

# Teknologiramme 1997

- en teknologisk arkitektur for fremtiden



KUN TIL INTERNT BRUG

14. oktober 1997



Kære medarbejder,

I en virksomhed som CSC er medarbejdernes viden og erfaringer en afgørende succesfaktor. Vi skal som virksomhed være i front med viden om den teknologiske udvikling og de muligheder, det skaber for CSC nu og i fremtiden.

Derfor stiller vi hjemme-pc'er til rådighed sammen med et stort bibliotek af computer-baserede kurser, som du kan bruge til yderligere at dygtiggøre dig inden for vores fag, hvor den teknologiske udvikling og de deraf følgende krav er stadigt accelererende. Og derfor giver vi dig her vores teknologiramme, således at CSC Danmarks viden og holdninger til teknologi kan komme i anvendelse.

Udadtil skal teknologirammen bruges til at profilere CSC Danmark teknologisk over for kunder og potentielle kunder samt generelt i branchen, således at vi får styrket vores image om teknologidrevet virksomhed.

Indadtil skal vi benytte teknologirammen til:

- at definere en tidssvarende og konkurrencedygtig teknologiramme for kunderettede aktiviteter
- at give alle ansatte mulighed for at orientere sig om hvad fremtiden - og nutiden - bringer af teknologiske udfordringer og krav

Så derfor en opfordring til at bruge denne mulighed for at komme ajour med de teknologiske trends og deres indflydelse på det danske IT-marked.

God fornøjelse !

Med venlig hilsen

CSC Danmark A/S

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Søren Bansholt'.

Søren Bansholt

Adm. direktør

## Indholdsfortegnelse

|       |  |    |        |   |    |
|-------|--|----|--------|---|----|
| 1     | Forord .....   | 5  | 4.3.2  | Hvilken udviklingsmetodik vælges? .....           | 31 |
| 1.2   | Behovet for en teknologiramme .....                      | 6  | 4.3.3  | SAP implementeringsmetode .....                   | 32 |
| 2.    | Hvad er teknologirammen? .....                           | 7  | 4.3.4  | Objekt Baseret Systemudviklingsmetodik .....      | 32 |
| 2.1   | Teknologirammens opbygning .....                         | 7  | 4.4    | CSC Datacentralens implementeringsværktøjer ..... | 32 |
| 2.2   | Hvordan bruges teknologirammen? .....                    | 8  | 4.4.1  | SAP R/3 .....                                     | 32 |
| 3.    | Nye nøgleteknologier .....                               | 10 | 4.4.2  | High Productivity Systems (Seer*HPS) .....        | 33 |
| 3.1   | Hvad forstår vi ved nye nøgleteknologier? .....          | 10 | 4.4.3  | Oracle Designer/2000 og Developer/2000 .....      | 34 |
| 3.1.1 | Hvordan gøres det i Computer Sciences Corporation? ..... | 10 | 4.4.4  | PowerBuilder .....                                | 35 |
| 3.2   | Distribueret databehandling .....                        | 11 | 4.4.5  | Komponent baseret udvikling .....                 | 35 |
| 3.2.1 | Client/server eller Netcentric computing? .....          | 12 | 4.4.6  | 4. generationssprog .....                         | 35 |
| 3.2.2 | Client/server computing .....                            | 12 | 4.4.7  | 3. generationssprog .....                         | 36 |
| 3.2.3 | Netcentric computing .....                               | 13 | 4.4.8  | Analyse- og Designværktøjer .....                 | 36 |
| 3.3   | Internet teknologier og ydelser .....                    | 14 | 4.4.9  | Testværktøjer .....                               | 36 |
| 3.3.1 | Hvad er internet teknologier? .....                      | 14 | 4.4.10 | Konfigurationstyringsværktøjer .....              | 37 |
| 3.3.2 | Hvilke internet teknologier anbefales? .....             | 15 | 4.4.11 | Projektstyringsværktøjer .....                    | 37 |
| 3.4   | Datawarehousing .....                                    | 17 | 5.     | Grundlæggende teknologier .....                   | 38 |
| 3.4.1 | Hvad er Business Intelligence og datawarehousing? .....  | 17 | 5.1    | Generelle anbefalinger .....                      | 38 |
| 3.4.2 | Hvilke datawarehousing teknologier anbefales? .....      | 18 | 5.2    | Klient teknologier .....                          | 40 |
| 3.5   | Sagsbehandler-arbejdspladsen .....                       | 20 | 5.2.1  | Klient teknologier .....                          | 40 |
| 3.5.1 | Hvad er sagsbehandler-arbejdspladsen? .....              | 20 | 5.2.2  | Klient operativsystemer .....                     | 41 |
| 3.5.2 | Hvilke teknologier anbefales? .....                      | 21 | 5.2.3  | Klient produkter .....                            | 41 |
| 3.6   | Multimediernes kommercielle modning .....                | 23 | 5.3    | Server teknologier .....                          | 42 |
| 3.6.1 | Generelle udviklingstendenser på multimedia området ...  | 23 | 5.3.1  | Server hardware .....                             | 42 |
| 3.6.2 | Standarder og teknologier på multimedia området .....    | 24 | 5.3.2  | Server operativsystemer .....                     | 43 |
| 4.    | Hvordan udvikler CSC Datacentralen edb-løsninger? .....  | 25 | 5.3.3  | Server databaser .....                            | 43 |
| 4.1   | Hvordan udvikles edb-løsninger? .....                    | 25 | 5.3.4  | Telemonitorer .....                               | 44 |
| 4.1.1 | Hvordan gøres det i Computer Sciences Corporation? ..... | 26 | 5.4    | Netværk .....                                     | 44 |
| 4.2   | Generelle anbefalinger .....                             | 27 | 5.4.1  | LAN .....   | 44 |
| 4.2.1 | Brug af standard programmer .....                        | 28 | 5.4.2  | WAN .....   | 45 |
| 4.2.2 | Tilpasning af rammeprogrammel .....                      | 28 | 6.     | Informationsteknologisk arkitektur .....          | 46 |
| 4.2.3 | Systemudvikling .....                                    | 29 | 6.1    | Hvorfor behøver man en IT-arkitektur? .....       | 44 |
| 4.3   | CSC Datacentralens udviklingsmetodikker .....            | 30 | 6.2    | CSC Catalyst arkitektur .....                     | 47 |
| 4.3.1 | CSC Catalyst .....                                       | 31 | 6.3    | Teknisk arkitektur .....                          | 48 |
|       |  |    | 7.     | Hvordan bliver teknologirammen til? .....         | 50 |

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

CSC Datacentralen udgiver årligt en Teknologiramme, der er en beskrivelse med CSC Datacentralens vurderinger af de muligheder og forudsætninger, der kan knyttes til den seneste udvikling på IT-markedet.

CSC Datacentralen er uafhængig af såvel hardware som software leverandører, og Teknologirammen er således en objektiv vurdering af de nyeste informationsteknologiske muligheder, set i lyset af de erfaringer og den ekspertise, som CSC repræsenterer globalt.

Med Teknologirammen forsøger vi at anskue de informationsteknologiske muligheder fra brugervirksomhedens synsvinkel. Hvilke muligheder og hvilke risici repræsenterer de nye nøgleteknologier og hvilke forudsætninger vil der være knyttet til de enkelte nøgleteknologier, når udgangspunktet er optimal forretningsmæssig udvikling for brugervirksomheden.

Herudover indeholder Teknologirammen overordnede beskrivelser af de udviklingsværktøjer og -metoder, som CSC Datacentralen anvender i forbindelse med analyse, strategi, design og udvikling.

Teknologirammen kan således anvendes som en løbende opdateret rammebeskrivelse for de muligheder og forudsætninger, der i alle sammenhænge vil være influenter, når virksomhedens IT-ansvarlige skal vurdere den seneste IT-teknologi i relation til ajourføring af virksomhedens IT-strategier og IT-løsninger.

Søren Bansholt  
Adm. direktør

## Behovet for en teknologiramme

En række forhold betyder, at der er behov for en strategisk teknologiramme:

- Forandringssevne i samfundet og det stigende produktivitetspres stiller krav til IT-løsningerne. Der er behov for fleksible systemer, der kan sikre overblik over processer og workflows, lette arbejdsprocesserne og støtte dynamiske reorganiseringer af arbejdsprocessen.
- Den mere og mere veluddannede arbejdsstyrke vil ændre kravene til edb-systemerne. Det må forudses, at det nuværende skel mellem beslutningsstøtte-databehandling og transaktionsorienteret databehandling til en vis grad ophæves. Med de rigtige edb-systemer vil en medarbejder kunne få en bredere profil og kunne følge en sag gennem hele forløbet.
- Når IT-løsningerne bliver udformet således, at brugervirkomhedernes viden bliver integreret i disse, opnås nye organisatoriske frihedsgrader. Medarbejdere vil for eksempel kunne arbejde med sager indenfor flere områder, f.eks. i ferie og fraværssituationer. IT-løsningerne vil også få stor indflydelse på områder som oplæring af medarbejdere i sagsforløbet, ligesom disse vil sikre, at organisationens afgørelser bliver ensartede.
- Den teknologiske udvikling og billiggørelsen af materiel og programmel har skabt nye muligheder for opbygningen af informationssystemer. Ressourcebegrænsninger er ikke så vigtige for udformningen af løsninger som tidligere.

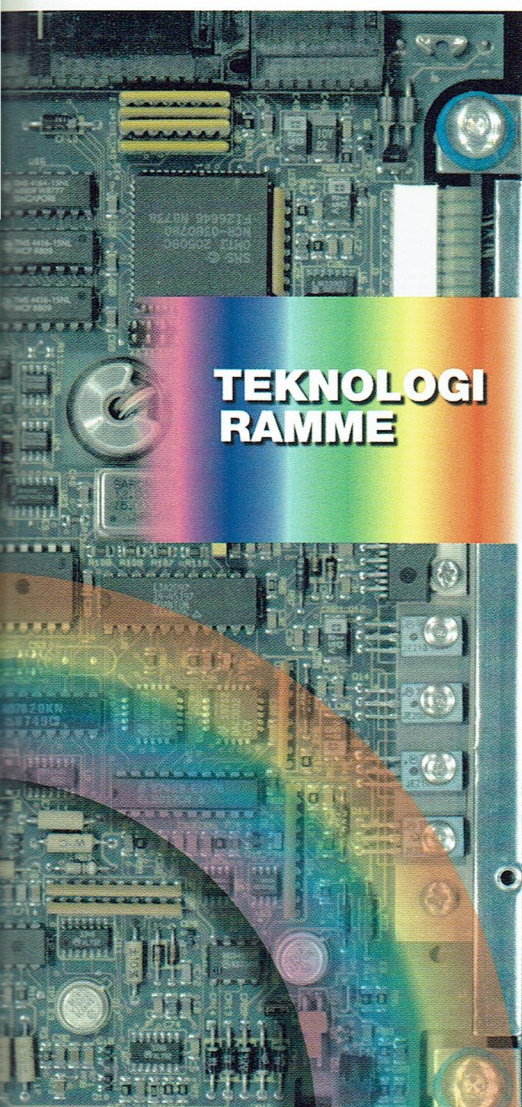
En ændring, der vil få betydning for fremtidens krav til IT-løsninger, er den enkelte brugers stigende fortrolighed med edb. Mange af arbejdsmarkedets nye medarbejdere vil være fortrolige med partielle IT-løsninger såsom tekstbehandling, regneark og elektronisk post.

Traditionelt har IT-afdelingerne haft betydelig indflydelse på, hvorledes IT-løsninger skulle udformes og måske endda hvilke forretningsprocesser der skulle IT-understøttes. I det seneste tiår, i takt med pc- og client/server udviklingen, har markedet ændret karakter fra at være leverandørdefineret til at være brugerdefineret. Brugere kender langt mere til edb - og stiller krav ud fra dette kendskab.

De traditionelle forretningsanalyseprocesser (BPR) har ligeledes formået at skabe det manglende led - mellem forretningsanalyse og IT-understøttelse. Anvendelsen af moderne forretningsanalysemetoder giver en mere glidende overgang fra udviklingen af nye forretningsideer, gennem planlægningen af nye eller ændrede forretningsprocesser, og omorganiseringer, til planlægning og implementering af et nyt eller ændret informationsteknologisk fundament for mennesker og deres arbejdsopgaver.

Teknologirammen er i sin nuværende form, og med introduktionen af CSC Catalyst, der er en generel forretningsudviklingsmetodik, nu også et instrument, der kan medvirke til at strukturere udnyttelsen af informationsteknologi, så sammenhængen med mennesker og deres arbejdsopgaver bliver konsistent og meningsfuld.

## Hvad er teknologirammen?



Når virksomheder eller organisationer skal vælge, hvilke IT-løsninger der skal benyttes fremover, er der ofte behov for at trække på eksterne rådgiveres informationer og erfaringer. Rådgivning om informationsteknologi kan afkorte informationsindsamlingsprocessen samt øge informationskvaliteten i forhold til, hvad man selv kan nå på den ofte afmålte tid før beslutninger skal træffes.

Som led i CSC Datacentralens rådgivning om anskaffelse og brug af informationsteknologi analyserer og vurderer vi løbende et bredt spektrum af de tilgængelige informationsteknologier. Vores viden og erfaringer herfra systematiseres til brug for vores kunder og kundekonsulenter i Teknologirammen.

Teknologirammen fortæller, hvilke teknologier vi generelt anbefaler vore kunder at anvende fremover til udvikling og drift af informationsteknologiske løsninger. Teknologirammen anbefalede produkter og leverandører er de teknologier, som CSC Datacentralen forventer vil spille en dominerende rolle i de næste år på det danske IT-marked.

Teknologirammen udgives i trykt form årligt. Desuden findes teknologirammen tilgængelig på internettet, hvor den ajourføres med kortere mellemrum.

### Teknologirammen opbygning

Teknologirammen består af tre hovedelementer som kan sammenfattes i følgende overordnede spørgsmål:

- Hvordan vælges blandt nye nøgleteknologier?
- Hvordan udvikles nye edb-systemer?
- Hvordan vælges blandt infrastrukturens basisteknologier?

#### *Hvordan vælges blandt nye nøgleteknologier?*

Nye nøgleteknologier er som regel nyligt opdukkede eller opløstredede teknologier, som har eller vil få stor indflydelse på hvorledes informationsteknologien udnyttes i virksomheder og organisationer. Umiddelbart set skaber disse teknologier fordele og muligheder, men rummer som regel tilsvarende store risikomomenter for den enkelte virksomhed eller organisation. Det er derfor af stor vigtighed at man vælger de rigtige leverandører og produkter.

Teknologirammen udpeger de teknologiske temaer, som enten har eller vurderes at ville få stor betydning for, hvorledes informationsteknologien kan understøtte forretningsgange og -koncepter. For hvert teknologisk tema er en række leverandører og produkter placeret og indbyrdes vurderet, for således at give kunder et supplerende grundlag for beslutninger om investeringer i ny teknologi.

### Hvordan udvikles nye edb-systemer?

Måden hvorpå IT-løsninger sammensættes, undergår store forandringer i disse år. Dels sker der teknologiske paradigme-skifter, dels er der de overordnede krav om konstante forbedringer af forholdet mellem pris og ydeevne der skal sammenholdes med resultater, som IT-løsningen skaber i virksomheden eller organisationen. Endelig skal implementeringstiden for IT-løsninger være markant kortere for at opfylde kundens krav og ønsker.

Teknologirammen beskriver de paradigmer, der forventes at dominere leverancerne af IT-løsninger til kunderne de kommende år. Samtidig beskriver Teknologirammen med hvilken kompetence CSC Datacentralen gennemfører store og små leverancer af edb-systemer.

### Hvordan vælges infrastruktur teknologier?

I enhver informationsteknologisk infrastruktur er der et grundlag i form af hardware, operativsystemer, netværk m.v. Samspillet mellem komponenterne har ofte større indflydelse på løsningens totale ydeevne end teknologiernes individuelle formåen. De enkelte komponenter har desuden ofte en kortere levetid end den samlede IT-løsning. Derfor skal man ved valget af nye komponenter ofte også skal tage hensyn til de krav, som en eksisterende IT-løsnings komponenter stiller.

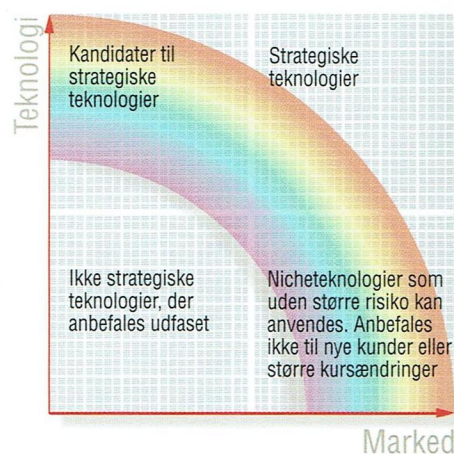
Teknologirammen kortlægger derfor en række generelle teknologier som kan anvendes i mange forskellige IT-infrastrukturer.

### Hvordan bruges teknologirammen?

Det er ikke vores intention "at tillade eller forbyde brug af de enkelte teknologier" hos en kunde. Men det er nærmest vores pligt at fortælle, om vi anser brugen af en given teknologi for at indebære minimal eller stor risiko på både kort sigt og i den givne IT-løsnings planlagte levetid.

Til brug for denne vurdering, anvender Teknologirammen generelt fire kategorier, som teknologierne placeres i:

- *Kandidater til strategiske teknologier*, der eksempelvis mangler modenhed og/eller udbredelse. Det kan være enten nye teknologier/ leverandører eller teknologier, der har en ringe dansk supportorganisation eller ringe udbredelse og dermed et lille erfaringsgrundlag indenfor vores kunde-målgrupper.
- *Strategiske teknologier*, der forventes at blive gode teknologiske valg de kommende år. Sådanne teknologier forventes fortsat understøttet og udviklet fra leverandørside, ligesom en god dansk supportorganisation og erfaringsgrundlag som hovedregel er tilstede. Forholdet mellem pris og nyttevirkning er ofte i top.





- *Nicheteknologier som uden større risiko kan anvendes.* Ofte meget udbredte teknologier, som f.eks ikke mere formår at holde trit med den teknologiske udvikling. Fortsat brug kan øge den teknologiske risiko ligesom forholdet mellem pris og nyttevirkning ofte bliver stadig ringere.
- *Ikke-strategiske teknologier som anbefales udfaset.* Allerede nu er der ofte en øget risiko eller omkostning ved at bruge disse, ligesom der som regel er en mindre nyttevirkning af teknologien i organisationen.

Teknologiramens tre hovedafsnit kan anvendes som input til en revurdering af den enkelte virksomheds eller organisations IT-strategi ved f.eks. at opstille følgende spørgsmål i forbindelse med IT-strategien:

- *Hvordan vælges blandt nye nøgleteknologier?*  
Man bør for hver enkelt af de få nye nøgleteknologier beslutte hvilken rolle (om nogen), de skal spille for den fremtidige IT-understøttelse af virksomhedens eller organisationens forretningsprocesser.
- *Hvordan udvikles edb-systemer fremover?*  
Man bør tage stilling til, hvorledes man fremover ønsker edb-systemer udviklet i lyset af de paradigmer, der beskrives her.
- *Hvordan vælges basisteknologier til infrastruktur?*  
Man bør som minimum afdække, om teknologier i ens eksisterende IT-løsning potentielt er problematiske og bør udskiftes. Ved større strategiændringer kan man rette sin IT-infrastruktur ind efter, hvor der fremover kan forventes størst pris/nyttvirkning effekt.

Det er vores anbefaling, at Teknologirammen bruges som supplerende input i strategiudvikling, evt. som kommunikations- og diskussionsredskab mellem kunden og IT-konsulenten. Det er ikke en facitliste, og anbefalingerne skal altid sættes i relation til den enkelte virksomheds eller organisations nuværende strategi, ambitioner og økonomi.

### Hvad forstår vi ved nye nøgleteknologier?

Nye nøgleteknologier er som regel nyligt opdukkede eller opblomstrede teknologier, som har eller vil få kritisk indflydelse på hvorledes informations-teknologien anvendes i virksomheder og organisationer.

Udnyttelse af sådanne teknologier kan betyde en strategisk forretningsmæssig fordel for en virksomhed. I stærkt konkurrenceprægede markeder ses udnyttelse af sådanne nøgleteknologier ofte som kritisk differentiator, der kan være afgørende for forskellen mellem succes og fiasko.

Nye nøgleteknologier får ofte stor opmærksomhed hos såvel kunder som leverandører. Der er derfor massive investeringer i produktudvikling og produktforbedringer bag disse, ligesom en bred tilslutning hos kunderne og en aggressiv konkurrencesituation får leverandørerne til at fremskynde produktudviklingen.

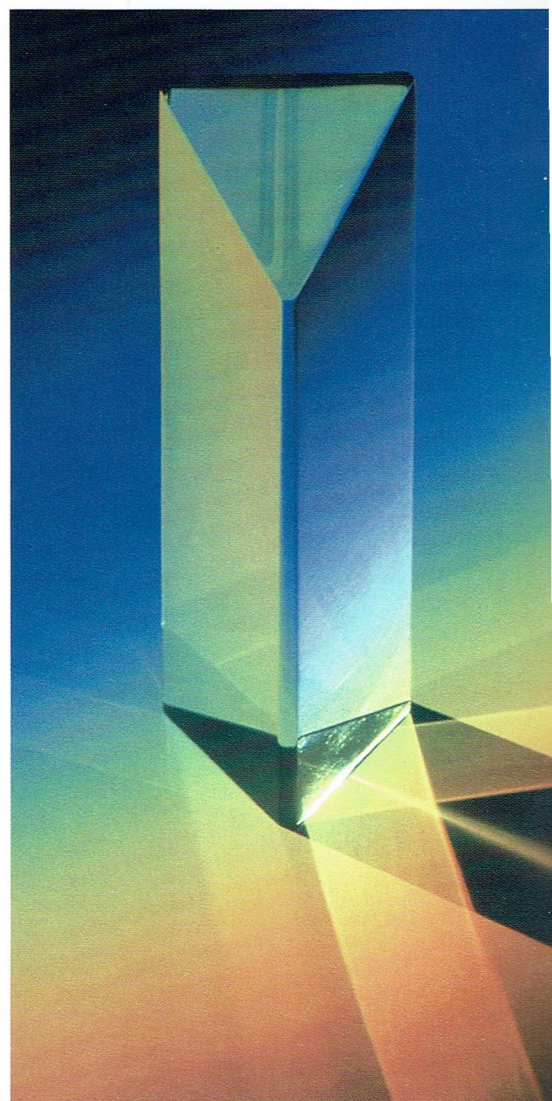
Derfor er det ofte attraktivt for virksomheder og organisationer at udnytte sådanne teknologier generelt, også selvom man ikke er truet eller er i stærk konkurrence. Man skal dog være klar over, at implementeringsprocessen kan være krævende. Dels er nye teknologier oftest kvalitets- og funktionsmæssigt "umodne", dels er det vanskeligere at opnå det nødvendige kompetenceniveau der i alle sammenhænge er et vigtigt succeskriterie, fordi erfaringsgrundlaget generelt er ringe, når det drejer sig om nye nøgleteknologier.

Det er ikke forkert at sige, at ibrugtagningen af sådanne teknologier - særligt tidligt i en teknologis levetid - kan være risikobetonet. Den øgede risiko modsvares af tilsvarende større gevinstchancer, men hvis sådanne skal udnyttes, kræver det samtidig en øget opmærksomhed og ændringsparathed i brugerorganisationen.

### Hvordan gøres det i Computer Sciences Corporation?

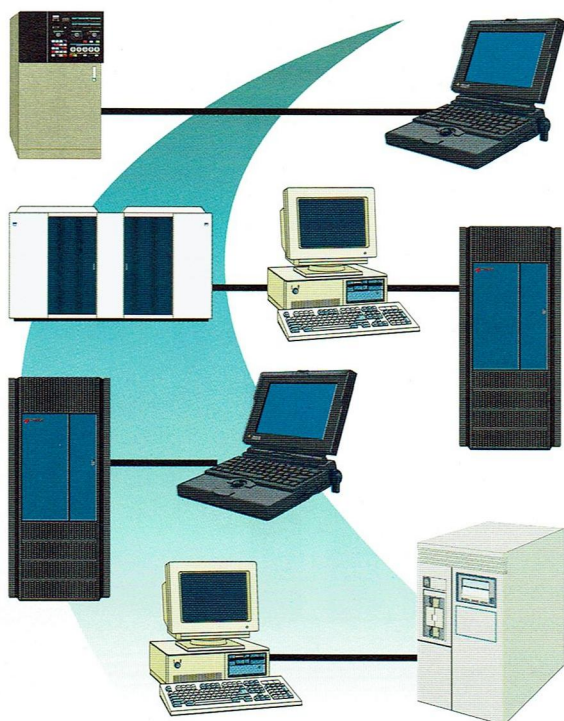
I CSC arbejdes hele tiden med de nyeste teknologier i forbindelse med implementering af systemer for kunder over hele verden. I takt med at erfaringerne herfra høstes, bliver de delt ved hjælp af:

- Årlig global teknologikonference hvor 500-700 ansatte får del i de fremmeste erfaringer med nye teknologier
- Årligt europæisk Leading Edge Forum, hvor 200-400 ansatte deltager i en konference om erfaringer med nye teknologier implementeret på kundeprojekter



- Lotus Notes databaser (med op mod 20.000 brugere) om
  - Special Interest Groups
  - Projekterfaringer
  - Værktøjsafprøvninger og -erfaringer
- Organisatoriske kompetencestrukturer indenfor eller på tværs af landegrænser (Centres of Excellence, Competency Centres og Expert Groups).

CSC Datacentralen deltager dels i opbygningen af dette erfaringsmateriale, dels i nyttiggørelsen af denne værdifulde viden gennem brug i alle relevante projektsammenhænge.



### Distribueret databehandling

I de seneste 10-15 år har vi oplevet en af de mest markante revolutioner i IT-branchens levetid; at brugeren ved udviklingen af den personlige computer fik datakraften "under eget skrivebord". Sammen med en hastig udvikling og modning af de understøttende IT-arbejdsredskaber - operativsystemer og standardprogrammer - resulterede det i, at brugerne kunne benytte edb til langt flere typer opgaver end tidligere.

Brugernes edb-mæssige modenhed er idag generelt langt større end tidligere, og dette på trods af at de fleste brugere først har oplevet edb i deres voksentilværelse. Brugere stiller krav til løsninger af enhver art ud fra deres generelle erfaringsgrundlag. Og edb-løsningers kvalitet og succes måles ikke blot på, om de er velfungerende og understøtter forretningsprocesserne optimalt, men også på, om de er nyeste "look and feel" af f.eks. Windows 97.

Med fremkomsten af maskinel til at fordele datakraften ud i organisationerne frembragte IT-branchen ambitiøse metoder til at udnytte datakraften optimalt. Først med Gartner Groups forenklede koncept - med en pc hos slutbrugeren og én centralt placeret server - tog tingene fart. Client/server konceptet er idag alment accepteret i IT-branchen som den fremherskende applikationsarkitektur. Og de første simple client/server modeller er idag erstattet af løsninger med flere serverniveauer og flere databaseniveauer.

Men implementeringen af client/server løsninger er forsat ikke problemfri. Forudsætningerne for succesfuld indførelse af sådanne løsninger er stadig de samme: Teknologisk modenhed og standardisering, brugers modenhed og uddannelse etc. Hvis forudsætningerne ikke er tilstede, bliver omkostningerne store og nytten heraf opleves som beskeden.

Som følge af disse problemstillinger er der skabt fornyet opmærksomhed om et konkurrerende paradigme - Netcentric computing. Men heller ikke implementering af disse løsninger vil vise sig at være problemfrie. Forskellen mellem succes og fiasko ligger stadig i at tilvejebringe de interne forudsætninger på samme vis som ved client/server.

## Client/server eller Netcentric computing?

Ved traditionel *client/server computing* antager man ofte, at meget forskellige platforme kan udnyttes til i fællesskab at drive en IT-løsning. Det er også sandt, men det stiller krav til at samspillet mellem klient- og serversoftware, netværkssoftware, middleware m.v. fungerer særdeles godt. Selvom det i teorien er opnåeligt i mange tilfælde, er det i praksis enklest og billigst med client/server drift i installationer med en meget enkel/homogen infrastruktur.

I virksomheder med mangesidig infrastruktur har overgangen til client/server computing derfor været kompliceret og dyr. På trods af forlods advarsler er dette i nogen grad kommet som en overraskelse for virksomheder og organisationer, der prøver at implementere client/server løsninger. Og det vil ofte være med denne argumentation, at egentlige client/server systemer opgives.

I det nye koncept, *netcentric computing*, baserer samspillet mellem pc og servere sig på internet teknologier, herunder det maskinuaafhængige sprog Java.

Overgangen til netcentric computing vil ofte kunne baseres på en eksisterende klient-infrastruktur, hvilket kan være en væsentlig fordel både økonomisk og tidsmæssigt. Dette indebærer ligeledes en enklere distribution af funktionalitet/software til klienten. Netcentric computing baseret på internet teknologier er dog mere risikofyldt end traditionel client/server computing.

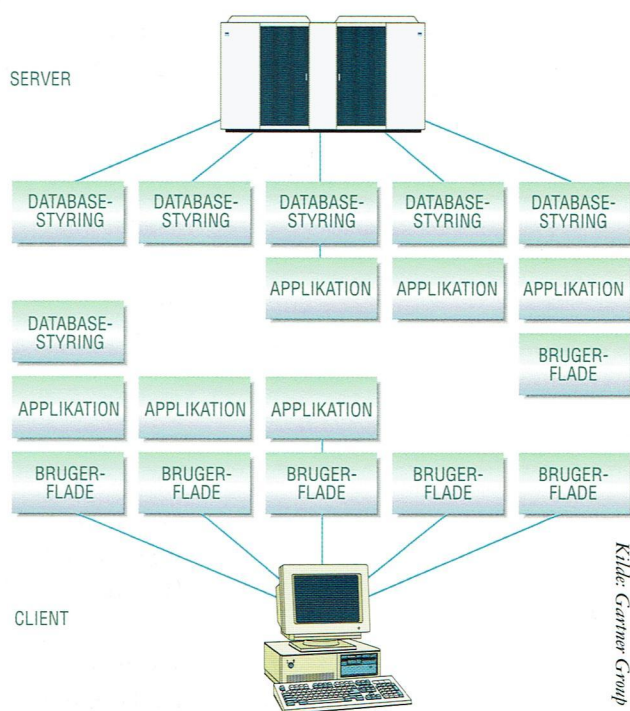
Client/server computing er således fortsat den generelle anbefaling. Netcentric computing kan benyttes efter vurdering af de konkrete fordele og ulemper ved de to muligheder.

### Client/server computing

Datacentralen anbefaler, at alle informationssystemer udvikles, så de kan operere efter client/server princippet.

Ved client/server udføres databehandlingen på en pc'er (klient) eller på en applikationsserver. De nødvendige data hentes fra og opdateres til bagved liggende servere, uden at brugeren skifter grænseflade. På denne måde opfattes de administrative systemer som en helhed der også omfatter kontorsoftware.

Med client/server baserede løsninger vil man til stadighed kunne organisere arbejdsprocesserne på en fleksibel og tidssvarende måde. Løsningerne vil kunne designes intuitivt og konsistent, og en medarbejder vil derfor kunne arbejde med flere forskellige arbejdsopgaver, end det tidligere var muligt.



Den foretrukne client/server løsning, er en løsning hvor data opbevares på en central server, og hvor funktionalitet distribueres ud fra konkrete datakraft- og netværkshensyn.

Det indebærer, dels at applikationer programmeres efter en client/server *programmeringsstandard* (applikationsarkitektur), dels at applikationers fysiske komponenter placeres på klient hhv. en-til-flere server niveauer afhængig af, hvorledes en optimal balance opnås mellem servere, netværk og klienter (systemarkitektur).

Vi anbefaler at man som minimum anvender en 3-lags applikationsarkitektur for at give størst mulig fleksibilitet ved senere valg af systemarkitektur.

Om der anvendes 1, 2 eller x-antal serverniveauer i en løsning, afhænger af den specifikke løsnings krav. Det skal dog bemærkes, at anvendelse af flere serverniveauer ofte komplicerer og fordyrer en løsning markant, hvad angår såvel udviklings- som driftsomkostninger.

### Netcentric computing

Netcentric computing baseret på pc- og internet teknologier, kan være en genvej til at øge funktionaliteten på brugerens arbejdsplads, specielt hvis man tidligere kun har benyttet systemer med tegnorienterede brugergrænseflader. Men muligheden bør vurderes på de kortsigtede fordele under hensyntagen til teknologiernes og markedets hastige udvikling, og den heraf følgende relative usikkerhed om teknologiers levetid.

Der har i årevis manglet en teknologi, som kunne bryde det, for andre leverandører, truende verdensmonopol i Microsoft-Intel akse. Det skulle være en teknologi, der på én gang kunne "forene" de førende hard- og software-leverandører udenfor denne akse, og som samtidig kunne skabe samling i de spredte tiltag omkring objektorientering. Det seneste års voldsomme leverandøropbakning til Java viser, at firmaer udenfor "aksen" griber denne chance med kyshånd.

"Java-alternativet" kan føre til en ny applikationsstandard, der - uafhængig af internettet - gør det muligt direkte at driftsafvikle de samme java-applikationer på en lang række forskellige edb-platformer. Disse teknologier er stadig noget umodne, og det er p.t. usikkert, om de vil "stå distancen" i konkurrence med Microsoft-Intel.

Ved udviklingen af løsninger til netcentric computing anbefales det at anvende en tilpasset client/server arkitektur med 3-lags applikationsarkitektur.

Det anbefales, at man baserer netcentric computing på pc- og internet teknologier. Anskaffelse af dedikeret netcentric computing klient-maskinel vurderes generelt ikke at være fordelagtigt i forhold til pc-hardware.

## Internet teknologier og ydelser

### Hvad er internet teknologier?

Internet anvendes ofte som samlet betegnelse for en række teknologier, der kan anvendes i åbne og lukkede netværk. Det åbne netværk, *Internettet*, er tilgængeligt for alle Internet brugere. Det er en grundlæggende infrastruktur til elektronisk kommunikation med en hastigt voksende mængde ydelser, der afsættes og evt. leveres via Internettet. Brugen af lukkede netværk baseret på samme teknologier, *Intranet*, stiller principielt samme typer ydelser til rådighed, blot for en lukket kreds af brugere. Anvendelsen af intranet kan for mange brugere være en mere enkel og billig vej til at øge funktionaliteten i brugeres edb-løsninger, end almindelige client/server løsninger.

Eksempler på løsninger på Internettet og i intranet:

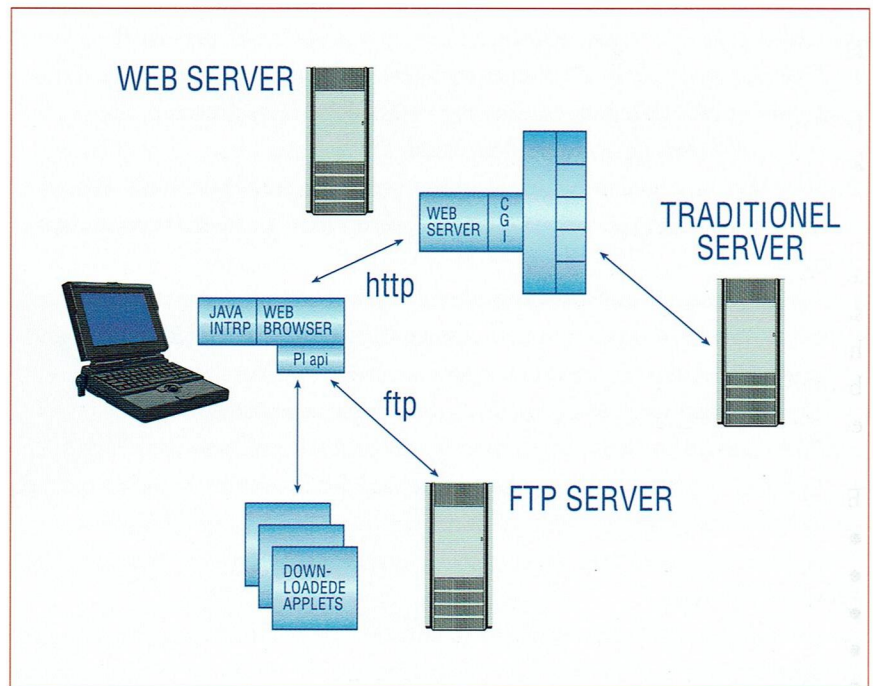
- Adgang til eksisterende data og applikationer
- Nye administrative løsninger med web-interface
- Personlig Post (breve, medlemsinfo), gruppearbejde/workflow
- Public Service kiosk (information til/fra borger/virksomhed)
- Massemedie distribution (aviser, magasiner, push eller pull webcasting)
- Teknologi leverandør (applikationer, platforme, drift, netværksadgang, management)
- Virtuelle butikker (engros, detail)
- Reklamesøjler (reklamer, kuponhæfter)
- Home Entertainment (TV, lyd, foto, bøger, spil, konkurrencer, undervisning).

At komme hele vejen fra idé til færdig løsning med succes stiller krav om såvel forretningsmæssig/faglig som IT-mæssig indsigt. Det generelle erfaringsgrundlag på området er p.t ringe. Det kan derfor være særligt fordelagtigt at benytte eksterne rådgivere, der i kraft af deres erfaringer med løsninger i andre virksomheder eller organisationer kan medvirke til at øge løsningers kvalitet.

En internet baseret IT-løsning tager som hovedregel udgangspunkt i teknologiske standardkomponenter; web-servere, databaser, gateways, udviklingsværktøjer, designværktøjer, standardapplikationer m.v. Anvendelsen af standardkomponenter fører generelt til relativt lavere ejer-omkostninger og højere funktionalitet og kvalitet, end løsninger med høj grad af specialudvikling. Udvikling af manglende software komponenter, f.eks. gateways til eksisterende applikationer eller nye, selvstændige web-baserede applikationer med egne forretningsregler, er dog stadig nødvendig og relevant i et vist omfang.

Systemudvikling og systemintegration fører til en færdig web-applikation klar til at tage over i driftsmiljøet. I driftsmiljøet foretages system management opgaver samt egentlig drift af edb-anlæg med applikationer.

Herunder vises grafisk en typisk web-løsnings basiskomponenter:



#### Hvilke internet teknologier anbefales?

Internet området er præget af en dynamisk udvikling, hvor teknologier konstant erstattes af nye og bedre versioner og alternativer fra enten samme eller fra konkurrerende leverandører. På grund af den øgede dynamik er det vanskeligt at udvikle løsninger, der kan garantere overholdelse af en konservativ, investeringsbeskyttende IT-strategi. Kriteriet for udvælgelse af teknologier har primært været en balance mellem de aktuelle produkters kvalitet og leverandørens formodede evne til at videreføre udviklingen på baggrund af soliditet og markedsopbakning.

Tre forhold er vurderet i Teknologirammen:

- Hvilke standarder (de-facto eller de-jure) er etablerede og hvilke forventes at præge teknologierne fremover?
- Hvilke driftsplatforme er førende og forventes fortsat at være førende på web-løsninger?
- Hvilke udviklingsværktøjer anbefales anvendt til udvikling af web-løsninger (web-sider og server logik)?

Som strategiske standarder eller teknologier er nævnt de, som allerede har eller på kort sigt vurderes at få stor betydning for udbredelsen af internet løsninger. Som kandidierende standarder eller teknologier er nævnt de, der på lidt længere sigt vurderes at kunne få en tilsvarende stor betydning.

## Standarder

Om sikkerhed og Internettet:

- *Sikkerhed mod "indbrud"*: Ved at etablere en firewall sikres, at data trafik mellem virksomhedens interne netværk og det åbne netværk, Internettet, er kontrolleret, og at kun tilladt trafik finder sted.
- *Sikkerhed mod "medbør"*: Det er muligt ved hjælp af SSL at sikre, at kommunikation mellem web-browser og web-server ikke overhøres af tredje part.
- *Sikkerhed mod "personforfalskninger"*: Det er i praksis vanskeligt at sikre autenticitet af web-bruger og web-udbyder ved hjælp af SHTTP komponenter, også selvom standarden sådan set er defineret. Der mangler et dansk autenticitetsregister, hvor alle brugere og udbydere er registreret. Da et register ikke findes, kan det blive nødvendigt at etablere en specifik autenticitetsløsning, såfremt kunden ønsker sikkerhed for bruger/udbyders autenticitet på Internettet.

## Internet software

Kommentarer:

Web-serveren vælges ud fra konkrete behov og ud fra hvilken strategisk platform kunden i øvrigt har valgt til sin IT-løsning. Det anbefales at vælge hardware/operativsystem ud fra de generelt anbefalede basisteknologier.

## Udviklingsværktøjer

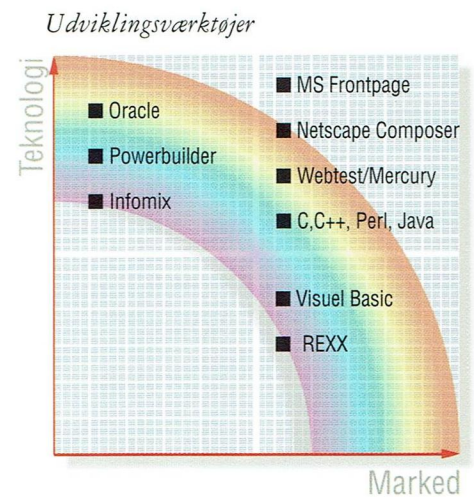
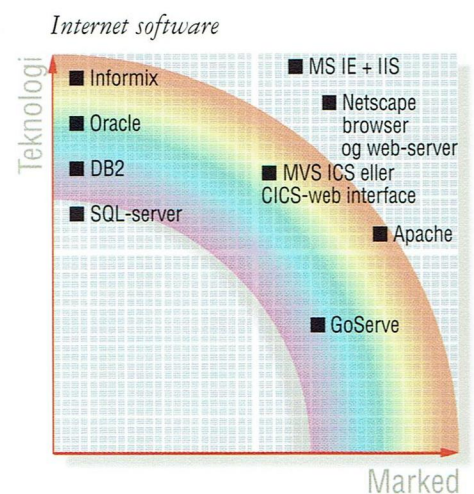
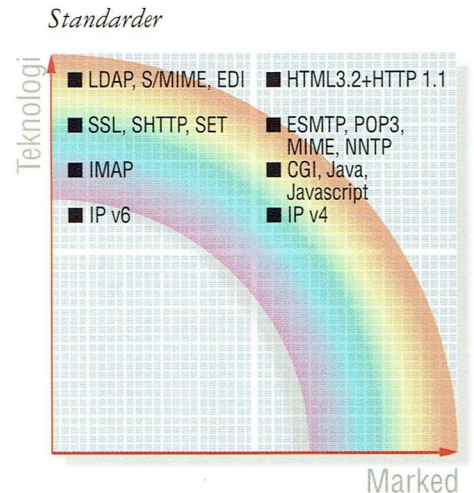
Kommentarer:

Slutbrugere vil i fremtiden direkte kunne udnytte informationer til/fra Internettet via deres standard Office pakker, f.eks. ved at gemme sine dokumenter direkte som web-sider. Det må forventes, at mere avancerede web-design værktøjer integreres i Office pakkerne i fremtiden.

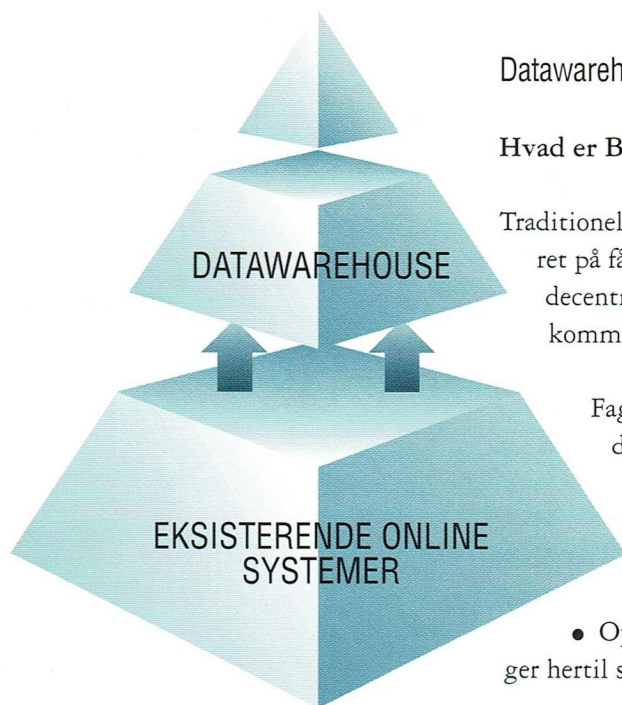
Professionelt design af web-sider udføres i forskellige dedikerede værktøjer. Udviklingen er meget hastig, og det må anbefales at man vælger de best-of-breed værktøjer til situationen, der kan tjenes hjem på kort sigt.

Udvikling af web-server logik, herunder forretningslogik, bør såvidt muligt ske i værktøjer, der muliggør anden anvendelse af forretningslogikken, f.eks. i client/server løsninger. Løsningen vil ofte være at anvende værktøjer såsom C++ eller Java. Java er det værktøj af de to, der af mange opleves som lettest at lære. Microsoft Visual Basic kan vælges, hvor det ikke er et krav, at løsningen senere kan porteres fra Windows NT til f.eks. en UNIX platform.

En alternativ løsning er at anvende de traditionelle systemudviklingsværktøjer (f.eks. Oracle Developer/2000, Powerbuilder eller lignende) selvom deres web-funktionalitet ofte er mere begrænset end ved de dedikerede web-værktøjer.







## Datawarehousing

### Hvad er Business Intelligence og datawarehousing?

Traditionelt har analyseprægede opgaver i stor udstrækning været koncentreret på få eksperter i organisationen. Der tegnes i dag et billede af større decentralisering, hvilket indebærer at ledere og sagsbehandlere generelt kommer til at bruge mere tid på analyseprægede opgaver.

Fagområdet bærer i dag betegnelsen *Business Intelligence*, hvilket bredt defineres som opgaver, der gennem analyse af data skal føre til større forståelse af problemstillinger og markedsdynamik på et givet område. Området omfatter således også:

- Fortolkning af historiske data, prognostisering af fremtidig udvikling samt målfastlæggelse
- Opfølgning på fastlagte mål, indkredsning af målafvigelser og årsager hertil samt mulighed for hurtigt at reagere på uventede begivenheder.

Brugere analyserer (*med Business Intelligence værktøjer*) data fra såvel interne som eksterne kilder, og anvender den erhvervede viden til at foretage forbedret og mere konkurrencedygtig opgaveløsning. Ledelsens beslutninger kan baseres på centrale nøgletal om organisationens ydeevne, som genereres i analysen af akkurate og komplette data.

Datawarehousing er betegnelsen for en metodisk/teknisk fremgangsmåde, der har til formål at stille en organisations informationsgrundlag til rådighed for analytisk arbejde på ethvert organisatorisk niveau. Et datawarehouse bliver et informationsmæssigt fundament, der i væsentlig grad stammer fra de detaljerede og omfattende informationer, som alle transaktionsbeholdende systemer registrerer som en integreret del af databehandlingen. Men derudover består et datawarehouse også af informationer fra eksterne datakilder.

I det seneste par år har løsningerne ændret sig gennem fremkomsten af standardværktøjer til at danne og vedligeholde datawarehouses. Der er en række værktøjer til at hente data fra ikke-relationelle databaser eller filer.

Mange virksomheder udnytter datawarehousing i en kortsigtet såvel som en langsigtet strategi:

- På kort sigt stilles data af analytisk værdi til rådighed på relationel form med standardiserede grænseflader, uanset at kildesystemerne er baseret på ikke-relationelle, proprietære databaser
- På langt sigt udnyttes datawarehousing for større organisationer vedvarende til at skabe en nødvendig adskillelse mellem transaktionsorienterede systemer og systemer med analytiske formål, uanset at alle kildesystemer findes på relationel - og dermed principielt let tilgængelig - form.

## Hvilke datawarehousing teknologier anbefales?

### *Business Intelligence*

#### *Kommentarer:*

Crystal Reports anbefales anvendt som værktøj, hvor der alene er krav om basal rapportgenerering på klienten. Commander/Essbase og Business Objects anbefales anvendt som værktøjer i EIS løsninger.

SAS værktøjet favner funktionalitetsmæssigt en del bredere, idet en række statistiske og økonomiske analyser er mulige at gennemføre direkte. SAS anbefales, hvor kunden i forvejen anvender SAS.

I mange sammenhænge udbydes særlige databaseteknologier (OLAP, ROLAP) som grundlag for Business Intelligence løsninger. Oftest understøtter hver databaseteknologi kun få værktøjer, og begrænser derfor valgmulighederne på værktøjssiden. Sådanne databaser anbefales generelt kun benyttet i mindre løsninger.

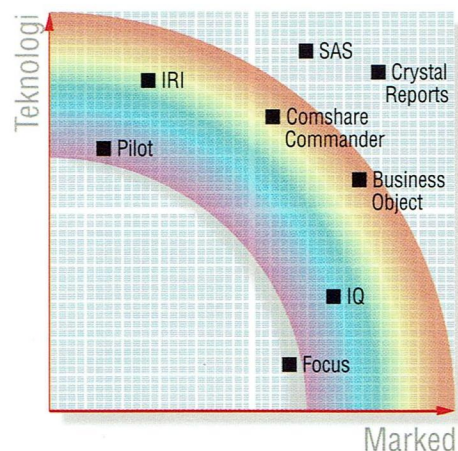
### *Driftsplatform*

En driftsplatform til et datawarehouse består dels af hardware og operativsystem, dels af databasestyringsystem og brugerværktøjer. Endelig består den af en række opdateringsrutiner som har til formål at trække data fra fødesystemerne og ind i datawarehouse miljøet i overensstemmelse med kravene.

For mindre datawarehouses - op til 250 GB - uden behov for meget ressourcekrævende analyseformer eller meget store transaktionsantal - anbefales det at anvende den eksisterende platform. Hvis opgaven ikke kan rummes, gælder de generelle anbefalinger for platforme.

For større datawarehouses - over 250 GB - eller hvor der er behov for meget ressourcekrævende analyseformer eller store transaktionsantal - anbefales det at undersøge en eller flere af de specialiserede datawarehouse platforme (IBM SP, Teradata) eller en af de specielle databaseversioner fra Oracle eller Informix til meget kraftige UNIX platforme.

Grænserne mellem store og små datawarehouses er flydende, idet den ikke blot afhænger af størrelser, men også af transaktionsmængder, funktionalitet og kompleksitet. Det må endvidere anbefales, at man vælger en platform, der giver mulighed for at lade løsningen vokse i overensstemmelse med virksomhedens eller organisationens strategi for udnyttelse af datawarehousing.



## *Udviklingsværktøjer*

Udvikling af datawarehouses sker gennem en planlægnings- og en implementeringsfase. Hver af faserne skal understøttes af værktøjer, såfremt processen skal forløbe optimalt. Indholdet af faserne er en række arbejdsprocesser, der skal sikre at alle krav og ønsker omsættes til anvendelige løsningselementer samt at det efterfølgende er muligt at anvende og vedligeholde resultaterne. Slutproduktet af en udviklingsproces er:

- En konceptuel beskrivelse af datawarehouse systemet samt detaljeret beskrivelse af afhængigheder til andre systemer, herunder dataleverandører
- En detaljeret beskrivelse af alle informationers sammenhæng, definition, opdateringsfrekvens m.v. - oftest lagret brugertilgængeligt med betegnelsen *Metadata*
- En række udtræks- og konverteringsrutiner, der under den daglige drift udfører opdateringen af datawarehouse systemet.

En række værktøjer har som mål at understøtte hele processen samt at generere færdige programmoduler. De førende leverandører på dette område hedder Prism Solutions, Evolutionary Technologies Inc. og Carleton. Værktøjerne er typisk rettet mod større og helt store datawarehouse systemer.

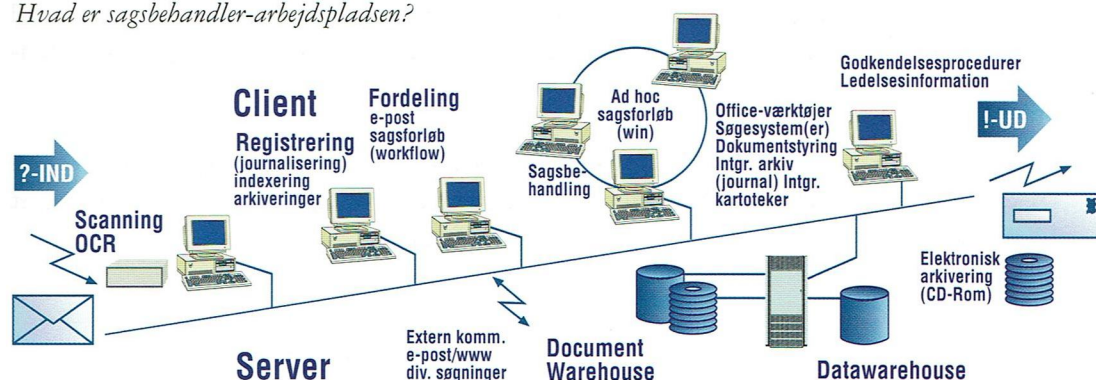
Andre værktøjer sigter primært mod at støtte opdatering af datawarehouse systemet. De førende leverandører er her IBM og Platinum Technologies.

Det er et relativt umodent marked, hvor mange brugere efterspørger væsentligt øget funktionalitet i værktøjerne. Brugere efterspørger også en standardisering på Metadata værktøjsområdet. Det er begge områder, hvor det må forventes at en række leverandører de kommende par år vil tilbyde værktøjer, der imødekommer disse krav.

## Sagsbehandler-arbejdspladsen

CSC Datacentralen anser elektronisk dokumenthåndtering, workflow management og groupware for at være meget vigtige områder. Områder, der vil komme i fokus i de kommende år, når organisationerne i stigende grad vil interessere sig for business process reengineering og effektivisering af sagsbehandleres indsats.

*Hvad er sagsbehandler-arbejdspladsen?*



Sagsbehandler-arbejdspladsen er fællestitlen på de informationsteknologiske arbejdsredskaber, som samlet stilles til rådighed for sagsbehandlere i en given virksomhed eller organisation. Grundlæggende består arbejdsredskaberne af tekstbehandling, regneark, e-mail samt arkiveringsfunktioner. Dertil kommer en række redskaber, som støtter sagsbehandlingens proces, f.eks. ved at gøre kommunikation mellem interessenter i en given sag nemmere, eller ved at hjælpe sagsbehandleren i at overholde den for sagen korrekte procedure.

*Elektronisk dokumenthåndtering* er en betegnelse for løsninger, der gør det muligt at lagre alle dokumenter elektronisk. Sådanne løsninger omfatter indscanning, oversættelse mellem forskellige grafikformater og tekstgenkendelse, lagring, systematisering/journalisering og arkivering af dokumenter o.l. Elektronisk dokumenthåndtering er grundlaget for automatisering af en række trivielle delprocesser i sagsbehandling.

Løsninger til elektronisk dokumenthåndtering har tidligere ofte krævet specielt scannings- og lagringsudstyr, hvilket har begrænset udbredelsen til særlige niches, ofte i sammenhæng med workflow-løsninger. Billiggørelsen af såvel lagringsmedier som scannings-udstyr i de seneste par år gør udbredelse til en større målgruppe sandsynlig.

*Groupware* er en samlebetegnelse for løsninger med funktionalitet indenfor områderne: e-mail, personlig og gruppe-kalender, diskussionsgrupper, mailing lister m.v. samt oftest et såkaldt "rich content" filformat, der gør det muligt at integrere tekst, billed, lyd samt vedhæfte filer til enhver meddelelse.

Groupware løsninger har været i anvendelse i mange år i en række virksomheder og organisationer, generelt med gode erfaringer. Markedet præges idag af migrering fra de oprindelige, ofte UNIX baserede løsninger, til enten Lotus eller Microsoft løsninger.

*Workflow management* betegner løsninger, der kan definere arbejdsprocesser og deres anvendelse af IT-løsningens komponenter samt begges relation til virksomhedens organisationsstruktur. F.eks. når en aktuel sag registreres i workflow management systemet, vil det foretage automatiseret rundsending i organisationen og kontrol af deadlines m.m. Styrken ved sådanne løsninger ligger i at sikre overholdelse af formkrav, fast definerede arbejdsprocesser m.v.

Traditionelt har workflow-systemer været anvendt, hvor man grundet store sagsmængder og relativt enkle sagsforløb kunne se en driftsmæssig fordel ved at investere i standardisering og IT-mæssig understøttelse af sagsbehandlingen.

Efterspørgslen efter workflow management baserede løsninger på verdensplan har ikke indfriet branchens forventninger til vækst, og det er derfor stadig et marked præget af produkternes nichestatus.

#### Hvilke teknologier anbefales?

Generelt må det anbefales at vælge leverandører og produkter med forsigtighed. Markedets forventninger er præget af at de store basisteknologi-leverandører som Microsoft og IBM/Lotus "æder sig ind" på de traditionelle leverandøres domæner.

Selvom løsnings-målgruppen grundet modningen og billiggørelsen af teknologierne bliver stadig større, er det usandsynligt, at alle traditionelle leverandører vil overleve kampen om markedsandele. Ved valg af løsninger fra de traditionelle leverandører bør der lægges vægt på de kortsigtede fordele.

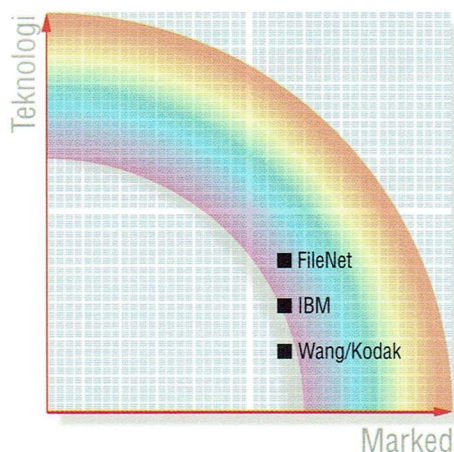
Som alternativ kan man benytte en af de store basisplatforme fra Microsoft eller IBM/Lotus. Der tilbydes fra forskellige systemintegratorer løsninger, der sammensætter de for sagsbehandlingen nødvendige arbejdsredskaber i en for brugeren meningsfuld og produktiv sammenhæng.

Vores løsning til sagsbehandling "GeoFinder" er baseret på Microsoft Office og Backoffice.

#### *Workflow management*

##### *Kommentar:*

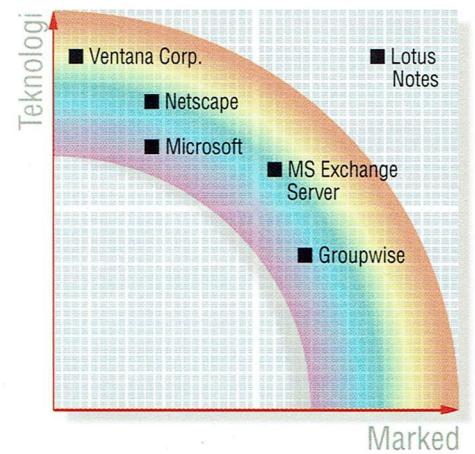
Branchen forventer, at Microsoft i løbet af 1-2 år leverer basisfunktionalitet og egentlige løsninger baseret på MAPI-WF standarden og Exchange server funktionaliteten, og at markedet først på det tidspunkt ændrer karakter fra at være præget af de tidligere nichetendenser, til at lade workflow management indgå på lige fod med tekstbehandling, regneark og mail i klient-løsningerne.



## Groupware

### Kommentar:

Lotus Notes har fået konkurrence fra Microsoft Exchange server, men det forventes, at der i lang tid vil være plads til begge produkter. Browser-leverandørerne tilbyder samarbejds løsninger baseret på internet-teknologier, hvilket kan blive en udbredt løsning fremover i forbindelse med browser-teknologiernes omfattende anvendelse hos slutbrugere.



## Multimediernes kommercielle modning



### Generelle udviklingstendenser på multimedia området

Med multimedia forstås de audiovisuelle midler og alternative data capture midler i et edb-system. Det omfatter:

- Skærme, herunder berøringsfølsomme
- Lydudstyr til capture og lydgenerering/replay
- Data capture midler (scannere, sensorer, videokameraer, joysticks etc.).

Generelt drives udviklingen på multimedia området af underholdningsindustriens brug af udstyr til underholdningsformål. Kommercialiseringen drives dog også i væsentlig grad af hjemmenes generelle anvendelse af pc-teknologier, idet de relativt lave priser på pc-udstyr primært kan lade sig realisere på grund af hjemmemarkedets enorme bredde.

Hvor det tidligere var ønsket om at levere komplette brugervenlige systemer, med deraf følgende fordele såsom hurtig indlæring og lav fejlrate i indtastninger, er det idag primært hjemmemarkedets efterspørgsel efter stadig mere underholdende teknologier, der driver udviklingen.

De kommende år vil man kunne se en teknologisk udvikling mod bl.a.:

- Skærme ændres fra CRT (billedrørs-enheder) til næsten flade skærme (STN, TFT, LCD eller andre "flade" teknologier) og skærmenes pris/størrelses forhold bedres konstant
- Alternative data capture devices såsom mikrofon, videokamera og billed-scanner bliver standard
- Video, billed, lydmanipulation og lydgenerering bliver integreret i standard pc'er oftest på processor niveau
- DVD/CD bliver standard perifer enhed
- Voice capture og voice recognition software bliver del af operativsystemerne
- De stærkt forbedrede audiovisuelle midler bliver "sømløst" integreret i standard kontorprodukterne
- Video conferencing bliver standard teknologi i pc-udstyr.

Mulighederne for at øge brugervenligheden og øge underholdningsværdien af IT-løsninger vil sjældent blive drevet særlig vidt af krav og ønsker i almindelig administrativ databehandling.

Teknologierne vil blive introduceret i særlige multimedia-programmer, dernæst indgå i standard Office pakkernes funktionalitet. Først når standard programpakker og udviklingsværktøjer begynder at understøtte brugen af multimedier effektivt, vil sådanne ønsker kunne opfyldes indenfor de tidsmæssigt og økonomisk ofte snævre rammer for etablering af en IT-løsning.

Hvad skal det så være godt for? De generelle statistikker og iagttagelser om omkostningerne ved at eje en client/server løsning viser, at ca. 40% af de totale omkostninger forbruges i slutbrugernes rækker med at finde rundt i systemerne, lære dem at kende, hjælpe hinanden etc. Intelligent brug af multimedier specielt til indlæring, just-in-time vejledning m.v. kan reducere disse "omkostninger" og dermed øge brugernes produktivitet under brugen af systemet.

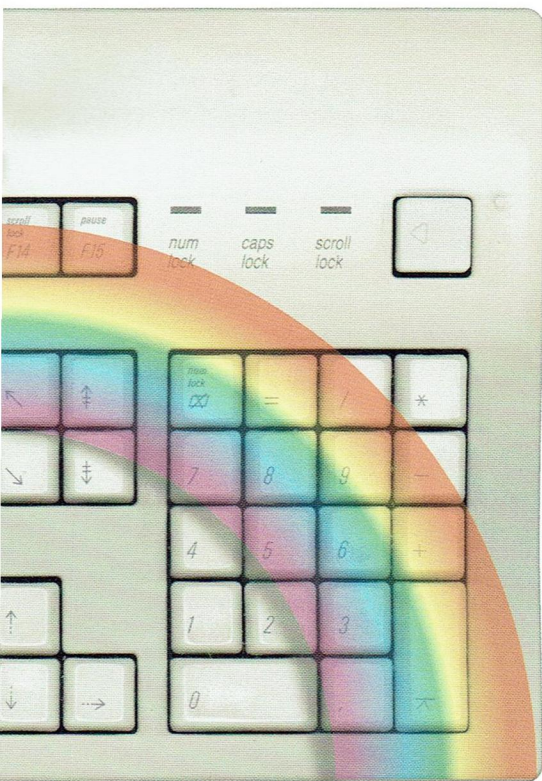
### Standarder og teknologier på multimedia området

Herunder forklares kort enkelte forkortelser:

- MMX. Multimedia Extensions - en udbygning af Intel Pentium instruktionssettet med multimedia funktionalitet. Kan udnyttes af drivere i operativsystemer og øger markant systemets ydeevne på multimedia siden. Forventes fremover at sætte standarden på pc-området.
- TIFF. Billedformat til at lagre fotos og indscannede billeder.
- MPEG-2. Standard for kodning og komprimering af digitale bitstrømme til video og tilhørende audio. Kan bl.a. vise "TV-kvalitet" med maksimalt 2 megabit/sekund båndbredde.
- H.261. Standard for kodning og komprimering af digitale bitstrømme i forbindelse med video conferencing over netværksforbindelser med begrænset transmissionshastighed, f.eks. ISDN. Ej kompatibel med MPEG-2.
- JPEG. Standard for komprimering og dekomprimering af bitmaps (billeder). Standarden vinder stigende udbredelse grundet effektiv komprimering.

Der er yderligere en række meget udbredte formater for video, billed, lyd m.v. som kan benyttes i forskellige specifikke sammenhænge.





### Hvordan udvikles edb-løsninger?

Gennem over 30 år har IT-branchen udviklet løsninger baseret på at brugeren specificerer sine krav og ønsker, og at IT-afdelingen derefter forsøger at definere en løsning herpå så hurtigt og billigt som muligt.

I takt med den teknologiske udvikling og udbredelse har der konstant været ønsker om:

- at nye teknologiers og løsningers øgede kompleksitet kan håndteres
- at der til stadighed er et forbedret forhold mellem indsats og oplevet nyttevirkning.

Fra en verden, hvor alt - måske endda dele af operativsystemet - blev udviklet specielt til at dække den enkelte kundes behov, har IT-branchen oplevet en konstant konsolidering og standardisering på komponenter af tiltagende kompleksitet og omfang.

#### *Skal nye løsningskomponenter udvikles eller købes?*

Med jævne mellemrum skal en IT-løsnings kvalitet vurderes, og det vil der være relevant at stille spørgsmål af følgende art:

- Er løsningen stadig i stand til at støtte de forretningsprocesser, der er eksistensgrundlaget for den? Eller er der større eller mindre funktionelle mangler ved IT-løsningen?
- Er løsningen stadig i stand til at fungere teknisk, herunder at følge med den teknologiske udvikling i form af justeringer i virksomhedens eller organisationens konkrete IT-plattform? Eller er grundlaget for løsningen stadig mere skrøbeligt i form af teknologier under forældelse?

Når svarene på sådanne spørgsmål kendes i virksomheden eller organisationen, er det muligt at vurdere, om den eksisterende IT-løsning blot skal justeres, eller om hel eller delvis udskiftning vil komme på tale.

Ved justeringer vil man ofte i alt væsentligt arbejde med de eksisterende løsningskomponenter f.eks. udbygge funktionaliteten, skifte IT-plattform, modernisere en brugergrænseflade eller lignende. Disciplinen betegnes generelt "legacy management" og dækker opgaverne ved kontinuert at holde IT-løsningen i drift i overensstemmelse med brugernes stadigt foranderlige ønsker og krav.

Ved hel eller delvis udskiftning vil kunder som hovedregel se sig omkring: Er en sådan funktionalitet udviklet før, hos os eller andetsteds? Kan det genbruges? Når man skaber IT-løsninger vil kundens krav og ønsker som ud-

gangspunkt skulle løses via standardprodukter eller rammeprodukter med tilpasningsmuligheder. Og i stadig færre situationer vil kunden have behov for at få et system udviklet specifikt.

Når IT-løsninger defineres, vil man ofte analysere, om kundens krav og ønsker kan dækkes indenfor følgende tre kategorier af programmer:

- *Standard programmer* (f.eks. MS Office). Oftest den billigste måde at opnå ny funktionalitet, men ringe muligheder for tilpasning til en organisations forretningsgange.
- *Tilpasning af rammeprogrammel* (f.eks. SAP). Oftest den hurtigste måde at opnå ny funktionalitet på, som i vid udstrækning kan tilpasses en organisations forretningsgange.
- *Systemudvikling* (f.eks. via Powerbuilder eller C). Oftest den mest effektive tilpasning til en organisations forretningsgange.

En IT-løsning vil ofte bestå af en kombination af alle tre kategorier og måske endda hybrider mellem disse, hvis den skal udtrykke en optimal afvejning af krav og ønsker mod økonomiske og tidsmæssige begrænsninger for IT-løsningens implementering.

#### *Skal udvikling foregå "ude eller hjemme"?*

Når en organisation eller en virksomhed ønsker at implementere nye IT-løsninger sker det enten in-house eller med brug af eksterne leverandører. Mange virksomheder og organisationer foretrækker at benytte eksterne leverandører, hvilket f.eks. kan indebære:

- at konsekvenser af eventuelle projektrisici indtræffen delvist er placeret andetsteds eller at sådanne risici mere effektivt forhindres
- at rekruttering af personale til hvad der typisk er en spidsbelastning placeres andetsteds
- at den virksomhed der skal implementere IT-løsningen forlods har det nødvendige erfaringsgrundlag med projektgennemførelsen og de involverede teknologier.

Det at lægge en opgave hos en ekstern leverandør fjerner ikke dit ejerskab eller ansvar for at IT-løsningen bliver en succes. Men det kan øge sandsynligheden for succes samt minimere konsekvenserne, hvis et eller flere risikomomenter udløses undervejs.

#### **Hvordan gøres det i Computer Sciences Corporation?**

I CSC arbejdes med en projektorganisation, der er særligt tilpasset styrbarheds- og effektivitetskravene ved udvikling af meget store edb-systemer. Projektorganisationen Operations er skabt til at løse alle større udviklingsprojekter, som leveres fra CSC Datacentralen.

Styrken ved enhedsorganisationen kommer især frem i to forhold:

- det er nemmere at udnytte ressourcer på tværs af projekter og minimere flaskehalse. Dette gælder såvel personale som avancerede og kostbare udviklingsværktøjer.
- det er muligt at opretholde en fælles projektsupport der modsvarer de høje kompetence- og ressourcekrav i store projekter.

Leverancer bliver til i samarbejde med partnere og underleverandører. CSC Datacentralen arbejder overalt, hvor det kan gavne kunderne, med højt kvalificerede partnere og underleverandører i Danmark eller udlandet, både indenfor og udenfor Computer Sciences Corporation.

Projektsupport dækker væsentlige områder såsom teknologi, projektstyring, ressourcestyring og kvalitetsstyring. Af konkrete supportprogrammer kan nævnes:

- *Resource Management.* Alle systemudviklere tildeles opgaver og kompetence udvikles fra én tværgående funktion, der "ejer" alle systemudviklere.
- *Quality Management.* Alle opgaver styres efter vores ISO-9000 baserede kvalitetsstyringssystem, der også forankrer vores forandrings- og forbedringsproces.
- *Project Management.* Alle nye større opgaver styres efter CSC's projekt styringsprogram IPMD, der er en integreret del af organisations- og IT-udviklingsmetodikken Catalyst. Et projektleder træningsprogram for alle ledere med projektansvar er en af grundstenene.
- *Technology Management.* Rådgiver projekterne på tilbuds- og projektgennemførelsestidspunktet om brug af informationsteknologiske komponenter. Varetager intern og ekstern koordinering af teknologisk videnopbygning og -videnopdatering.

## Generelle anbefalinger

Når en IT-løsnings komponenter skal vælges, sker det på grundlag af kundens strategi for at understøtte forretningen med IT-funktioner. Det er oftest omsat i funktionelle og tekniske krav og ønsker til løsningen samt i projektets tidsmæssige og økonomiske rammer.

Den generelle anbefaling er såvidt muligt at basere sig på standard funktionalitet i form af standard produktpakker som eksempelvis office-pakker, backoffice-pakker o.l. Denne form for funktionalitet kan benyttes "off the shelf" eller i tilpasset/integreret form, hvor brugergrænsefladens elementer er skarpere afgrænset til specifikke brugerbehov.

Hvor der er behov for særlig funktionalitet - brancherettet eller fagligt/administrativt - bør mulighederne for anvendelse af standard/rammesystemer undersøges. Omkostningerne ved at tilpasse og ibrugtage sådanne systemer skal afvejes mod omkostninger og fordele ved den tredje mulighed - systemudvikling. Om vurderingen falder ud til fordel for brug af standard/rammesystem eller for et særligt udviklet system vil bero på de konkrete krav og en cost/benefit analyse udarbejdet for valgmulighederne.

Som hovedregel skal man leve med en valgt løsning i 5, måske 10 eller endda 20 år, og i al den tid vil organisationens evne til at udføre sine forretningsprocesser være påvirket heraf. Set i lyset af dette, bør man sikre sig at alle relevante oplysninger er tilstede, når så væsentlige beslutninger træffes.

### Brug af standard programmer

Brug af standard programmer i form af Office pakker og server baseret backoffice funktionalitet indgår som basale byggestene idag i en stigende del af IT-løsningerne. Som udgangspunkt installeres sådanne produkter i brugerens miljø, hvorefter brugeren - efter fornøden uddannelsesmæssig indsats - er istand til at udnytte funktionaliteten.

Det vil oftest være op til brugeren selv at finde ud af hvor data placeres og hvordan opgaver udføres. Til at støtte brugeren kan man enten indlægge hjælpefunktioner (tutorials, wizards, multimedia præsentationer) eller lade brugeren guide mere systematisk. Det kan dels ske gennem at integrere den benyttede funktionalitet i standardprogrammerne i særlige præsentations-skaller, dels med brug af egentlige workflow management produkter.

Markedet for standardpakker er gennem de seneste år konsolideret voldsomt, og det er idag primært interessant at tage udgangspunkt i en af de to største udbydere Microsoft og IBM/Lotus som generelle applikationsplatforme. Hvilken platform der bør vælges, afhænger af den konkrete behovsopfyldelse i forhold til det krævede samt af hvilken generel office-plattform, man foretrækker at standardisere på i den enkelte organisation eller virksomhed.

Til sagsbehandling har vi udviklet produktet "GeoFinder", som sammenstiller sagsbehandlerens redskaber til sagsstyring, elektronisk dokumenthåndtering og grundæggende brug af tekstbehandling, regneark, mail m.v. i en meningsfuld og produktiv brugergrænseflade. Løsningen sikrer samtidig at krav til sikkerhed, logning m.v. kan opfyldes.

### Tilpasning af rammeprogrammel

Når der ofte foretrækkes løsninger på basis af standard/ramme programmel har det følgende årsager:

- Hurtig leverance
- Rig funktionalitet
- Lav fejlrate
- Lave omkostninger pr. funktionel enhed
- Tilpasningsmuligheder

Der er grundet disse faktorer tendens til at foretrække løsninger baseret på standard/ramme programmel hos både brugere og edb-leverandører. Udover de edb-leverandører, der ejer det pågældende standard/ramme produkt, har et stort antal 3. parts leverandører ofte specialiseret sig i implementering af produkt- og/eller branchespecifikke løsninger.

Følgende rammeprogrammel produkter har særlig interesse på det danske marked:

- SAP (Økonomi)
- Navision (Økonomi)
- Concorde (Økonomi)
- Maconomy (Økonomi)
- Oracle Financials (Økonomi)
- Peoplesoft (Human Ressource)
- Multimark (Salgsstøtte).

Ibrugtagningen af standard/ramme programmel vil altid kræve ressourceindsats til installation, implementering, tilpasning, uddannelse m.v. Omfanget af den krævede indsats afhænger af:

- I hvor høj grad produktet er færdiggjort fra leverandørens side, så det funktionelt opfylder de samlede krav til løsningen
- Hvor godt organisationen passer til det virksomhedskoncept (proces- og funktionsbegreb, workflow model m.v.), der fra leverandørens side er fastlagt i produktet

Valget af specifikt standard/ramme produkt bør foretages ud fra følgende kriterier:

- Har produktet et dækkende funktionelt indhold?
- Er det let at tilføje manglende funktioner hhv. foretage tilpasninger?
- Har produktet/leverandøren tilstrækkelig baggrund i form af udbredelse og soliditet?
- Opfylder produktets hard-/softwarebasis kravene i en fastlagt IT-arkitektur, eller vil konsekvensændringer evt. blive nødvendige?

## Systemudvikling

Systemudviklingsmarkedet kan opdeles i:

- Compilerbaseret udvikling (3GL)
- Rapid application development (RAD, 4GL, Visual construction tools m.v.)
- Modelbaseret systemudvikling (Repository baseret, I-case baseret)

*Compilerbaseret udvikling* karakteriseres af gode muligheder for optimal maskinudnyttelse samt stor kontrol med platformens services gennem low-level API'er. På trods af relativt stor åbenhed af nyligt fremkomne compilere, er betydningen som programmørflade til maskinen kraftigt dalende ved udvikling af nye systemer. Compilerbaseret udvikling anvendes stadig på mange vedligeholdelsesopgaver til mindre systemudviklingsopgaver. Det kan ikke anbefales at basere client/server udvikling på compilere alene.

*Rapid application development (RAD)* karakteriseres af gode muligheder for visuel programkonstruktion, herunder både human interface og database interface elementerne. Ligeledes er produktiviteten oftest meget høj, særligt i programmeringen af human og database interface. Produktiviteten synes dog at være omvendt proportional med tilpasnings- og fleksibilitetsmulighederne. Værktøjerne vinder terræn på bekostning af compilerbaseret udvikling, især i organisationer med krav om billige værktøjer, og lav udviklingstid/omkostning.

*Modeldrevet systemudvikling* karakteriseres af gode muligheder for understøttelse af en fastlagt IT-arkitektur og konsistent anvendelse af samme information gennem udviklingsprojektet. Ligeledes er produktiviteten generelt høj, især efter en initial periode, hvor infrastruktur og genbrugsstrategi indføres. Modeldrevet systemudvikling understøtter udnyttelse af standardiserede elementer, f.eks. standard informationsmodeller, repositorybaseret faseinddelt systemudvikling og standard programskeletter. Udover en stadig produktivitetsudvikling er dette medvirkende til øget konsistens og stigende kvalitet af de udviklede løsninger.

## CSC Datacentralens udviklingsmetodikker

Ved udvikling af edb-systemer benytter CSC Datacentralen forskellige metoder og værktøjer, som vælges ud fra de specifikke krav og forudsætninger, som den enkelte leverance til kunden stiller.

Kundens krav og forudsætninger kan eksempelvis være inden for områderne: understøttelse af bestemte edb-platforme, integration med eksisterende IT-løsninger, kort udviklingstid, strategisk valg, særlig funktionalitet, levetidsomkostninger, udviklingsomkostninger m.v.

I alle tilfælde sker udvikling af edb-systemer efter en overordnet plan og arbejdsproces, en systemudviklingsmetode. Metoden skal overordnet sikre at:

- Alle kundens relevante krav og ønsker indgår i beskrivelsen, og at beskrivelsen er dækkende for systemets funktionalitet.
- Kunden undervejs i systemudviklingsprocessen kan "genkende" sine krav og ønsker, og således let kan medvirke til trinvist at detaljere og kvalitets-sikre kravbeskrivelsen.
- Krav og ønsker struktureres således, at information effektivt genbruges fra fase til fase i systemudviklingsprocessen.

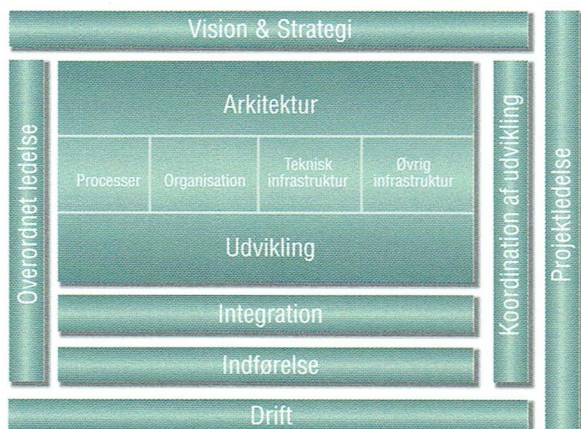
Al systemudvikling er et kompromis mellem på den ene side ønsket om at "nå det perfekte" resultat og på den anden side de økonomiske, tidsmæssige og måske teknologiske rammer, som processen er underlagt. Det er derfor vigtigt, at en systemudviklingsmetode også gør det let undervejs at tilpasse ambitionsniveau og dermed give øgede handlemuligheder og mulighed for succesfuld leverance.

CSC Datacentralen benytter et antal forskellige udviklingsmetodikker, der er tilpasset forskellige samarbejdsformer og udviklingsværktøjer:

- CSC Catalyst. En generel metodik som understøtter alle processer fra idéudvikling af virksomhedsstrategi og produkter, gennem forretningsanalyse, organisationsplanlægning, IT-planlægning, IT-udvikling, implementering og drift af IT-løsninger.
- SAP implementeringsmetodik. En specifik SAP R/3 implementeringsmetodik, som er udviklet på baggrund af CSC Datacentralens implementeringserfaringer fra SAP projekter samt tilpasset CSC Catalyst SAP Practise Guide.
- OBS. En specifik systemudviklingsmetodik til modeldrevet systemudvikling udviklet på baggrund af CSC Datacentralens erfaringer med Seer\*HPS.

## CSC Catalyst

### Faser i CSC Catalyst



CSC Catalyst adskiller sig fra mange andre udviklingsmetodikker, fordi det er en forretningsudviklingsmetodik, dvs. at dens væsentligste rolle er at gøre ændring og udvikling af forretningen mulig. Det inkluderer naturligvis også udvikling, implementering og drift af de IT-løsninger der skal til for at understøtte kundens forretning.

CSC Catalyst beskriver forretningsudviklingen bl.a. som en række faser. Sådanne faser vil næsten altid - struktureret eller mere tilfældigt - optræde i den organisation, der gennemfører forretningsudviklingen, men vil have forskelligt indhold i hvert enkelt tilfælde.

CSC Catalyst er opbygget af de "best practises", som Computer Sciences Corporation har indsamlet i opgaver for alle typer organisationer og virksomheder over hele verden. Brugen af CSC Catalyst kan derfor være en genvej for organisationer og virksomheder, der ønsker at udnytte de erfaringer som andre har gjort i tilsvarende situationer.

Catalyst kan anvendes som generel metodik, eller på specifikke områder, f.eks. i en forretningsanalyse, i en teknisk risikoanalyse eller på et projekt der anvender objektorienterede udviklingsværktøjer.

### Hvilken udviklingsmetodik vælges?

En af faserne i CSC Catalyst modellen er "udvikling", altså den fase, hvori den valgte IT-løsning udvikles. Til denne fase skal der, afhængig af opgavens krav, vælges en udviklingsmetodik.

Udviklingsmetodik er i edb-sammenhæng blot et andet ord for arbejdsproces. For at nå til et forudsigeligt resultat i edb-udvikling, bør man benytte arbejdsprocesser, der beskriver de nødvendige trin i processen, involverede interessenter og deres roller, arbejdsprodukter som udarbejdes i de enkelte trin, milepæle til projektplaner m.v.

Det er vigtigt, at arbejdsprocesserne er defineret, så de passer til samarbejdsformen mellem kunde, leverandør og evt. underleverandører og til de benyttede udviklingsværktøjer. Derfor indeholder CSC Catalyst en række forskellige udviklingsmetodikker, der kan benyttes, afhængig af opgavens krav til samarbejdsform, udviklingsværktøjer m.v. Der findes i CSC Catalyst retningslinier for valg af metodikker og værktøjer som kan understøtte valget i hvert enkelt tilfælde.

Som udgangspunkt anbefaler vi, at SAP metodikken anvendes i SAP implementeringer, og OBS metodikken anvendes i HPS implementeringer. I andre tilfælde anbefales metodikken valgt på baggrund af kravene til opgaven, kravene i kvalitetsstyringssystemet samt retningslinierne i CSC Catalyst.

## SAP implementeringsmetode

CSC Datacentralens egen SAP R/3 metode, som understøtter tilpasningsprocessen, anvendes i dag af CSC Datacentralen til at gennemføre SAP R/3 leverancer.

Metoden er opbygget som beskrivelser af en række generiske aktiviteter, der tilsammen sikrer at alle aktiviteter i projektet bliver gennemført og set i en naturlig sammenhæng. Desuden sikrer metoden at de mange systemfaciliteter der findes i SAP R/3 bliver udnyttet i en for løsningen relevant sammenhæng. Metoden er fuldt ud i overensstemmelse med SAP's "R/3 Project Process Flow", således at forstå, at alle aktiviteter i SAP's model er indeholdt i metoden, men i modsætning til SAP's model kan de enkelte aktiviteter i metoden uden videre relateres til den faseopdeling, der almindeligvis ønskes i et implementeringsprojekt.

## Objekt Baseret Systemudviklingsmetodik

Til at understøtte systemudviklingen arbejder CSC Datacentralen som hovedregel med en fasemodel betegnet "Objekt Baseret Systemudviklingsmetodik" (OBS). Metoden benyttes både i forbindelse med udvikling af systemer, som implementeres samlet, og i evolutionære/iterative systemudviklingsprocesser. Metoden er grundlæggende baseret på Information Engineering samt på Information Framework, en kravanalysemodel fra IBM.

## CSC Datacentralens implementeringsværktøjer

Implementering af IT-løsningen foregår ved hjælp af et eller flere implementeringsværktøjer. Værktøjerne vælges konkret ud fra de krav og forudsætninger, som den enkelte kunde stiller.

Værktøjer stiller forskellige krav til f.eks. edb-infrastruktur, supportorganisation og til den enkelte udviklers baggrund. I mange situationer er det en stor fordel for kunden, hvis leverandøren på forhånd har opbygget et særligt kompetenceniveau i anvendelsen af det specifikke implementeringsværktøj. CSC Datacentralen har i dag etableret edb-infrastruktur, supportorganisation og sikret et højt specifikt kompetenceniveau på en række områder. Det drejer sig om følgende værktøjer:

- SAP R/3
- High Productivity Systems - Integreret CASE værktøj
- Oracle udviklingsværktøjer
- PowerBuilder - Rapid Application Development (RAD) værktøj
- Komponentbaseret udvikling baseret på Microsoft teknologier
- 4. generationsprog (Natural, SAS)
- 3. generationsprog med tilhørende udviklingsbiblioteker (C, C++, COBOL-II).

## SAP R/3

SAP R/3 er et af verdens førende rammeprogrammer, og karakteriseres af meget omfattende funktionalitet og gode muligheder for såvel tilpasning af



rammeprogrammet som specialudvikling af ekstra funktionalitet indenfor rammeprogrammets egne rammer.

R/3-systemet leveres med en række værktøjer og faciliteter der gør leverandøren og/eller kunden i stand til, gennem tilføjelser, rettelser, modifikationer, mv. at tilpasse systemet efter kundens behov og ønsker. Hvor nogle af værktøjerne er avancerede programmeringsværktøjer, der kræver programmeringserfaring og længere indlæringsstid, kan andre af dem benyttes af slutbrugerne, efter forholdsvis kortvarig indlæring.

*ABAP/4* er et af SAP udviklet 4.generations programmeringssprog (4GL). Det er benyttet til programmering af R/3-applikationer, funktionsmoduler, rapporter mv., og er velegnet til udvikling af specielle programmer, interface-moduler, konverteringsmoduler, rapporter, formularer, osv.

*ScreenPainter* er det værktøj der benyttes til at udvikle, modificere, vise, og slette skærbilleder (i SAP-terminologi, dynpro'er).

*SAP-Script* er det R/3's værktøj der benyttes af ABAP/4-programmøren til tekstformatering.

*ABAP/4 Query* bruges til at generere ABAP/4 rapporter/lister som ikke er inkluderet i standard R/3 systemet og/eller findes som specialudviklede rapporter.

### High Productivity Systems (Seer\*HPS)

HPS er et udviklingsmiljø som er anvendt til udvikling af store, ofte komplekse applikationer med lang software levetid. HPS kan benyttes i alle faser af systemudviklingen. HPS kan ligeledes benyttes som analyse- og beskrivelsesværktøj i leverancer, hvor konstruktion foretages i andre værktøjer.

Ved at anvende det sammenhængende CASE værktøj HPS sikres grundlaget for en system-udviklingsproces efter objektorienterede principper. Objektorienteringen sikrer entydighed i det færdige systems opfattelse af forretningsobjekter og dataelementer. Herved bliver resultatet et velstruktureret og generaliseret system, hvorfra væsentlige systemdele umiddelbart kan genbruges.

HPS er i sig selv et client/server system med grafisk brugergrænseflade. Udviklingsmiljøets arbejdspladser har en PC med OS/2 som styresystem. På PC'en afvikles de forskellige brugerværktøjer og et individuelt arbejdsrepository (et 'opbevaringssted' for systeminformation). Til systeminformation, der er fælles for en gruppe udviklere, f. eks. et projekt, findes såkaldte 'Workgroup Repositories', der installeres på UNIX eller OS/2 baserede servere. Endelig er der den systeminformation, der er fælles for hele virksomheden eller et forretningsområde. Den opbevares i repository på en MVS-plattform.

Udvikleren har følgende 3 hovedværktøjer til sin rådighed:

- Development Workbench,
- Preparation Workbench og
- Execution Workbench.

*Development Workbench* består af Entity-Relationship Diagrammer, State Transition Diagrammer, Process Dependency Diagrammer, Matrix Builder, Hierarchy Diagrammer (incl. en række "painters" og editorer).

*Preparation Workbench* anvendes til at danne udførbar programkode ud fra strukturer, behandlingsregler, grænsefladeudformning osv. som fastlagt med udviklingsredskaberne.

Preparation Workbench danner compileret og linket kode, som enten kan være COBOL eller C afhængig af platform. Endvidere dannes de nødvendige data definitions kommandoer (DDL) til at oprette tabeller med primære og fremmede nøgler samt indeks.

*Execution Workbench* anvendes under udviklings- og afprøvningsforløbet til at igangsætte og styre afviklingen af de klargjorte systemelementer.

### Oracle Designer/2000 og Developer/2000

Designer/2000 og Developer/2000 er Oracles eget udviklingsmiljø til udvikling af Oracle applikationer og databaser. Udviklingsværktøjerne anvendes til analyse, design og konstruktion af edb-systemer.

*Designer/2000* består af følgende værktøjer:

- Process modeling værktøj til understøttelse af forretningsanalyse
- System modelling værktøjer (Entity-Relation modeller, Functional Hierarchy modeller, Data flow modeller, Matrix diagrammer)
- System designer værktøjer (Data diagrammer, Module data diagrammer, Modul structure diagrammer, Module Logic diagrammer, Preferences Navigator).

Designer/2000 benytter et repository, hvorfra alle design-informationer benyttes og ajourføres.

*Developer/2000* består af følgende værktøjer

- Forms Designer, som benyttes til design af applikationer med brugergrænseflade. I Forms Designer vises alle objekter med tilknytning til Forms programmer i Object Navigator (som også benyttes i Graphics og Reports).
- Graphics, som benyttes til at designe grafiske elementer i brugergrænsefladen.
- Reports, som benyttes til rapportgenerering.
- PL/SQL. Programmeringssprog til udvikling af forretningsregler.

## PowerBuilder

PowerBuilder er et objektorienteret generelt udviklingsmiljø, der understøtter Microsoft klientplatforme, Solaris og MacIntosh platforme. Desuden understøtter PowerBuilder Solaris og Microsoft Windows NT serverplatformen ved "distributed logic" client/server drift. Udviklingsværktøjet anvendes til konstruktion af edb-systemer, men ikke analyse og design.

PowerBuilder værktøjerne omfatter:

- Painter og Powerscript Editor, de basale programmerings- og designværktøjer.
- Foundation Class Library, Powersofts eget klassebibliotek.
- ObjectCycle, et team development serverbaseret objektadministrationsværktøj.
- ObjectBrowser, der gør det let at vise information om en lang række objekttyper.
- DataWindows, der gør det let at få adgang til SQL baserede data og samtidig udforme deres grafiske præsentation i brugergrænsefladen.

## Komponent baseret udvikling

Microsoft klient- og serversoftware er en objektorienteret platform bestående af en omfattende standardfunktionalitet med et objektorienteret interface baseret på Microsoft standarder og basisteknologier.

Dette er en hybrid mellem standardprogrammer og systemudvikling idet langt den overvejende del af funktionaliteten installeres med Office og Backoffice pakkerne, mens integration og tilføjelse af ekstra komponenter implementeres via programmeringssprogene Visual Basic og/eller C/C++.

## 4. generationssprog

Som 4. generationssprog anvendes blandt andet Adabas/Natural, CSP og SAS.

*Adabas/Natural.* Anvendes sammen med CICS og evt. DB2. Systemudviklingen centrerer om Predict datadictionary, der i designfasen loades med beskrivelser af databaser og programmer og som i produktionsfasen registrerer systemets generering og programmernes sammenhæng og anvendelse af data.

Natural er 4. GL udviklingsværktøjet. Da dataarealer og standardregler allerede er defineret i Predict, genbruges de derfra. Programmeringen retter sig derfor i det væsentligste mod udvikling af forretningslogikken. I screenpainteren knyttes standardregler til felterne, så f.eks. indholdet af et personnummer automatisk undersøges for korrekt værdisæt når det indtastes.

Natural på mainframe er velegnet til udvikling af on-line applikationer med CICS som transaktionsstyresystem, batchprogrammer og som server i client/server applikationer.

Databasen ADABAS, opbevarer dels systemdata (programmer, datadictionary m.m), dels brugerdata (valgfrit). Hvis ADABAS anvendes til brugerdata, drives den som en relationel database med extensions i form af særlige entitetgrupper til forøgelse af performance.

CSP anvendes til vedligeholdelse af eksisterende applikationer på mainframe med DB2 som databasestyringsystem og CICS som transaktionstyringsystem. I CSP deles alle programmører på et givet projekt om samme udviklings-repository (MSL).

SAS AF (Application Facility) anvendes til udvikling af løsninger, der efterfølgende skal køre i SAS runtime miljø. Værktøjet anvendes på PC til udvikling, driftsafvikling kan senere valgfrit ske på PC eller på de bagved liggende servere hhv. på mainframe. AF miljøet har gennem en årrække været anvendt såvel af SAS Institute, som af SAS løsningsudbydere som applikations-udviklingsmiljø til at bygge en skal omkring det grundlæggende meget store udbud af standard funktionalitet i SAS værktøjerne.

SAS anvendes primært mod SAS egne databaser samt mod relationelle databaser, og primært til applikationer med analyse- og præsentationsopgaver. Udviklingsværktøjet anvendes til konstruktion af edb-systemer, men ikke til analyse eller design.

### 3. generationssprog

Som 3. generationssprog anvendes som hovedregel C/C++ eller COBOL-II.

COBOL-II (og i visse tilfælde ældre compilerversioner) anvendes typisk til software, der skal driftsafvikles på IBM-Mainframe. I tilknytning hertil anvendes Telon som programgenereringsværktøj.

C/C++ anvendes normalt i alle andre tilfælde. Ved anvendelse af disse værktøjer benyttes biblioteker med standard funktionalitet, standard compilere samt editorer, debugging- og testværktøjer.

#### Analyse- og Designværktøjer

En række af de benyttede konstruktionsværktøjer mangler faciliteter til at understøtte analyse- og designprocesser. I sådanne tilfælde kan benyttes ER-WIN som designværktøj, såfremt opgaven kræver edb-understøttet produktion og vedligeholdelse af dokumentations- og designelementer.

#### Testværktøjer

Overgang til Client/Server teknologi har øget behovet for automatiseret test markant, grundet de mange nye muligheder omkring bl.a. GUI og spredning af funktionalitet. Mulighederne for anvendelse af forskellige operative systemer, netværk, servere, databaser og udviklingsværktøjer betyder at test bliver en meget central og problematisk aktivitet i udviklings- og vedligeholdelsesarbejdet.

Manuel test af GUI brugergrænseflader er meget tidskrævende og skal gentages fra begyndelsen hver gang en ændring af applikationen forekommer. Test af flerbruger funktionalitet og performance er ligeledes meget krævende at foretage manuelt, hvilket betyder at man oftest tidligere har testet mangelfuldt. Dårlig performance afhjælpes oftest ved anskaffelse af mere kraftfulde servere, clients og netværk med store omkostninger som følge. Dårlig performance og et højt belastet system giver mange nedbrud og utilfredse brugere. Denne risiko kan minimeres gennem udførelse af performance test.

Kvalitetssikring af software afsluttes med en test fase, hvor IT-leverandøren eller IT-afdelingen internt (for sig selv) sikrer, at løsningen maksimalt har den fastsatte fejlrate og at løsningen opfylder de krav, IT-brugeren har stillet.

Udover at følge en bestemt proces, testmetodik, som skal sikre, at testen planlægges og gennemføres *kontrollerbart* til et givet kvalitetsniveau, stiller testfasen krav om effektive værktøjer. Sådanne værktøjer er i praksis nødvendige, hvis det skal være muligt at gennemføre dén test, som det ønskede kvalitetsniveau kræver.

Af testværktøjer benytter CSC Datacentralen til client/server løsninger WinRunner, LoadRunner samt TestDirector.

Til test af 3270 applikationers brugergrænseflade (systemtest) benyttes Witt eller BTS, ligesom XPEDITER anvendes til programtest.

### **Konfigurationstyringsværktøjer**

Konfigurationsstyring omfatter principielt alle komponenter i arkitekturen bag den valgte IT-løsning. Konfigurationsstyring er ikke blot et værktøjsvalg, det er snarere en veldefineret proces, der sikrer arkitekturens kronologi og dermed konsistens. Derfor er konfigurationsstyring i CSC Datacentralen en integreret del af kvalitetsstyringssystemet. I hver enkelt opgave defineres den aktuelle konfigurationsstyringsproces i overensstemmelse med kontraktens og kvalitetsstyringssystemets krav. Til at understøtte konfigurationsstyringen vælges som udgangspunkt de med udviklingsværktøjet leverede konfigurationsstyringsfaciliteter.

### **Projektstyringsværktøjer**

Den strategiske anbefaling er MS Project. Værktøjet muliggør enhver basal projektplanlægning og -opfølgning og har fin integration til det øvrige Microsoft Office miljø. Produktet har begrænset funktionalitet til styring af store, komplekse forløb, herunder store ressourcepuljer, hvorfor high-end projektstyringsværktøjer som f.eks. Artemis bør overvejes i sådanne tilfælde.

### Generelle anbefalinger

I enhver informationsteknologisk infrastruktur er der et grundlag i form af hardware, operativsystemer, netværk m.v. Samspillet mellem komponenterne er ofte mere afgørende end teknologiernes individuelle formåen. De individuelle komponenter lever sjældent lige så længe som den samlede IT-løsning, hvorfor man ved valget af nye komponenter ofte også skal tage hensyn til de krav, som en eksisterende IT-løsning stiller.

Følgende generelle vurderingskriterier bør medtages når nye teknologier vurderes:

- Valgfrihed mellem platforme
- Skalerbarhed
- Vision og soliditet hos leverandøren
- Bindinger til og samspil med eksisterende teknologier.

#### *Valgfrihed*

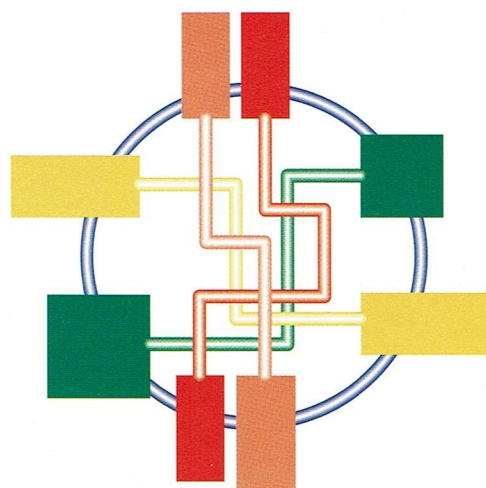
Ved valgfrihed forstås i almindelighed kundens mulighed for frit at vælge mellem produkter fra flere forskellige IT-leverandører. Kunden skal sikres mulighed for at kunne vælge optimale løsninger på alle teknologiske områder, hvad angår f.eks. pris/ydeevne samt fremtidsmuligheder. Kravet er typisk, at løsninger skal kunne integreres i heterogene flerleverandør-miljøer.

En metode til at opnå dette er overholdelsen af standarder. Teknisk taler man om løsningernes portabilitet og interoperabilitet, herunder om løsningen opfylder krav fastlagt i internationale de-jure eller de-facto standarder. Hvert element skal udnytte de standardiserede grænseflader til styresystemerne og til omkringliggende applikationer.

Det giver i høj grad en løsning de to grundlæggende egenskaber, at den kan flyttes til andre platforme (hardware, basissoftware, databasestyresystem) samt at den fungerer godt i samspil med andre applikationer.

#### *Skalerbarhed*

Ved skalerbarhed forstås almindeligvis kundens sikkerhed for at omfanget og anvendelsen af løsningen kan vokse uden at der nås prohibitivt dyre eller teknisk uoverstigelige begrænsninger i løsningens udbygningsmuligheder. Herigennem sikres kunden at det kun er nødvendigt at anskaffe den kapacitet, der skal benyttes til at løse den aktuelle opgavemængde, hvorved der spares investeringsmidler. Ligeledes vil der ofte kunne hentes gevinster ved at udskyde investeringer, så længe behovet ikke er til stede, idet der ofte kommer større prisfald, selv inden for kort tid.



Skalerbarhed kan defineres på følgende måde:

- Skalering gennem udbygning af eksisterende udstyr
- Skalering gennem udbygning indenfor eksisterende arkitektur
- Skalering gennem skift til ny arkitektur.

Skalering gennem *udbygning af eksisterende udstyr* kan f.eks. være tilføjelse af ekstra hardwarekomponenter, f.eks. RAM, processorer, diske etc. Det kan ligeledes være opgradering af basisprogrammel, databasestyresystem og brugerprogrammel til et stigende antal brugere. Sådanne løbende udbygninger af kapaciteten skal let kunne foretages, ligesom prisen herfor må kræves at kunne afholdes indenfor den løbende drift.

Skalering gennem *udbygning indenfor eksisterende arkitektur* kan f.eks. være supplerings eller erstatning med hardwarekomponenter såsom større og kraftigere maskiner, større kabinetter med plads til flere udbygninger etc. Det kan ligeledes være køb af licenser til basisprogrammel, databasestyresystem og brugerprogrammel, hvor ikke blot et stigende brugerantal, men også ændrede maskintyper kan kræve ændringer af licenser.

Skalering gennem *skift til ny arkitektur* kan kræves, hvor en valgt platform har en given øvre skaleringsgrænse, som der er risiko for at man vil nå. I sådanne tilfælde må kunden kræve af leverandøren, at en given løsning tager højde for skiftet til ny arkitektur.

#### *Visioner og soliditet*

Ved visioner og soliditet tænkes på en leverandørs realistiske muligheder for at understøtte og videreudvikle løsningen i takt med den teknologiske udvikling. Kunden skal opnå sikkerhed for at leverandøren er økonomisk og markeds-mæssigt velfunderet, således at de med stor sandsynlighed vil være repræsenteret på markedet i hele løsningens levetid. Ligeledes skal kunden opnå sikkerhed for at løsningen repræsenterer et så væsentligt område for leverandøren, at det til stadighed vil have den opmærksomhed, som vil medføre kontinuere forbedringer og teknologisk fornyelse.

Endelig skal kunden være sikker på at teknologien har en effektiv support, hvilket ofte indebærer at der bør være en lokal agent og supportorganisation i Danmark.

#### *Bindinger til og samspil med eksisterende teknologier*

Kun i sjældne tilfælde kan en IT-løsning grundlæggende teknologier vælges uden hensyntagen til samspil med eksisterende løsninger. Udover samspilskravet er der endda ofte bindinger til eksisterende platforme, f.eks. at en ny IT-løsning applikationer skal kunne driftsafvikles på en eksisterende, evt. udbygget platform.

Ofte er det hér, at implementeringen af IT-løsninger er behæftet med ukendte risici, og ofte er det hér, at leverandørerne - måske med rette - har krav om at

kunden stiller visse forudsætninger til rådighed. Hvis - når - implementeringen giver anledning til problemer, vil leverandører ofte kunne pege på, at kunden ikke har opfyldt forudsætninger omkring bindinger til og samspil med eksisterende løsninger.

Hvis det skal være muligt for en kunde at styre dette forhold, er det som hovedregel nødvendigt at have en veldokumenteret teknisk arkitektur, der er ajourført i alle væsentlige forhold. En sådan teknisk arkitektur giver kunden selv overblik over alle væsentlige teknologiske bindinger, ligesom det præciserer overfor en given leverandør, hvad man skal leve op til.

## Klient teknologier

Klienten har de seneste 10 år eller mere næsten altid været defineret som en pc eller i sjældnere tilfælde som en RISC workstation. Senest er også netcomputeren blevet lanceret, således at der principielt er tre grupper af teknologier at vælge imellem.

Den almindelige pc vil fortsat i altovervejende grad være at foretrække som klient-teknologi. Den idag massive udbredelse og stærke konkurrence både på virksomheds- og på hjemmemarkedet giver grundlag for meget lave fremstillingspriser og en fortsat hastig teknologisk udvikling.

Den teknologiske udvikling på såvel hardware som operativsystemer har bevirket, at kraftigt dimensioneret pc-udstyr idag ofte anvendes i stedet for RISC baserede workstations. Det må derfor forventes, at markedet for RISC baserede workstations fremover trænges endnu mere af pc-baserede workstations.

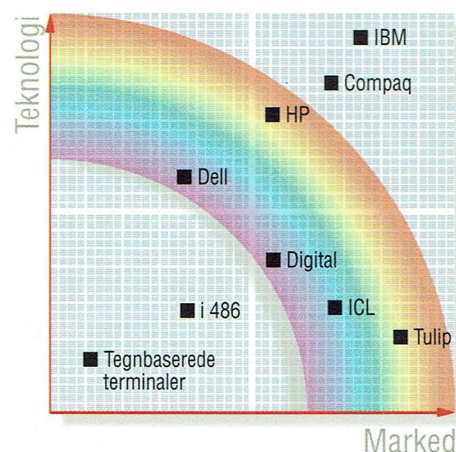
Hvor kunden ønsker en meget enkel klient-infrastruktur, og f.eks. ønsker at udskifte et meget stort antal tegnbaserede terminaler, kan netcomputere i fremtiden blive løsningen. I nærmeste fremtid forventes netcomputere dog ikke at opnå en standardiseringsgrad og et modenhedsniveau, som generelt kunne gøre det til en attraktiv investering.

I fremtiden må det forventes, at også HPC (hand-held pc) udstyr vinder frem, særligt i tilknytning til kommunikationsteknologier (telefon, fax, mail, www). En sådan løsning vil trods relativt høje priser tiltale mange professionelle brugere af bærbare pc'er og mobiltelefoner.

## Klient teknologier

### Anbefalinger:

- I overensstemmelse med den generelle client/server strategi er client platformen en pc, der "ubesværet kører Windows".
- Kunder anbefales at anskaffe et supporteret mærke med mindst 16MB RAM (og gerne 32 MB a.h.t. 32-bits styresystemer og applikationers øgede krav) og stor skærm med høj opløsning.
- Det anbefales at købe ind kort tid inden udstyret skal anvendes, da pris/ ydeevne forholdet ændres mærkbart hver eneste måned.





- Det giver ikke mening at sige, at en pc er forældet, blot fordi der er kommet en nyere og hurtigere model. Pc'en er først forældet, når den ikke længe er tilfredsstillende kan køre de programmer, som brugeren får til rådighed.

### Klient operativsystemer

#### Anbefalinger:

- Windows 32-bits (95 eller 97 version) er det generelle klientstyresystem.
- Windows NT Workstation 4.0 er det generelle high-end klientstyresystem, hvor der ønskes f.eks. større grad af kontrol med klient-programmet eller generelt øget sikkerhed.

#### Bemærkninger:

Opgradering fra Windows 95 til Windows 97 giver ikke markante forbedringer, og mange vil derfor sikkert anse omkostningerne ved en tidlig opgradering for at overstige fordelene. I slutningen af 1997 og starten af 1998 forventes mange brugere dog at ville opgradere.

Microsoft Windows NT er et relativt ungt operativsystem på markedet, som ikke desto mindre har formået at tvinge UNIX bort fra sin tidligere førerposition som operativsystem for workstations. Aktuelt anslås Windows NT at være installeret på flere arbejdsstationer end UNIX. Hvad angår fremtiden spås det fra anerkendte internationale brancheanalytikere, at Windows NT i løbet af de kommende 4-5 år vil få en markedsandel på 10:1 imod UNIX.

### Klient produkter

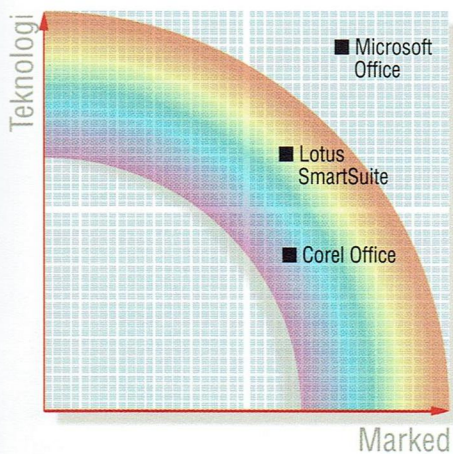
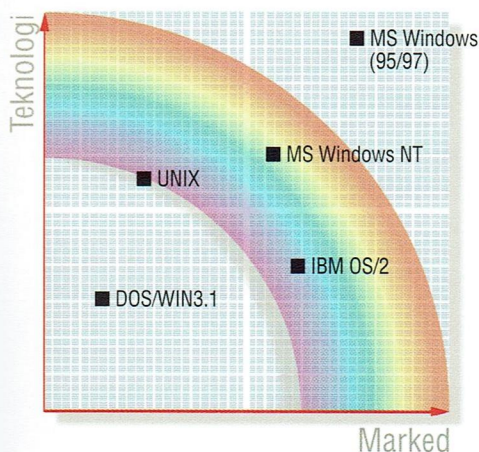
I fremtiden vil langt de fleste IT-brugere arbejde med administrative edb-systemer fra deres pc, hvis primære grænseflade tilbyder almindelige kontorprodukter som elektronisk post, tekstbehandling og regneark. Det gælder også brugere, hvis arbejdsområde idag består af mere rutineprægede opgaver.

Uddannelsessystemet og udbredelsen af hjemmedatamater og andre elektroniske forbrugsgoder vil danne grundlag for, at kontorbrugere i fremtiden vil stille høje krav til brugervenlighed og sammenhæng. Disse krav vil blive opfyldt af de førende globale leverandører af kontorsoftware, der i vidt omfang også bliver leverandører af programmet til hjem og skole.

De enkelte pc'er indenfor samme organisation bør som hovedregel forsynes med programmet fra en enkelt af disse leverandører. Årsagen til dette er den hastige udvikling i brugergrænsefladerne og i grænsefladerne mellem applikationerne, f.eks. ved overførsel af objekter mellem regneark, tekst og postsystem. Kontorsoftwarens delelementer vil desuden ofte blive integreret i andre administrative applikationer, det såkaldte componentware princip.

#### Kommentarer:

Microsoft Office er markedsledende på verdensplan, med produkter som Lotus SmartSuite og Corel Office som konkurrenter. Microsoft spås af førende brancheanalytikere en dominerende position, medens de to efterfølgende leverandører spås at opnå fra 7%-15% i markedsandel.



Den sikreste strategi er efter CSC Datacentralens vurdering, at basere sig på Microsofts produktlinie. På grund af ejerskabet af både MS Windows operativsystemet og udbredelsen af den eksisterende kontorsoftware, er Microsoft i en fortrinsstilling m.h.p. kontorsystemernes udnyttelse af operativsystemet. Har man ikke i forvejen investeringer - primært i uddannelse af medarbejdere og i procedurer - anbefaler vi en fuldstændig satsning på Microsoft.

Et forhold der taler for anvendelsen af Lotus, er dets ejerskab af Notes. IBM har i den forløbne periode vist stor vilje til at satse på Lotus produkterne. Hvor man ønsker at anvende Notes, eller at anvende andre operativsystemer end Microsoft, kan Lotus anbefales.

## Server teknologier

Et meget stort antal leverandører leverer servere baseret på processorer med x86-arkitektur. Sådanne teknologier har tidligere ikke været anset for at være ydedygtige og pålidelige nok til at understøtte applikations- og database services generelt. En række leverandører har i de seneste par år demonstreret løsninger, der leverer samme ydedygtighed og pålidelighed som servteknologier baseret på Risc.

Et antal leverandører konkurrerer om et traditionelt servermarked (oftest benævnt "UNIX markedet") baseret på kraftige RISC-processorer i enkelt- eller flerprocessormaskiner. Markedet er domineret af styresystemet UNIX og de standarder og standardkomponenter, som er defineret for dette styresystem. Det kan dog forventes, at Intel baserede servere vil trænge dette marked markant de kommende år.

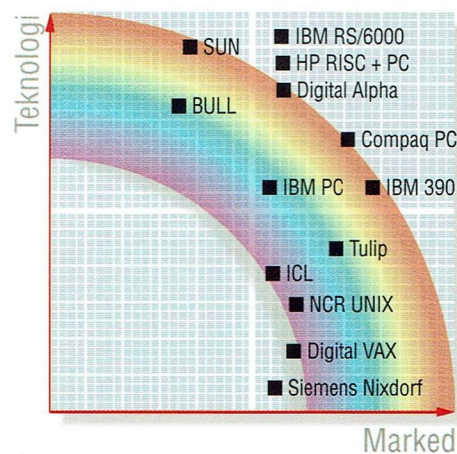
Et fåtal af leverandører konkurrerer om et lille, veldefineret marked baseret på meget kraftige CISC processorer, oftest benævnt mainframes. Markedet er defineret af IBM og konkurrenternes PCM (Plug Compatible Mainframe), der alle kører styresystemet MVS. Markedet præges af stor konsolidering (større, færre mainframes) og af en overgang til svagere, CMOS baserede RISC processorer, men i samme arkitektur. Dermed forventer leverandørerne at kunne levere til priser, der kan holde konkurrencen fra UNIX markedet under kontrol.

## Server hardware

### Kommentarer:

Der vil i den kommende tid ske en større brug af Intel baserede platforme som applikations- og databaseservere, specielt på low-end og midrange områderne. Sådanne platforme baseres på pc-teknologier der som hovedregel er noget billigere end traditionelle UNIX og MVS teknologier.

Vi forventer, at man de kommende par år vil se fremkomsten af sådanne platforme med et pålidelighedsniveau og en datakraft, som idag kun ses i meget kraftige UNIX og generelt i MVS løsninger. Opbygningen af servere baseret på pc-teknologier kræver væsentlig specialiseret teknologisk viden. Man må derfor i højere grad end på klient-pc markedet lægge vægt på producentens/leverandørens tidligere præstationer og erfaringsgrundlag.



UNIX og MVS teknologier har som forventet bøjet prismæssigt efter for downsizing bølgen med et væsentligt forbedret pris/performance forhold. De kortsigtede økonomiske fordele af downsizing er derfor oftest beskedne. Man bør dog ved anskaffelse af fremtidige IT-løsninger ofte lade det indgå i vurderingen, hvor let en løsning kan downsizes til en Intel/Windows NT platform.

Som hovedregel må det anbefales at vælge det styresystem, der bedst opfylder kravene til funktionalitet hvad angår netværk, applikations- og database services. Afledt heraf vælges den basis hardware af ovenstående som kan anvende styresystemet, og som giver bedst pris/performance virkning.

### Server operativsystemer

#### Kommentarer:

MVS udvikles fortsat på alle områder, særligt på de, der kunne få installationer til at overveje hastig downsizing på grund af manglende funktionalitet. MVS får således øget åbenhed, øget funktionalitet på internet siden m.v. MVS anbefales generelt til løsninger, hvor der stilles særlige krav til sikkerhed og performance, eller hvor 3270-terminaler også skal have adgang til løsningen.

UNIX/Intel i seneste generation udvikler dels øget skalerbarhed, øget pålidelighed samt muligheden for løst at sammenkoble UNIX-maskiner til i samarbejde at drive en IT-løsning. UNIX anbefales generelt til mellemstore og store anvendelsesområder eller hvor organisationen har stor UNIX kompetence.

Windows NT har meget bred tilslutning fra leverandørsiden, således at standardprodukter ofte tilbydes til NT platformen før alle med andre platforme. Ligeledes er der høj grad af accept fra efterspørgselsiden. På den baggrund forventer internationale brancheanalytikere, at Windows NT i løbet af 2-3 år bliver det mest udbredte serveroperativsystem, og dermed opnår en størrelse som det samlede UNIX servermarked.

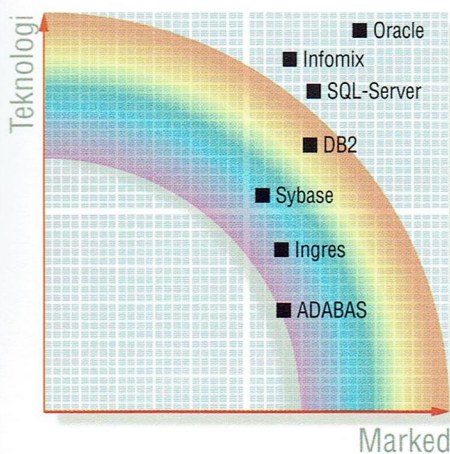
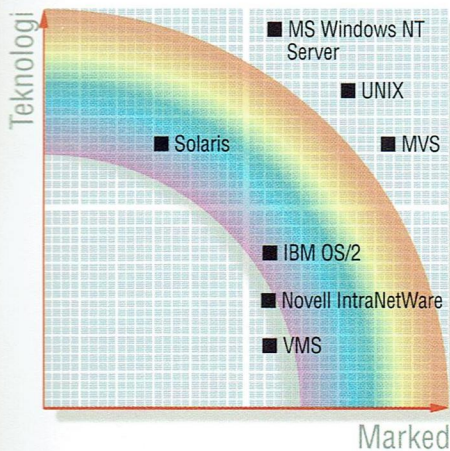
### Server databaser

De valgte databaser er alle relationsdatabaser med SQL-sprog. SQL er et ISO-standardiseret sprog, hvor standarden SQL2 er udbredt og alment understøttet. SQL3 er den næste standard, men der er for nyligt opstået tvivl om, hvorvidt det vil lykkes at få leverandørerne til at understøtte en sådan standard.

Tendensen er for øjeblikket, at de store databaseleverandører forsøger at differentiere sin egen database fra konkurrenternes ved at tilføje ekstra funktionalitet (søgesprog, billeder, video, forretningslogik, transaktionsstyring osv.). Megen af denne ekstra funktionalitet implementeres uden egentlig standardisering, hvilket kan gøre det vanskeligere for kunden at udskifte én database med en anden i sin IT-løsning.

#### Kommentarer:

På MVS anvendes primært DB2 som databasestyringsystem.



På UNIX er der flere gode muligheder. Derfor bør valget bero dels på en vurdering af databasestyringsystemets særlige funktionaliteter og et eventuelt behov herfor i IT-løsningen, dels på de kontraktvilkår, der kan opnås med leverandøren.

På Windows NT platformen gør samme forhold sig gældende som på UNIX, i mange tilfælde vil det dog være enklest at anvende MS SQL-server.

### Telemonitorer

Ved større systemer giver det ofte mening at indskyde et telestyringssystem (transaction manager) mellem databasen og klient-softwaren. Sådanne telestyringssystemer stiller ofte ekstra funktionalitet til rådighed, hvilket dels forenkler udviklingen af applikationen, dels giver workload balancing faciliteter som er med til at ressourceudnytte platformen optimalt.

#### Kommentar:

På MVS vil CICS fortsat skulle anvendes til transaktionsstyring. På UNIX og senere Windows NT vil det i stigende grad blive almindeligt at se databasestyringsystemet håndtere transaktionsstyringen. I tilknytning til Windows NT kan Microsoft Transaction Server desuden muliggøre at MS-applikationer flyttes fra drift på klient til drift på server.

### Netværk m.m.

#### LAN

##### Netværks operativsystemer

#### Kommentarer:

Såvel Windows NT som Novell IntraNetWare er gode, robuste netværksoperativsystemer, der kan anvendes i store og små lokalnetsinstallationer. De to styresystemer adskiller sig primært ved, at Windows NT har vundet bred accept også som applikations- og databaseplatform.

Hvis installationen udover at anvende lokalnettet til ressourceuddeling (fil, print m.v.) også planlægger drift af applikationer eller databaser her, må Windows NT derfor anbefales.

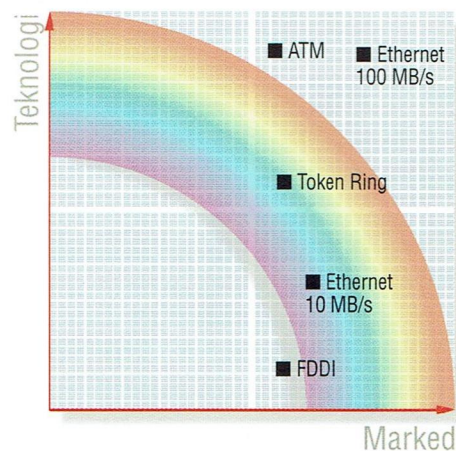
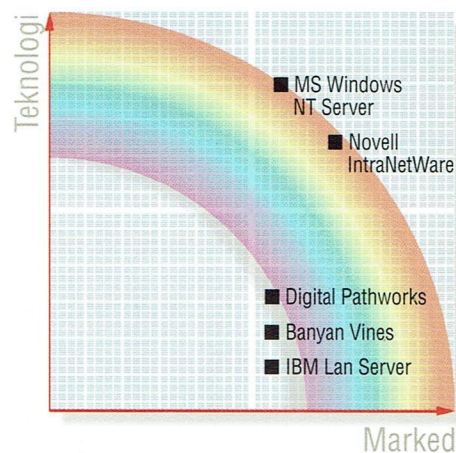
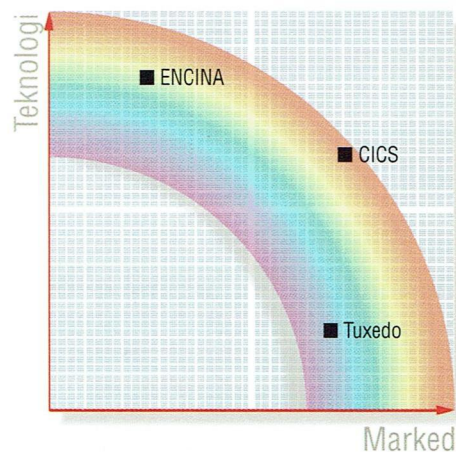
#### Lokalnetsteknologier

Nye Ethernet LAN bør understøtte 100 Mb/s og ved anskaffelse af nye Ethernet kort til pc'er på 10 Mb/s LAN bør overgang til 100 Mb/s Ethernet forudses, dvs. at kortene skal kunne understøtte begge hastigheder.

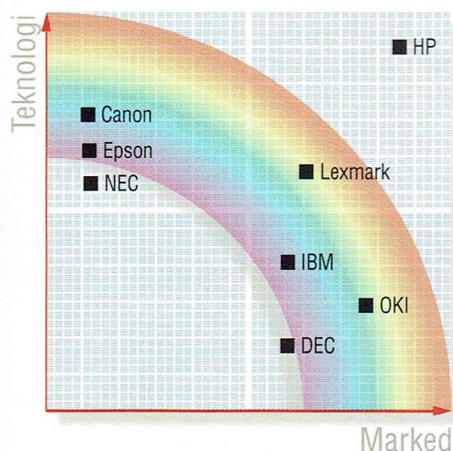
ATM som backbone bør overvejes således at de enkelte Ethernet eller Token Ring LANs tilsluttes via switches, der understøtter ATM. Servere, der kræver meget stor båndbredde, kan tilsluttes direkte til switches på ATM backbone nettet.

#### Kommentarer:

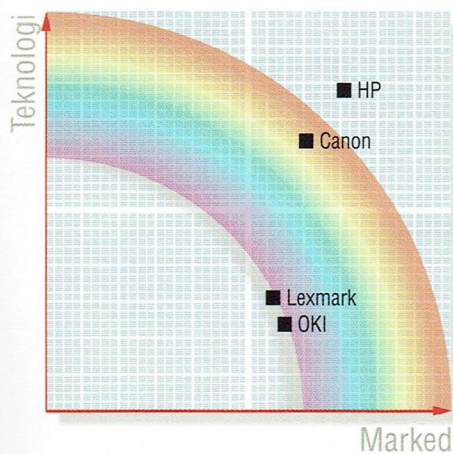
Som netværksprotokol er IPX meget udbredt grundet Novells store udbredelse, men det må forventes, at IP overtager IPX's plads som dominerende protokol.



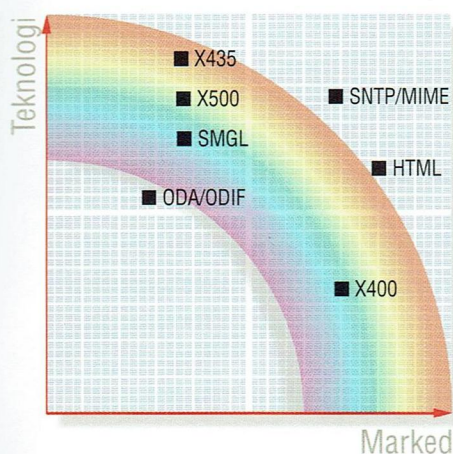
### Netværksprintere



### Farve- og personlige printere



### WAN



Generelt anbefales UTP klasse 5 kabling, med 2 stik (en til telefon og en til data) for hver 6 m<sup>2</sup> kontorareal, sammen med 2 EDB-stik og to almindelige 220V stik, i overensstemmelse med Forskningsministeriets vejledning for "Kabling i Statens Bygninger".

Skærmet kabling bør overvejes, hvor man planlægger at benytte hastigheder over 350 MHz.

### Printere

#### Kommentarer:

Der er tendens til at anskaffe mange, mindre printere (typisk 1 pr. 4-6 arbejdspladser) frem for at anskaffe få højkapacitets printere til en organisation.

### WAN

#### Datakommunikation

De eksisterende nets rolle har primært været at gøre opkobling til de tegn-baserede UNIX eller mainframe løsninger mulig. Med en stigende anvendelse af client/server baserede applikationer, herunder også applikationer, der vil erstatte nuværende tegn-baserede UNIX eller mainframe løsninger, vil kravene til netværkets beskaffenhed ændre sig og kravene til nettets kapacitet blive øget. Desuden vil den fremtidige multimediekommunikation stille store krav til WAN forbindelsernes transmissionshastighed. Det må forventes, at mange WAN forbindelser de kommende år skal ændres og udbygges således at de bliver baseret på den mest hensigtsmæssige transmissionstjeneste og har den nødvendige båndbredde.

#### Kommentarer:

Fast opkoblede linier udbydes idag som n\*64 kb/s forbindelser, hvilket har fjernet nogle af de umiddelbare anledninger til at overveje skifte.

Anvendelsen af Frame Relay (64 kb/s til 2/34 mb/s) baserede forbindelser som alternativ til fast opkoblede forbindelser er dog ofte økonomisk fordelagtig på længere strækninger. Frame Relay forbindelser kan ofte uden fysisk ændret tilkobling konfigureres til ændret båndbredde (og dermed ændret betaling), og er derfor meget fleksibel. Ligeledes er ruter-udstyr idag nede i relativt lave priser.

ISDN (ISDN2 og ISDN30) bør overvejes - dels som erstatning for opkaldsforbindelser på det almindelige telefonnet - dels som alternativ til faste forbindelser eller Frame Relay forbindelser, hvor der er en lav udnyttelsesgrad på en netværksforbindelse.

### Hvorfor behøver man en IT-arkitektur?

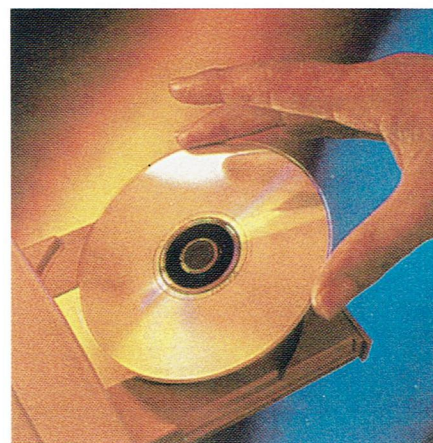
Udnyttelsen af informationsteknologi i virksomheder og organisationer stiller stadigt større krav til IT-brugere og IT-leverandører. Dels øges udbuddet af informationsteknologiske muligheder konstant, dels øges kompleksiteten i løsningerne tilsvarende.

I mange sammenhænge opnås en tilfredsstillende udnyttelse af informationsteknologien uden en særlig indsats overfor hvad man kan kalde den "informationsteknologiske arkitektur". Mange organisationer benytter en kombination af enkle teknologiske midler, dygtige personer - og rigelig tilgivelse og økonomi til at genoprette ved eventuelle fejltagelser. Men disse eksempler bliver færre i takt med den fremadskridende udvikling hvad angår øgede muligheder og øget kompleksitet.

Derfor anbefales det at beskrive virksomhedens eller organisationens brug af informationsteknologi således at fremtidig planlægning altid sker ud fra et overblik over hvad man benytter aktuelt og hvad man har planer om at ændre. En sådan plan kaldes i IT-branchen ofte for en arkitektur, men der er stor forskel på, hvad forskellige dele af branchen opfatter som indholdet af en IT-arkitektur.

I mange situationer er det dækkende at beskrive det teknologiske grundlag, den tekniske arkitektur, samt virksomhedens applikations- og datastrukturer. Retningslinier for en sådan teknisk arkitektur gives senere i dette kapitel.

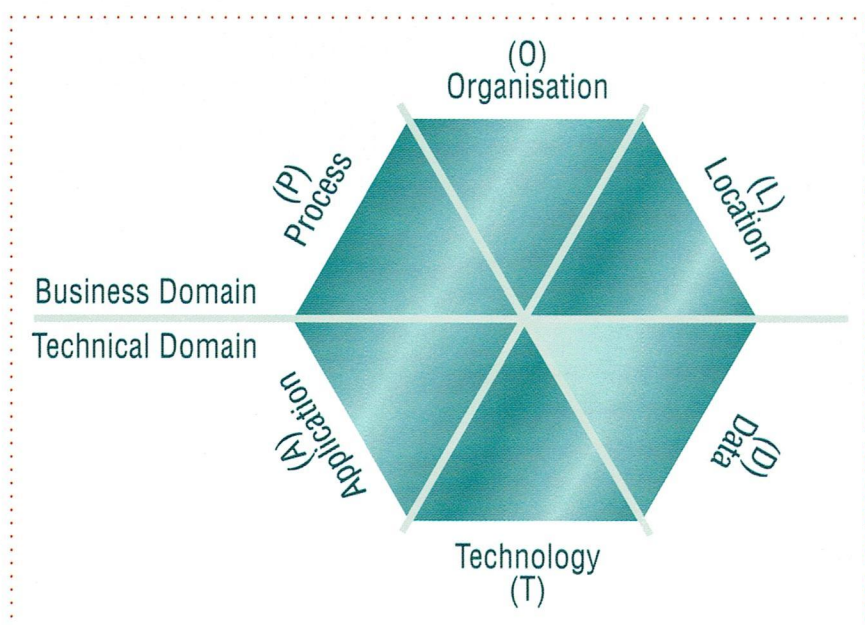
I en række virksomheder og organisationer arbejder man aktivt med at udvikle og tilpasse sit forretningsgrundlag, arbejdsprocesser og organisation til en dynamisk virkelighed fuld af muligheder og trusler. Sådanne virksomheder og organisationer vil ofte også kræve at informationsteknologiske midler til stadighed berettiges ved deres direkte understøttelse af forretningsdriften. For sådanne virksomheder kan det give mening at tage skridtet videre, at arbejde med såvel en forretningsarkitektur som en teknologisk arkitektur.



## CSC Catalyst arkitektur

CSC Catalyst er en metode, der anvendes i forbindelse med gennemførelse af forandringer af virksomheden. Metoden udgøres af flere indbyrdes afhængige dele.

Af disse dele kaldes en af de vigtigste 'ændringsområder' (eller Domains Of Change). Den går også under navnet POLDAT, fordi den omfatter løsningsmodeller set fra 6 forskellige vinkler inden for nedenstående forretnings- og tekniske områder. POLDAT kan anvendes som arkitekturmæssig referenceramme for såvel forretningsarkitekturer (Business Domain) som teknologiske arkitekturer (Technical Domain).



Forretningsprocesområdet (P) angiver det virksomheden gør, hvordan den gør det, hvor hyppigt det gøres, hvilke regler der følges, og hvilke resultater der opnås.

Organisationsområdet (O) omhandler virksomhedens ansatte: deres roller, deres kultur, deres evner, sammensætningen af deres team, deres organisatoriske enheder og deres organisatoriske support-systemer.

Lokationsområdet (L) angiver de områder, hvor virksomheden driver forretning både når det drejer sig om lokationstyper og de fysiske faciliteter på en bestemt lokation.

Applikationsområdet (A) omhandler funktionalitet, strukturer og brugergrænseflader, som løsningerne giver virksomhedens bruger.

Dataområdet (D) retter sig mod datas indhold og struktur, indbyrdes sammenhænge og indlejrede forretningsregler.

Teknologiområdet (T) angiver den hardware, system-software og de kommunikationskomponenter, som bruges til at understøtte virksomhedens IT-løsning.

POLDAT er en grundlæggende teknik. Den kan bruges til at styre processen, når de overordnede faktorer i en opgave skal defineres til kundens tilfredshed. Teknikken er nyttig på mange tidspunkter i udviklingsforløbet og tjener til at definere de områder, hvor forandringer skal gennemføres, deres omfang og de følger, de vil medføre.

Ved hjælp af teknikken får både kunden og CSC et korrekt billede af opgaven, således at der ikke opstår overraskelser. Begge parter er derigennem klar over, om opgaven ligger inden for forretningsområdet, det tekniske område, eller berører dem begge. Derudover kan begge parter vurdere, om forandringen er radikal eller af moderat eller mindre omfang, og forventningerne kan afstemmes herefter.

## Teknisk arkitektur

Kompleksiteten i en IT-løsning stiger i takt med typer og antallet af hard- og softwarekomponenter. Særligt i client/server løsninger er antallet af komponenter ofte meget stort. I miljøer, hvor lokalnet og pc-udstyr har eksisteret i lang tid, kan antallet af forskellige komponenter være kritisk højt.

Over tid tages nye komponenter i brug som erstatning for eller supplement til eksisterende komponenter, hvilket gør det stadigt vanskeligere for de involverede at overskue hele IT-løsningen. Driftsserviceniveauet bliver vanskeligt at holde og som følge af den tiltagende utilfredshed hermed vil omkostningerne ved at drive IT-løsningen stige over tid. Særligt i client/server løsninger har der været fokus på de relativt store omkostninger der er forbundet med at drive og støtte brugerens anvendelse af IT-løsningen.

At kontrollere en IT-løsnings tekniske arkitektur er en professionel disciplin. Målet for kontrollen er at reducere IT-løsningens kompleksitet mest muligt samt at sikre interoperabilitet mellem alle komponenter ved implementering og opgradering.

Det professionelle redskab er en teknisk arkitektur. Den tekniske arkitektur kan defineres som en sammenhængende beskrivelse af alle de komponenter, der udgør IT-løsningen. En teknisk arkitektur skal som minimum kortlægge:

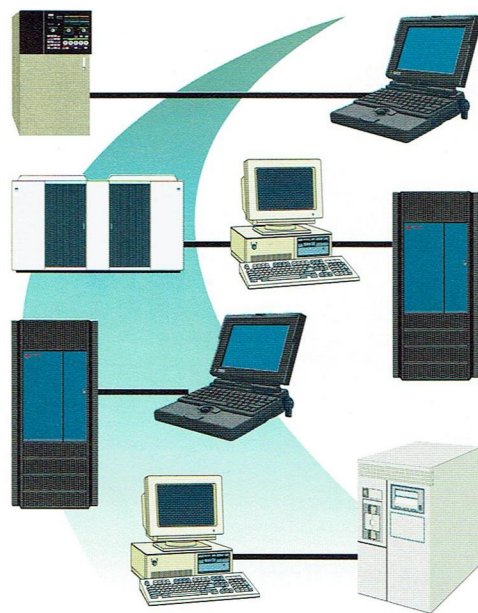
- platforms konfiguration
- standard- og egensoftware
- hjælpeværktøjer
- middleware
- datakommunikation
- databaser
- operativsystemer
- hardware

for drifts- og udviklingsmiljø.

En teknisk arkitektur etableres i følgende tempi:

- fastlægges konceptuelt tidligt i opgavens udførelse (f.eks. ved tilbud, kontrakt, internt/eksternt) således at løsningens hovedkomponenter og eksterne afhængigheder/forudsætninger kendes inden beslutning om gennemførelse tages.
- detaljeres ved design af løsningens teknologi, processer og data for at godtgøre, at den konkrete løsning (applikationer, data, teknologi) kan implementeres, så det opfylder de stillede krav og de fastlagte projektrammer
- ajourføres i tilknytning til vedligeholdelse af den kørende IT-løsning hver gang en komponent ændrer version.

Den tekniske arkitektur skal ideelt set kortlægge alle komponenter i nuværende og planlagte fremtidige situationer. Kortlægningen skal omfatte komponenternes navne, versioner, leverandører og afhængigheder til andre komponenter.





Oftentimes, after the mapping of the technical architecture, a rationalization of the further development of the IT solution is both required and practical. A method for rationalization is to coordinate the different development stages in the technical architecture in *platforms*. A platform defines a clear, well-defined and well-functioning relationship of components, i.e. specific versions of all necessary hardware and software components in the IT solution. Rationalization consists of:

- that the user organization as a goal, e.g. can only use 1 platform at a time.
- a set of agreements on how often platforms are changed, and how long the user organization has to wait for a platform change.

Teknologirammen udarbejdes i CSC Datacentralens teknologifunktion, Technology Management. Til at bistå med at definere Teknologirammen findes et IT-Forum og CSC Datacentralens netværk af IT-specialister, Technology Interest Groups. Disse to fora:

- Følger IT-udviklingen og vurderer hvilke muligheder den kan skabe for virksomheder og organisationer
- Giver input til Teknologirammen ud fra teknologisk udvikling, kunde- og markedsudvikling.

Desuden anvendes en række eksterne kilder til brug for teknologivurderingerne.

*IT-Forum* er et tværgående forum, der står for at identificere og vurdere nye teknologier samt sikre tværgående intern koordinering, således at Teknologirammen til stadighed er ajour med de teknologiske, forretningsudviklings- og kundemæssige dimensioner.

Følgende personer har deltaget i IT-Forum forud for udgivelsen af denne Teknologiramme:

|  |   |
|--|---|
| John Marlet, direktør for Business Development | Torben Wolff, chef i Salg og Marketing        |
| Jan Amtoft, chef for Technology Management     | Ole-Bjørn Larsen, teknologichef i MS-1        |
| Ivar Hansen, chef for Intern IT                | Bo Svensson, chef i Distribuerede teknologier |
| Jeppe Traberg, lektor, Kbh. Universitet        | John V. Nielsen, Microsoft teknologier        |
| Kell Hess, chef for Statens Datanet            | David Seifried, Business Development          |
| Bjarne Hansen, DC Geodata                      | Lars Høhne, CSC Computer Management           |

*Technology Interest Groups* er interessegrupper omhandlende hver én teknologi eller ét emneområde. Udover at skabe et internt netværk indenfor et kompetenceområde er det muligt for de deltagende personer at deltage i elektroniske diskussioner indenfor området. Alle aktiviteter er baseret på et intranet, der servicerer de enkelte Technology Interest Groups.

Følgende grupper er aktuelt etableret:

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Catalyst Framework                        | Oracle                             |
| Collaborative Software (Groupware)        | * OS/2                             |
| Datawarehousing & Business Intelligence   | Powerbuilder                       |
| DB2                                       | Project Management                 |
| * Hardware (PC Clients & Servers)         | Contemporary Programming Languages |
| * Hardware (RISC Workstations & Servers)  | SAP solutions                      |
| HPS Development Tools                     | SAS Development Tools              |
| Human Interface & Multimedia applications | Software Asset Management          |
| Informix & JAM                            | Sybase                             |
| * Internet                                | Systems Architecture               |
| IT-sikkerhed                              | Systems development methods        |
| * LAN                                     | * System management                |
| Legacy programming languages & 4GL's      | Test                               |
| * Microsoft Windows NT Solutions          | * Unix                             |
| * Microsoft Client Products               | Year 2000                          |
|   | * WAN                              |

Note: med \* markerede er henhørende i søsterselskabet CSC Computer Management

*Af eksterne kilder* benyttes førende brancheanalytikere i eller udenfor Computer Sciences Corporation. I en verdensomspændende Notes-installation har CSC Datacentralen på lige fod med alle andre CSC selskaber adgang til et omfattende analyse- og erfaringsmateriale, og kan diskutere dette "internt" i en global organisation med over 42.000 ansatte. Desuden fører vi hele tiden en dialog med danske leverandører og forhandlere af informationsteknologi, hvor vi særligt lægger vægt på at få afdækket den danske kapabilitet hvad angår leveranceevne og supportorganisation.

**CSC DataCentralen**

---

CSC DATACENTRALEN A/S  
Retortvej 8, Valby  
1790 København V  
Tlf. 36 44 88 44  
Fax 36 44 88 05

