
- kontrolmodul
- behandlingsmodul
- register, der skal ajourføres
- blanket

Hver enhed er tidsfastsat til 25 timer.

Model 3:

Tidsvurderingen dokumenteres med henvisning til godkendt systembeskrivelse og her ud fra optælles antal enheder.

Hver enhed er også her tidsfastsat til 25 timer.

BILAG 3: Erfaringstal, eksempel 2

Nøgletal, økonomi

De angivne nøgletal er erfaringer fra en opgave udviklet med *ADABAS/NATURAL* til *central drift* i et tilbudsprojekt.

Fordeling af totale omkostninger

Systemarbejde	75 %
TSO	17 %
Maskinkørsler	7 %
Andet	1 %

Systemtimernes fordeling

Design	10 %
Detailbeskrivelse	25 %
Programmering	25 %
Intern test (incl. programtest)	20 %
Leveringsprøve	10 %
Ændring i software	10 %

Ud over dette kommer der yderligere til DBA-aktiviteter og projektledelse 15 %.

