

Estimering af IT-omkostninger - Vejledning

Estimering af IT-omkostninger

Vejledning

Marts 2003

Marts 2003

Henvendelse vedrørende publikationen kan ske til:

Projekt Digital Forvaltning
Den Digitale Taskforce
Christiansborg Slotsplads 1
1218 København K
Telefon: 3395 1555
Telefax: 3395 1588
Email: tforce@tforce.dk

Estimering af IT-omkostninger

Projekt Digital Forvaltnings vision for den digitale forvaltning i Danmark er, at digitale teknologier anvendes systematisk til at nytænke og forandre organisationer og arbejdsprocesser for at højne servicekvalitet og effektivitet i den offentlige sektor.

Det er vigtigt at arbejde systematisk med især omkostnings- og effektiviserings siden af digitaliseringsprojekter. Flere offentlige digitaliseringsprojekter iværksættes uden, at der foretages en systematisk og løbende afstemning af forventningerne af såvel fordele som ulemper ved omlægning af arbejdsgange og implementering af digitale hjælpemidler. Resultatet er ofte, at de gevinster, der kan indhentes ved at udnytte digitale muligheder ikke indhøstes, fordi der ikke er foretaget en estimering af, hvad omkostningerne og gevinsterne kunne blive.

Estimering af IT-omkostninger er en væsentlig del af vurderingsgrundlaget for, om det kan betale sig at gennemføre et givet projekt. Erfaringen viser, at offentlige myndigheder ofte finder det vanskeligt at estimere IT-omkostninger.

Denne vejledning fokuserer på at opstille en ramme for at opgøre IT-omkostninger.

Vejledning og værktøj er udarbejdet i samarbejde med det internationale analyse- og konsulentfirma Gartner. Gartner har blandt andet stor erfaring med at gennemføre IT-omkostnings benchmarks og i at assistere i opgørelse og estimering af IT-omkostninger i både den offentlige og private sektor. I forbindelse med udviklingen af værktøj og vejledning har der være foretaget et testforløb, hvor 5 offentlige organisationer har testet værktøj og vejledning på deres respektive IT-projekter. Erfaringerne fra dette testforløb er indarbejdet i vejledning og værktøj.

Vejledningen er tænkt som et redskab til at strukturere processen i forbindelse med at estimere de samlede IT-omkostninger, som er forbundet med et digitaliseringsprojekt. Endvidere er det hensigten, at værktøjet kan understøtte et fyldestgørende og konsistent omkostningsestimat samt kvalificere dialogen mellem administrativ personale og IT-afdelingen.

I tilknytning til vejledningen er udarbejdet et **regnearksværktøj** til at opgøre de konkrete IT-omkostninger. Endvidere er der udarbejdet et **bilag**, som hjælp til den IT-kyndige til at få kategoriseret IT-omkostningerne korrekt i rammen. Værktøjet stilles frit til rådighed for offentlige organisationer i forbindelse med digitaliseringsprojekter.

Når IT-omkostningerne er estimeret kan de overføres til en samlet potentialevurdering af digitaliseringsprojektet, hvor f.eks. også gevinsterne ved arbejdsomlægning inddrages, og der dermed fremkommer et mere fuldstændigt omkostningsbillede (business case). Et business-case-værktøj, kan f.eks. være Taskforcens "Værktøj til Værdiestimering", der vil blive lagt ud på e.gov.dk i løbet af foråret 2003. Her kan resultaterne fra værktøjet til estimering af IT-omkostninger overføres direkte.

Beregninger og resultater genereret ved brug af værktøjet er den anvendelige organisations ejendom og ansvar.

Indholdsfortegnelse

1. Generelt om estimering af projektomkostninger	1
1.2 Grovestimat	3
1.3 Detaljeret estimat	5
1.4 Budget	5
1.5 Risikostyring	6
2. Afgrænsninger og grundregler	6
3. Omkostningsmodellens hovedområder.....	11
4. Organisering af estimeringsarbejdet og kilder til estimering af de enkelte områder	15
5 Eksempler.....	16
5.1 Eksempel 1- Dokumenthåndteringsprojekt i en styrelse.....	16
5.2 Eksempel 2: Udvikling af et fagsystem til håndtering af en ny tilskudsordning	18
5.3 Detaljeret estimat	19
6. Eksempler på udvalgte nøgletal.....	20
6.1 Distribueret miljø	20
6.2 Mainframe drift	20
6.3 Midrange server drift	20

1. Generelt om estimering af projektomkostninger

IT er et redskab til at skabe bedre service, højere effektivitet og mindre manuel administration. For at danne sig et overblik over potentialet ved et digitaliseringsprojekt, er det nødvendigt at udarbejde en business case, hvor der skønnes over fordelene samt omkostningerne ved et projekt. Estimering af IT-omkostninger er en væsentlig del af vurderingsgrundlaget for om det kan betale sig at gennemføre et givet projekt. Denne vejledning fokuserer på at opstille en ramme for at opgøre IT-omkostninger.

Allerede på et tidligt tidspunkt i et projekt bør man danne sig et overblik over den mulige størrelsesorden af en IT-investering. Klarlægning af IT-omkostninger kan desuden benyttes i forbindelse med den senere projektstyring. Størrelsesordenen af en udgiftspost samt den usikkerhed, som er knyttet til de forskellige poster, kan give en indikation af, om der er tale om et område, der skal have særlig fokus i det videre projektforsløb.

Erfaringen viser, at offentlige myndigheder ofte finder det vanskeligt at estimere IT-omkostninger. Vejledningen er tænkt som et redskab til at strukturere processen i forbindelse med at estimere de samlede IT-omkostninger, som er forbundet med et digitaliseringsprojekt. Endvidere er det hensigten, at værktøjet kan understøtte et fyldestgørende og konsistent omkostningsestimat samt kvalificere dialogen mellem administrativ personale og IT-afdelingen.

Vejledning er særligt rettet mod projektledere eller andre, der har det overordnede ansvar for at få tilvejebragt et sammenhængende billede af IT-omkostningerne, der er tilknyttet et digitaliseringsprojekt. Den giver svar på *Hvornår*, *Hvem*, *Hvad* og *Hvordan* i forbindelse med estimeringsarbejdet. Endvidere er der udarbejdet et bilag, som indeholder en IT-faglig specifikation af, hvilke IT-omkostninger, der hører under de forskellige kategorier. Bilaget er tænkt som hjælp til den IT-kyndige til at få kategoriseret IT-omkostningerne korrekt i rammeværktøjet. Endvidere indeholder bilaget vejledning og tips til estimering af IT-omkostninger. I tilknytning til vejledning og bilag er der udarbejdet et standardregneark. Regnearket ligger i EXCEL og kan således forholdsvis let tilpasses det konkrete projekt, som den offentlige myndighed står over for.

Hvornår i forløbet gør man hvad?

I rammeværktøjet arbejdes der med tre typer skøn: *Et grovestimat*, *et detaljeret estimat* og *et budget*. Der er forskel på det meget forsigtige grovestimat, man udarbejder i forbindelse med diskussionerne af et muligt projekt, og det budget man fremlægger, umiddelbart før man iværksætter et projekt. I forbindelse med et estimeringsprocessen skal gøres rede for forudsætningerne for skønnet således, at ændringer i omkostningsskøn kan tilbageføres til årsagen.

Hvem gør hvad i forbindelse med estimeringen?

Det er ofte en generalist, f.eks. en projektleder, der er overordnet ansvarlig for at få tilvejebragt et omkostningsestimat. Estimeringsarbejdet udføres typisk i samarbejde med IT-ansvarlige, konsulenter og andre med IT-faglig indsigt. Hvor projektlederen vil have nytte af at kende de overordnede emner samt vide, hvad der konkret skal afklares i samråd med de IT-kyndige, kan især de mere IT-kyndige have glæde af den mere detaljerede vejledning (det tilhørende bilag), der giver anvisninger inden for de specifikke teknologiområder.

Hvad skal estimeres?

I forbindelse med estimering af IT-omkostninger er det nødvendigt på forhånd at have en helt præcis definition af omkostningsområder. Derudover er det nyttigt at have en checkliste, for at være sikker på, at alle relevante omkostninger tages med. Vejledningen fastlægger definitionen af

omkostningsområderne. Hensigten er at få et konsistent omkostningsestimat og dermed bl.a. opnå et bedre sammenligningsgrundlag mellem projekter.

Hvordan tilvejebringes estimerne?

Der findes flere kilder til estimer, og der findes forskellige metoder til estimeringen. Denne vejledning vil give nogle af anvisningerne for projektlederen.

Dette værktøj skal hjælpe til at systematisere og dokumentere, hvilke forudsætninger, der er lagt til grund for omkostningsestimerne. Dermed skabes en større viden og gennemsigtighed i et projekt. Endvidere kan det give basis for en bedre leverandørstyring, fordi det kan initiere en mere kvalificeret dialog mellem leverandør og ordregiver.

Rammeværktøjet med tilhørende vejledning skal være med til at sikre, at alle relevante omkostnings-elementer overvejes og inddrages i forbindelse med omkostningsestimeringen af digitaliseringsprojekter. Det gælder både i de meget tidlige faser, hvor man kun har en projektidé og til de senere faser, hvor man faktisk har fået konkrete tilbud fra leverandører.

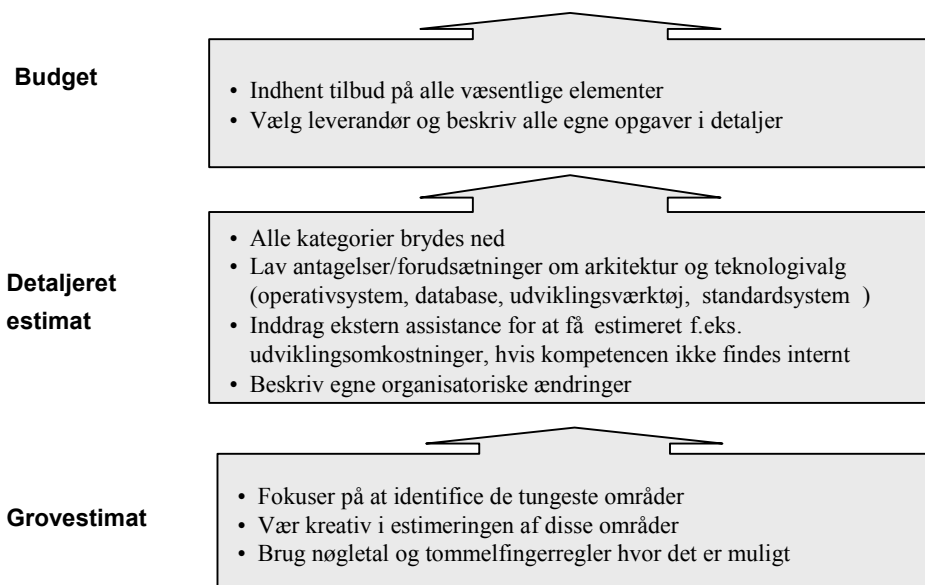
Bedre dokumentation er et helt centralt element. Det skyldes, at man ofte i løbet af et projekt bliver klogere, fordi betingelserne for et projekt ændres eller forudsætninger ikke holder. Det kan f.eks. skyldes ny lovgivning eller den teknologiske udvikling. Dokumentation af antagelser og forudsætninger sikrer, at der ikke alene fokuseres på omkostningstallene, men også på de oplysninger, der er lagt til grunde for estimatet. Dette er en nødvendig forudsætning for at kunne give et kvalificeret bud på et estimat.

Hvis der er tale om meget store projekter kan omkostningsøvelsen evt. opdeles i flere faser. Der kan således udarbejdes en særskilt opgørelse for hver fase.

I den offentlige sektor vil der ofte være fokus på hvilke *bevillingsmæssige konsekvenser*, der er forbundet med et projekt. Det skyldes, at et projekt enten lægger beslag på interne ressourcer, som der allerede disponeres over, eller at der skal bevilliges yderligere midler til projektet. Det centrale for estimatet af IT-omkostninger er at medtage alle omkostninger, så det illustreres hvad projektet koster og ikke hvad man har finansiering til. Det fulde omkostningsbillede afhænger ikke af om der internt i organisationen er frie ressourcer, eller om organisationen har valgt at håndtere en opgave internt eller har outsourcet opgaven.

Efter at de samlede IT-omkostninger er fastlagt, er det en særskilt øvelse at fastlægge, hvordan de enkelte dele af et projekt finansieres.

I det følgende skelnes mellem tre typer projektestimer: *Grovestimatet*, det *detaljerede estimat* og *budgettet*.



1.2 Grovestimat

Grovestimatet er det første forsøg på at få et overblik over omkostnings siden for et muligt projekt. Grovestimatet bruges typisk i forbindelse med udarbejdelsen af den første business case, hvor man danner sig et overblik over projektets overordnede lønsomhed. Der skal således være gjort nogle tanker om, hvilken arkitektur, der vil være nødvendig. I den tidlige fase er det sandsynligt, at der foretages estimering af flere scenarier.

Udarbejdelsen af en tidlig business case skal bruges til at beslutte om et projekt har potentiale og bør fortsætte. En beslutning om at fortsætte et projekt betyder, at der skal anvendes ressourcer på et mere fyldestgørende beslutningsgrundlag, herunder en yderligere specificering af arbejdsprocesser og løsningsforslag. Det skal danne grundlag for et mere detaljeret skøn af omkostningsbilledet.

Den væsentligste succesfaktor i forbindelse med udarbejdelse af et grovestimat er, at man får identificeret de væsentligste omkostningselementer og får estimeret størrelsesordenen af disse. Det vil være forskelligt fra projekt til projekt hvilke områder, der vil udgøre de væsentligste poster i et omkostningsestimat. Det er således ikke alle celler i regnearket der skal udfyldes – det afhænger af projektets karakter. At finde frem til det "minimumsæt" af omkostningselementer, der skal medtages i et grovestimat vil ofte kræve, at man rådfører sig med kolleger, IT-afdelingen eller eksterne rådgivere, der har erfaringer fra lignende projekter.

For det valgte scenario (evt. scenarier) gennemgår projektlederen sammen med den IT-sagkyndige, hvilke IT-komponenter, der vil blive berørt i forbindelse med projektet. I de områder (celler *jf. nedenstående regneark (figur 1)*) hvor der sker væsentlige ændringer, skal der foretages et estimat over omkostningerne. Det anbefales, at man starter med at gå regnearket i gennem for at afgøre, hvilke celler der skal udfyldes. Disse celler farvelægges f.eks. grønne, *jf. figur 1*. Celler, der måske skal udfyldes farvelægges f.eks. gule. Dette kunne være områder, hvor der endnu ikke er et klart billede af om der sker ændringer i omkostningerne.

Figur 1. Eksempel på udfyldelse af arket: investering i år 1

Investering år 1	Mainframe drift	Mdrange server drift	Distribueret miljø WAN	Telefoni	Help-desk	Applikations udvikling	Standard applikationer	Applikations support	SUM
	Hardware								
Klient hardware			Grøn						0
Server hardware	0	Grøn	0	0	0	0			0
Software									
Klient software			Gul			0	0	0	0
Server software	0	Grøn	0	0	0	0	0	0	0
Standard virksomhedssystemer							Grøn		0
Netværkskomponenter									
WAN, LAN circuits & equipment			0	Gul	0				0
Access fees									0
Andre omkostninger									
Husleje, kontorhold...	0	Grøn	Grøn	0	0	0	Grøn	0	0
Outsourcing (betaling for service)									
	0	Grøn	Grøn	0	0	0	Grøn	0	0
Personale									
Drift	0	0	0	0	0	0			0
Teknisk service	0	Grøn	Grøn						0
Administration	0	0	0	0	0	0			0
Systemudvikling - direkte							0	0	0
Systemudvikling - andet							Grøn	0	0
Applikations support - direkte							0	0	0
Applikations support - andet							0	0	0
Konsulenter (betaling for ressource)									
Drift	0	0	0	0	0	0			0
Teknisk service	0	Grøn	0						0
Administration	0	0	0	0	0	0			0
Systemudvikling - direkte							0	0	0
Systemudvikling - andet							Gul	0	0
Applikations support - direkte							0	0	0
Applikations support - andet							0	0	0
SUM	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Note: Sort celler er aldrig relevante at udfylde

På denne måde har man fra starten fået afgrænset opgaven til et *mindre* antal celler. Det er især vigtigt at trække på ekstern bistand fra enten konsulenter eller andre myndigheder, der har erfaring med lignende projekter, hvis projektlederen og den IT-sagkyndige vurderer, at de har svært ved selv at afgøre i hvilke celler, hovedomkostningerne ligger.

Estimering af grovestimatet består herefter i at estimere omkostningerne i de enkelte i grønne celler, samt at klarlægge om der skal medtages omkostningsestimater for de gule celler.

Det er en god ide, efterhånden som cellerne gennemgås, at notere, hvad der skal til, for at cellen kan udfyldes. Det kan være enten noter (særskilt eller i selve regnearket) om de konkrete ændringer samt ideer til, hvor informationen kan findes evt. med en kontaktperson. Noten kan efterhånden som arbejdet med omkostningsestimering skrider frem tilrettes således, at noten i sidste ende redegør for hvilke endelige antagelser, der ligger bag skønnet.

Fastlæggelsen af hvilke felter, som skal udfyldes, kræver, at der er nogenlunde overblik over, hvilke IT-komponenter, der skal indgå i en løsning. Det kan være vanskeligt, men et overblik over hvilke overordnede komponenter, som vil være nødvendige, er en forudsætning for at vurdere om et projekt har et potentiale.

Hvis det er valgt at foretage en projektkonkurrence, kan det synes særligt vanskeligt at udføre et grovestimat. Valg af projektkonkurrence bunder jo ofte i, at man beder andre kyndige om et forslag til en løsning. Det anbefales dog, at den offentlige myndighed også inden kravspecifikationen til en projektkonkurrence selv har skabt sig et overblik over, hvilke mål, der skal nås og derfor hvor omfangsrig en løsning er og derigennem foretager et grovestimat. Det skal ses i lyset af, at gennemførelsen af en projektkonkurrence ofte er en meget omkostningskrævende proces. Selv om der er tale om en projektkonkurrence, hvor leverandøren bedes spille ind med ideer til

Løsningsmodellen, er det stadig en god ide at have en fornemmelse af, om omkostninger matcher fordelene i projektet, inden projektet iværksættes.

Såfremt det besluttet at gå videre med projektet, vil grovestimatet danne grundlag for et mere detaljeret estimat.

1.3 Detaljeret estimat

Det detaljerede estimat vil typisk blive udarbejdet i forbindelse med et egentligt beslutningsgrundlag, hvor midler afsættes til projektet, og det f.eks. besluttet at gå i gang med en udbudsforretning. De begrænsninger og rammer der besluttet i forbindelse med det detaljerede estimat, vil endvidere indgå i udarbejdelsen af en egentlig kravspecifikation.

Kravene til det detaljerede estimat er højere end for grovestimatet. Her skal der være større klarhed over de processer, som IT-systemet skal understøtte og supportere, således at alle væsentlige omkostningselementer kan identificeres. I det detaljeret estimat vil der være tale om en yderligere konsolidering af de tal, som blev estimeret i grovestimatet. Endvidere kan der være omkostninger af mindre afgørende betydning, som ikke blev medtaget i grovestimatet, som skal medtages i det detaljeret estimat. Det kan således være, at der i det detaljeret estimat skal udfyldes flere celler end i grovestimatet.

For hvert omkostningselement skal der være udarbejdet et estimat i overensstemmelse med de mere detaljerede angivelser i denne vejledning og det tilhørende bilag. Alle forudsætninger vedrørende valg af software og hardware skal være dokumenteret i et bilag til regnearket. Af overskuelighedsgrunde kan det være en fordel også at indføje en opsummering af antagelserne i en note i regnearket for hver celle. Såfremt man forventer at opnå rabatter i forhold til listepreiser for hardware og software, skal disse begrundes særskilt.

Der vil stadig være områder, hvor der er en vis usikkerhed omkring estimatet. Navnlig i forbindelse med omkostninger til specialudvikling samt i forbindelse med omkostninger til help desk. Det kan i den forbindelse være relevant, at der opstilles et minimums-estimat og et maksimums-estimat og regnes på konsekvenserne for den samlede omkostning (følsomhedsanalyse).

Gartner har erfaring med, at en god tommelfingerregel er, at den samlede usikkerhed ikke bør være mere en +/- 20 %, når man laver denne analyse. Er det tilfældet, bør man arbejde mere detaljeret med de områder, der er behæftet med den største usikkerhed.

1.4 Budget

Man kan udarbejde et egentligt budget, når der foreligger et konkret tilbud fra én eller flere leverandører på hele projektet, eller på væsentlige dele af projektets samlede forventede omkostning. Dette suppleres med et detaljeret estimat for den del af projektet, der ikke er omfattet af det eller de modtagne tilbud. Et budget foreligger typisk først efter, at der er gennemført en egentlig udbudsforretning, hvor et antal leverandører er blevet bedt om at give et konkret tilbud på opgaven.

Hvis der er elementer i et projekt, hvor det ikke er sikkert, at de vil blive gennemført – f.eks. udbygning af systemet med en særlig funktionalitet, der derfor er udbudt som en option, kan det vælges at udskille dette i et særligt afsnit

Fra "grovestimat" over "detaljeret estimat" til "budget" er der en stadig større detaljeringsgrad. Der forventes endvidere en større nøjagtighed i omkostningsbilledet. De tre estimater giver det bedst mulige skøn over IT-omkostningerne på det givne tidspunkt i forløbet.

1.5 Risikostyring

Det er værd at understrege, at visse typer af omkostninger per definition vil være behæftet med større usikkerhed end andre, uanset hvilken fase man er i. Det kan eksempelvis gælde omkostninger til etablering af interfaces med meget omfattende og komplicerede systemer. Det kan endvidere gælde udviklingsopgaver, hvor man anvender ny og relativt uprøvet teknologi.

Informationer om hvilke områder det er særligt vanskelige at fastsætte og de tilhørende omkostninger, er væsentlige i forbindelse med den efterfølgende projektstyring. Viden om hvilke dele, der er forbundet med størst usikkerhed give et fingerpeg om, hvor i projektet det vil være nyttigt at have særlig fokus i den efterfølgende risikostyring.

Værktøjet definerer en konsistent ramme for opgørelse af IT-omkostninger, samt så vidt muligt vejledning om, hvordan der kan skønnes over IT-omkostningerne. Det udarbejdede værktøj er lige velegnet til grovestimat, detaljeret estimat og budget, og modellen kan med fordel bruges til at understøtte beslutningspunkter, *jf. Evaluering af beslutningspunkter (under udvikling)* og projektstyringen gennem hele projektet.

2. Afgrænsninger og grundregler

I omkostningsmodellen anvendes en række overordnede afgrænsninger og grundregler:

Modellen har fokus på estimering af de "rene" IT-omkostninger i forbindelse med det system, som skal indkøbes og efterfølgende holdes i drift. I modellens definition indgår desuden slutbrugeres tidsforbrug i forbindelse med projektfaser til egentlige udvikling såsom kravspecifikation og test. Endvidere indgår IT-afdelingens tid til egen uddannelse uanset, hvem der forestår uddannelsen. Endelig indgår den tid personale i IT-afdelingen eller andet personale (f.eks. superbrugere) anvender på at udføre undervisning af slutbrugerne. Såfremt denne uddannelse er overladt til en leverandør, skal omkostningerne medtages under "outsourcing".

Som hovedregel omfatter modellen IKKE *slutbrugernes* tidsforbrug til f.eks. at modtage uddannelse samt tid forbrugt til at gennemføre organisatoriske ændringer og omkostninger i forbindelse med implementering af nye arbejdsgange m.m. Disse omkostninger kan udgøre en betydelige del af den samlede omkostning ved et digitaliseringsprojekt. Opgørelse af omkostninger i forbindelse med den organisatorisk omlægninger og forandringsproces anbefales opgjort selvstændigt uden for modellen. Denne type omkostninger er vigtige at medtage i den samlede business case.

Af nedenstående fremgår retningslinier for opgørelse af IT-omkostninger.

- **Som udgangspunkt skal ALLE IT-relaterede omkostninger, som er initieret af projektet, medtages.**

Såfremt et projekt eksempelvis kræver en opgradering af virksomhedens netværk (LAN eller WAN) eller virksomhedens help desk, skal denne omkostning medregnes i projektets samlede pris.

Omkostninger skal medtages uanset om de udføres internt af eget personale, af konsulenter, der er hyret til at foretage arbejdet eller om opgaven er outsourcet.

- **Omkostninger skal fordeles forholdsmæssigt**

Hvis projektet skal gennemføres samtidig med et andet projekt, der også kræver denne opgradering, kan omkostningerne fordeles mellem de to projekter i forhold til deres relative belastning af f.eks. netværk og help desk.

Efter at et nyt eller opgraderet WAN/LAN –netværk eller help desk er etableret, skal projektet kun belastes af driftsomkostningerne i forhold til den relative belastning, som beskrevet i den detaljerede vejledning.

- **Hvis der benyttes overskudskapacitet, vil IT-omkostningen skulle opgøres til den andel af overskudskapaciteten, der lægges beslag på.**

Omkostninger skal medregnes, også selv om der kan trækkes på overskudskapacitet for f.eks. netværk, bemanning mv. Det betyder intet for modellen, om man måtte have en overskudskapacitet i eksempelvis den nuværende bemanning, og således ikke behøver at ansætte nyt personale til at drive systemet. Rationalet er naturligvis, at den overskydende kapacitet repræsenterer en værdi, der nu beslaglægges af projektet.

- **Personale skal opgøres uanset ansættelsesforhold.**

Personaleforbrug beregnes i årsværk, der efterfølgende skal omregnes til egentlige omkostninger. Et årsværk svarer til en person, ansat på en fuldtidskontrakt i et år. Personaleforbruget skal så *vidt muligt* fordeles på de hovedområder, de varetager.

Konverteringsfaktoren, der anvendes mellem timer/dage og årsværk, afhænger af, hvor mange timer man i gennemsnit forventer, at medarbejderne rent faktisk arbejder. En fysisk person kan aldrig tælle som mere end et årsværk, uanset hvor meget overtid, der anvendes. En fysisk person kan sagtens tælle som mindre end et årsværk, hvis personen udfører aktiviteter, der falder udenfor det område som projektet omhandler. Hvis et projekt således kræver 0,4 årsværk ekstra til drift, skal omkostningen til dette 0,4 årsværk beregnes og medtages i modellen.

Alt personale, der er direkte involveret i arbejdet indenfor det berørte område *skal i princippet* tælles med i beregningerne samt den relative andel af deres direkte chefer. Hvis der eksempelvis anvendes to årsværk i en afdeling med ti medarbejdere og én chef, skal 20% af chefens årsværk medregnes. I beregningen af den egentlige personaleudgift skal følgende tælles med: Fast løn, eget pensionsbidrag, arbejdsgivers pensionsbidrag, herunder også arbejdsgiverbetalt ATP mv., faste tillæg og engangstillæg, *jf. Vejledning om business cases (under udvikling)*.

Omkostninger til personaleafdelingen, lønadministration, husleje mv. skal IKKE medtages under personaleomkostninger, men under "Andre omkostninger" i regnearket.

En kilde til estimering af lønnen for offentlige ansatte kan hentes i lønstatistikken på:

www.oes.dk .

I det omfang man anvender eksterne konsulenter, der i en periode er under virksomhedens direkte ledelseskontrol, og hvor der betales for et antal timer/dage og ikke for en veldefineret ydelse, skal dette opgøres på samme måde som for eget personale. Årsagen er at omkostningerne naturligvis er de faktiske totale beløb (uden moms), der betales til konsulenten eller til det firma, konsulenten er ansat i.

I modellen defineres konsulenter som eksterne ressourcer, der hyres til at levere et specifikt antal ressourcer. Konsulenter vil få forelagt opgaven og blive ledet af hjemmeorganisationen (som var de i praksis ansat i organisationen). Konsulenter kan forholdsvis let tilvælges/fravælges og bliver i modellen opgjort på samme måde som eget personale. *Outsourcing* er betaling for, at en ekstern part leverer en veldefineret service. Her ligger det ledelsesmæssige ansvar hos den part, som opgaven er outsourcet til.

- **Der skelnes i modellen mellem investeringer og driftsomkostninger.**

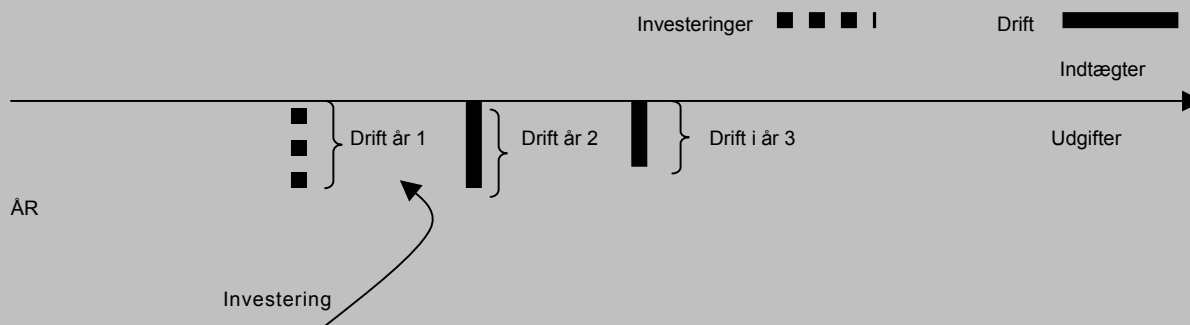
Som hovedregel regnes der med tre års lineær afskrivning af alle IT-aktiver i standardregnearket. I særlige tilfælde kan man dog argumentere for, at udvalgte IT-investeringer skal afskrives over en længere periode. Det kan f.eks. gælde mainframe hardware, kabling eller andre centrale dele af infrastrukturen, hvor erfaringen viser, at de har en levetid langt ud over 3 år. En sådan situation vil kunne håndteres ved at kopiere regnearket for opgørelsen til at gælde flere år.

Der skelnes i modellen mellem investering (investering i år 1(initialinvestering), i år 2 og i år 3) og driftsomkostningerne i år 1, 2 og 3 efter implementering. Det forudsættes, at den fulde investering og driftsomkostninger angives i det år den foretages *jf. nedenstående skema over afskrivning af IT-investeringer*

Afskrivning af IT-investeringer

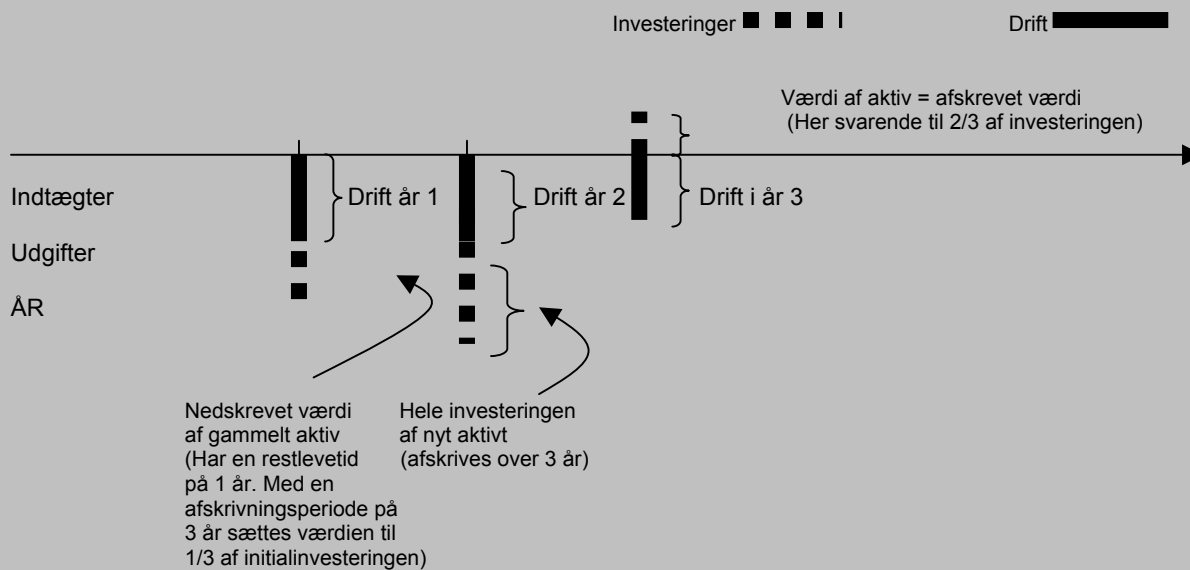
I mange projekter vil der være tale om en initial investering i år 1 med efterfølgende drift, *jf. eks. 1*. I regnearket er der forskellige ark for hvert år – et for investeringer og et for driftsomkostninger.

Eks. 1 Investering i år 1 med efterfølgende drift.



Der kan være tilfælde, hvor der overtages aktiver, som allerede har været i brug. Her sættes investeringen til den værdi som aktivet er nedskrevet til. Med mindre der kan argumenteres for andet foretages en lineær afskrivning af aktivet over tre år. Når der regnes med en afskrivningsperiode på 3 år, skal et ét år gammelt aktivt således sættes til 2/3 af den oprindelige investering, *jf. eksempel 2*.

Eks. 2 Investering i år 1 og 2 med efterfølgende drift



Hvis et aktiv ikke er fuldt nedskrevet ved opgørelsens udløb, vil værdien af aktivet skulle sættes til den værdi, som aktivet er nedskrevet til. Med en afskrivningsperiode på 3 år vil et aktiv, *jf. eks. 2*, i år 3 skulle sættes til 1/3 af anskaffelsesprisen i år tre af projektførelsen. Det forudsættes her, at en afskrivningsperiode på 3 år er realistisk samt at aktivet kan benyttes det efterfølgende år – enten i forbindelse med den videre drift af systemet eller i forbindelse med drift af et andet system. Hvis aktivet ikke kan benyttes i anden sammenhæng, sættes værdien af aktivet til nul.

- **Nutidsværdiberegninger**

IT-investeringer og den tilhørende drift vil typisk strække sig ud over et år. For at kunne foretage konsistente sammenligninger af beløb i forskellige perioder, skal der foretages en tiltagediskontering af de estimerede beløb så de kan udtrykkes i en fælles værdienhed – nutidsværdi.

Fastsættelse af den samfundsmæssige kalkulationsrente tager udgangspunkt i, hvilket afkast de investerede midler vil have i alternativ anvendelse. Alternativt vil de investerede midler kunne anvendes til f.eks. forbrug og til alternative investeringer eller nedbringelse af eksisterende gæld.

Jf. Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger.

Finansministeriet, November 1999, anbefales en kalkulationsrente på 6 pct. realt. Det er således en rente på 6 pct. realt, som der er lagt til grund i regnearket.

- **Driftsomkostninger skal estimeres baseret på nøgletal eller baseret på en aktivitetsnedbrydning.**

Driftsomkostningerne kan typisk volde problemer i estimerings arbejdet. Her kan man vælge at tage udgangspunkt i nøgletal. Skal man f.eks. drive 5 NT-servere, kan man finde nøgletal for hvad dette i gennemsnit vil medføre af omkostninger. I afsnit 6 samt bilag findes der yderligere vejledning til dette. Alternativt kan man opgøre de elementer og aktiviteter der bør indgå i driftsomkostningerne, og estimere mandetimeforbruget til hver aktivitet *jf. bilaget til denne vejledning*

Endelig skal man være opmærksom på, at man skal inkludere den løbende software vedligeholdelseslicens for den software, der indgår i løsningen. Typisk vil vedligeholdelseslicensen udgøre mellem 12-18 pct. af den software, der købes i forbindelse med etablering af systemet (også ofte kaldet brugerlicensen).

3. Omkostningsmodellens hovedområder

Omkostningsmodellen opdeler omkostningstyperne i ni hovedområder, der hver har en kolonne i det medfølgende regneark. De ni hovedområder er valgt, fordi de afspejler omkostningsområder, der er forskellige og som typisk involverer forskellige kompetencer, forskellige driftssetup samt trækker på forskellige ressourcepersoner i organisationen.

I nedenstående gives en kort beskrivelse af hovedområderne, samt hvorfor de er vigtige at overveje i forbindelse med et projekt. I bilaget gives en mere detaljeret definition af de enkelte elementer.

Bilaget er især rettet mod personer med IT-teknisk kompetence, som skal hjælpe med at identificere IT-omkostningerne og estimere dem.

Afhængig af projekttypen vil alle eller kun en del af de ni hovedområder være relevante at inddrage. Således vil det kun være nødvendigt at inddrage et omkostningselement i et hovedområde, hvis det forventes, at projektet vil få omkostningen til at stige eller falde i forhold til før. Der skal derfor fokuseres på initial investeringen som følge af projektet og de ændringer, som projektet har på drift mv.

Mainframe drift	Omkostninger i forbindelse med drift af en mainframe installation (typisk en central computer baseret på IBM's 390 arkitektur). I forbindelse med projekter, hvor systemet skal afvikles på en mainframe eller skal integreres med systemer på en eller flere mainframe systemer, er det vigtigt at overveje, om projektet vil påvirke omkostningerne ved denne mainframe drift. En betydelig del af omkostningen i et digitaliseringsprojekt kan netop være tilknyttet dette element.
Midrange server drift	Midrange servere omfatter NT, UNIX, Linux, AS400 og lignende ikke-mainframe servere. Hvis et projekt involverer applikationsservere, skal omkostningerne til disse og deres drift estimeres. Omkostningerne indenfor dette hovedområde omfatter ofte en betydelig investering i hardware og system software samt personaleomkostninger til den løbende drift af serverne. Her er det vigtigt at være opmærksom på, at investerings- og driftsomkostningerne varierer meget mellem de forskellige typer midrange servere. Det er således ikke uden betydning, om man forventer at skulle afvikle et nyt system på en Windows-NT eller en Unix platform. Der er nødvendigt at opstille forudsætningerne, når man estimerer, og senere justere prisen, hvis det viser sig at forudsætningerne ikke holder.
Distribueret miljø	Det distribuerede miljø omfatter Pc'er, lokalnetværk (LAN), printere, fil- og printservere og øvrige perifere enheder. Hvis et projekt kræver opgraderinger af det distribuerede miljø, skal disse medregnes. Omkostningerne indenfor dette område omfatter ofte betydelige investeringer i hardware og en del i software samt betydelige personaleressourcer til drift og support.

WAN	WAN (Wide Area Network) er alle omkostninger i forbindelse med etablering af netværksforbindelse mellem fysisk adskilte lokationer. Dette omfatter forbindelser mellem virksomhedens egne lokationer og forbindelser til eksterne parter i forhold til, og hvordan disse omkostninger rent faktisk forventes at blive fordelt. Her er både investering i hardware og løbende omkostninger til lejede linier (båndbredde) ofte betydelige.
Telefoni	Alle omkostninger i forbindelse med fastnet og mobiltelefoni. Det er undtagelsen, at projekter har direkte indflydelse på disse omkostninger, med mindre der er tale om projekter, der griber direkte ind i telefoninfrastrukturen – f.eks. help desk projekter, VoIP ("Voice over IP " eller IP-telefoni) -projekter og lignende.
Help desk	Omkostninger forbundet med at drive en central help desk, der supporterer det distribuerede miljø og/eller specifikke forretningsapplikationer. Det skal overvejes om f.eks. belastningen af en central help desk forventes ændret i forbindelse med etablering af et system. Hvis organisationen ikke har en help desk, kan det være nødvendigt at etablere en sådan for at supportere brugere (interne såvel som eksterne, hvis der er tale om en borger- eller virksomhedsrettet applikation).
Applikationsudvikling	Omkostninger forbundet med specialudviklede applikationer. Dette omfatter både design, udvikling, test og uddannelse. Applikationsudvikling er en af de poster, som typisk kan være sværest at estimere. Ofte vil netop denne post er behæftet med stor usikkerhed. Hvis man kan se, at applikationsudvikling vil udgøre en betragtelig del af det samlede budget, må man gennem en funktionel nedbrydning af arbejdet få skabt overblik over kompleksiteten i projektet. Kompleksiteten i et projekt nedbrydes f.eks. ved at beskrive omfanget af systemets funktionaliteter samt hvilke projekter, som det skal integreres med. Her kan der inddrages interne eller eksterne eksperter i fastlæggelsen af krav til applikationsudviklingen samt estimeringen af omkostningerne.
Standardapplikationer	Omkostninger forbundet med anskaffelse, indførelse og tilretning af standardapplikationer. Dette omfatter både test og uddannelse. Her kan der især trækkes på erfaringer fra leverandører og organisationer, som allerede anvender standardapplikationen. Det bør give anledning til bekymring, hvis en leverandør af et standardsystem ikke er i stand til at komme med erfaringstal for implementerings- og driftsomkostninger. I sådanne tilfælde bør der stilles spørgsmål ved, om der er tale om en standardapplikation.
Applikationssupport	Omkostninger forbundet med den løbende support (også kaldet forvaltning) af de udviklede og/eller anskaffede applikationer. Applikationssupport er en af de poster, der undertiden kan være svære at estimere, men der findes ganske gode tommelfingerregler for, hvad support koster som funktion af systemprisen, jf. bilaget.

Hvert hovedområde er nedbrudt i et antal omkostningskategorier (*Hardware, Software, Netværkskomponenter, Andre omkostninger, Outsourcing, Personale og Konsulenter*). Dette afspejles i rækkerne regnearket, jf. nedenstående figur 2.

Figur 2. Værktøjsramme

Investeringsår 1	Midrange server		Distribueret miljø WAN	Telefoni	Help-desk	Applikations udvikling	Standard applikationer	Applikations support	SUM
	Mainframe drift	drift							
Hardware									
Klient hardware			Grøn			0			0
Server hardware	0	Grøn	0	0	0	0			0
Software									
Klient software			Gul			0	0	0	0
Server software	0	Grøn	0	0	0	0	0	0	0
Standard virksomhedssystemer							Grøn		0
Netværkskomponenter									
WAN LAN circuits & equipment			0	Gul	0				0
Access fees									0
Andre omkostninger									
Husleje, kontorhold...	0	Grøn	Grøn	0	0	0	Grøn	0	0
Outsourcing (betaling for service)									
	0	Grøn	Grøn	0	0	0	Grøn	0	0
Personale									
Drift	0	0	0	0	0	0			0
Teknisk service	0	Grøn	Grøn						0
Administration	0	0	0	0	0	0			0
Systemudvikling - direkte							0	0	0
Systemudvikling - andet							Grøn	0	0
Applikations support - direkte							0	0	0
Applikations support - andet							0	0	0
Konsulenter (betaling for ressource)									
Drift	0	0	0	0	0	0			0
Teknisk service	0	Grøn	0						0
Administration	0	0	0	0	0	0			0
Systemudvikling - direkte							0	0	0
Systemudvikling - andet							Gul	0	0
Applikations support - direkte							0	0	0
Applikations support - andet							0	0	0
SUM	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Note: Sort celler er aldrig relevante at udfylde

Nogle omkostningskategorier er kun relevante for enkelte af hovedområderne (*Mainframe drift, Midrange server drift, Distribueret miljø, WAN(Wide area network), Telefoni, Helpdesk, Applikationsudvikling, Standardapplikationer og Applikationssupport*), mens andre kan være relevante for dem alle (f.eks. vil outsourcing være en mulighed i de fleste tilfælde). Ikke-relevante celler er sort, og skal derfor ikke indgå i overvejelserne.

Første skridt i relation til at estimere omkostningerne i et projekt er at danne sig et overblik over hvilke celler, der er relevante for det enkelte projekt. Som der er redegjort for tidligere, vil et enkelt projekt typisk kunne afgrænses til at påvirke omkostningselementer i et mindre antal celler i regnearket, jf. figur 2. Det anbefales, at de relevante celler farvelægges f.eks. med grøn for de felter, som helt sikkert skal estimeres og gul for de celler, som måske skal estimeres.

Generelt kan man forvente at finde fornuftige nøgletal og tommelfingerregler for de første tre hovedområder (*Mainframe drift, Midrange server drift og Distribueret miljø*). For WAN skal man estimere båndbreddekrav, hvilket enten leverandører eller konsulenter vil kunne hjælpe med. For *Telefoni* bør man tidligt indhente vejledende priser fra operatører og/eller leverandører. I forbindelse

med oplysninger for *Help Desk* kan krav indhentes fra lignende installationer i egen organisation eller hos andre organisationer. Hvis dette ikke er muligt at finde, kan leverandører eller konsulenter muligvis være behjælpelige. For standardapplikationer bør man tage kontakt til andre offentlige organisationer, der har indført tilsvarende applikationer, og få tal fra dem. *Applikationsudvikling* og *Applikationssupport* behandles senere samt i bilag.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at det valgte system (og dermed initial investeringen) vil have indflydelse på størrelsen af de efterfølgende omkostninger til drift, dataudveksling mv. Eksempelvis kan et system med lukkede grænseflader være billigere på kortsigt. Det er dog vigtigt at overveje om f.eks. opgraderinger, drift og dataudveksling senere vil blive dyrere. Specialtilretninger kan også fordyre et IT-system på sigt. Specialtilretning i et standardssystem, eksempelvis et ESDH-system, kan betyde at opgraderinger af standardsystemet kan bliver unødigt kostbart, fordi opgraderinger ikke sker automatisk. Der skal således kunne argumenteres for helt særlige grunde til, at der foretages specialtilpasninger af et standardssystem.

I nedenstående gives der en kort oversigt over opdelingen af omkostningskategorierne. I bilagene uddybes disse for hvert af hovedområderne. Omkostningskategorierne, der anvendes i denne model, er:

Hardware	Omfatter alt hardware (med undtagelse af netværkskomponenter), der er indeholdt i det aktuelle hovedområde. Der skelnes mellem server hardware (centrale servere) og klient hardware (hardware, der er placeret hos brugere).
Software	Omfatter alt software, der er relevant for de enkelte kategorier. Også her skelnes mellem server og klient software. Desuden opereres med en særlig kategori, nemlig større standardsystemer. Denne linie omfatter udgiften til standardsystemer som SAP eller Navision for projekter, hvor sådanne systemer indgår.
Netværkskomponenter	I denne kategori findes både fysiske netværkskomponenter (som routere og andet netværksudstyr) og betaling for at anvende eksterne netværk (data og telefoni).
Andre omkostninger	I denne kategori findes omkostninger som husleje, kontorhold, administrative omkostninger m.m. Disse tal vil skulle findes som nøgletal i organisationen.
Outsourcing	Outsourcing er betaling for, at en ekstern part leverer en veldefineret service (i modsætning til konsulenter – der leverer en ressource et vist antal timer eller dage). Vedligeholdelsesaftaler, driftsaftaler eller anden form for outsourcing hører hjemme i denne kategori.
Personale	Personaleforbruget internt i organisationen opgøres i årsværk, der efterfølgende omregnes til et beløb. Der skelnes mellem driftspersonale (der sikrer, at infrastrukturen er operationel), teknisk servicepersonale (der sikrer løbende vedligehold, support og service), administrativt personale samt personale, der direkte eller på anden måde er involveret i systemudvikling. Med "direkte" menes personale, der rent faktisk forestår systemudviklingen. Andet personale er bl.a. projektlerede, administrativ support, personale der forestår uddannelse og lignende. Endelig indgår

personale, der direkte eller på anden måde (som ovenfor) er involveret i supporten (forvaltningen) af systemer.

Konsulenter

I det omfang der anvendes eksterne ressourcer, der i ledes af organisationen selv (som var de i praksis ansat i organisation), opgøres disse selvstændigt, men opdelt på samme måde som eget personale.

En given opgave (f.eks. udvikling af en del af en applikation, eller driften af en server) kan enten være outsourcet, udført af eget personale eller af konsulenter. Valget bør altid begrundes, da det har konsekvenser for omkostningerne.

Konsulenter vil som hovedregel være dyrere pr. dag end eget personale, men kan være nødvendige, fordi man ikke har mulighed for at tiltrække eller fastholde dette personale, eller fordi der ikke er tilstrækkelig mange opgaver til at holde dem fuldt beskæftiget.

Outsourcing kan både være en dyrere og en billigere løsning i forhold til selv at udføre opgaven. I en række situationer kan det være den eneste løsning – simpelthen fordi organisationen ikke har (eller kan opbygge) kompetencen til at udføre opgaven. Endelig vil der i en række organisationer være en overordnet sourcing strategi, der dikterer valget.

Opsummering

I ovenstående er der givet en kort forklaring af både hovedområderne og omkostningskategorierne. Disse er yderligere specificeret i det tilhørende bilag. Estimation af IT-omkostningerne sker ved at udfylde de relevante celler. Omkostningerne beregnes i danske kroner uden moms. Udgifter, der skal betales i fremmed valuta, omregnes til danske kroner efter en fast valutaomregningskurs, der angives separat. Når der er tale om omkostninger til eksterne leverandører, skal det være de forventede samlede omkostninger uden moms.

Regnearket skal anvendes til en systematisk opgørelse af samtlige IT-omkostninger i forbindelse med et IT-tiltag. Regnearket kan derved hindre, at større udgiftsposter udelades, fordi man på et givet tidspunkt ikke var opmærksom på, at ændringer i en sådan udgift skulle inddrages. I en række af felterne vil der være tale om en absolut værdi, f.eks. de direkte omkostninger til standard software. I andre felter vil det være ændringen eller tilvæksten i omkostninger, der er interessant. F.eks. kan et projekt afføde, at ens helpdesk udbygges væsentligt, eller at der etableres et større antal servere, der skal drives og overvåges. I disse situationer er det tilvæksten i omkostninger til help desk og serverdrift, der er interessant og ikke den totale udgift. Hvis et omkostningselement ikke påvirkes anføres et nul. Samtidig kan et projekt have til formål at nedbringe kompleksiteten i serverkonfigurering, og dermed reducere ressourcebehovet for serverdrift. Et sådant fald i aktivitet kan angives som et negativt tal i regnearket.

4. Organisering af estimeringsarbejdet og kilder til estimering af de enkelte områder

Typisk udpeges en projektleder tidligt i forløbet, der har det overordnede ansvar for opgørelsen af omkostningerne. Denne projektleder vil sjældent have det fulde overblik over samtlige omkostningsområder, men vil være afhængig af tekniske videnspersoner i eller udenfor organisationen. Det er derfor vigtigt, at man hurtigt identificerer personer med viden indenfor de enkelte områder, der (måske) skal inddrages i at estimere omkostningerne for de forskellige hovedområder (*Mainframe*

drift, Midrange server drift, Distrinueret miljø, WAN(Wide area network), Telefoni, Helpdesk, Applikationsudvikling, Standardapplikationer og Applikationssupport). Disse personers første opgave er at give en pejling af, hvilke områder, der vil bidrage med væsentlige omkostninger, og som derfor er relevante at inddrage for at få et overblik over omkostningerne i et projekt.

Bilaget til vejledningen indeholder afsnit for hvert hovedområde. Disse afsnit angiver definitioner og retningslinier for, hvad der skal inddrages under de enkelte linier, og hvordan omkostningerne kan estimeres. Afsnittene vil typisk være af værdi for disse videnspersoner, når der skal gennemføres estimeringer indenfor de enkelte områder.

De enkelte omkostningsområder kan estimeres på flere forskellige måder. Navnlig i den indledende fase, hvor der skal etableres et "grovestimat", er det nødvendigt at være opfindsom og gribe fat i de informationer, der tilgængelige og ikke iværksætte meget langvarige udredninger. Typiske kilder til informationer i denne fase kan være:

- *Lignende projekter* (internt i organisationen eller eksternt). Der er generelt meget stor værdi i at tale med projektansvarlige, der har gennemført lignende projekter.
- *Leverandører* – leverandører bør umiddelbart kunne opgive listepreiser på de standardkomponenter, der må forventes at skulle indgå i projektet. Samtidig er det en meget god test af en leverandør, om de er i stand til at vise budgettet for et typisk tilsvarende projekt – navnlig hvis der er tale om et standardsystem. Hvis en leverandør ikke er i stand til at opgive listepreiser, kan man som hovedregel ikke betragte systemet som et standardsystem.
- *Konsulenter* – eksterne konsulenter, der har *erfaringer fra tilsvarende projekter*, vil typisk kunne bidrage med erfaringstal og anvisninger om, hvor yderligere informationer kan indhentes.
- *Nøgletal og tommelfingerregler* – der findes et væld af kilder til tommelfingerregler og nøgletal for typiske omkostninger i forbindelse med serverdrift, PC vedligehold m.m. Disse kan man få fra analysevirksomheder, litteraturen, konsulenter m.m. Der indgår ligeledes i vejledningen en række tommelfingerregler og retningslinier, som kan benyttes til at skønne over omkostningerne. Her skal projektlederen være meget opmærksom på forudsætningerne for de anvendte tommelfingerregler og nøgletal. Nøgletal vil kunne anvendes i en lang række projekter, men ikke i alle projekter.

Nedenfor gives to eksempler på gennemførelse af estimeringsarbejdet.

5 Eksempler

5.1 Eksempel 1- Dokumenthåndteringsprojekt i en styrelse

En styrelse ønsker at indføre elektronisk dokumenthåndtering til i alt 250 brugere. I denne tidlige fase af projektet har man fået demonstreret to systemer, der begge kunne være mulige kandidater. Erfaringer fra andre organisationer viser, at omkostningerne typisk findes indenfor disse områder:

- Standardapplikationer – dokumenthåndteringssystemet og tilhørende standardsystemer til scanning, tegngenkendelse (OCR: Optical Character Recognition) m.m.
- Applikationsudvikling og support – herunder navnlig integration til egne systemer.
- Midrange servere (ofte kræver denne type systemer egne applikationsservere, med høje krav til opetid, sikkerhed og performance).

- Distribueret miljø (opgradering af LAN (lokalnetværk) hvis der ikke er tilstrækkelig båndbredde, opgradering af Pc'er, hvis disse ikke er kraftige nok, scanner stationer og anden specialiseret hardware). Et dokumenthåndteringssystem forventes typisk at forbruge en vis andel af virksomhedens LAN-båndbredde (en andel af den samlede forbrugte båndbredde – ikke af den tilgængelig båndbredde). Derfor skal en tilsvarende andel af LAN-omkostningerne medregnes.
- WAN (Wide Area Network) – hvis systemet skal bruges på flere fysiske lokationer, og det eksisterende WAN ikke har tilstrækkelig båndbredde.

En hurtig afklaring viser, at systemet kun skal afvikles på en enkelt lokation (dermed kan man undgå at se på WAN), og at der er tilstrækkelig ledig båndbredde på styrelsens LAN til, at man må forvente, at systemet vil kunne afvikles uden opgraderinger. Styrelsens PC'er undergår en løbende udskiftning, og det forventes, at maks. 50 Pc'er vil være utilstrækkelige udrustet med en forventet ibrugtagning om 1-1.5 år. Hermed er opgaven for første grovestimat reduceret til at se på prisen for standardsystemet (og tilhørende ydelser), for special tilretninger, for nye servere, forbrug af LAN og deres drift, samt for 50 nye Pc'er.

Grovestimatet for disse fire områder gennemføres således:

- *Standardapplikation* – der tages udgangspunkt i en eller flere leverandørers listepreiser. Check at der er listepreiser med for alle de elementer, der er listet i bilaget i denne vejledning. Angående uddannelse følges leverandørens anbefalinger og listepreiser på uddannelse samt estimat af tidsforbrug for interne instruktører.
- *Applikationsudvikling/applikationssupport*– indhent erfaringsdata fra andre organisationer, der har implementeret tilsvarende system. Det viser sig i øvrigt, at dette beløb typisk kun er 15-20% af den samlede pris, hvorfor usikkerheden ikke spiller så stor en rolle. Det skønnes, at organisationen i første fase vil have behov for en enkel tilretning til et fagsystem, med overførsel af stamdata. Der indhentes erfaringstal fra andre organisationer, der har foretaget tilsvarende tilretninger.
- *Midrange servere* – man beder leverandøren af standardsystemet angive, hvor mange servere, der typisk skal anvendes og laver en antagelse om operativsystem. Der indhentes standard TCO-tal (Total Cost of Ownership) fra sammenlignelige installationer, eller der anvendes tommelfingerregler og gennemsnitstal fra konsulenter eller research.
- *Distribueret miljø* – estimatet for investering i 50 nye Pc'er kan ske på basis af kendte indkøbspriser. Der laves et overordnet estimat på forbruget af den samlede af LAN-båndbredde i driftsårene.

I forbindelse med udarbejdelse af det detaljerede estimat skal de enkelte hovedområder nedbrydes langt mere for at sikre en højere nøjagtighed. Herunder vises et par eksempler på områder, der skal beskrives mere detaljeret.

Indenfor *Midrange Server* området skal der gennemføres en langt mere detaljeret opgørelse af hardware og software, med faktiske priser. I forbindelse med det detaljerede estimat går man ud fra en konkret konfiguration, som man har fået bekræftet vil kunne understøtte det system, man ønsker at afvikle. Samtidig opgøres behovet for ekstra personale til driften af de nye Midrange servere. Dette estimat sker på baggrund af den nedbrydning, der er gennemgået senere i denne vejlednings bilag.

Indenfor området *Applikationsudvikling* udarbejdes der en oversigt over de væsentligste elementer, der skal udvikles (f.eks.: "udveksling af klient- og sagsinformation med system X", "Journaliseringsfunktion", "Integration til CPR", "Formular XX"). For hvert element estimeres det samlede tidsforbrug. Efterfølgende laves et estimat over hvor mange timer, der vil blive leveret af internt udviklingspersonale, og hvor mange der leveres af en ekstern leverandør. Såfremt alt leveres af en ekstern

leverandør, og denne har estimeret omkostningerne (uden at angive timer), kan disse omkostningerne anvendes i modellen.

5.2 Eksempel 2: Udvikling af et fagsystem til håndtering af en ny tilskudsordning

En styrelse skal administrere en ny tilskudsordning, og har i den forbindelse behov for et system. Systemet skal give mulighed for, at brugeren selv indtaster sine oplysninger over nettet eller indsender en papirformular. Systemet skal kunne håndtere alle beregninger og den interne sagsstyring.

Styrelsen har et fagsystem, der er udviklet over de sidste otte år. Systemet håndterer i alt 12 tilskudsordninger, men har ikke nogen web-grænseflade. Det nye system skal anvende en lang række stamdata, der findes i det eksisterende fagsystem.

Det står fra starten klart, at der er to scenarier:

- 1) Et projekt, der er baseret på det eksisterende system. Der tilføjes en tilskudsordning, og man bygger en egentlig web-grænseflade til denne del.
- 2) I projektet etableres et nyt selvstændigt system, der udveksler data med det nuværende system – evt. med det mål, at flytte funktionaliteten fra det nuværende system over i det nye.

Der laves grovestimater for begge scenarier.

Scenario 1: Løsning baseret på eksisterende system

Følgende omkostningsområder forventes at indgå i projektet:

- *Applikationsudvikling* – der skal udvikles et modul for en ny tilskudsordning indenfor rammerne af eksisterende system. Her kan man se på, hvad det kostede at udvikle moduler for sidste tilskudsordninger og forsøge at sammenligne kompleksiteten. Der skal udvikles en web-grænseflade, der giver borgeren mulighed for at indtaste formular direkte. Denne formular skal ikke indeholde nogen "intelligens" – og et web-bureau bliver bedt om at give et overordnet estimat for en sådan opgave.
- *Midrange Server Drift* – der skal etableres en web-server med firewalls og øvrigt sikkerhedsudstyr i forbindelse med web-delen. Her kan man hente erfaringstal fra andre styrelser, der har etableret tilsvarende løsninger med tilsvarende trafik (hvor mange brugere systemet skal kunne håndtere).
- *Help desk* – der skal etableres en "hot-line" funktion for borgere, der skal have hjælp til at få systemet til at virke. Erfaringstal fra andre styrelser anvendes i forbindelse med grovestimatet.
- *Applikationssupport* – omkostningen til den løbende support (forvaltning) af løsningen estimeres på baggrund af supportomkostningerne for det eksisterende system (der lægges 1/12 til – idet man forudsætter, at alle 12 tilskudsordninger er lige komplekse at forvalte).

Scenario 2: Løsning udviklet som selvstændigt system

- *Applikationsudvikling*: Her er man nødt til at gå i dialog med en leverandør eller konsulent for at få beskrevet kompleksiteten af udviklingsopgaven. Det vil sige hvilke hovedopgaver skal systemet kunne løse. Man må opstille en række forudsætninger vedrørende operativsystem, database, udviklingsplatform og overordnet arkitektur for at komme i nærheden af et første estimat. Ekstern hjælp vil være nødvendig her. Det er her særlig vigtigt at have en ide om usikkerheden i estimatet.

- *Midrange server drift*: Afhængig af arkitekturen skal systemet afvikles på en specifik type server, og hele investering/afskrivning og driftsbilledet for denne server skal klarlægges. Her kan man f.eks. forudsætte, at systemet (inkl. web-delen) skal køre på en ny UNIX-server med UPS (Uninterruptible Power Supply), spejlede diske etc. Leverandøroplysninger kombineret med TCO (Total Cost of Ownership) nøgletal vil relativt hurtigt kunne give et cirkatal for omkostningerne. Endvidere forudsættes det, at der anvendes Oracle database, og licenspriserne samt forventede driftsomkostninger for dette lægges til.
- *Help desk* – som for scenario 1.
- *Applikationssupport* – i forbindelse med grovestimatet af udviklingsopgaven estimeres de årlige supportomkostninger (forvaltningsomkostninger) som en procent af de samlede udviklingsomkostninger.

5.3 Detaljeret estimat

For at få opstillet et detaljeret estimat, må man anvende en mere "traditionel" tilgang. Her vil man foretage en yderligere funktionel nedbrydning af det ønskede system, så man har en egentlig kravspecifikation. Det vil da være muligt at komme tættere på et estimat af udviklingsomkostningen for de enkelte moduler. Igen vil der for scenario 2 givetvis være behov for ekstern konsulentassistance, mens man sandsynligvis kan anvende egne erfaringer fra andre tilskudsordninger i scenario 1.

Arkitekturen for web-delen skal beskrives, og de enkelte komponenter skal prissættes.

I forbindelse med det detaljerede estimat er man nødt til at beskrive de forventede ændringer i driftsorganisationen for at få driftsomkostningerne beskrevet mere nøjagtigt end i grovestimatet.

Et egentligt budget har man først, når man har bedt en eller flere leverandører om at give et konkret tilbud på udviklingsopgaven.

6. Eksempler på udvalgte nøgletal

For alle nøgletal gælder, at de skal anvendes med en vis forsigtighed, samt at det er vigtigt, at man forstår forudsætningerne bag dem. Nøgletal kan med fordel anvendes i forbindelse med grovestimat, men skal anvendes med meget større forsigtighed i forbindelse med det detaljerede estimat.

6.1 Distribueret miljø

Det typiske nøgletal for det distribuerede miljø er den årlige omkostning pr arbejdsplads (pr. PC). Nøgletallet omfatter de samlede årlige omkostninger for arbejdsstationer, fil, og printservere, lokalnetværk, mailservere, kommunikationsservere.

Omkostningerne varierer fra 12.000 til 20.000 pr år. (tal for 2002).

Herunder vises et sæt typiske værdier for fordelingen af omkostningerne. Igen er der meget stor varians for hvordan disse omkostninger fordeler sig - navnlig vil forholdet mellem "Personale - drift og teknisk service" og "outsourcing" afhænge af de aftaler der er indgået med eksterne leverandører.

Hardware (klient, server og netværkskomponenter) 30 %

Software (klient og server) 15%

Outsourcing (drift, vedligehold og supportaftaler) 10 %

Personale - drift og teknisk service 38%

Personale - administration 7 %

For at få så lav TCO (Total Cost og Ownership) som muligt kræves et ensartet "client-image", hvilket vil sige: At alle PC'er i princippet skal være konfigureret ens med samme operativsystem og samme software. At alle PC'er er af samme fabrikat. Central distribuering af software. PC'er anvendes af samme bruger til de udskiftes. At alle brugere findes på en enkelt fysisk lokation, og endelig at alle brugere anvender standard office system/mail/browser og kun få forretningsapplikationer.

6.2 Mainframe drift

Det typiske nøgletal for en mainframe installation er total omkostning pr MIPS – et mål for den samlede computerkraft der er installeret. I dette nøgletal er inkluderet alle omkostninger inklusive afskrivning på hardware, husleje.

Gennemsnittet for denne omkostning er 86.000 kroner pr MIPS (tal for 2002). Tallet er faldet drastisk de sidste 10 år. Tallet gælder for Mainframe installationer af en vis størrelse, og generelt kan man sige, at bl.a. softwareprisen for mainframe systemprogrammet favoriserer store installationer.

6.3 Midrange server drift

Der findes en mængde nøgletal for drift af midrange servere. Vedlagte eksempler er udregnet for drift af servere, der er konfigureret så enkelt som muligt. Det vil sige servere, der er anbragt sammen med

virksomhedens øvrige servere. Der er ikke høje krav til hverken svartider eller tilgængelighed. Alle brugere befinder sig på samme fysiske lokation som serveren. Serveren anvendes til applikationer, der kræver minimal intervention. Såfremt serverne skal anvendes til mere komplekse og forretningskritiske applikationer med høje krav til svartider og tilgængelighed kan man få totalomkostninger der er op til 166% højere. Gennemsnitstallene for drift af NT og Unix servere ligger typisk 33-50% over tallene i tabellen.

		brugere	HW/SW	Drift	Admin	TOTAL
NT	Gruppe	100	35.904	37.500	13.564	86.968
	Afdeling	200	53.457	44.681	15.957	114.096
	Virksomhed	350	110.106	62.234	22.340	194.681
	Stor virksomhed	800	820.213	214.628	59.840	1.094.681
Unix	Gruppe	100	75.000	65.426	15.160	155.585
	Afdeling	200	201.064	81.383	17.553	300.000
	Virksomhed	350	675.000	146.809	31.915	853.723
	Stor virksomhed	800	3.088.564	219.415	47.872	3.355.851
	Meget stor virksomhed	2000	7.935.638	661.436	71.011	8.668.085

- **Ordliste**

ACD:	Automatic Call Distributor – Komponent der automatisk fordeler indkomne opkald til et antal personer i f.eks. en help-desk.
AS400	Mid-range operativsystem udviklet af IBM til afvikling på dedikerede IBM maskiner.
BAAN	Integreret økonomisystem
Batch	Batch-systemer gennemfører beregninger ved at tage inddata fra databaser og/eller filer og placere resultaterne i andre database-tabeller og/eller filer. Batchprogrammer vil typisk blive afviklet med faste intervaller – f.eks. en gang i døgnet. Modsætningen er on-line programmer, hvor brugeren kan indtaste data og straks få svar tilbage.
Bridges	Netværkskomponenter der tillader netværksenheder at kommunikere med hinanden
CAD/CAM	Programmer til tekniske tegninger og ingeniørberegninger
CICS	IBM system til implementering af transaktionssystemer
CMC	Common Messaging Calls – En standard for kommunikation mellem systemer
Cobol	Programmeringssprog.
CPU	Central Processing Unit – den centrale beregningsenhed i en computer.
CSU	Channel Service Unit – Særlig modem-type.
DB2	Databasesystem. Udviklet af IBM.
DSU	Data Service Unit – Et simplificeret modem.
Function points	Opgørelse af et system baseret på en funktionel nedbrydning. Der findes en veldefineret metode til beregning af antallet af function points baseret en række funktionelle elementer.
Hot spares	Reservedele der er tilgængelige og klar til at sætte i drift – f.eks. disksystemer, servere eller andre væsentlige komponenter der findes på lokationen.
Hot site backup	Udstyr installeret på en anden lokation, der med kort varsel kan overtage driften i tilfælde af f.eks. brand, vandskade, sabotage eller andet på den primære driftslokation.
Hubs	Forbindelsespunkter i et netværk.
IDMS	Database produkt fra leverandøren Computer Associates.
IP	Internet Protocol
ISP	Internet Service Provider – Internetleverandør
FEP	Front End Processor – kommunikationsenhed i et servermiljø.
FRAD	Frame Relay Assembler/Disassembler – En enhed der oversætter data, så det kan sendes over et Frame Relay netværk.
KBPS	KiloBytes Per Second – måleenhed for båndbredde.
LAN	Local Area Network – virksomhedens lokalnetværk.
LINUXplatform	LINUX er et såkaldt ”Open Source” operativsystem, der kan anvendes som alternativ til UNIX.
MAU	Media Access Unit – Netværksenhed der udgør det nederste lag i netværksarkitekturen.
Mikrofiche	Mikrofilm
MIPS	MIPS er en forkortelse for Million Instructions Per Second, og er den måleenhed der anvendes for en mainframe-computers beregningskapacitet.
MPN	Multi Protocol Network – et netværk der kan håndtere flere kommunikationsprotokoller.
MUX	Forkortelse for multiplexer – en enhed der kombinerer data fra flere kilder og

	transmitterer dem samlet over en enkelt kommunikationslinie.
PAD	Packet Assembler/Disassembler – et netværkskomponent der håndterer særlige konverteringer af tekst-data.
PBX:	Privat telefon-omstillingsanlæg.
Routers	Komponenter der forbinder netværk med hinanden.
SLA	Service Level Agreement – en aftale der specificerer serviceniveauerne (f.eks. opetid, svartider, kapacitet) mellem en kunde og en leverandør af drifts- og/eller udviklingsydelser.
SNA	En IBM-udviklet netværksarkitektur hvor applikationer er adskilt fra network services.
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol – det sæt af protokoller der anvendes på Internettet.
T1/E1 og T3/E3	Standarder for højhastigheds digitale transmissions services (faste linier).
UNIX: platform	UNIX er et server-operativsystem
UPS:	Uninterruptible Power Supply – anlæg der sikrer konstant strømforsyning til udstyr hvis den primære strømkilde svigter.
VPN-aftale:	VPN er et Virtual Private Network – et privat netværk der leveres ved anvendelse af offentlige netværksinfrastruktur – typisk internettet.
VRU:	Voice Response Unit – System der gør det muligt for brugere at navigere rundt i et system over telefonen.
VTAM:	VTAM er en delmængde af SNA, og håndterer kommunikationen mellem terminaler og applikationer og mellem applikationer.
WAN:	Wide Area Network – virksomhedens netværk, der forbinder lokationer med hinanden.
Windows NT/2000	Microsofts operativsystemer til servere og arbejdsstationer.
QA:	Quality Assurance – Kvalitetssikring.