

## Open source software - i den digitale forvaltning

Analyse og anbefalinger udarbejdet af en  
arbejdsgruppe under Teknologirådet  
Oktober 2002

# Indhold

Forord.....	3
Sammenfatning.....	4
Arbejdsgruppens anbefalinger .....	6
Indledning.....	7
Open source software i den digitale forvaltning .....	8
1.1. Open source software i den digitale forvaltning.....	8
1.2. Digital forvaltning i Danmark.....	10
1.3 Digital forvaltning ifølge Den Digitale Taskforce.....	11
1.4 Digital forvaltning i praksis.....	11
1.5. Den digitale forvaltnings krav til informationsteknologien.....	12
1.6. Hvorfor er open source software interessant for den offentlige sektor? .....	13
1.7 Open source software i politisk fokus .....	14
1.8. Konklusion.....	14
Hvad er open source software?.....	15
2.1. Open source som praksis og bevægelse .....	15
2.3. Brugerens rettigheder ifølge open source licenser .....	16
2.4. Distribution og betaling.....	17
2.5. Åbne standarder .....	17
2.6. Licenser og ophavsret.....	18
2.7. Konklusion.....	19
Open source som desktop, infrastruktur og specialudviklet software .....	20
3.1. Definitioner.....	20
3.2. Software på arbejdsstationen.....	20
3.3 Infrastruktur-software.....	24
3.4. Specialudviklet software.....	28
3.5. Konklusion.....	28
Økonomiske analyser af open source .....	29
4.1. Økonomiske karakteristika ved software som produkt på et marked .....	29
4.2. Analysens begrænsninger .....	29
4.3. Det økonomiske rettighedsperspektiv .....	30
4.4. Det økonomiske udviklingsperspektiv.....	30
4.5. Optioner .....	31
4.6. Software omkostninger i et optionsperspektiv.....	31
4.7. Opgradering i et optionsperspektiv.....	34
4.8. Licensbindinger.....	35
4.9. Økonomisk model for en investeringsbeslutning.....	36
4.10. Optionseksempel .....	38
4.11. Konklusion.....	38
Økonomiske analyser af anvendelse af open source på desktop .....	39
5.1. Den generelle økonomiske model.....	39
5.2. Et fiktivt eksempel .....	40
5.3. Århus Amt .....	42
5.4. Hanstholm Kommune.....	45
5.5. AMU-Center København.....	45
5.7. Kompatibilitet .....	47
5.8. Markedsudvikling .....	48
5.9. Samlet vurdering af eksemplerne.....	48
5.10. Konklusion.....	49
Økonomiske analyser af open source som infrastruktur software .....	50
6.1. Linux vs. UNIX.....	51
6.2. Case: Forbrugerinformation .....	56
6.3. Konklusion.....	58
Open source og specialudviklet software.....	59
7.1. Standardsystemer.....	59
7.2. Ældre systemer og ejerskab til kildekoden.....	59
7.3. Ny udvikling og ejerskab til kildekoden.....	59
7.4. Et system, flere brugerinstitutioner .....	60
7.5. Udviklingsbehovet i den digitale forvaltning.....	60

7.6. Det Europæiske Miljøagentur.....	60
7.7. Tre traditionelle scenarier for udvikling af nye systemer .....	60
7.8. Et fjerde scenarie: Open source som samarbejdsmetode .....	61
7.9. Konklusion.....	62
De samfundsøkonomiske konsekvenser af open source software .....	63
8.1. Kvalitative samfundsøkonomiske vurderinger.....	63
8.2. Kvantitative samfundsøkonomiske vurderinger.....	66
8.3. Konklusion.....	72
Konklusion og anbefalinger.....	73
Bilag .....	76
Ordliste.....	76
Dokumentudvekslingstest MS Office/ StarOffice.....	77
Oversigt over Microsoft licenser .....	80
Alder på PC'ere, der kan bruges i seneste version af Office-pakkerne.....	82
Anvendelse og udvikling af open source software.....	84
Tilgængelige rapporter om open source software.....	86

# Forord

Teknologirådets bestyrelse besluttede i 2001 at få foretaget en nærmere analyse af anvendeligheden af open source software i den offentlige forvaltning, herunder de økonomiske perspektiver i en omlægning til open source software.

Denne rapport fremlægger resultaterne af dette arbejde. Den indeholder en økonomisk analyse af open source software og analyserer endvidere anvendeligheden af open source software. Rapporten fremkommer også med en række anbefalinger til, hvordan den offentlige sektor kan fremme brugen af open source software.

Rapporten er udarbejdet af en tværfaglig arbejdsgruppe under Teknologirådet. Som medlemmer af arbejdsgruppen er valgt en række personer, der tilsammen har særlig viden på området og besidder den fornødne økonomiske ekspertise.

Arbejdsgruppen har bestået af:

- Jan Birk, IT-chef, AMU-Center København
- Jens Hørlück, lektor, Institut for Økonomi, Århus Universitet
- Niels Jørgensen, lektor, Afdeling for Datalogi, Roskilde Universitetscenter
- Mogens Kühn Pedersen, professor, Institut for Informatik, Handelshøjskolen i København

Teknologirådet har stillet sekretariat til rådighed for arbejdsgruppen.

Teknologirådet og arbejdsgruppen vil gerne takke alle, der har bidraget til projektet undervejs og stillet data til rådighed: Ehvervs- og Selskabsstyrelsen, Microsoft, IBM og Mærsk IT. En særlig tak til de offentlige institutioner som har leveret grundlaget for rapportens eksempler: Forbrugerinformation, Århus Amt, Hanstholm Kommune, Det Europæiske Miljøagentur og AMU-Center København. Tak til Simon Gjedde, Miljøministeriet og Thomas Myrup Kristensen, Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling for bidrag til arbejdsgruppens diskussioner.

Ansvar for det skrevne er helt og holdent arbejdsgruppens.

Teknologirådet, oktober 2002  
Jan Opstrup Poulsen, projektleder

# Sammenfatning

Rapportens konklusion og arbejdsgruppens anbefalinger er baseret på analyserne i kapitel 1-8, hvis resultater kan sammenfattes således:

## Kapitel 1 : Open source software i den digitale forvaltning

Den offentlige sektor skal omstilles til at kommunikere digitalt. Denne udvikling stiller store krav såvel til de IT-systemer, som den digitale forvaltning bygger på, som til arbejdsprocesserne i den offentlige sektor. Økonomisk giver omstillingen store udfordringer, idet der i de kommende år skal investeres massivt i IT i den offentlige sektor. Det er derfor naturligt, at der i forbindelse med disse investeringer nøje vurderes, hvilke former for IT-teknologi der tænkes anvendt, og hvem der styrer udviklingen og ejerskabet hertil. Spørgsmålet er hvorvidt open source software kan supplere eller helt erstatte leverandøret software. Kapitlet gennemgår også en række internationale initiativer på open source området.

## Kapitel 2: Hvad er open source software?

Kernen i open source begrebet er brugerens adgang til kildeteksten og ret til at ændre og distribuere softwaren, som fastlagt i en open source licens. Open source er også knyttet til holdninger om videndeling, frihed og åbne standarder.

Retten til at distribuere medfører, at open source softwaren - dog ikke hvis den er specialudviklet - kan anskaffes til distributionsomkostningerne, dvs. gratis eller næsten gratis. Omkostninger til tilpasning, vedligeholdelse m.v., der udgør hovedparten af de samlede omkostninger i forbindelse med software, skal stadig afholdes.

Retten til ændringer giver ret til at vælge leverandør til vedligeholdelsesopgaver, og open source softwarens brug af åbne standarder giver større valgfrihed med hensyn til den øvrige software, som den skal bruges sammen med.

## Kapitel 3: Open source som desktop, infrastruktur og specialudviklet software

Betingelserne for øget anvendelse af open source software på desktoppen præges af, at Microsofts lukkede filformater er dominerende. Den væsentligste forudsætning for øget anvendelse af open source på desktoppen, og for at etablere en større konkurrence på området er, at det offentlige sikrer sig, at tekstbehandlede dokumenter udveksles i et åbent filformat.

Der er gode betingelser for at anvende open source software indenfor infrastruktur software området, da området domineres af åbne standarder og da der allerede findes etablerede open source produkter af høj kvalitet. I valget mellem forskellige løsninger indenfor infrastrukturområdet bør sikkerhedsspørgsmålet gives meget høj prioritet. Ved offentlige udbud af opgaver om specialudviklet software kan det offentlige stille krav om, at hele eller dele af softwaren leveres som open source. Det kan også overvejes, at stille krav om mindre vidtgående rettigheder, såsom ejerskab eller adgang til kildeteksten og ret til at modificere den.

Kapitel 4: Økonomiske analyser af open source  
Arbejdsgruppens økonomiske analyse af potentialet i open source anskuer software som en option, og analysen tager udgangspunkt i to perspektiver, det kortsigtede rettighedsperspektiv og det mere langsigtede udviklingsperspektiv. Det kortsigtede rettighedsperspektiv fokuserer på, hvem der ejer softwaren, og hvilke økonomiske konsekvenser det har for brugeren. Når der foreligger sammenlignelige produkter peger rettighedsperspektivet på klare økonomiske fordele ved anskaffelse af open source frem for leverandøret software. Det langsigtede udviklingsperspektiv peger på vigtige faktorer i forhold til udvikling og vedligeholdelse af softwaren, hvor brug af open source generelt kræver større lokal kompetence. Udbydere af leverandøret software opnår indtjening via licensbindinger og ved hyppige opraderinger. Omkostninger hertil kan reduceres ved at bruge open source software.

For standardsoftware vil de almindelige markedsvilkår føre i retning af ganske få leverandører eller et monopol. I sådanne situationer vil man kun kunne opnå konkurrence ved at træffe politiske beslutninger, der støtter nye markedsdeltagere i at komme ind på markedet.

## Kapitel 5: Økonomiske analyser af anvendelse af open source på desktop

Den økonomiske analyse af anvendelse af open source på desktop software er baseret på omkostninger ved office-pakker. Analysen laves som en sammenligning af Microsoft Office og StarOffice/OpenOffice, og softwaren vurderes både ud fra rettigheds- og udviklingsperspektivet. Ved skift fra Microsoft til StarOffice/OpenOffice er der umiddelbare beparelser at hente på licensbetalinger og på omkostninger til udskiftning af hardware (idet StarOffice/OpenOffice stiller andre/mindre krav til hardwaren). Til gengæld kan der være øgede omkostninger til opbygning af kompetence hos de systemansvarlige samt til uddannelse af slutbrugere. Der er desuden problemer med kompatibilitet, især med layout og komplicerede regneark.

## Kapitel 6: Økonomiske analyser af open source som infrastruktur software

Den økonomiske analyse af open source software som infrastruktur software bygger på udenlandske undersøgelser og et case-eksempel. De udenlandske undersøgelser viser, at open source software er billigere end leverandøret software for de valgte anvendelsesområder. Det samme er tilfældet i case-eksemplet. Analysen viser, at open source som infrastruktur software medfører væsentligt lavere omkostninger.

## Kapitel 7: Analyse af open source i specialudviklet software

Den digitale forvaltning vil i de kommende år kræve store investeringer i specialudviklet software. Som offentlig køber er det et problem, at sikre tilstrækkelig konkurrence efterfølgende, når systemet er udviklet. Ejerskab af kildekoden er væsentlig for de senere ændringer og tilpasninger, bl.a. fordi systemerne skal i udbud i henhold til EU-direktivet. Mange institutioner har behov for fagspecifikke systemer, men ønsker ikke at være bundet til en bestemt leverandør. Leverandørejede systemer medfører en stærk binding til en enkelt leverandør og det sætter i realiteten konkurrencen ud af kraft, så EU's udbudsregler ingen praktisk virkning får. Brugerejede systemer er dyrere i selve udviklingen, men giver mulighed for større konkurrence om den videre udvikling, og er derfor billigere på sigt. Et alternativ for systemer med flere brugere er, at udvikle systemerne som open source og derved få større konkurrence omkring udviklingen af systemerne.

## Kapitel 8. De samfundsøkonomiske konsekvenser af open source software

Der er et betydeligt samfundsøkonomisk potentiale i anvendelsen af open source software. Rapporten stiller spørgsmålet, hvorvidt open source er et reelt alternativ inden for den digitale forvaltning, - de økonomiske overslag viser, at der er et stort økonomisk spillerum for investeringer i såvel IT-kompetencer som i pilot- og udviklingsprojekter ved at vælge open source som alternativ til leverandørejede software under de gældende økonomiske markedsvilkår på en række softwareområder. Uanset valget vil det være nødvendigt, at den offentlige sektors beslutningstagere udvikler strategier for fremtidige IT-investeringer med inddragelse af open source software.

# Arbejdsgruppens anbefalinger

Arbejdsgruppen anbefaler, at staten og øvrige myndigheder i fællesskab formulerer principper og målsætninger for anskaffelse af software ud fra blandt andet følgende iagttagelser:

Det er nødvendigt, at en række beslutninger i relation til IT træffes på en koordineret måde, hvor staten - med samtlige ministerier og styrelser m.m. - er i stand til at optræde som koncern og tage fælles beslutninger ud fra en flerårig planlægningshorisont.

Fælles beslutninger er nødvendige for at indføre åbne standarder, hvilket er en væsentlig forudsætning for, at der i højere grad kan etableres en konkurrencesituation, hvor anvendelse af open source er en af mulighederne. Endvidere er centrale beslutninger nødvendige for at give økonomisk støtte til pilotprojekter og for at udarbejde rammeaftaler, kontraktudkast m.v., som kan fungere som tilbud eller alternativer for lokale beslutningstagere.

## På kort sigt

- Staten skal ikke lægge alle æg i én kurv. For alle typer software skal det sikres, at hver enkelt forvaltningsenhed har en reel valgmulighed i et konkurrencepræget marked
- Open source software skal vurderes på samme vilkår som leverandøret software og ved udbud og ved andet køb skal open source vurderes ud fra en realistisk kalkule, der tager hensyn til alle økonomiske faktorer
- Investeringsbeslutninger kan ofte være en blanding af open source og leverandøret software. Der er ikke tale om en enten eller beslutning, hvorfor der ikke bør dikteres køb af open source som generelt princip
- Der skal indenfor kort tid etableres et indledende pilotprojekt med implementering af open source software, for eksempel StarOffice/Openoffice i en mellemstor of-

fentlig forvaltning. Pilotprojektet vil tjene til at indsamle erfaringer om produkternes brugervenlighed og kvalitet i det hele taget, om løsningen af selve omlægningsopgaven, fx uddannelse af brugere og IT-personale, samt om omfanget og løsningen af kompatibilitetsproblemer i forbindelse med elektronisk udveksling i Microsoft-formater. Disse erfaringer stilles til rådighed for alle andre forvaltninger

Ved vurdering af valgmuligheder skal værdien af den åbne kildekode prioriteres særskilt, herunder den langsigtede værdi der ligger i leverandøruafhængighed mht. vedligeholdelse og i at sikkerheden kan underkastes uafhængige reviews.

## På længere sigt

- Etablering, fx. indenfor 1-1,5 år, af et større, opfølgende projekt hvor en række forvaltningsenheder bruger open source software, fx skifter til StarOffice/OpenOffice og udnytter de tidligere indhøstede erfaringer for at reducere installations- og tilpasningsomkostninger
- Udarbejdelse af en strategi for indførelse af en åben standard for udveksling af tekstbehandlede dokumenter

Arbejdsgruppen anbefaler, at der udvikles et standard dokumentformat, dels til en uproblematisk udveksling af dokumenter, dels til integration i systemer, der bruges i den digitale forvaltning. En strategi for indførelse af en åben standard for udveksling af tekstbehandlede dokumenter er vigtig fordi, der på desktop-området p.t. ikke er reel konkurrence, hvilket i høj grad skyldes, at Microsofts formater udgør de facto-standarder for elektronisk dokumentudveksling, og blandt disse er doc-formatet til tekstbehandling det vigtigste.

# Indledning

Open source software (software med åben kildekode), er blevet meget populær indenfor de sidste par år, og skyder frem med en hastighed, der kun kendes indenfor IT-verdenen. For ganske få år siden blev open source software betragtet som et lidt "nørdet" oprør mod IT-giganterne. I dag optræder det i tv-reklamer i selskab med IT-giganterne. Med andre ord er open source software blevet et forretningsområde – et alternativ, og dermed en konkurrent til leverandøret software.

Denne interesse har også forplantet sig i det politiske liv. Fordi open source software nu i stigende grad bruges i kommercielt øjemed, fordi det er kendetegnet ved uafhængighed fra softwareproducenter, fordi det modsætter sig monopoldannelser og fordi det kendetegner sig ved et "gratis-princip", har open source software sat sig tungt på den politiske dagsorden. Nationalt som internationalt.

Denne rapport vurderer ikke, om open source software generelt er bedre end leverandøret software, eller om anvendelsen er mere moralsk korrekt. Den analyserer om open source software er, eller kan blive, et reelt alternativ til leverandøret software i den offentlige forvaltning. Desuden ønsker rapporten at bringe diskussionen videre ind i fremtidens digitale forvaltning, og her se på open source software som et politisk-strategisk middel i udviklingen af denne.

Arbejdsgruppen har ønsket at foretage en sober afvejning af fordele og ulemper ved brugen af open source software uden at bortdømme nogle af mulighederne på forhånd og uden at se på open source software som en enten/eller problematik. Rapporten peger samtidig på muligheder for at tage open

source software i brug i den digitale forvaltning. Open source software åbner nye døre, og rapporten viser, at det første skridt kan tages.

Rapporten analyserer open source software på baggrund af arbejdsgruppens interne diskussioner, en selvstændig udarbejdet økonomisk analyse, adskillige baggrundsrapporter, danske case-eksempler, afholdelse af en workshop og en lang række samtaler med relevante IT-aktører.

Open source software findes i mange udgaver. Denne rapport fokuserer på den offentlige forvaltnings muligheder for anvendelse af open source software. Arbejdsgruppen har derfor koncentreret sig om de behov, der findes indenfor de typiske forvaltningsenheder. Det har igen betydet, at det er kontorprogrammer (desktop) og operativsystemer (infrastruktur), der er i fokus i rapporten. Men eftersom arbejdsgruppen har ført diskussionen om open source software ind i fremtidens digitale forvaltning, giver rapporten også en nærmere analyse af specialudviklet software.

Arbejdsgruppen mener ikke, at denne rapport er udtømmende hverken i diskussion, analyse, genstandsfelt eller konklusioner. Det har til gengæld været arbejdsgruppens ambition, at komme med en afvejet vurdering af mulighederne for anvendelse af open source software i den offentlige forvaltning, samt at bidrage med en nøgtern økonomisk analyse af de samfundsmæssige konsekvenser ved en om-lægning til open source software.

# Open source software i den digitale forvaltning

Kapitlet introducerer open source software i sammenhæng med udvikling af den danske offentlige forvaltning til en såkaldt "digital forvaltning".

Open source er betegnelsen for software (programmel) som er udviklet og vedligeholdt efter principper om vidtgående brugerrettigheder, som omfatter ret til at ændre, kopiere og distribuere softwaren. Denne softwarepolitik har interesse i dag, fordi de sidste 10 års IT-udvikling har stået i Internettets tegn og Internettet er grundlæggende opbygget på open source teknologier. Udbredelsen af Internettet har gjort dette netværk til krumtap i både virksomheders og myndigheders informationsudveksling og i stigende grad også i vigtige arbejdsprocesser.

Open source omfatter i dag mange flere produkter end de som knytter sig snævert til Internettet. Således findes der open source desktop software, operativsystemer, samarbejds- og specialsystemer. Samtidig drager mange af disse systemer fordel af Internettet, som muliggør digitalt samarbejde mellem geografisk adskilte enheder.

Den offentlige sektor står i Danmark og i hele EU overfor en omstilling til digital kommunikation ved levering af offentlige serviceydelser med borgeren i centrum. Det betyder, at der i højere grad skal leveres sammenhængende ydelser, der kræver øget samarbejde mellem forvaltningsenheder og mellem forvaltningsniveauerne EU, stat, amt og kommune.

Denne udvikling stiller store krav til de IT-systemer som den digitale forvaltning bygger på blandt andet vedrørende udvekslingsmuligheder mellem myndigheder og med borgere og til den sikkerhed hvormed denne udveksling finder sted. Dette kapitel skitserer herunder udfordringerne og målsætninger i den digitale forvaltning, og begrunder hvorfor brugen af open source software kan være interessant for den offentlige sektor.

tutioner og myndigheders arbejde. Men efterhånden som borgerne og virksomheder er blevet vant til at foretage bankforretninger og købe ind via Internettet, er forventningerne til, at også den offentlige sektor er i stand til at levere mere komplekse digitale ydelser, steget. Som følge af den teknologiske udvikling indenfor den offentlige sektor generelt taler man om udviklingen af "e-government" eller på dansk digital forvaltning. Det kan konkret beskrives som: *"Offentlige forvaltnings brug af teknologi, primært internetbaseret teknologi, der bidrager til at forbedre adgang til og levering af offentlige informationer og offentlige services til borgere, virksomheder, og den offentlige sektor som helhed"*.<sup>1</sup>

En digital forvaltning forventes altså at have et potentiale for at skabe nemmere og smidigere interaktion mellem den offentlige sektor og borgerne, men vi er endnu i begyndelsen af denne udvikling. På næste side er opstillet en model, der giver et skematisk overblik over e-government udviklingen:

## 1.1. Open source software i den digitale forvaltning

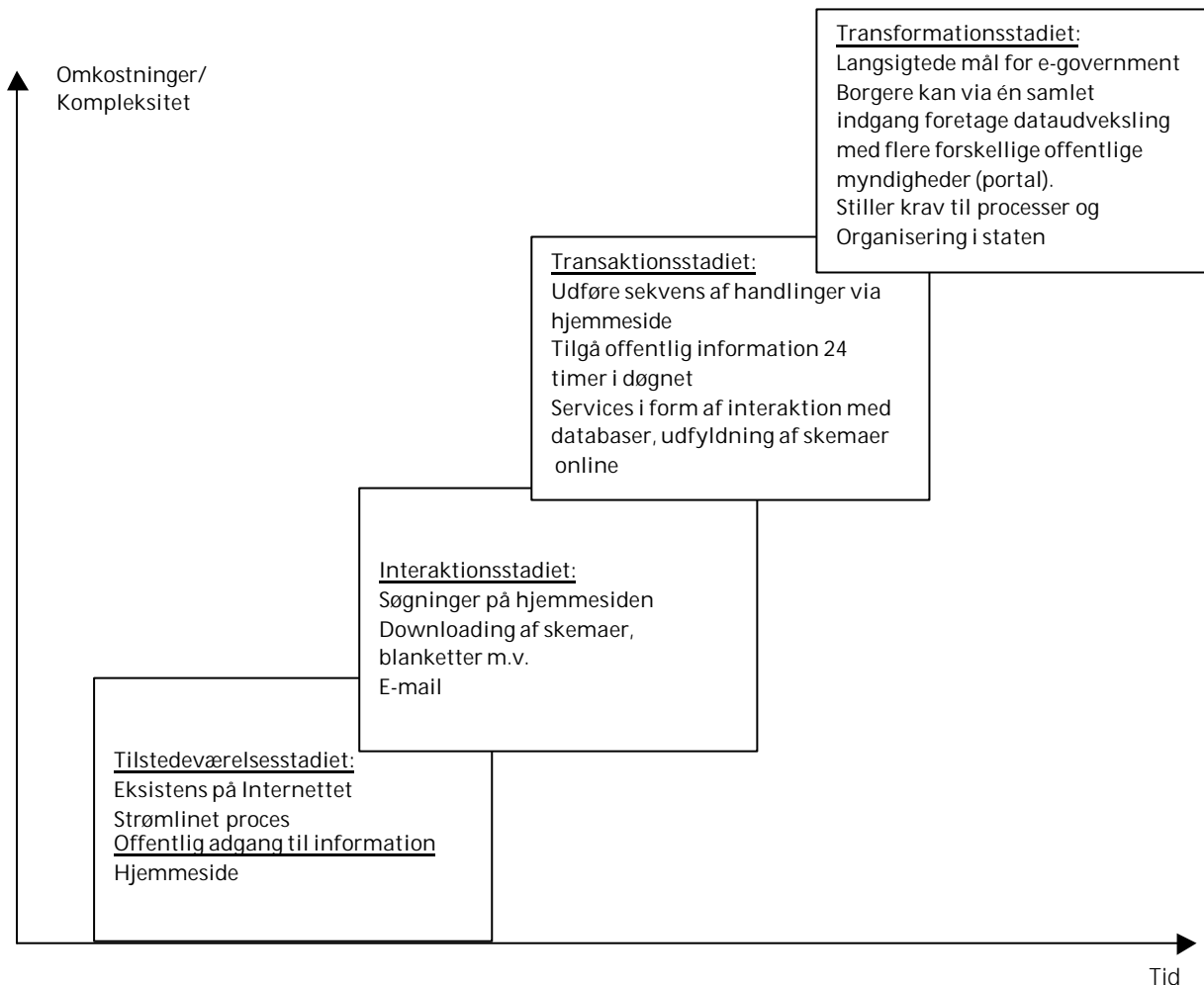
Omstilling til digital forvaltning fordrer i de kommende år massive investeringer i IT. Det er derfor naturligt, at der i forbindelse med disse investeringer nøje vurderes hvilke former for informationsteknologi, der tænkes anvendt, og hvem der styrer udviklingen og ejerskabet til de grundlæggende teknologier i digital forvaltning. Dette øger interessen for de muligheder, som open source software åbner op for, og gør spørgsmålet om potentialet for brug af open source software i den digitale forvaltning både interessant og relevant.

### 1.1.2. Digital forvaltning og kravene til den offentlige sektor

De sidste årtiers informationsteknologiske udvikling har sat sine tydelige spor i samfundet. Ikke mindst Internettets fremvækst og udbredelse har revolutioneret den måde vi kommunikerer på og påvirket organisering og samspilsrelationer i samfundet. Den offentlige sektor er også "gået online" - i første omgang med generel information om insti-

<sup>1</sup> Developing fully functional E-government: Four Phases of E-government, Gartner, 2000.

Figur 1.1. Udviklingsfaser i e-government



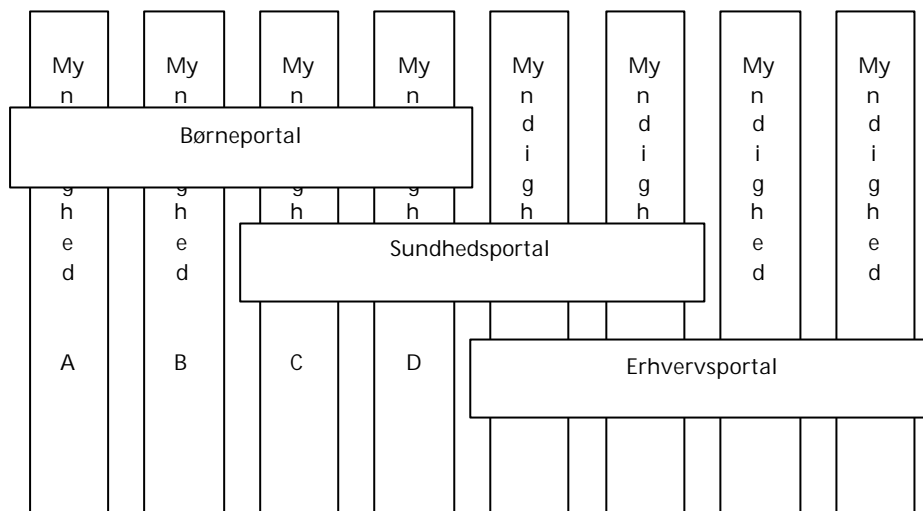
Langt de fleste offentlige institutioner har i dag deres egen hjemmeside med generel information om institutionens formål og arbejde, hvilket relaterer sig til den første fase i modellen: *Tilstedeværelsesstadiet*. Mange offentlige institutioner er gået skridtet videre til *interaktionsstadiet* og tilbyder i dag desuden mere avancerede hjemmesider, hvor indholdet i højere grad tilpasses den enkelte bruger, og hvor brugerne i mere eller mindre grad kan interagere med hjemmesiderne. Brugere (borgerne) har eksempelvis mulighed for at downloade skemaer, oplysninger, vejledninger, kan foretage informationssøgninger, komme i dialog med institutioner via e-mail, osv. Nogle offentlige myndigheder er nået til *transaktionsstadiet* og tilbyder hjemmesider, hvor der kan foretages egentlige transaktioner. Det kan være studerende, der har mulighed for at melde sig til universitetskurser online, eller borgere der indberetter skatteopgørelsen via en skatteforvaltnings hjemmeside.

De offentlige forvaltninger har i århundreder været opbygget i vertikale enheder, der leverede

et bestemt produkt eller service til samfundet. Skulle man som borger eller virksomhed have udført en bestemt opgave, måtte man henvende sig til den række af myndigheder der varetog opgaven.

Som følge af den teknologiske udvikling og borgernes stigende forventning til det offentlige serviceniveau, stilles der i dag krav om, at det offentliges servicesystemer knyttes sammen ud fra brugerens behov for en nemt tilgængelig og logisk sammenhængende kæde af transaktioner. Der skal således kunne leveres ydelser via én indgang, en internetportal, der integrerer alle services borgere eller virksomheder i en bestemt situation kunne have brug for. Det kan være en portal rettet mod børnefamilier, der tilbyder alle de offentlige ydelser en børnefamilie kræver uanset hvilken offentlig instans, der skal levere ydelser. I figur 1.2 illustreres, hvordan internetbaserede serviceydelser (portaler) skal fungere på tværs af myndigheder.

Figur 1.2. Internetbaserede serviceydelser (portaler)



Sådanne portaler stiller nye krav til sammenhænge i arbejdsprocesserne i de forskellige offentlige institutioner og kun enkelte offentlige ydelser bliver i dag leveret på denne måde. *Transformationsstadiet* kræver betydelige forandringer i den offentlige sektor, ikke kun i form af opbygning af IT-systemer, men især ændringer i arbejdsgange. Digital forvaltning har altså endnu et godt stykke vej for fuldt ud at udnytte de potentialer, der ligger i brugen af informationsteknologi og i særdeleshed Internettet.

## 1.2. Digital forvaltning i Danmark

Udviklingen er dog på vej og digital forvaltning står højt på den politiske dagsorden, også i Danmark. Det blev sidst understreget af bl.a. de to partiledere, statsminister Anders Fogh Rasmussen (V) og Økonomi- og erhvervsminister Bendt Bendtsen(K)<sup>2</sup>: *"Regeringen vil gøre det lettere for borgerne at have med myndighederne at gøre. Det bliver et af regeringens fremtidige fokusområder [...]". "Borgerne skal kunne kontakte offentlige myndigheder døgnet rundt over Internet. Virksomhederne skal kunne hente alle skemaer og oplysninger ét sted [...]. Børnefamilier skal også kunne finde oplysninger om børnecheck og børnepasning ét sted.[...]". Borgerne skal kunne se egne data i offentlige registre og kunne følge deres sag i det offentlige over Internettet. Det skaber større åbenhed og mere demokrati"* Senest har regeringen i maj måned offentliggjort sit moderniseringsprogram, hvor i det bl.a. hedder: *"Regeringen vil bringe Danmark i front som et moderne IT- og vidensamfund og anvende ny teknologi til at ændre den måde, der arbejdes på i den offentlige sektor. Målet er at yde borgere og virksomheder en bedre service og frigøre offentligt ansatte til opgaver, der bidrager direkte til borgernes velfærd. Effektiviseringer og mindre bureaukrati opnås, når hele opgaveløsningen tænkes igennem. På alle områder vil regeringen derfor gå nye veje og udfordre*

*vante arbejdsprocesser og papirbaserede rutiner...Der skal i de kommende år sættes på digitale løsninger, der fjerner manuel rutinepræget sagsbehandling og reducerer administration. Perspektivet er mere effektive offentlige arbejdsgange samt en hurtigere og mere fejlfri sagsbehandling til gavn for borgere og virksomheder....Ny teknologi skal være med til at skabe øget samarbejde på tværs af den offentlige sektor og traditionelle sektorafgrænsninger. Under hensyntagen til borgerens retssikkerhed skal det sikres, at der kan udveksles informationer mellem offentlige IT-systemer, så borgerne oplever den offentlige sektor som en effektiv og velfungerende helhed. Dermed undgås dobbeltarbejde, og borgerne slipper for at afgive de samme informationer flere gange".*

### 1.2.1. Fra centralisme til decentralisme og tilbage igen

Historisk set er udviklingen indenfor IT i staten gået fra centralisering til decentralisering og er nu på vej tilbage igen. Oprindeligt var administration af statslige IT-indkøb henlagt til Finansministeriet, der skulle godkende alle købene<sup>3</sup>. Som følge af det stigende antal indkøb og investeringer i IT, var det ikke muligt at godkende alle indkøb og i 1992 blev godkendelsesprocedurerne derfor ophævet for statens IT-indkøb og de statslige IT-investeringer blev reelt givet frit.

Rapporten "Info 2000" fra 1994 anbefalede, at staten måtte begynde at diskutere, hvordan IT kunne udvikles i staten og dermed lagde rapporten op til udvikling af en egentlig IT-strategi. Forskningsministeriet fik i 1994 overdraget væsentlige opgaver omkring statens IT fra Finansministeriet og det resulterede bl.a. i udarbejdelsen af årlige handlingsplaner for IT udvikling og anvendelse.

I efteråret 2000 nedsatte Finansministeriet "Udvalget om digital forvaltning" - et tværorganisa-

<sup>2</sup> Udtalelser efter regeringsseminaret i april 2002.

<sup>3</sup> Cirkulære af 15. oktober 1964 bestemte af alle EDB-investeringer skulle godkendes i Administrationsafdelingen i Finansministeriet.

torisk udvalg, der skulle sikre udviklingen af en digital forvaltning på tværs af eksisterende organisatoriske grænser; sikre bedre og billigere offentlig service; samt effektivisere arbejdsprocesserne ved introduktion af digital forvaltning. I udvalget var repræsentanter fra Kommunernes Landsforening, Amdtsrådsforeningen, Københavns kommune, Frederiksberg kommune, IT- og Forskningsministeriet, Erhvervsministeriet, Indenrigsministeriet samt Finansministeriet, der også varetog udvalgets formandskab. Tilsammen udgjorde de Den Digitale Taskforce.

### 1.3 Digital forvaltning ifølge Den Digitale Taskforce

I 2002 udgav udvalget en rapport om digital forvaltning<sup>4</sup>. Heri defineredes visionen for en digitaliseret offentlig administration som: *"en forbedret og mere effektiv løsning af forvaltningsopgaver gennem anvendelse af informationsteknologi til gavn for både borgere, virksomheder og den offentlige sektor."*<sup>5</sup>

Ved at vægte en IT-understøttet udvikling af arbejdsprocesser og organisation adskiller digital forvaltning sig fra den hidtidige IT-anvendelse i den offentlige sektor, der primært har indebåret en teknisk understøttelse af eksisterende arbejdsprocesser.

Det er vigtigt at påpege at digital forvaltning, hvilket begge definitioner slår fast, handler om at forbedre serviceniveauet overfor samfundet vha. teknologi. Rapporten fra Den Digitale Taskforce har udpeget fire pejlemærker, der skulle styre arbejdet med digital forvaltning. De fire pejlemærker er:

**Pejlemærke 1:** *Den digitale forvaltning skal ruste borgerne og virksomhederne til netværkssamfundet:* Det kan den offentlige sektor i kraft af sin størrelse bl.a. gøre ved at være med til at sætte standarder for IT-brug og øge IT-kompetencerne bredt i befolkningen.

**Pejlemærke 2:** *Den offentlige sektor skal arbejde og kommunikere digitalt:* Det drejer sig om at digitalisere arbejdsprocesserne overfor borgere og virksomheder.

**Pejlemærke 3:** *Den offentlige sektors ydelser skal leveres sammenhængende med borgere og virksomheder i centrum:* Borgerne skal have mulighed for at kommunikere med det offentlige ved at henvende sig ét sted. Henvendelsen skal kunne ske 24 timer i døgnet, 365 dage om året.

**Pejlemærke 4:** *Opgaverne i den offentlige sektor skal udføres, hvor de håndteres bedst:* Den digitale forvaltning skal nedbryde forvaltningsgrænser og sikre en fleksibel håndtering af konkrete arbejdsopgaver i en mere dynamisk organisation. Videndeling mellem de forskellige dele af den offentlige sektor skal udbygges vha. informationsteknologien. I det arbejdsprocesser digitaliseres vil ikke blot processerne blive forandret, men det vil også forandre organisationen, for derigennem at højne serviceniveau og effektivitet.

### 1.4 Digital forvaltning i praksis

En lang række større og mindre projekter er allerede i gang i den offentlige sektor, for at fremme udviklingen af digital forvaltning. Nogle eksempler er:

<sup>4</sup> Projekt Digital Forvaltning (2002) "På vej mod digital forvaltning – vision og strategi for den offentlige sektor", [www.e.gov.dk](http://www.e.gov.dk).

<sup>5</sup> Rapport om digital forvaltning, Finansministeriet.

<i>Projekt</i>	<i>Indhold</i>
Digital Signatur	Projektet har til formål i et samspil med private aktører at etablere de nødvendige og tilstrækkelige tekniske og organisatoriske rammer for indførelsen og brugen af digital signatur bredt i samfundet.
Familien i Centrum	Projektet skal analysere den nuværende situation og foreslå sammenhængende digitale løsninger for ydelser og situationer, hvor småbørnsfamilier (børn 0-6 år) er i kontakt med den offentlige myndighed i forbindelse med f.eks. fødsel, dagpleje, barsel, pasning, børnetilskud/bidrag og førskole, samt kontakten mellem hjem og institutioner.
E-Borger	Projektet skal i samarbejde med bl.a. KL og Statens Information vurdere behovet og mulighederne for at skabe én eller flere attraktive tværgående fælles borgerportaler. Sådanne portaler vil både bidrage til bedre borgerservice, øget effektivisering i den offentlige sektor.
Et samlet integrationsforløb	Et øget samarbejde med smidig udveksling af informationer mellem kommunerne og de centrale integrationsmyndigheder vil øge både kvaliteten og effektiviteten for den enkelte udlændingskontakt med den offentlige sektor.
Fra Sygehus til Hjemmepleje	Projektet vil forbedre den digitale kommunikation mellem kommunerne og sygehusene i forbindelse med indlæggelse og udskrivelse af patienter, så man kan yde en mere helhedsorienteret indsats.
Arbejdsskadesager	I behandlingen af arbejdsskadesager er der kontakt til mange parter. Der er et stort potentiale i at få dette samspil digitaliseret. Særligt i samspillet med kommunerne er der mulige gevinster at hente ved at genbruge lægefaglige vurderinger, som i dag bliver indkaldt af både kommunerne og Arbejdsskadestyrelsen. Målet er, at borgeren kun skal aflevere oplysninger én gang.
En konto for virksomheder i det offentlige	Projektet skal lægge op til beslutning af en samlet konto for virksomheders offentlig retlige betalinger og økonomiske mellemværender med hele den offentlige sektor. Dette vil indebære store effektiviseringsgevinster for både det offentlige og virksomheder - især hvis man samtidig harmoniserer betalingsvilkår, rentesatser mv.

### 1.5. Den digitale forvaltnings krav til informationsteknologien

En så omfattende afhængighed af informationsteknologi gør det nødvendigt at gøre sig en række overvejelser om, hvilke teknologier der udvælges til brug i en digital forvaltning. Hvad er de samlede omkostninger, såvel direkte som indirekte ved at benytte en bestemt teknologi? Hvordan fungerer en given teknologi sammen med andre teknologier, som benyttes i forbindelse med digital forvaltning? Hvilke muligheder og rettigheder har man som bruger af teknologien? Hvor velfungerende er en teknologi? Hvordan udveksles data mest smidigt mellem systemerne? Hvad er de samfundsmæssige konsekvenser af et givent teknologivalg?

#### **Sikkerhed er centralt**

Sikkerhed er et af de centrale emner i forbindelse med digital forvaltning. Den øgede brug af teknologi betyder, at mange oplysninger vil være digitalt opbevarede og det er derfor nødvendigt at kunne stole på, at den benyttede software ikke

indeholder elementer, der tillader kontrol udefra eller muligheder for uønsket afsendelse af oplysninger til tredjepart.

#### **Økonomi og effektivitet**

Målet med digital forvaltning er forbedring af servicen overfor samfundet eksempelvis i form af mere effektiv elektronisk sagsbehandling. Serviceforbedringer via Internettet betyder samtidig på længere sigt en økonomisk besparelse for den offentlige sektor. I det følgende redegøres for nogle centrale temaer i relation til økonomi og effektivitetsdiskussionen.

#### **Arbejdsprocesser**

Målet med indførelse af fuld digital forvaltning er, som nævnt ikke blot at tilføje en teknologisk løsning til eksisterende offentlige sagsbehandlingsrutiner og arbejdsgange. Effektiviseringsgevinster ved indførelsen af digital forvaltning forudsætter, at arbejdsprocesserne revurderes og ændres. Informationsteknologien skal derfor understøtte en omlægning og forenkling af eksisterende arbejdsrutiner. Finansministeriet har på baggrund af en undersøgelse af 65 statslige

institutioner beregnet, at der er et effektiviseringspotentiale på mellem 17 og 31 pct. af sagsbehandlingsressourcerne ved at overgå til digital sagsbehandling. Det svarer til mellem 2 og 17 pct. af den samlede drift, afhængig af hvilken institutionstype.<sup>6</sup>

### **Integration af systemer**

Men i lige så høj grad afhænger potentialet for effektiviseringsforbedringer af i hvor høj grad de systemer, som anvendes til forvaltningens interne sagsbehandling integreres med de systemer, der er i kontakt med omgivelserne og at denne integration foregår på tværs af eksisterende organisatoriske skel. Skal digital forvaltning være effektiv er det nødvendigt, at systemerne kan kommunikere med hinanden. Det er nødvendigt at standardisere sådanne løsninger, så integration af systemer og genbrug af data er muligt. Som vi senere vil komme ind på, er åbne standarder en forudsætning for en sådan udvikling. Det er derfor relevant at rette fokus mod, hvordan offentlige data udveksles og gemmes.

### **Styring**

Flere offentlige institutioner står overfor at skulle udvikle nye IT-systemer. Et centralt spørgsmål i forhold til såvel økonomi som effektivitet er, hvordan disse systemer skal udvikles. Groft set kan der stilles to spørgsmål til styringen af udviklingen: Skal den foregå vha. central styring, hvilket kan betyde at systemet ikke tilpasses lokale behov, eller skal udviklingen foregå decentralt, hvilket kan betyde, at det samme arbejde udføres og betales flere gange.

### **Staten som køber**

Ved indkøb af software kan der ofte opstå et tæt forhold mellem leverandør og køber. Det fører ofte til, at der opstår en afhængighed af leverandøren, ofte omtalt som 'lock-in'-effekt. Når man først har anskaffet sig et system, er man fastlåst til det og afhængig af, hvornår og hvordan leverandøren modificerer produktet. En række udbudsregler er udviklet til at modvirke lock-in, men spørgsmålet er, om disse er tilstrækkelige. Der skal derfor tages stilling til hvordan staten, som køber, skal forholde sig til mulige leverandører af systemer, herunder spørgsmål og opdateringer og videreudvikling af softwaren.

### **Staten som økonomisk aktør**

Den offentlige sektors størrelse i de vesteuropæiske samfund medfører, at offentlige dispositioner har stor betydning for det private erhvervsliv. Det gælder blandt andet teknologianskaffelse. Ved indkøb er myndigheder underkastet krav om ikke ensidigt at favorisere enkelte leverandører. Samtidig er størrelsen af offentlige indkøb, hvis de er koordinerede eller blot sammenfaldende, ensbetydende med, at valgte produkter kan få en markedsledende status på det danske marked afhængig af produktets grad af importindhold eller eksportandele. Således vil de investeringer der er forudsat i konceptet om digital forvaltning kunne få effekter på markedsstrukturer og prisudvikling på danske markeder, mens de ikke nævneværdigt vil berøre de globale markedsprodukter.

1.6. Hvorfor er open source software interessant for den offentlige sektor?

Hidtil har den offentlige sektor hovedsagelig gjort brug af leverandøret software. Et af de mange teknologivalg, som den offentlige sektor står over for nu, er spørgsmålet om hvorvidt open source software har tilstrækkelig funktionalitet og brugervenlighed sammenlignet med leverandøret software og om det er økonomisk rentabelt set i en helhedsbetragtning

Open source software repræsenterer en række mulige fordele frem for leverandøret software. Disse fordele vil kort blive ridsset op herunder, mens definition og diskussion af open source software falder i kapitel 2 og 3. Open source softwares økonomi bliver diskuteret i kapitel 4 til 7 og sammenfattet i kapitel 8.

### **Mulighed for besparelser**

Open source software er ikke nødvendigvis gratis, men er som oftest væsentlig billigere end leverandøret software. Der kan derfor være økonomiske fordele for den offentlige sektor i anvendelsen af open source software.

1.6.2. Åbne standarder og mulighed for integration

Open source software er kendetegnet ved at benytte åbne standarder. Åbne standarder betyder, at principper for udvikling af software fastsættes i offentlige fora i modsætning til leverandøret (industri-)standarder som er hemmeligholdte. Det betyder også, at der ofte, gennem en mere eller mindre demokratisk mekanisme, er mulighed for at øve indflydelse på standarden. Med den digitale forvaltning er det nødvendigt, at man kan læse og udveksle data gnidningsfrit. Det er derfor relevant at rette fokus på, hvordan offentlige data udveksles og gemmes.

### **Mulighed for indsigt**

I en digital forvaltning vil mange oplysninger være digitalt opbevarede. Det er derfor nødvendigt at kunne stole på, at systemer ikke indeholder elementer, der tillader kontrol udefra, eller uønsket afsendelse af oplysninger til tredjepart. Systemer, hvis kildekode er frit tilgængeligt giver såvel det offentlige, som andre eksperter og borgere mulighed for at efterkontrollere de programmer, der bruges. Det er således ikke muligt at gemme fx såkaldte "bagdøre" dvs. hemmelige indgange, i et open source software produkt, da sådanne vil blive opdaget når koden inspiceres.

### **Sikkerhed og kvalitet**

Den åbne kildekode giver brugeren og andre interesserede mulighed for at kontrollere om programmet er skrevet på en forsvarlig facon og eventuelt at identificere faremomenter for kodens stabilitet og sikkerhed. Det giver en mulighed for, at open source software bliver sikkert og får en høj kvalitet.

### **Leverandøruafhængighed**

Ved indkøb af software kan der ofte opstå en såkaldt 'lock-in'-situation: Når man først har anskaffet sig et system, er man fastlåst til det og bliver afhængig af, hvornår og hvordan leverandøren modificerer produktet. Ved brug af open source software, der bygger på åbne standarder, vil denne 'lock-in' ikke opstå. Data er ikke lagret i et leverandøret format og det er muligt for

<sup>6</sup> FM's publikation Digitalisering og effektivisering i Staten – maj 2002, s. 50.

brugerne at skifte mellem flere forskellige systemer og dermed også flere forskellige leverandører.

### **Mulighed for tilpasning og genbrug**

Da kildekoden er åben og det er tilladt at modificere denne, kan offentlige myndigheder tilpasse open source software til de givne behov. En sådan tilpasning vil kunne genbruges i andre dele af den offentlige sektor med færre omkostninger til softwaretilpasning til følge.

#### 1.7 Open source software i politisk fokus

Open source software har fået det politiske systems bevågenhed. I år 2000 vedtog Folketingets Forskningsudvalg en beretning over "Forslag til folketingsbeslutning om en strategi for udbredelsen af open source programmel i Danmark".<sup>7</sup> Heri henstillede udvalget til regeringen bl.a., at regeringen gennem statens IT-politik skulle bidrage med at formidle information om mulighederne i open source software, samt anbefale at brugen af open source software indgik som en mulighed ved udbud vedrørende IT. I Europa har flere lande igangsat initiativer med brug af denne type software. Det har betydet enten udskiftning af eksisterende systemer med open source software, eller anbefalinger om fremtidig brug af open source software.

#### **Tyskland**

Den tyske centraladministration har i juni 2002 indgået en rammeaftale med IBM og firmaet SuSe om levering af open source løsninger, baseret på Linux. Aftalen muliggør, at den tyske offentlige forvaltning kan erhverve Linux-baserede systemer til en reduceret pris hos IBM. Aftalen giver mulighed for levering af servere, såvel som levering af Linux baserede PC- arbejdspladser. IBM vil løbende supportere brugen af systemerne. Tysklands regering ønsker med kontrakten at fremme alternativer til Microsoft, men der er ikke tale om en lov, snarere et tilbud til de offentlige beslutningstagere.

#### **England**

Det engelske kontor for digital forvaltning, The Office of E-envoy, har i slutningen af juli 2002, udstedt en engelsk politik på open source området. I open source politikken fastslås, at den engelske regering og de engelske myndigheder i fremtiden vil overveje open source software-løsninger på lige fod med leverandørejede løsninger ved indkøb af IT. Ydermere er det målsætningen, at den engelske regering så vidt muligt fremover vil anvende produkter, der er baseret på åbne standarder. Som udgangspunkt ønsker den engelske stat at få "mest muligt for pengene" ved IT-køb, hvilket er et af argumenterne for at overveje open source software. Ydermere ønsker den engelske regering i fremtiden at undgå problemer med "lock-ins" i forhold til en specifik leverandør.

#### **Frankrig**

Den franske regering har besluttet, at den franske centraladministration skal opsiges sin aftale med Microsoft om levering og brug af deres

software. Beslutningen betyder, at alle franske statslige og kommunale myndigheder så vidt muligt skal gøre brug af open source software. Det drejer sig om software, hvor programkernen skal være offentlig tilgængelig, og hvor de færdige programmer er frit tilgængelige uden beregning – bl.a. via Internettet.

For at følge op på den franske regerings beslutning blev der i august 2001 nedsat et kontor, The Agency for Information and Communication Technologies in the Administration (ATICA), der skal koordinere IT-initiativerne i og mellem de offentlige myndigheder. Kontoret skal bl.a. sikre at offentlige IT-projekter gør brug af open source standarder med henblik på sikring af interoperabilitet samt reducere udgifter til IT.

Endelig ønsker den franske regering, at forbedre mulighederne for mindre virksomheder på softwareområdet, ved at give mulighed for at arbejde med offentlige open source projekter. Målet er således at støtte en videreudvikling af open source software.

#### **Andre lande**

Flere open source software-initiativer har set dagens lys både på europæisk og på verdensplan. I Finland har nogle parlamentsmedlemmer med Kyösti Karjula i spidsen udstedt en anbefaling om brugen af Linux-platforme i den offentlige forvaltning. En arbejdsgruppe nedsat under den Europæiske Kommission har netop udgivet en rapport, der anbefaler de offentlige administrationer i medlemslandene at bruge og udveksle erfaringer med open source software. Endelig har der i Peru været en del diskussion om et lovforslag, der dikterer offentlige myndigheder kun at købe og anvende open source løsninger. Argumenterne for brug af open source software baserer sig her på mulighederne for indsigt, datas bestandighed og sikkerhedsaspektet.

#### 1.8. Konklusion

Den offentlige sektor skal omstilles til at kommunikere digitalt og skal ved brug af specielt Internettet, levere offentlige ydelser med borgeren i centrum. Det betyder at der i højere grad skal leveres sammenhængende ydelser, der kræver øget samarbejde på tværs af forvaltningerne.

Også økonomisk betyder omstillingen til digital forvaltning store udfordringer, idet der i de kommende år skal investeres massivt i IT i den offentlige sektor. Det er derfor naturligt at der i forbindelse med disse investeringer nøje vurderes, hvilke former for IT-teknologi der tænkes anvendt og hvilke markedsstrukturelle effekter det offentliges dispositioner kan ventes at få. I denne sammenhæng er det væsentligt at se på om open source software er et seriøst alternativ til leverandøret software.

<sup>7</sup> Beretning afgivet af Forskningsudvalget den 2. oktober 2000, beslutningsforslag B114.

## Hvad er open source software?

Hvem ville købe en dåse tomater uden deklaration på, eller hvem ville købe en bil med motorhjelm svesjet fast? - tilhængere af open source software stiller sådanne retoriske spørgsmål for at understrege, at køberen af leverandøret software har for få rettigheder. Når software er open source er kildeteksten tilgængelig, brugeren har ret til at ændre den og flere brugere kan indbyrdes udveksle forbedrede udgaver. Ved traditionel software, som vi i rapporten betegner som "leverandøret software", har brugeren ikke mulighed for selv at ændre softwaren. Når der er behov for fejlrettelser, fx af alvorlige sikkerhedsfejl, er brugeren afhængig af en enkelt leverandørs evne og vilje til at levere sådanne - som den dårligt stillede ejer af en bil, hvor motoren kun kan repareres på leverandørens værksted og på leverandørens betingelser, i øvrigt.

Open source software er således knyttet til spørgsmålet om rettigheder til software. Dette kapitel introducerer open source ved først at skitsere hvorledes det er knyttet til en holdningspræget praksis og bevægelse blandt udviklere og brugere af software. I resten af kapitlet beskrives brugerens rettigheder således som de fastsættes i licenser for open source software. Som et eksempel gennemgås licensen for open source webserveren Apache. Dernæst kommer en generel oversigt over de rettigheder, brugeren har til open source software. Det er som regel - men ikke altid - gratis at anskaffe open source software, hvilket uddybes, og derefter diskuteres sammenhængen mellem open source og åbne standarder. Det lovmæssige grundlag for softwarelicensering udgøres af ophavsretslovgivningen, hvilket skitseres til sidst, hvor arbejdsgruppens valg af betegnelsen "leverandøret" software også begrundes.

### 2.1. Open source som praksis og bevægelse

Free Software Foundation er den mest kendte af de tidlige organisationer, der arbejdede for at fremme det som i dag betegnes som open source (åben kildekode). Free Software Foundation (FSF) oprettedes i 1985 af Richard Stallman for at støtte udviklingen af en vifte af software med operativsystem, oversætter, editor m.m. Målet var at skabe en så omfattende softwarepakke, at en bruger kan få rådighed over en komplet produktiv desktop helt uden leverandøret software.

Open Source Initiative (OSI) dannedes i 1998 for at etablere et pragmatisk alternativ til FSF. Folkene bag OSI, herunder Eric Raymond, opfattede FSF som ideologisk og konfronterende, og ønskede at etablere en platform for at udbrede open source ideerne på en mere pragmatisk måde især overfor IT-industrien.

### 2.1.2. Deling af software og viden

En fælles holdning indenfor open source miljøet er, at begrænsningerne i rettigheder for brugeren af leverandøret software forhindrer deling af software og viden, og at dette er i konflikt både med brugerens interesse, men også i bredere forstand med målsætningen om at fremme udviklingen af softwareteknologien.

Et andet vigtigt element i holdningerne indenfor open source verdenen er støtten til åbne standarder. Html-standarden er et eksempel på en åben standard. Åbne standarder er især karakteriseret ved at deres definitioner er offentligt tilgængelige, modsat fx Microsofts doc-filformat for tekstbehandlede dokumenter, der er hemmeligt. Åbne standarder fremmer leverandøruafhængighed. For eksempel kan alle på basis af definitionen af Html-standarden søge at udvikle programmer, der skriver eller læser Html-dokumenter (fx web-browsere).

### 2.1.3. Internettets åbne filosofi

Internettets udvikling fra begyndelsen i 80erne og 90erne var på flere måder knyttet til open source tankegangen. De centrale netværksprotokoller m.m. udvikledes i en åben standardiseringsproces i regi af World Wide Web Consortium og Internet Engineering Taskforce bl.a. på grundlag af indhøstede erfaringer med reference-implementationer af standarderne. Det var programmer hvis kildekode var tilgængelig og som blev distribueret under open source lignende licenser.

En del af udviklingsarbejdet havde rod i universitetsmiljøer og disses tradition for åbenhed og publicering af resultater. Internettet med elektronisk post og nyhedsgrupper var kommunikationskanal for de grupper, som i 90erne udviklede open source programmer som Apache og operativsystemet Linux. Den vellykkede udvikling af disse programmer viste at ekstremt komplicerede programmer kunne udvikles som open source. En generation af softwareudviklere, netværksfolk, systemadministratorer m.fl. indhøstede via deltagelse i Internettets udvikling positive erfaringer med teknologispredning baseret på åbne standarder og tilgængelig kildekode.

### 2.1.4. Patenter

Open source tilhængere har engageret sig i debatten om indførelse af patenter på software, der ses som en hæmsko for udvikling og spredning af ny viden indenfor softwareområdet. Softwarepatenter kan skabe vanskeligheder for open source projekter, eftersom sådanne sjældent råder over finansielle midler til at betale for patenterede metoder. Soft-

warepatenter diskuteres ikke nærmere i denne rapport.

2.1.5. Open source kan kommercialiseres  
Er open source forenelig med kommercielle forretningsstrategier - eller står og falder konceptet med idealisme og frivillig arbejdskraft? Eftersom en open source licens giver brugeren ret til at kopiere og distribuere softwaren, undergraves leverandørens mulighed for at sælge licenser. Langt den overvejende del af omkostningerne til software går imidlertid ikke til den oprindelige udvikling af softwaren, men til serviceydelser i form af tilpasning og vedligeholdelse, og open source modellen er ikke en hindring for at firmaer kan sælge sådanne ydelser.

Mange private virksomheder er involveret i udviklingen af open source software. Sun og Netscape har iværksat store open source udviklingsprojekter (henholdsvis kontorpakken OpenOffice.org og browseren Mozilla). IBM bidrager til udviklingen af open source webserveren Apache og operativsystemet Linux, og annoncerede i 2000 at firmaet planlagde at bruge 1 mia. \$ på udvikling af open source software.<sup>8</sup>

2.1.6. Hvor langt er open source?  
Udviklingen af open source software er nået så vidt, at man i dag kan skabe en fuld funktionsdygtig arbejdsstation alene baseret på open source software, og som kan bruges som arbejdsredskab i avanceret softwareudvikling - eller til tekstbehandling og andre funktioner, der anvendes af almindelige brugere i det offentlige. Man kan også opbygge alle de funktioner, der indgår i en moderne website. - Det skal understreges, at denne rapport ikke er en analyse af om det offentlige bør foretage et totalt skift til open source software. Formålet er, at analysere hvordan det offentlige bedst muligt kan udnytte potentialet i open source software i en "hybrid" strategi, hvor det offentlige bruger software med forskellige licensformer, og i hvert tilfælde vælger det software, der giver den bedste løsning af en given opgave.

2.2. Eksempel: Apache-webserveren og dens licens

Et eksempel på open source software er webserveren Apache. Apache er verdens mest udbredte webserver. Det engelske firma Netcraft undersøger jævnligt udbredelsen af de forskellige webservere på markedet. I flere år har Apache-brugerne udgjort over 50% på Internettet. Netcraft-undersøgelsen fra juli 2002 omfattede over 37 millioner webservere, og viste at Apache udgjorde over 57% af disse.<sup>9</sup>

Brugerens rettigheder er fastlagt i Apache-licensen, der fylder i alt cirka 1 side og kernen lyder således:

*"Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:*

*1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.*

*2. Redistributions in binary form must (.. samme vilkår)*

*3. The end-user documentation included with the redistribution, if any, must include the following acknowledgment: "This product includes software developed by the Apache Software Foundation (<http://www.apache.org/>)."*(..)

*4. The names "Apache" and "Apache Software Foundation" must not be used to endorse or promote products derived from this software without prior written permission.(..)*

*5. Products derived from this software may not be called "Apache" (..)*

*THIS SOFTWARE IS PROVIDED ``AS IS'' AND ANY EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES (..) ARE DISCLAIMED. (..)*

*This software consists of voluntary contributions made by many individuals on behalf of the Apache Software Foundation. For more information on the Apache Software Foundation, please see*

*<<http://www.apache.org/>>.*

*Portions of this software are based upon public domain software originally written at the National Center for Supercomputing Applications, University of Illinois, Urbana-Champaign."<sup>10</sup>*

Licensen giver således brugeren ret til brug, ændringer og distribution. En bruger som sælger eller på anden måde distribuerer software indeholdende Apache er forpligtet til at gøre opmærksom på at Apache indgår. Endvidere indeholder licensen en ansvarsfraskrivelse og en anerkendelse af, at rødderne til Apache-softwaren går tilbage til University of Illinois.

IBMs produktfamilie Websphere til udvikling af websites bl.a. med elektronisk handel indeholder Apache som en af nøglekomponenterne. Som følge af Apache-licensen skal IBM i produktmaterialet og lign. nævne at Apache er en del af produktet, og IBM er i øvrigt frit stillet med hensyn til brugen af Apache-softwaren. IBM har bidraget i stort omfang til udviklingen af Apache, og flere medlemmer af gruppen Apache Software Foundation, der leder Apache-projektet, er ansat hos IBM.

2.3. Brugerens rettigheder ifølge open source licenser

Open source licenser giver brugeren:

- adgang til kildeteksten
- ret til brug
- ret til ændringer
- ret til distribution

Denne definition indfanger efter arbejdsgruppens opfattelse essensen af hvad der almindeligvis forstås ved open source licenser. Definitionen er konsistent med, men mindre omfattende end den der gives af The Open Source Initiative (OSI).<sup>11</sup> Organisationen driver en certificerings-service på basis af dens definition, og har godkendt Apache-licensen og over 40 andre. En af OSIs funktioner er at belyse de licenser, som har været anvendt når firmaer har frigivet allerede udviklet software som open source og har søgt at etablere open source projekter ledet af firmaerne selv. I den situation kan OSIs vurdering af licensen være interessant for potentielle deltagere udenfor firmaerne, som har villet sikre sig at de ofte komplicerede licenser var "rigtige" open source licenser.

<sup>8</sup> New York Times, 20. marts 2002, citeret efter J. Feller og B. Fitzgerald: Understanding Open Source Software Development, Addison-Wesley, 2002, s. 3

<sup>9</sup> Se <http://www.netcraft.com/survey>

<sup>10</sup> (Kilde: <http://www.apache.org/LICENSE>, d. 31.7.02)

<sup>11</sup> <http://www.opensource.org>

Free Software Foundation udviklede tidligt den såkaldte GNU-licens, der er mere vidtgående end minimumskravene i OSI-definitionen. GNU-licensen kræver, at ændrede udgaver af den oprindelige software også skal gøres tilgængelige for andre brugere på open source licensvilkår. Modsat giver licenser som fx Apache-licensen mulighed for at et firma kan "lukke" en forbedret version af Apache og søge at sælge traditionelle licenser. Disse forskelle er væsentlige for firmaer, som arbejder kommercielt med open source, men ikke for det offentlige som bruger af softwareprodukter, og behandles ikke yderligere i rapporten.

Adgangen til kildeteksten betyder bl.a., at softwaren kan underkastes "reviews" af eksperter, som er uafhængige af leverandøren. Når software kun leveres i den binære, maskinekskverbare form, er det derimod normalt ikke praktisk muligt at genskabe kildeteksten, ligesom det kan være forbudt i henhold til softwarens licens. Information om softwarens egenskaber kan derfor stort set kun fås ved at studere hvordan den opfører sig under afvikling, hvilket giver langt mindre indsigt end hvis man også har adgang til kildeteksten.

Brugsretten betyder, at der ikke lægges hindringer i vejen for at bruge softwaren til f.eks. kommercielle, militære eller andre formål. Brugsretten betyder også, at open source programmer gerne må bruges sammen med traditionel, leverandøret software. En offentlig organisation er således frit stillet til at vælge en "hybrid" strategi, hvor man både benytter open source og leverandøret software.

Retten til at ændre giver bruger-organisationen ret til at foretage enhver form for tilpasninger, fejlrettelser m.v. af softwaren den måtte ønske. Retten til at ændre hænger sammen med adgangen til kildeteksten, uden hvilken det normalt ikke er praktisk muligt at foretage en ønsket modifikation. Retten til at ændre kan udnyttes internt af organisationens IT-personale, men giver også mulighed for at vælge leverandører udefra til sådanne serviceopgaver. Retten til at ændre giver således leverandøruafhængighed mht. vedligeholdelsesopgaver.

Retten til distribution betyder at det er tilladt for brugeren at skabe flere kopier af softwaren og dernæst distribuere dem, både internt i organisationen og til andre organisationer.

#### 2.4. Distribution og betaling

Distributionsretten har som konsekvens, at open source software normalt kan anskaffes til distributionsomkostningerne, hvilket enten vil sige gratis eller et mindre beløb fx til forsendelse af en CD. Open source licensregler indeholder imidlertid ikke bestemmelser om, at softwaren skal være gratis. Apache-licensen indeholder eksempelvis ikke noget forbud mod at tage penge for Apache-softwaren, eller for produkter som indeholder Apache.

Spørgsmålet om betaling for open source software er omfattet af OSI-definitionens første punkt, der kræver at open source licenser hverken forhindrer eller pålægger en sådan betaling: *"The license shall not restrict any party from selling or giving away the software as a component of an aggregate software distribution containing programs from several different sources. The license*

*shall not require a royalty or other fee for such sale".*<sup>12</sup>

Når open source software typisk er gratis, er der således alene tale om en mekanisme baseret på retten til distribution. Denne mekanisme forudsætter, at softwaren findes i forvejen og er distribueret til en kunde, som er villig til at videredistribuere den. Hvis softwaren derimod ikke findes i forvejen, og kunden derfor bestiller en leverandør til at udvikle den, skal kunden selvfølgelig betale for udviklingsarbejdet uanset open source licensformen.

På basis af open source licensreglernes forenelighed med at tage penge for distribution af open source software, er der firmaer, som har dette som en del af deres forretningsgrundlag. Firmaet Red Hat tager fx penge for at sende en pakke med et antal CD'ere med open source operativsystemet Linux og tilhørende ekstra software.

Køberen af en sådan pakke kan i henhold til softwarens licens både frit kopiere softwaren indenfor sin egen organisation, og gøre den tilgængelig for andre som kopier på CD eller via Internettet. Firmaet Red Hat og andre distributører af open source software vil således kun kunne formå bruge til at betale en pris, der svarer til: bekvemmeligheden ved at få en CD i hånden, i stedet for selv at skulle brænde en CD sikkerheden i at Cd'en rent faktisk indeholder netop den programpakke, Red Hat har udvalgt andre medfølgende produkter, fx en bog med dokumentation om softwaren

Derudover kan køberen vælge at betale en overpris af ren sympati for open source tanken og for at være med til at sikre distributøren et økonomisk grundlag for fortsat eksistens, men dette udgør næppe en kilde til væsentlige indtægter.

#### 2.5. Åbne standarder

Open source software anvender fortrinsvis åbne standarder. Ligesom der ikke er nedlagt noget gratisprincip i open source licenserne er brugen af åben standarder heller ikke fastlagt i licenserne. Licenserne regulerer alene forholdet mellem ophavretsindehaveren og brugeren, og beskriver ikke nærmere hvilken type standarder eller metoder i øvrigt, der er anvendt i softwaren.

De standarder, der kan være tale om, er definitioner af filformater, layout, protokoller m.m. Standarderne definerer typisk grænseflader mellem softwaren og dens omgivelser, fx standarder for, hvorledes softwaren overfører data til og fra filer på computeren, eller i udveksling med andre computers programmer via Internettet.

Ved en åben standard forstås grundlæggende en offentliggjort definition. For eksempel er HTML og TCP åbne standarder, fordi de er offentliggjort - nemlig af henholdsvis World Wide Web Consortium (W3C) og Internet Engineering Task Force (IETF), der har stået for standardernes udvikling.

I bredere forstand omfatter begrebet åben standard nogle yderligere krav, herunder at en standard udvikles i en konsensusproces, som ikke domineres af en bestemt leverandør, og at standarden ikke bare principielt er offentlig, men er tilgængelig gratis eller billigt. Det er opfyldt af de standarder, der udvikles i W3C og IETF. Hvor intet andet er nævnt, bruger vi i denne rapport dog begrebet "åben stan-

<sup>12</sup> Kilde: <http://www.opensource.org>

dard" i den snævrere betydning af en offentliggjort definition.

Det er logisk at open source software fortrinsvis bruger åbne standarder. For det første fordi åbne standarder er i takt med værdigrundlaget i open source tankegang. For det andet indebærer brugen af en standard i et open source program i sig selv en delvis offentliggørelse af standarden.

Der er dog ikke en entydig sammenhæng mellem softwarens licensform og åbenheden af de standarder, softwaren benytter. For det første kan leverandøret software bruge åbne standarder. For det andet bruger visse open source programmer rent faktisk lukkede formater. Fx bruger OpenOffice /StarOffice bl.a. Microsofts doc-format. Normalt sker dette nødtvungent, for at sikre at softwaren kan bruges sammen med eksisterende, lukkede formater, og i tilfældet Staroffice/OpenOffice har produktet et eget, foretrukket filformat, som er åbent.

## 2.6. Licenser og ophavsret

Ophavsretslovgivningen er grundlaget for at softwareleverandøren kan bruge licenser til at fastlægge rettigheder (og pligter) for brugerens anvendelse af softwaren.

Ifølge ophavsretslovgivningen, både i Danmark og andre lande, regnes software for værker i ophavsretslovens forstand. Paragraf 1, stk. 3 i den danske lov om ophavsret lyder: "*Værker i form af edb-programmer henregnes til litterære værker*". Som bekendt er der normalt ikke tale om at brugeren underskriver licens-aftalen. Det normale er, at brugeren ved at tage softwaren i brug implicit accepterer licensvilkårene. Ofte gør et installations-program brugeren opmærksom på licensvilkårene - og på at ibrugtagning regnes som en accept af vilkårene.

Ophavsretten til leverandøret software tilhører normalt en kommerciel virksomhed, fx har Microsoft ophavsretten til Windows-operativsystemerne. For open source software kan ophavsretsindehaveren fx være The Apache Foundation, der har ophavsretten til Apache, som følge af at udviklerne af softwaren har overdraget deres ophavsret til den.

I rapporten har vi valgt at bruge betegnelsen "leverandøret software" om software med traditionelle licenser. I andre sammenhænge har man brugt betegnelsen "proprietær software". Ingen af de betegnelser, vi kender til, synes helt rammende; og modstillingen leverandøret/open source kan være misvisende eftersom firmaet eller udviklerne i begge tilfælde indehaver ophavsretten.

Nærmere bestemt forstår vi ved leverandøret software, at licensen:

- ikke giver adgang til kildeteksten
- kun giver en stærkt begrænset adgang til distribution, typisk til formål, der er knyttet til den enkelte brugers almindelige brug af programmet, fx skabelse af backup kopi

Ved leverandøret software kan der være tale om, at licensen direkte forbyder brugeren at søge at genskabe kildeteksten ud fra softwarens binære form, ved de-kompilering eller "reverse engineering". Ophavsretsloven fastsætter dog en grænse for rækkevidden af denne form for forbud for så vidt angår interoperabilitet. Paragraf 37 fastsætter, at

brugeren ikke må forhindres i at foretage dekom-pilering mhp. at opnå interoperabilitet. Dvs. brugeren må gerne søge at genskabe kildeteksten til dele af softwaren, såfremt dette er nødvendigt for at etablere en grænseflade mellem programmet og andet programmel.

Licenser for leverandøret software indeholder normalt ansvarsfraskrivelse helt svarende til dem, der er indeholdt i Apache-licensen (afsnit 2.2). En bruger der "hackes" og påføres store omkostninger som følge af et sikkerhedshul i softwaren, kan ikke få erstatning hos leverandøren.

Der kan være grund til at brugeren af leverandøret software sætter sig ind i de nærmere bestemmelser i licensen:

Microsofts licenser for organisationer med mange brugere - de såkaldte volumen-licenser - har en fælles del ved navn *Products Use Rights* (brugsregler for produkter).<sup>13</sup> Produktbrugsreglerne indeholder nogle kontroversielle afsnit, der giver Microsoft visse vidtgående rettigheder overfor brugeren:

- Reglerne giver Microsoft ret til at indsamle og opbevare tekniske oplysninger om brugeren. Oplysningerne må også videregives til tredjepart så længe brugeren ikke kan identificeres (s.1-2)
- I afsnittet om Internetbaserede servicekomponenter fastslår licensen, at for visse software-komponenter har Microsoft ret til automatisk at downloade opgraderinger og fejlrettelser til brugerens maskine (s.7)

Microsofts indsamling af oplysninger om brugeren kan ske via Internettet, idet installation, aktivering eller brug af Microsofts operativsystemer eller Internet-browsere kan indebære, at softwaren automatisk etablerer forbindelse til Microsoft. Den kompetente bruger kan dog antagelig beskytte sig mod i hvert fald dele af de foranstaltninger, licensreglerne giver Microsoft ret til, fx ved at deaktivere bestemte features, eller i sidste ende slette visse programmer.

Selv om leverandøret software i dag er den traditionelle form for software, er de stærke begrænsninger af brugerens rettigheder en forholdsvis ny foreteelse. I 40'erne og 50'erne blev software overvejende udviklet i forskningsmiljøer. Kommerciel softwareudvikling foregik især hos hardwareproducenter som IBM, der udviklede software til levering sammen med hardwaren, og kunden betalte ikke særskilt for softwaren. Software til levering mod betaling var sjælden, og var normalt specialsoftware, der udvikledes på basis af kontrakt med en enkelt stor kunde.

Først så sent som i 1960'erne opstod i USA forretningsmodellen for leverandøret software. Der havde udviklet sig en industri af softwareleverandører, som var uafhængige af hardwareproducenterne, og som producerede til et marked, hvor der kunne være flere kunder, der var interesseret i den samme software. I den forbindelse opstod leverandørens stærke interesse i at have eneret til distribution og dermed salg af softwarelicenser, og heraf fulgte tilpasningen af ophavsretslovgivningen m.v. til at dække softwareområdet. I den tidlige fase af computerens historie var det derimod almindelig praksis, at brugeren havde rettigheder til softwaren i stil med de, som gives af open source licenser, der

<sup>13</sup><http://www.microsoft.com/licensing/downloads/pur.pdf>

således i en vis forstand er de rigtige "traditionelle" rettigheder til software.

## 2.7. Konklusion

Kernen i open source begrebet er brugerens adgang til kildeteksten og ret til at ændre og distribuere softwaren, som fastlagt i en open source licens. Open source er også knyttet til Internettets udvikling og til holdninger om videndeling, frihed og åbne standarder.

Retten til at distribuere medfører, at open source softwaren - dog ikke hvis den er specialudviklet - kan anskaffes til distributionsomkostningerne, dvs.

gratis eller næsten gratis. Omkostninger til tilpasning, vedligeholdelse m.v., der udgør hovedparten af de samlede omkostninger i forbindelse med software, skal stadig afholdes.

Open source software giver brugeren en højere grad af leverandøruafhængighed end leverandøret software: retten til ændringer giver ret til at vælge leverandør til vedligeholdelsesopgaver, og open source softwarens brug af åbne standarder giver større valgfrihed med hensyn til den øvrige software, som den skal bruges sammen med.

# Open source som desktop, infrastruktur og specialudviklet software

I analysen af de økonomiske konsekvenser af øget brug af open source software i det offentlige vil arbejdsgruppen inddele software i tre kategorier:

- software på desktoppen (hvor de økonomiske konsekvenser analyseres i kapitel 5)
- infrastruktur software (kapitel 6)
- specialudviklet software (kapitel 7)

I dette kapitel giver vi en definition af de tre kategorier, og fremhæver nogle betingelser for indførelse af open source software, der er specifikke for hver kategori.

## 3.1. Definitioner

Software på desktoppen er den software, som den administrative medarbejder anvender i det daglige. Vi tænker særligt på kontorprogrammel som fx tekstbehandling, regneark og andre programmer i kontorpakker, samt webbrowsere, epostklienter og kalenderprogrammer. Kategorien omfatter både software i form af selvstændige applikationer, fx til tekstbehandling, og software i form af klienter, fx epostklienter, som kræver forbindelse til en server.

Infrastruktur software er fx webservere, mailservere og operativsystemer. Generelt udgør infrastruktur softwaren det underliggende element, som digital forvaltning og i det hele taget det moderne netværkssamfund hviler på. Det er en elektronisk parallel til den trafikale infrastruktur i form af motorveje og jernbaner. Den vigtigste del af infrastrukturen er Internettet og World Wide Web, som bl.a. forbinder borgere med forvaltning.

Ved specialudviklet software forstår vi software som udvikles for det offentlige med henblik på en bestemt anvendelse.

## 3.2. Software på arbejdsstationen

Software på desktoppen er i den offentlige sektor domineret af Microsofts produkter, herunder Office-pakken med tekstbehandlingsprogrammet Word. Microsoft-produkternes dominans betyder, at Microsofts formater udgør de facto standarden for udveksling af tekstbehandlede dokumenter i det offentlige. Det vigtigste af disse formater af doc-formatet, der anvendes af Word. Doc-formatet betegnes i det følgende som et filformat, jævnfør at formatet bruges til at gemme et dokument som en fil.

På kort sigt er det derfor en betingelse for udbredelse af open source alternativer på arbejdsstationer, at de kan håndtere Microsoft-formaterne. Dette er vanskeligt at opnå fuldt ud, fordi Microsoft-formaterne er hemmelige. Der er således ikke fri konkurrence på arbejdsstationen. Det peger på det ønskelige i, at der på lang sigt indføres åbne standarder på desktoppen, især et filformat for tekstbehandlede dokumenter. Et vigtigt spørgsmål er, hvilke krav, der bør stilles til en ny standard, udover at den skal være åben.

Apache-udvikleren Brian Behlendorf nævner en række historiske og kulturelle årsager til at open source har været relativt svagt repræsenteret in-

denfor desktop software.<sup>14</sup> Behlendorf peger bl.a. på, at open source udviklere især har arbejdet med at udvikle den form for software, de selv anvendte, og at dette ikke omfattede tekstbehandlingsprogrammer og andre kontorprogrammer. De senere år er der imidlertid fremkommet en række gode Open Source programmer til tekstbehandling m.m.

### 3.2.1. Open source alternativer

Det er arbejdsgruppens indtryk, at StarOffice og OpenOffice.org er de to open source alternativer indenfor Office-programmel, som er mest interessante for det offentlige. De to produkter er stort set identiske. OpenOffice.org er et rent open source produkt. StarOffice indeholder OpenOffice.org og i tilgift en mindre, leverandøret del, bl.a. database-software. Licenser til StarOffice sælges af firmaet Sun for nogle få hundrede kroner. Vi har i arbejdsgruppen kun beskæftiget os med den (langt overvejende) del af StarOffice som også findes i OpenOffice.org, og finder det rimeligt at betragte de to tvillingeprodukter som ét - fremover betegnet "StarOffice/OpenOffice". Som udviklingsprojekt ledes StarOffice/OpenOffice af Sun, og bidragene kommer både fra Sun og uafhængige udviklere.

StarOffice/OpenOffice er interessant fordi det er almindeligt anerkendt, at produktet har en høj kvalitet, bl.a. på baggrund af uafhængige tests og anmeldelser.<sup>15</sup> Endvidere er StarOffice/OpenOffice efter vores opfattelse særligt interessant fordi det:

- er en fuld kontorpakke svarende til programmerne i Microsoft Office, omfattende blandt andet tekstbehandlingsprogrammet Writer (jf. Microsoft Word), præsentationsprogrammet Impress (jf. PowerPoint) og regnearket Calc (jf. Excel)
- bruger XML som basis for produktets eget, foretrukne filformat
- har en god kompatibilitet med Microsoft-formaterne

### 3.2.2. Test

Arbejdsgruppen har foretaget en kompatibilitets-test af StarOffice/OpenOffice, dvs. af produktets evne til at udveksle dokumenter i doc-formatet og andre Microsoft-formater. Testen har omhandlet produkt-varianten StarOffice og er beskrevet i bilag. Konklusionen på denne test er, at der ved konvertering normalt ikke tabes information (hvorved forstås at en del af teksten forsvinder eller ændres),

<sup>14</sup> Se Behlendorfs "Open Source as a Business Strategy" i antologien M. Stone (et al.) "Open Sources: Voices from the Open Source Revolution", O'Reilly 1999. Bogen er tilgængelig online på <http://www.oreilly.com/catalog/opensources/>

<sup>15</sup> Se fx PC World Danmark, august 2002 (<http://www.pcworld.dk/default.asp?Mode=2&ArticleID=3620>) eller InfoWorld, maj 2002 (<http://www.infoworld.com/articles/ap/xml/02/06/03/020603apstaroffice.xml>)

men at der i nogle tilfælde sker et tab af layout, især med hensyn til placeringen af layout-elementer.

Det er vanskeligt at afgøre om sværhedsgraden af dokumenterne i testen (fx kompleksiteten af layouten) er repræsentativ i forhold til de dokumenter, der udveksles mellem organisationer i det offentlige. De fleste dokumenter vil kunne udveksles uden problemer, men for et mindretals vedkommende vil der ske tab af layoutet. Et forsigtigt skøn er, at der vil opstå en eller anden grad af problemer - hvoraf de fleste vil være let overkommelige - for 10-20% af dokumenterne. De kompatibilitetsproblemer der kan komme i forbindelse med beslutninger i enkelte organisationer om at gå over til StarOffice/OpenOffice - mens det offentlige i øvrigt fortsat anvender Microsofts-formaterne - er således overkommelige, men de vil udgøre et irritationsmoment og en omkostning i form af tid anvendt til at løse eller omgå problemer med tabt layout.

Det er vanskeligt at forestille sig, at der i fremtiden vil komme open source eller andre alternativer som kan håndtere Microsofts formater fuldstændig fejlfrit. Doc-formatet m.fl. er Microsofts forretningshemmelighed, og der kommer løbende ændringer af det. Arbejdet for alternativerne med at opnå kompatibilitet er således en evig kamp op ad bakke.

Samlet set er der således tale om, at den offentlige sektor på den ene side nyder godt af, at der overhovedet findes en altdominerende standard. Det er væsentligt, at dokumenter kan udveksles uden særlige problemer. På den anden side, er konkurrencen mellem alternative kontorpakker til en vis grad sat ud af kraft, fordi andre produkter end Microsofts uundgåeligt vil have kompatibilitetsproblemer. Der er derfor tale om en indlåsningssituation, der gør at dominansen af Microsofts produkter indenfor det offentliges anvendelse af kontorprogrammer fastholdes.

### 3.2.3. Åbne standarder for elektronisk kommunikation med borgerne

Spørgsmålet om åbne og lukkede formater på desktoppen har en yderligere dimension når det drejer sig om det offentliges kommunikation med borgerne. Principielt er det uacceptabelt, hvis borgerne er nødt til at vælge kontorprogrammer, browser eller andet software fra en bestemt leverandør for at kunne modtage information fra det offentlige.

Ifølge regler fastsat af IT- og Telestyrelsen skal statslige publikationer på nettet overholde HTML-standardens.<sup>16</sup> I beskrivelsen af målsætningen for reglerne refereres ikke direkte til princippet om åbne standarder. I stedet anvendes et mere pragmatisk begreb om "teknisk bred tilgængelighed".<sup>17</sup>

Ministerier, styrelser m.m. publicerer en stor mængde information i dag, som er meget let tilgængelig for borgerne. Samtidig kan man konstatere, at det kniber med at overholde princippet om åbne standarder (eller bred teknisk tilgængelighed) i det eksterne forhold til borgerne.

- Færdige dokumenter: De HTML-dokumenter, der offentliggøres på det offentliges websites, overholder i de færreste tilfælde HTML-standardens fuldt ud.<sup>18</sup> Årsagen er ofte, at de værktøjer, der bruges til at generere HTML-koder automatisk, ikke gør det korrekt, og at det er tidskrævende at rette fejlene manuelt. I mange tilfælde er forholdet uden praktisk betydning, men i en del tilfælde giver det fx vanskeligheder for de brugere, som er afhængige af standardens hensyntagen til synshandicappede
- Ikke færdige dokumenter: Det er almindeligt at borgere er nødt til at råde over programmet, der kan håndtere Microsoft-formaterne hvis de vil læse mere foreløbige dokumenter fx i forbindelse med uformelle høringsaktiviteter, eller hvis de vil foretage elektronisk udveksling af dokumenter med fx skattemyndigheder. (Dette er i øvrigt ikke i modstrid med ovennævnte retningslinjer fra IT- og Telestyrelsen, som kun gælder for færdige dokumenter)
- For eksempel kan Danmarks Radios service med direkte transmission af radioudsendelser over Internettet ikke benyttes af lyttere der bruger open source operativsystemet Linux på PC'eren. DR har valgt Windows Media Player fordi det er gratis for institutionen. Der findes et alternativt produkt, "RealPlayer", som kan benyttes både på Windows, Mac og Linux, men det skal DR betale for at bruge. DR har været kritiseret af open source foreningen SSLUG og begrundet bl.a. beslutningen med, at kun 0,7% af DR's lyttere benytter Linux.<sup>19</sup>

### 3.2.4. Muligheder og begrænsninger i en åben, XML-baseret standard for tekstbehandlede dokumenter

De aktuelle vanskeligheder ved at overholde målsætningen om åbne standarder er i sig selv alvorlige. Desuden er de et fingerpeg om, at ved den fortsatte digitalisering - som kræver integration mellem et meget stort antal systemer, og dermed stillingtagen til hvilke grænseflader, der skal benyttes mellem systemerne - vil særligt spørgsmålet om brugen af Microsofts formater trænge sig på med øget styrke, både internt i det offentlige og i forhold til borgerne.

Det centrale område at søge at påvirke med en strategi for brug af åbne formater på arbejdsstationen synes at være det filformat, det offentlige anvender internt til udveksling af tekstbehandlede dokumenter - i dag doc-formatet fra Microsoft Word.

For det første er formatet for tekstbehandlede dokumenter mere centralt end formaterne for de øvrige faciliteter i kontorpakker (regneark, præsentationsprogrammer m.m.), simpelthen fordi det overvejende er denne type dokumenter, der udveksles. For det andet vil det være langt lettere for

<sup>16</sup> Se publikationen "Om netpublikationer - Statens standard for elektronisk publicering", der selv er publiceret på nettet i HTML, på adressen <http://www.netsteder.dk/publ/netpubl2/index.html>

<sup>17</sup> Se denne rapport's kapitel 2 for en definition af begrebet åben standard

<sup>18</sup> Hans Christians Studts undersøgelse af offentlige danske websider, <http://home13.inet.tele.dk/hcstudt/w3c/index.html>

<sup>19</sup> Kilde: <http://www.dr.dk/netradio/>

det offentlige at sikre, at den eksterne elektroniske udveksling med borgerne sker på basis af åbne formater, hvis det offentlige selv bruger åbne formater i den interne udveksling.

I rapportens konklusion (kapitel 9) opstiller vi forskellige scenarier for, hvorledes det offentlige kan indføre en åben, XML-baseret standard for udveksling af tekstbehandlede dokumenter. Som en forudsætning for strategidiskussionen i kapitel 9 begrundes vi i dette afsnit, nogle forudsætninger for diskussionen.

På et principielt plan er det almindeligt anerkendt, at den digitale forvaltning bør baseres på åbne standarder. Det understreges f.eks. i rapporten "Digital Forvaltning".<sup>20</sup> Fordelen ved at erstatte doc-formatet med et åbent format er især, at det vil skabe en reel konkurrence, med deraf følgende større konkurrence på pris og kvalitet, og herunder bedre betingelser for at vælge open source alternativer.<sup>21</sup>

Det er endvidere en forudsætning, at det offentlige fortsat kan foretage intern dokumentudveksling uden væsentlige kompatibilitetsproblemer.

Det er derfor vigtigt at forsøge at definere strategier som giver begge fordele, dvs. både leverandøruafhængighed og et format som kan benyttes af alle offentlige organisationer.

I princippet er der intet i vejen for at standarder for udveksling af kontordokumenter kan være åbne. Internettets udvikling viser at åbne standarder for yderst komplekse tekniske forhold kan være grundlag for kommunikation mellem programmer leveret af uafhængige producenter (fx af web- og mail-servere og -browsere). Den nuværende situation på desktop-området med "standardisering-viamonopol" er altså ikke den eneste måde at opnå standardisering.

Arbejdsgruppen opregner først nogle basale krav, som det er oplagt at et format for tekstbehandlede dokumenter skal leve op til. Disse krav medfører at eksisterende, udbredte formater som HTML og PDF ikke er velegnede. Derefter diskuterer vi mulighederne for at basere en standard på XML.

En standard for et format for tekstbehandlede dokumenter skal bl.a. opfylde følgende krav:

- Standarden skal omfatte dokumentets layout. Det er ikke tilstrækkeligt at kunne udveksle tekster uden layout, for eksempel som det normalt sker med almindelig elektronisk post. Flad tekst (ASCII-tekst) lever per definition ikke op til kravet om at kunne udtrykke layout
- Dokumentets layout skal være uafhængig af indstillinger, type m.v. af den software, der bruges til at vise layoutet på en skærm eller udskrive dokumentet. Fx skal et ministeriets logo forblive på det samme sted i dokumentet. Derfor er HTML-standarder uegnet, fordi layoutet af et HTML-dokument afhænger af den enkelte HTML-browsers type og indstilling, f.eks. størrelsen af browserens vindue
- Modtageren af et dokument skal kunne modificere dokumentet. Det skal altså være muligt, at man i et samarbejde om udformningen af et dokument foretager

elektronisk udveksling af ikke færdige udgaver. Formatet må derfor ikke være begrænset til at være et slutformat. Derfor er PDF-formatet ikke velegnet

Ovenstående krav er langt fra udtømmende. En samlet kravspecifikation vil være meget omfattende, ligesom arbejdet med at udvikle den, for det er ikke givet hvad den bør omfatte. Blandt de andre krav, en standard skal leve op til, er at tekstbehandlingsprogrammer skal kunne gemme (lagre) et dokument hurtigt. De ovennævnte krav er fremhævet fordi de viser, at de eksisterende, udbredte formater ikke er tilstrækkelige.

### 3.2.5. XML-standard

Der er derimod meget der taler for at XML (Extensible Markup Language) er velegnet som udgangspunkt for en standard for kontordokumenter. XML og tilhørende standarder udvikles af World Wide Web Consortium.<sup>22</sup> XML er den basale standard og ved siden af arbejder konsortiet med udviklingen af en vifte af tilhørende standarder, bl.a. til at definere transformationer mellem forskellige XML-baserede formater og til at definere layout.

XML er i forvejen almindelig anerkendt som et værdifuldt udgangspunkt for standardisering. I rapporten Digital Forvaltning<sup>23</sup> foreslås XML som et centralt element i fremtidige standarder for udveksling af data i det offentlige. XML er desuden valgt som udgangspunkt for nogle offentlige standardiseringsprojekter, bl.a. i sundhedssektoren<sup>24</sup> og i den statslige forvaltning.<sup>25</sup> XML og tilhørende teknologier er attraktive, fordi de er baseret på åbne standarder og fordi XML allerede har fået et internationalt momentum i form af omfanget af tilslutningen til principperne i XML samt af teknologiens begyndende anvendelse. Det kan således forventes, at der vil blive et meget stort udbud af software, der understøtter XML.

I diskussionen om anvendelse af XML som udgangspunkt for en standard for tekstbehandlede dokumenter skal man imidlertid være opmærksom på, at fra den nuværende, rent principielle enighed om XMLs fordele er der lang vej til, at det offentlige faktisk står med en brugbar standard. Det er der flere grunde til:

- XML og tilhørende standarder udviklet af World Wide Web Consortium kan ikke *i sig selv* udgøre en standard for et passende format. En sådan standard kan derimod defineres *ved hjælp af* XML og tilhørende teknologier. Der foregår ikke et sådant definitions-arbejde i regi af konsortiet, og det synes også at være uden for konsortiets område at arbejde med en sådan specifik anvendelse af XML
- De igangværende XML-relaterede offentlige projekter i Danmark omfatter ikke udvikling af en XML-baseret standard for tekstbehandlede dokumenter. Projekterne, der henvises til ovenfor i dette afsnit, om-

<sup>22</sup> <http://www.w3c.org>

<sup>23</sup> Finansministeriet, maj 2001

<sup>24</sup> som grundlag for udviklingen af elektronisk patientjournaler, se [http://www.sst.dk/faglige\\_omr/informatik/epj/med/medicin.asp](http://www.sst.dk/faglige_omr/informatik/epj/med/medicin.asp)

<sup>25</sup> XML-projektet vedr. udveksling af data i det offentlige, se <http://www.oio.dk/XML/XMLprojektet>

<sup>20</sup> Finansministeriet, maj 2001

<sup>21</sup> jf. diskussionen i afsnit 3.2.1 om kompatibilitetsproblemer i relation til StarOffice/OpenOffice.org

handler derimod dokumenter med visse faste strukturer (fx patientjournaler og diverse blanketter), hvor et avanceret layout er lige gyldigt eller underordnet

- Selvom XML og tilhørende teknologier er åbne, så er det muligt at *indlejre en eksisterende lukket standard i XML* uden at ændre på den oprindelige standards lukkethed. For eksempel er det simpelt at omskrive et hvilket som helst dokument - og så er det foreliggende i et lukket, binært format - således at det bliver et såkaldt vel-formet XML-dokument (i grove træk kan dette gøres ved at tilføje et såkaldt "tag" i starten og slutningen af dokumentet)
- Endelig er XML i udgangspunktet orienteret mod struktur af data, ikke mod layout. XMLs orientering mod data hænger sammen med den grundlæggende ide bag XML om at adskille struktur og præsentation, hvorved XML adskiller sig fra HTML. Word Wide Web Consortiums standard XLS-FO (Extensible Style-sheet Language Formatted Objects) har til formål at supplere XML med en metode til at tilknytte et bestemt layout til et dokument, men er endnu i en relativt tidlig udviklingsfase

Konsekvensen heraf er, at for at det offentlige kan indføre en XML-baseret standard for udveksling af tekstbehandlede dokumenter, er det nødvendigt enten at vælge en eksisterende standard (men altså ikke "officiel" i betydningen udviklet af udviklet af World Wide Web-konsortiet); eller at indgå i eller iværksætte et projekt for at udvikle en standard. Det synes ikke rimeligt at lægge sig fast på, at et XML-baseret format udelukkende skal benytte sig af den vifte af standarder, konsortiet har udviklet; men i den udstrækning, der indgår andre standarder, er det af stor betydning at disse er åbne, således at den samlede dokument-standard er åben.

En kandidat til en XML-baseret standard for tekstbehandlede dokumenter er den, som StarOffice/OpenOffice benytter.<sup>26</sup> Standarden er åben både i den basale forstand, hvor definitionen er offentlig tilgængelig, men også i den videre forstand, nemlig at der findes en referenceimplementation af standarden med tilgængelig kildekode (nemlig StarOffice/OpenOffice selv).

Hvorvidt StarOffice/OpenOffice-formatet er hensigtsmæssigt (udover selve det at være åbent) kan arbejdsgruppen ikke vurdere, men der gælder nogle principielle forhold ved formatet, som i øvrigt er generelle for et åbent, XML-baseret format udviklet i tilknytning til en bestemt kontorpakke.

På den ene side eksisterer der, som følge af åbenheden af StarOffice/OpenOffice-formatet, et godt udgangspunkt for at konkurrerende leverandører kan udvikle programmer, som konverterer til og fra formatet (såkaldte filtre). For eksempel kan Microsoft udvikle et filter mellem StarOffice/OpenOffice-formatet og Microsofts egne lukkede formater, uden at skulle benytte nogen form for "reverse engineering". Oven i købet findes der på grund af XML-standardens udbredelse en del værktøjer, der letter udviklingen af sådanne konverteringsprogrammer, og i fremtiden, af programmer der konverterer kontordokumenter lagret i StarOffice/OpenOffice-formatet til fremtidige formater.

Anvendelse af StarOffice/OpenOffice-formatet introducerer således ikke en indlåsning og afhængighed af lukkede formater på samme måde som ved valg af Microsofts kontorprogrammer.

Men på den anden side gælder, at hvis formatet etableres som en standard med samme dominans som Microsoft-formatet har i dag, vil StarOffice/OpenOffice dog have en fortrinsstilling i forhold til konkurrerende produkter.

Denne fortrinsstilling (og dermed svækkelse af konkurrencen mellem forskellige leverandører) skyldes for det første, at formatet må antages at være tilpasset særlige egenskaber ved StarOffice/OpenOffice. For det andet kontrolleres den videre udvikling af formatet af udviklingsorganisationen bag StarOffice/OpenOffice, i sidste ende reelt af Sun. Det giver konkurrencefordele i form af at kunne tilpasse formatets udvikling til udviklingen af nye features m.m. i programmerne til tekstbehandling etc. i StarOffice/OpenOffice og i form af bedst kendskab til nyskabelser, fortolknings-spørgsmål mv. i relation til formatet.

### 3.2.6. Fremtidigt format fra Microsoft

En anden mulig kandidat til et XML-baseret filformat for tekstbehandlede dokumenter er et fremtidigt format fra Microsoft. Repræsentanter for Microsoft i Danmark har overfor arbejdsgruppen givet udtryk for, at Microsofts strategi er, at konkurrere på parametre som funktionalitet og kvalitet, og ikke ved hjælp af lukkede formater; og at firmaet arbejder på at udvikle et 100% åbent, XML-baseret format, der kan bruges til at gemme Word-dokumenter, dvs. være et alternativ til doc-formatet. Ifølge oplysningerne fra Microsoft er det tanken at det nye format skal være klar til brug i forbindelse med Office 11, der skal efterfølge den aktuelle version af Microsofts kontorpakke, Office XP.

Arbejdsgruppen har søgt at få nærmere oplysninger om planerne for formatet. På det foreliggende grundlag er det imidlertid vanskeligt at vurdere det planlagte format, herunder, om det vil kunne bidrage til at øge konkurrence mellem forskellige leverandører på området for kontorprogrammer. Fra Microsofts side kan man ikke henvise til nærmere beskrivelser af formatet eller planerne for det, eller et officielt commitment til at udvikle et sådant format. Microsofts repræsentanter har skitseret, at ideen er at udvikle et format, der svarer til det, som findes i dag for Microsofts regnearksprogram Excel. Dette format kan bruges til at repræsentere det basale indhold i et regneark, mens elementer i et regneark, som er baseret på mere avancerede features i Excel ikke kan repræsenteres i formatet, og derfor går tabt hvis regnearksdokumentet (alene) gemmes i formatet.

I en vurdering af disse tilkendegivelser fra Microsoft i Danmark kan man sige, at Microsoft i forvejen på mange områder arbejder med XML-standarderne. For eksempel er Microsoft sammen med firmaet Accenture valgt som leverandør til det såkaldte "Inforstrukturbase projekt", som er en del af det førnævnte XML-projekt. En vurdering må også medtænke, at det er i Microsofts interesse at bevare dominansen på kontorprogrammelområdet, hvad der er et legitimt forretningsmæssigt mål for Microsoft. De kompatibilitetsproblemer, der er forbundet med at benytte alternative produkter, er det ikke uden videre i Microsofts interesse at rydde af vejen.

<sup>26</sup> se <http://xml.openoffice.org/>

I konklusionen (kapitel 9) vender vi tilbage til spørgsmålet om hvilke strategier, det offentlige kan vælge for at fremme en XML-baseret standard for filformatet for kontorprogrammer.

### 3.3 Infrastruktur-software

#### 3.3.1. Åbne standarder og leverandør-uafhængighed

Infrastrukturuområdet med webservere, mailservere, operativsystemer m.v. er i forhold til open source karakteriseret ved at:

- Infrastrukturen er overvejende baseret på åbne standarder, først og fremmest de vifter af standarder, der er udviklet i regi af henholdsvis The Internet Engineering Task Force (IETF) og World Wide Web Consortium
- Der er en høj grad af konkurrence og leverandør-uafhængighed. Infrastrukturen består således af en blanding af open source og leverandørejet software, og der er i hovedsagen ikke kompatibilitetsproblemer mellem disse
- Der findes mange open source produkter indenfor infrastrukturområdet, som anerkendes for at have en høj kvalitet, herunder nogle som er markedsførende (webserveren Apache) og har meget store markedsandele (operativsystemerne Linux og FreeBSD)

Ved valget af software til en opgave indenfor infrastrukturområdet er det i mange tilfælde muligt at vælge mellem løsninger, som overvejende er baseret på open source software, og løsninger, som overvejende er baseret på leverandørejet software. Dette er en yderst gunstig situation for det offentlige og andre kunder på infrastrukturområdet, og konkurrencen har i øvrigt medvirket til billiggørelse og spredning af infrastrukturen, og er dermed i en vis forstand en forudsætning for, at planerne om digital forvaltning overhovedet kan sættes på dagsordenen.

Et af de vigtigste parametre, som det offentlige som kunde bør lægge vægt på i valget af løsninger til opgaver på infrastrukturområdet, er sikkerhed.

#### 3.3.2. Sikkerhed i infrastrukturen til digital forvaltning

Sikkerhedsaspektet af software til digital forvaltning bør have yderst høj prioritet. Et højt sikkerhedsniveau er en nødvendig forudsætning både direkte for systemernes drift, herunder at de med lave omkostninger kan holdes i gang stort set hele tiden, og indirekte for brugernes tillid til systemerne og dermed villigheden til at benytte dem.

Sikkerhed ved software til digital forvaltning omfatter beskyttelse mod brud på hemmeligholdelse af indhold i datakommunikation (fx borgeres og virksomheders økonomiske forhold og personfølsomme data) og beskyttelse mod uautoriseret adgang til computere (fx med den konsekvens at data ødelægges eller en website "hackes" således, at den viser et andet indhold). Sikkerhedskravene til software afhænger af softwarens funktion og formål og omfatter flere krav end de her nævnte.

Sikkerhedsproblematikken ved softwaren til digital forvaltning er knyttet til Internettets åbne struktur. Det forhold at Internettet udgør en forbindelse mellem samtlige computere, der er tilsluttet

det - dvs. mange millioner af computere verden over - giver på den ene side en let tilgængelighed af services, og på den anden side en sårbarhed:

- Internettets fordel som infrastruktur for en lang række systemer til digital forvaltning er at borgere og virksomheder har let adgang til nettet. Det er let at blive tilsluttet Internettet og der findes billig og standardiseret software (herunder Internetbrowsere) til at benytte det. Borgere og virksomheder vil derfor have let og billig adgang til services, der tilbydes via Internettet
- Ulempen er at offentlige services, der tilbydes på Internettet, kan gøres til genstand for angreb fra enhver computer, der er tilsluttet Internettet

#### 3.3.3. Sikkerhed og form

De følgende afsnit diskuterer sammenhængen mellem sikkerhed og softwarens licensform.

Indledningsvis kan det slås fast, at hverken open source formen eller den leverandørejede form indeholder garanti for, at softwaren har en høj grad af sikkerhed. Det samme gælder i øvrigt kvalitet i almindelighed, herunder fx brugervenlighed. Open source formens fordel i relation til sikkerhed er tilgængeligheden af kilde teksten, hvilket muliggør at alle - herunder uafhængige eksperter - kan bidrage til sikkerhedsanalyser, test og fejlretning. Den leverandørejede forms fordel er, at salget af licenser giver mulighed for finansiering af sådanne aktiviteter.

Der findes open source produkter, som almindeligvis anerkendes for at tilbyde en meget høj grad af sikkerhed, fx webserveren Apache. Der findes også open source produkter, der har været plaget af fejl, fx BIND-programmet, som er en vidt udbredt implementering af DNS-protokollen. (DNS-protokollen er grundlaget for oversættelse mellem symbolske og numeriske Internet-adresser).<sup>27</sup>

#### 3.3.4. Eksempel: Sikkerheden i webserverne Apache og Microsofts Internet Information Server

I en infrastruktur for digital forvaltning som i høj grad er baseret på Internettet har webserverens sikkerhedsmæssige egenskaber meget stor betydning. En webserver modtager og behandler forespørgsler afsendt fra en webbrowser. Forespørgsler behandles ved at fremskaffe og sende det forespurgte dokument til webbrowseren. Dokumentet kan være en html-side eller pdf-dokument, der allerede foreligger (fx en organisations hjemmeside), eller et dokument, der skabes fra gang til gang ud fra den enkelte forespørgsel (fx en forespørgsel der fremkommer ved at brugeren anvender en søgefunktion på en hjemmeside).

Webserveren skal bl.a. sikre overholdelse af nærmere fastlagte regler for hvilke dokumenter, der må afsendes. Ofte skal en webserver også kunne autentificere browsere (som fx kan have ret til at foretage bestemte forespørgsler om fortroligt materiale) og medvirke til at datakommunikationen hemmeligholdes vha. kryptering. I en bredere forstand skal webserveren beskytte mod en række forskellige former for angreb, herunder denial-of-service-angreb, uautoriseret ændring af dokumenter og programmer på webserveren og uautoriseret

<sup>27</sup> Kilde vedr. BIND-programmet: Rik Farrow: Security of Open Source Software, september-klumme på Net Work Magazine, <http://www.networkmagazine.com/>

afvikling af programmer. Webserveren er udsat for disse og andre former for angreb, fordi den kan være tilgængelig fra computere over hele Internettet.

Webservere implementerer server-delen af http-protokollen. Http-protokollen er en åben standard og der findes en række konkurrerende produkter, der alle har den samme basale funktionalitet. To af dem er open source produktet Apache og Microsofts Internet Information Server.

3.3.5. Code Red og Nimda-ormenes angreb på Microsofts Internet Information Server  
I 2001 ramtes webservere over hele verden, herunder Danmark, af computer-ormene Code Red og Nimda. En orm er et program, der spreder sig selv automatisk fra en angrebet maskine til andre. Begge ormene udnyttede nogle sikkerhedsmæssige fejl i Microsofts Internet Information Server (IIS) version 4.0 og 5.0. Angrebene fik det store, uafhængige IT-konsulentfirma Gartner Group til at anbefale, at ramte virksomheder udskiftede IIS med et af alternativerne, og nævnte specifikt webserverne Apache og iPlanet (sidstnævnte er leverandøret software og sælges nu under navnet Sun One Web Server).<sup>28</sup>

Code Red vurderes at have ramt flere hundrede tusinder af webservere. På nogle af de webservere, som blev inficeret med ormen ændredes alle svar på browserforespørgsler således at de viste teksten "HELLO! Welcome to http://www.worm.com! Hacked By Chinese!" Endvidere iværksatte ormen fra de ramte maskiner et denial-of-service attack på en webserver i Det Hvide Hus i Washington. Nimda-ormen gav sig ikke synlige udtryk i form af en webside-"defacement", men var generende i kraft af selve det, at den inficerede webserverne med et fremmed program og skabte en stor mængde ekstra datatrafik, når den søgte at sprede sig. Disse orme har haft meget store omkostninger i form af arbejdstid med at rense de ramte computere for ormene. Begge ormene var i øvrigt særdeles avancerede og søgte at udnytte en flæthed af sikkerhedsfejl. Nimda udnyttede fejl i både IIS og Microsofts browser Internet Explorer og spredte sig endvidere også via email.

Den nærmere problematik i forbindelse med Code Red og Nimda-ormene er, at de begge udnyttede sikkerhedsfejl, der var kendte i forvejen, og som webserverne ville have været beskyttet imod hvis deres systemadministratorer havde installeret de opdateringer (også kaldet "patches"), som allerede var udsendt af Microsoft.

Gartner-gruppens kritik af Microsofts IIS var, at mængden af sikkerhedsrelaterede fejl var så stor, at den gav anledning til et helt uacceptabelt stort antal løbende, fejlrettende "patches" fra Microsofts side. I den nævnte meddelelse fra Gartner Group hævdedes det, at Microsoft udsendte patches næsten ugentligt, og at det var forbundet med uacceptabelt store omkostninger at vedligeholde IIS-webserveren, bl.a. ved at installere de løbende patches. Gartner-gruppen vurderede, at der fortsat ville blive fundet alvorlige sikkerhedsmæssige fejl i webserveren indtil Microsoft udviklede en ny, fuldstændig gennemskrevet udgave af IIS.

Microsofts svar henviste til, at der har eksisteret alvorlige sikkerhedsrelaterede fejl ved alle webservere og platforme for webservere, og at det for alle

organisationer med sikkerhedskritiske systemer er afgørende at udvikle procedurer, der sikrer hurtig installation af alle nødvendige patches.<sup>29</sup>

### 3.3.6. Sammenligning med Apache

Det er vanskeligt at sammenligne sikkerheden ved forskellige produkter, selv om produkterne har samme funktion fx som webservere. Det skyldes blandt andet at der ikke findes samlede statistikker over hvor mange angreb, der har været på de forskellige produkt-alternativer, og det er svært at forestille sig hvorledes et sådant statistisk materiale ville kunne indsamles. Det ville i øvrigt også have været meget vanskeligt at definere en målestok, der kan indfange vigtige og mere specifikke parametre end blot angrebene antal, fx omkostningerne forbundet med at udbedre de skader de forvolder. Til gengæld er det muligt at optælle antallet af rapporterede fejl og tilhørende fejlrettelser for de forskellige produkter, men her er problemet, at disse fejl ikke uden videre kan sammenlignes, bl.a. fordi deres mulige konsekvenser - altså omfanget af de angreb, der potentielt kunne udformes ved at udnytte fejlene - afhænger af egenskaber ved den samlede software, som det kan være svært at få overblik over. Endelig er det endnu vanskeligere at vurdere risikoen for, at der vil blive fundet nye fejl i fremtiden. Det skyldes bl.a. at et stort antal fundne fejl både kan tolkes som en risiko for at der eksisterer yderligere fejl, men også være udtryk for en effektiv testprocedure der væsentligt har reduceret antallet af ukendte fejl.

På trods af vanskelighederne ved at sammenligne sikkerheden ved forskellige produkter, er der efter arbejdsgruppens opfattelse belæg for at sige, at meget tyder på, at open source webserveren Apache giver en høj grad af sikkerhed, og at sikkerheden er højere end ved det leverandøret produkt Microsoft IIS: For det første begrundet vi det i, at Apache har en god sikkerhedsmæssig historie, hvad angår antallet og karakteren af fundne sikkerhedsfejl. Man kan definere en alvorlig sikkerhedsfejl som en fejl, der potentielt giver en udenforstående angriber mulighed for at få udført vilkårlig programkode på webserveren.<sup>30</sup> Apaches historie er, at der siden en rapport i januar 98 ikke har været fundet fejl af denne type i 1998-2001, i 2002 har der igen været fundet fejl af denne type.<sup>31</sup>

For det andet afvikles hele Apache-programmet med rettigheder svarende til en almindelig, ikke-privilegeret bruger, mens dele af IIS afvikles med vidtgående administratorrettigheder. Desto højere rettigheder programmet afvikles med, desto større skade kan der forvoldes ved et angreb af den type, som lå til grund for Code Red og Nimda. Det skyldes at den fjendtlige kodes adgang til filer og andre ressourcer på den maskine, webserveren kører på, er afhængig af webserverens eget rettighedsniveau.

<sup>28</sup> Kilde: Gartner FirstTake 19. september 2001 ved John Pescatore, <http://www.gartner.com/resources/101000/101034/101034.pdf>

<sup>29</sup> Microsofts svar blev refereret på mange webbaserede nyhedstjenester, herunder ComputerWorlds på <http://www.computerworld.com/securitytopics/security/story/0,10801,64226,00.html>

<sup>30</sup> Det var denne type fejl som muliggjorde Code Red og Nimda, idet ormene var programkode som blev overført udefra til webserveren og derefter afviklet på webserveren

<sup>31</sup> Kilder vedr. sikkerhedsfejl i Apache i 2002: <http://www.apacheweek.com/features/security-13> og <http://www.apacheweek.com/issues/02-03-01>

For det tredje har kildeteksten været tilgængelig i en flerårig periode og været genstand for omfattende reviews og analyser. Vi diskuterer betydningen heraf i næste afsnit.

Sikkerhedsaspektet af software på arbejdsstationer har også betydning for den generelle sikkerhed i infrastrukturen. Nimda-ormen spredte sig som nævnt også ved at udnytte fejl i Microsofts browser Internet Explorer.

Generelt er det arbejdsgruppens indtryk, at Microsofts software også på desktoppen har været plaget af løbende, store sikkerhedsproblemer. Helt aktuelt har der vist sig et nyt sikkerhedsproblem i operativsystemet Windows 2000 af den alvorlige type, hvor en hacker kan få udført vilkårlig kode på arbejdsstationen. Ifølge en artikel i ComputerWorld d. 2. august 2002 er fejlen rettet med en netop frigivet rettelse (i form af en såkaldt service pack) fra Microsoft, der imidlertid på det tidspunkt ikke fandtes i en udgave, der kunne installeres på dansksprogede udgaver af Windows 2000. Danske desktoppe med Windows 2000 er sårbare overfor et sådant angreb, hvis sikkerhedsniveauet er valgt til "medium". Som en midlertidig løsning kan problemet undgås, hvis brugeren er opmærksom på det og er i stand til at ændre sikkerhedsindstillingen til "høj".<sup>32</sup>

**3.3.7. Sikkerhed og kompleksiteten af software**  
Det er principielt muligt at konstruere software som giver en meget høj grad af sikkerhed ved hjælp af krypteringssystemer, digital signatur, firewalls og andre metoder og principper. Erfaringen viser imidlertid, at konstruktionen af sikker software i praksis er meget vanskelig. Det kan ses ved, at på trods af at der investeres store ressourcer i softwareudvikling, og at sikkerheden normalt har høj prioritet, så opdages der jævnligt nye sikkerhedsrelaterede fejl - hvad enten der er tale om open source eller leverandøret software.

Fra et generelt perspektiv kan man sige, at en af hovedårsagerne til sikkerhedsfejl er softwarens kompleksitet. Softwaren har mange funktioner og består af tusindvis og i nogle tilfælde millionvis af programlinjer, hvorfor softwaren ikke kan overskues af nogen enkeltperson, og der er et kompliceret samspil mellem dens forskellige bestanddele.

Softwareudvikling kræver omfattende ressourcer i form af arbejdskraft til design, programmering og test/fejltretning. Både for open source og leverandøret software er det en forudsætning for opnåelse af en høj grad af sikkerhed, at sådanne ressourcer faktisk bliver anvendt. Når vi her taler om udvikling, er det i den bredeste forstand, både af den første færdige version af et softwareprodukt, og af videreudviklingen (eller vedligeholdelsen) af produktet i form af arbejdet med at skabe nye versioner med flere features m.m.

Vi opdeler diskussionen af de forskellige betingelser for allokering af ressourcer til udvikling af sikker software i hhv. open source og traditionelle projekter i to dele: dels betydningen af den tilgængelige kildetekst (hvilket inviterer til reviews) og dels hvad man kan kalde udviklingsmodellen, hvor et særkende ved open source udvikling ofte er de manges deltagelse (men hvor der ikke er ressourcer til at betale for reviews).

**3.3.8. Sikkerhed og tilgængeligheden af kildetekst**

Open source softwares fordel i relation til sikkerhed er tilgængeligheden af kildeteksten. Fordelen består i, at det er muligt for alle at analysere softwaren, både på et overordnet arkitekturmæssigt plan og hvad angår kildeteksten til dens enkelte dele. Det giver et stort potentiale for at identificere og eliminere fejl. Det giver også brugeren mulighed for at få troværdige, uafhængige vurderinger af softwaren. Dette gælder også vurderingen af en påstand om en aktuel, omtvistet fejl, idet det vil være vanskeligt for en leverandør at benægte en påstand om en fejl, hvis denne er dokumenteret med henvisning til kildeteksten.

Offentliggørelse af kildetekst til sikkerhedsrelateret software betyder naturligvis, at kildeteksten også er tilgængelig for potentielle hackere m.m. Det er imidlertid et almindeligt anerkendt princip, at sikkerheden ved software ikke må forudsætte hemmeligholdelse af softwarens kildetekst, de benyttede krypteringsmetoder m.m. Det hemmelige element må alene udgøres af krypteringsnøgler, passwords og lignende. Regler og retningslinjer for systemernes anvendelse skal sikre at de forskellige nøgler kun kendes af de relevante personer eller programmer. Hvis sikkerheden derimod forudsætter hemmeligholdelse af selve den anvendte metode eller implementeringen, introduceres en uacceptabel afhængighed af at sådanne hemmeligheder bevares, for eksempel en afhængighed af enkeltpersoner og organisationer, der har medvirket til udviklingen af softwaren eller som medvirker til dens drift og vedligeholdelse.

Som eksempler på offentligt kendte sikkerhedsrelaterede algoritmer og metoder kan nævnes principperne for offentlige nøgle-systemer (Public Key Infrastructure) og DES-algoritmen (Data Encryption Standard). Et system baseret på offentlige nøgler skal som bekendt udgøre en af grundstammerne for den digitale forvaltning. DES-algoritmen har været vidt udbredt til kryptering af datakommunikation, i de senere år i en (ligeledes offentligt kendt) variant ved navn triple-DES. Som afløser for DES og triple-DES har American National Institute of Standards and Technology (NIST) udvalgt en ny algoritme ved navn Rijndael. Rijndael-algoritmen er offentliggjort, og NIST har udvalgt den blandt en række kandidater, hvis fordele og ulemper har været diskuteret af sikkerhedsekspertter i fuld offentlighed. For alle disse metoder gælder, at selve metoden er offentlig, og at det hemmelige element alene udgøres af krypteringsnøglerne.

På samme måde som offentliggørelsen af en krypteringsmetode naturligvis ikke er en garanti for at metoden er god, men kun et element i en proces, hvor metoden belyses, er offentliggørelse af kildetekst til sikkerhedsrelateret software på ingen måde en garanti for sikkerheden.

Selv om sikkerheden ved et givet softwareprodukt ikke må forudsætte hemmeligholdelse af de anvendte metoder og den faktiske implementering i kildetekst, kan en offentliggørelse dog gøre det lettere for en angriber at finde de svage punkter i softwaren. Den ideelle, men umulige situation, er at kildeteksten er til rådighed for de, som vil analysere den for at rette fejlene, og utilgængelig for dem, som vil udnytte fejlene.

Samlet er det arbejdsgruppens indtryk, at hvis der er tale om open source software, som gennem flere år har haft stor udbredelse og været genstand for omfattende analyser, og hvis denne proces har

<sup>32</sup>

<http://www.computerworld.dk/default.asp?Mode=2&ArticleID=15536>

ført til positive vurderinger fra uafhængige eksperter, så giver dette brugeren en ekstra grad af sikkerhed i forhold til leverandøret software. Leverandøren af traditionel software kan give udvalgte, uafhængige eksperter og institutioner adgang til kildeteksten; herved kan man have en øget tillid til softwaren, men processen vil ifølge sagens natur altid være begrænset til at omfatte en udvalgt kreds, og den er i øvrigt ikke almindelig.

**3.3.9. Sikkerhed: simple fejl vs. subtile fejl**  
I modellen for leverandøret software kan salget af licenser til softwaren finansiere allokering af ressourcer til systematisk test og fejlretning. Det rejser spørgsmålet om hvilke mekanismer, der findes i open source modellen til at fremme allokering af de nødvendige ressourcer i form af arbejdskraft til udvikling, test, m.m.

### 3.3.10. Bazarmodellen

Med henblik på at belyse forskellen mellem resource-allokering til softwareudvikling i open source og traditionelle projekter vil vi tage udgangspunkt i Eric S. Raymond's såkaldte bazar-model. Raymond har i sit essay "The Cathedral and the Bazaar"<sup>33</sup> opstillet en model for hvordan softwareudviklingen foregår i et open source projekt. Modellen er bl.a. interessant fordi den beskriver incitamentet til at bidrage på frivillig basis til open source projekter.

Et kernepunkt i Raymonds bazar-model er at brugerne bidrager med deres egen arbejdskraft, fordi de selv har interesse i at softwaren forbedres. Raymond karakteriserer yderligere projekterne på denne måde:

- "Release early, release often" - et princip om at frigive udviklingsversioner af softwaren tidligt og ofte. Softwaren gøres tilgængeligt i udviklingsversioner for et stort antal personer, hvilket muliggør at et stort antal brugere kan medvirke til at finde og rette fejl
- "All bugs are shallow" - alle fejl er simple. Ud fra en antagelse om, at fejl i softwaren typisk er trivielle, er den afgørende faktor at et stort antal brugere medvirker til at afprøve softwaren

Ved siden af brugerens egeninteresse i forbedring af softwaren bruger Raymond også begrebet "ego boosting" til at beskrive et yderligere incitament til at bidrage til softwareudviklingen.

Raymonds bazar-model indfanger på den ene side nogle centrale mekanismer i open source projekter baseret på frivillig deltagelse af personer, der både er brugere og udviklere. I mange tilfælde er der tale om brugere, som er særdeles kompetente softwareudviklere med stor ekspertise indenfor det område, softwaren anvendes til, og deres brug af softwaren kan både være privat og erhvervsmæssig. Et eksempel på open source modellens bruger/udvikler-dobbeltrolle er Apache-gruppens basis i personer, der arbejdede med nogle af de tidlige websites som systemadministratorer og lignende. De havde en erhvervsmæssig interesse i at softwaren blev udviklet, og de havde høje kvalifikationer at bidrage med. Ved siden af muligheden for at høre en form for hæder eller anerkendelse, kan en-

keltpersoners deltagelse også være knyttet til en økonomisk interesse i relation til jobmuligheder, hvis de gennem deltagelse opbygger og demonstrerer en høj faglig kunnen. Denne form for egeninteresse understøttes af, at kildeteksten er tilgængelig sammen med angivelse af hvem, der har skrevet den.

På den anden side peger Raymonds beskrivelse indirekte på en svaghed, nemlig, med hensyn til behovet for at eksperter systematisk gennemgår softwaren med henblik på at finde ikke-trivielle fejl som kræver særlig indsigt i for eksempel sikkerhedsspørgsmål. Det kan man i et open source projekt søge at tage højde for ved at organisere forskellige former for systematiske reviews af softwaren. Den basale model med frivillig arbejdskraft motiveret af egeninteresse i softwarens forbedring rummer imidlertid ikke umiddelbart en mekanisme, der sikrer at sådanne aktiviteter faktisk gennemføres. Det følger af at den krævede tid og specialviden er omfattende i forhold til den enkeltes gevinst ved at softwaren forbedres.

### 3.3.11. Leverandøret fejlretning

I modellen for leverandøret software, hvor salget af licenser til softwaren kan finansiere allokering af ressourcer til systematisk test og fejlretning, er det afgørende:

- at testaktiviteterne i en vis udstrækning foregår uafhængigt af udviklingsaktiviteterne
- og at testaktiviteterne gives høj prioritet uanset det forhold, at tidsforbruget, der er forbundet med dem, kan være i konflikt med virksomhedens økonomiske interesse i hurtig lancering af produkt/produktversionen

Et eksempel på en stærkt forceret udvikling er netop Microsofts satsning i midten af 90'erne på at komme ind på markedet for websoftware, herunder webservere og -browsere. Microsoft erkendte først på et sent tidspunkt betydningen af Internettet, og det deraf følgende tidspres har antagelig været medvirkende til de løbende sikkerhedsproblemer i Microsoft-produkterne på dette område. Forskellen mellem de drivkræfter, der er for (hurtig) lancering af henholdsvis open source og leverandøret software behandles nærmere i kapitel 4.

En softwareudviklingsvirksomheds testaktiviteter bør være uafhængige af udviklingsaktiviteterne i den forstand, at målsætningen for testaktiviteterne skal være at finde så mange fejl som muligt, snarere end forsøge at bevise, at der er få fejl. Dette kan fremmes ved organisatorisk at placere testaktiviteterne i selvstændige enheder med egne målsætninger og uden personsammenfald med de enheder, som udvikler softwaren.

Samlet set er det efter arbejdsgruppens opfattelse ikke muligt på et generelt plan at sige, at software udviklet efter den ene model har et højere sikkerhedsniveau end software udviklet efter den anden. Open source modellen giver mulighed for at inddrage et meget stort antal personer i test- og fejlretningsaktiviteter og for at brugeren/køberen kan få adgang til uafhængige vurderinger; og der eksisterer ikke på samme måde som ved leverandøret software et incitament til at forcere lanceringen af et produkt, og dermed afkorte den tid, der bruges på test- og fejlretningsaktiviteterne. Den leverandøret model giver i højere grad mulighed for at allokere betalt arbejdskraft til test- og fejlretningsaktiviteter, og selv om brugeren/køberen

<sup>33</sup> kilde:

<http://www.tuxedo.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/>

normalt ikke har adgang til uafhængige vurderinger på samme måde som i open source modellen, er det muligt internt i en softwareudviklingsvirksomhed at organisere testaktiviteter således at deres målsætning rent faktisk er at finde flest mulige fejl.

### 3.4. Specialudviklet software

Specialudviklet software spænder vidt og omfatter bl.a.:

- meget standardiserede systemer, der opfylder en specifik funktion (løn, økonomistyring mv.), som der er behov for i mange offentlige organisationer, uanset deres forvaltningsmæssige opgaver
- systemer, der dækker samme behov indenfor en gruppe af ensartede offentlige institutioner (fx elektronisk patientjournal indenfor sundhedssektoren)
- meget specialiserede funktioner, der kun findes i ganske få eller et enkelt sted (fx Told og Skat, det centrale folkeregister)

Det karakteristiske ved specialudviklet software er, at softwaren ikke findes i forvejen, men udvikles af en leverandør på basis af en kravspecifikation i et offentligt udbud. Hvis softwaren skal leveres som open source, skal dette indgå i kravspecifikationen.

3.4.1. Specialudviklet software som open source  
Den grundlæggende overvejelse i forbindelse med at kræve specialudviklet software leveret som open source vil i praksis være, om kravet indebærer en fordyrelse, fordi leverandøren mister muligheden for at sælge licenser til den samme software til andre leverandører. Denne problematik analyseres nærmere i kapitel 7.

Kravet om levering af specialudviklet software som open source behøver ikke at være et enten/eller, men kan præciseres til at omhandle de tilpasninger, en leverandør foretager af eksisterende standardmoduler, hvis disse er leverandørejede.

Det offentlige krav om rettigheder til software, de har betalt for udviklingen af, kan også nuanceres således at den offentlige organisation har adgang til kildeteksten og til at ændre den (hvilket giver bedre mulighed for at få konkurrence på opgaver om vedligeholdelse af softwaren) men ikke har adgang til at distribuere softwaren til andre organisationer med samme softwarebehov (således at leverandøren ikke mister muligheden for at sælge licenser til disse). Således har konkurrencestyrelsen i "Konkurrenceregulering 2000"<sup>34</sup> anbefalet, at købere af software stiller en række krav i forbindelse med indkøb af software. Generelt anbefaler styrelsen, at købere af specialudviklet software (i styrelsens rapport betegnet som tilpassede programmer) sikrer sig så mange rettigheder til systemet som muligt. Styrelsen anbefaler generelt, at købere af software er bevidste om rettighedsspørgsmålet, og nævner også en række mindre vidtgående rettigheder til softwaren, som man bør sikre sig, herunder ret til at outsource drift og ret til at udskifte den hardware, softwaren afvikles på.

### 3.5. Konklusion

Betingelserne for en øget anvendelse af open source software på desktoppen præges af, at Microsofts lukkede filformater er dominerende. Der findes gode open source produkter indenfor kontorprogrammer, men selv om bl.a. StarOffice/OpenOffice har opnået en høj grad af kompatibilitet med Microsoft-formaterne, er det en "kamp op ad bakke" for alternativerne at opnå fuldstændig kompatibilitet, fordi formatet kan ændres af Microsoft. Den deraf følgende manglende konkurrence er dobbelt alvorlig, idet der er en tendens til, at brugen af leverandørejede formater også breder sig, om end i væsentlig mindre omfang, til elektronisk kommunikation med borgerne. Den væsentligste forudsætning for øget anvendelse af open source på desktoppe, og i det hele taget for at etablere en større konkurrence på området, er, at det offentlige sikrer sig, at tekstbehandlede dokumenter udveksles i et åbent filformat, og meget taler for, at formatet baseres på XML-standarden.

Der er gode betingelser for at anvende open source software indenfor området infrastruktur software, fordi området domineres af åbne standarder og der findes etablerede open source produkter, som anerkendes for at have en høj kvalitet. I valget mellem forskellige løsninger indenfor infrastrukturområdet, bør sikkerhedsspørgsmålet gives meget høj prioritet. Softwarens licensering som enten open source eller leverandøret garanterer ikke automatisk et højt sikkerhedsniveau. Men sikkerheden i open source software kan gøres til genstand for uafhængige reviews, fordi kildeteksten er tilgængelig. Og hvis softwaren har eksisteret i en længere periode har kildeteksten været genstand for omfattende og uafhængige analyser og fører disse til en positiv vurdering, hvilket fx er tilfældet for open source webserveren Apache, kan man have en højere grad af tillid til open source softwaren end til leverandøret software, hvor kildeteksten normalt ikke gøres til genstand for uafhængige reviews.

Apache må antages at tilbyde en højere grad af sikkerhed end Microsofts webserver Internet Information Server, der i 2001 over hele verden blev angrebet af "ormene" Code Red og Nimda med store gener og omkostninger til følge. Sikkerheden i infrastrukturen afhænger også af sikkerheden på arbejdsstationer i det offentlige, hvor Microsofts software også har været plaget af betydelige sikkerhedsproblemer.

Ved offentlige udbud af opgaver om specialudviklet software kan det offentlige stille krav om, at hele eller dele af softwaren leveres som open source. Det kan også overvejes at stille krav om mindre vidtgående rettigheder, såsom adgang til kildeteksten og ret til at modificere den, hvilket giver den vigtige mulighed for at vælge mellem forskellige leverandører til at varetage vedligeholdelse.

34

(<http://www.ks.dk/publikationer/2000/kr2000/index.html>)

## Økonomiske analyser af open source

Dette kapitel analyserer den økonomiske forskel mellem anvendelsen af open source software og leverandøret software. Analysen tager udgangspunkt dels i rettigheder til anvendelsen og dels i programudvikling og vedligeholdelse, kort betegnet som udvikling, herunder spørgsmålet om opgradering. Kapitlet slutter med en omkostningsmodel til brug for vurdering af open source versus leverandøret software.

### 4.1. Økonomiske karakteristika ved software som produkt på et marked

Valg af programmel svarer økonomisk set til andre typer investeringer, idet det anskaffede aktiv giver et afkast ved at skabe værdier over en længere periode. Samtidig er anskaffelsen af et program en option, der er irreversibel, usikker og finder sted i en omverden præget af betydelig teknologisk udvikling, som kan medføre fremkomsten af langt bedre programmer. Den økonomiske analyse tager udgangspunkt i, at forskelle mellem open source software og leverandøret software ligger dels i forskelle i økonomien i retten til anvendelse og dels i forskelle i økonomien i måden softwaren bliver anvendt på, herunder programudvikling og vedligeholdelse, kort betegnet som udvikling. For at kunne opstille relevante modeller for en sådan investering er det nødvendigt først at klargøre egenskaber ved programmel som et økonomisk aktiv.

Den økonomiske investering i software er i høj grad bundet til retten til anvendelse, hvilket medfører en række økonomiske forskelle mellem open source software og leverandøret software. Det skyldes de specielle forhold omkring produktionen af software. For det første har programmer ikke nogen fysisk substans, men består udelukkende af information, hvilket også betyder at original og kopi er begreber uden mening. Programmer kan lagres på forskellige medier, og valget af medie er et spørgsmål om vane, teknik og økonomi. Det betyder også, at der ikke er noget fysisk slid på programmet under dets anvendelse og dermed ikke nogen fysisk levetidsbegrænsning. Alt i alt betyder dette, at programmer ikke har værdi som fysiske produkter; men som værdien af retten til anvendelse af produktet. Derfor anvender vi i denne rapport rettighedsperspektivet i analysen af økonomien.

For det andet er udviklingsomkostningerne til programmel ganske betragtelige, hvorimod marginalomkostningerne ved kopiering og distribution er ubetydelige, især når det udelukkende drejer sig om salg af retten til anvendelse. Især for leverandører af software med stort antal solgte enheder betyder det, at leverandøren kan fastlægge en pris, der er uden sammenhæng med omkostninger ved udvikling, men udelukkende baseret på værdien af retten til anvendelse. Da forskellige brugere har forskellige behov, medfører det, at den ideelle pris er baseret på kundens villighed til at betale og at software derfor sælges med kraftig prisdifferentiering. Prisniveauet vil kunne variere over tid og marked og vil kunne udvise modsatte tendenser, dvs. at mens prisen stiger på nogle markeder falder den på andre som udtryk for konkurrencevilkår. Alene en

stærk konkurrence mellem alternative produkter kan sikre, at en nedadgående pristendens slår igenem.

Økonomien ved salg af programmel følger ikke et klassisk mønster, fordi overskuddet af den sidst solgte enhed sort set er lig salgsprisen. Samtidig har producenten ingen kapacitetsgrænser og markedets størrelse udgør den eneste grænse for salget. Derfor vil der være tendenser til monopoldannelse indenfor standardsoftware og konkurrence vil derfor vanskeligt kunne opretholdes ved at overlade udviklingen til markedskræfterne.

Endelig har der været mange innovationer i softwareprodukter, hvilket har redefineret konkurrencebetingelserne på både hardware og software markeder, fx standard desktop software, netværksteknologier, WWW, m.v. Innovationer har i nogle ikke i alle tilfælde undergravet dominerende markedspositioner ved at skabe nye konkurrencebetingelser.

### 4.2. Analysens begrænsninger

Organisatoriske forhold har stor betydning for effektiviteten i udnyttelse af programmer. Hvor forskelle mellem et givet open source software og et tilsvarende leverandøret software medfører væsensforskellige organisatoriske krav til vedligeholdelse og opdateringer m.v., er det vanskeligt at opgøre de økonomiske forskelle sammenligneligt. Vi har valgt at fokusere på eksempler, hvor vi kan se på økonomien imellem funktionelt sammenlignelige programmer. Det er endvidere forudsat at programmer anskaffes i sammenlignelig skala og på given platform, hvilket vil sige at vi ser udelukkende på programmel. Vi undlader derfor at gå ind på en diskussion af alternative arkitekturer, vel vidende at et sådant valg kan have langt større økonomiske konsekvenser, end valget mellem open source og leverandøret software. Tilsvarende antager vi, i vore eksempler, at kvaliteten er sammenlignelig, dvs. vi antager, at brugerne anser behovene for at være dækkede i ligeværdigt omfang.

Både antallet af open source softwareprodukter af relevans for digital forvaltning og variationer i omgivelserne, de indlejres i, er betydeligt større end vist i eksemplerne i de følgende kapitler. Derfor skal konklusionerne betragtes som vejledende for overvejelser i andre sammenhænge, idet værdien af andre open source softwareprodukter hvad angår funktionalitet og krav til vedligeholdelse etc. må tages op til konkret vurdering i sammenligning med leverandøret softwareprodukter. Generalisering af resultaterne af de fremlagte undersøgelser er her foretaget med understregning af nødvendige forbehold.

Eftersom denne rapport er forvaltningsorienteret, ser vi bort fra betydningen af open source software for kommercielle virksomheder, hvilket igen betyder, at der kan være andre hensyn udover de heri nævnte som en privat virksomhed ønsker at lægge til grund for sine programanskaffelser. Fællelesnævneren for open source software er særligt udformede *rettigheder* til kildekoden i et program

som allerede nævnt i kapitel 2. Hvad heraf følger økonomisk diskuteres i næste afsnit.

#### 4.3. Det økonomiske rettighedsperspektiv

Ubegrænset adgang til at anvende kopier af et open source software program medfører en umiddelbar fordel for brugerne af open source software, idet omkostningerne til retten til anvendelse er uafhængig af antallet af brugere, sammenlignet med leverandøret software, hvor retten til anvendelse betales med et beløb pr. bruger, om end licensprisen ofte er faldende med antallet af brugere. Samtidig fastlægger rettighederne også mulighederne for at ændre i programmet, til at integrere open source software med leverandør- eller kundejet programmet. Når der foreligger sammenlignelige produkter peger dette *rettighedsperspektiv* således på umiddelbare og klare økonomiske fordele i anskaffelse af open source software frem for leverandøret softwareprodukter.

Udformningen af rettigheder har også i et længere tidsperspektiv indvirkning på de økonomiske forskelle. Det drejer sig fx om frit valg af leverandør til vedligeholdelse, evt. endda fri adgang til vedligeholdelse uden betaling, om tilpasning til fremtidige programmelanskaffelser, om fri adgang til valg af leverandør af integrationssoftware, etc.

Når der ikke findes umiddelbare sammenlignelige produkter afhænger økonomien i design af open source software henholdsvis leverandøret software af, hvor specifikt produktet er udformet. Et software produkt, der kun kan anvendes hos den pågældende kunde ("organisationsspecifikt software") kan ikke begrunde prisforskelle mellem open source og leverandøret software, idet alle udviklingsomkostningerne skal dækkes ved dette ene salg. For et softwareprodukt med flere/mange potentielle brugere vil en open source licens betyde et potentielt indtjeningsstab for udvikleren. Det gælder både for fagspecifik software og generel software som fx infrastruktur software eller desktop software. Dette kunne umiddelbart begrunde en betydelig højere anskaffelsespris overfor den første kunde, men konkurrencen om kontrakten vil nedbringe en sådan forskel, da vinderen af kontrakten vil stå med en software kompetence af værdi, også for potentielle kunder til produktet og således med relativt bedre muligheder for at opnå de udviklingskontrakter (installation, tilpasning, videreudvikling), der er en forudsætning for at opnå en effektiv organisatorisk udnyttelse.

Hvor store økonomiske forskelle der er mellem open source og leverandøret software afhænger af flere forhold end de ovennævnte, idet priser og licensbetingelser for leverandøret software ændres og tilpasses markedsforhold, hvorved forskelle mellem open source og leverandøret software veksler over tid influeret af markedsforholdene.

Leverandører med egne softwareprodukter har reageret vidt forskelligt på open source softwareprodukters indtrængning på deres markeder. Reaktionen går fra anerkendelse og accept med inddragelse af egne ressourcer til at vedligeholde og udvikle et produkt og til en ren afvisning og mistæneliggørelse. Der er store forskelle i de prisstrategier, som forskellige konkurrenter vælger overfor open source software alt afhængig af markedsandele og potentiale for de enkelte open source softwareprodukter. Med andre ord kan vi ikke tale om open source software, som en familie af produkter hvor præcis samme økonomiske fordele (og ulemper) gøres sig gældende for alle produkter, da disse skal ses i

lyset af de alternative muligheder blandt leverandøret software på markedet. I de efterfølgende analyser i kapitel 5-7 begrænser vi os derfor til et fåtal, sammenlignelige produkter.

#### 4.4. Det økonomiske udviklingsperspektiv

For at retten til anvendelse skal være værdifuld, skal softwaren implementeres, arbejdsgange ændres, brugerne uddannes, mm. Både denne kortsigtede ændring af organisationen og den mere langsigtede ændring af organisationen i samspil med fornyelse og udskiftning af software lægges til grund for analysen af forskelle mellem open source software og leverandøret software. Det er under et betegnet udviklingsperspektivet.

For leverandøret software finder udvikling og vedligeholdelse alene sted hos ejeren af ophavsrettighederne til programmet. For open source software kan ansvaret for udvikling og vedligeholdelse ligge både hos den oprindelige rettighedshaver (som fastlægger at open source rettigheder skal gælde fremover) og den enkelte bruger, idet enhver bruger i princippet kan videreudvikle produktet og tilpasse det efter eget ønske, med overholdelse af de open source rettigheder, der gælder herfor (se kapitel 2). Brugeren-som-udvikler-og-aftester er den afgørende forskel til leverandøret software, idet open source software via brugergrupper på Internettet har potentiale til en hurtig og alsidig, gensidig support med fri udveksling af software forbedringer, tilretninger, dvs. uden hindrende software-rettigheder.

Udviklingsperspektivet dækker over både centraliserede og stærkt decentraliserede udviklingskoncepter for open source softwareprodukter, hvilket har indflydelse både på tidsperspektiv, kompetencekrav og organisation. Tidsperspektivet for software som et økonomisk aktiv er afgørende for dets værdi. Det er observeret, at for hver krone til erhvervelse af IT går der 10 kroner til organisatorisk tilpasning, udvikling, etc.<sup>35</sup> Den økonomiske levetid for software må derfor ikke kun sammenholdes med anskaffelsesprisen. Når de øvrige omkostninger bliver inddraget stiger kravet til softwares levetid for at opnå omkostningseffektivitet ligesom at udskiftning af eksisterende software stiller større krav til software produktforbedringer, end hvad svarer til merprisen for nyanskaffelsen. Hvor disse forbedringer og deres (forventede) produktivitetseffekter ikke kan dokumenteres er en udskiftning af andre grunde derfor nødvendigvis knyttet til en meget høj grad af funktionel og brugergrænsefladeoverensstemmelse med den hidtid anvendte software for at minimere installations-, vedligeholdelses- og træningsomkostninger. Disse andre grunde kan være en gennemretning for fejl og mangler i softwaren.

Hvorvidt der er interne IT-kompetencer til rådighed, eller der skal tilknyttes eksterne konsulenter med relevante kompetencer, medfører forskelle i strukturen af driftsomkostninger såvel som af organisation, hvilket kan vanskeliggøre sammenligninger imellem løsninger på kort sigt. Først ved at anlægge et flerårigt perspektiv er det rimeligt at sammenligne forskellige løsninger.

At se bort fra udviklingsperspektivet ville være at overse den meget væsentlige forskel mellem open source software og leverandøret software: Uhindret adgang til at tilpasse og udbygge open

<sup>35</sup> Brynjolfsson 2001, om Matrix of Change, MIT

source softwareprodukter lokalt i en organisation, regionalt i et myndighedsområde eller nationalt for en offentlig institution. Næste afsnit beskriver softwareinvesteringer som optioner.

#### 4.5. Optioner

Nøglen til at forstå økonomien i anvendelsen af software i et udviklingsperspektiv er optioner,<sup>36</sup> som er et udtryk for at en investering skal tage udgangspunkt i at investeringer oftest er uigenkaldelige, usikre, og har timingproblemer således, at det er nødvendigt at inddrage tidspunktet for investeringen i de samlede betragtninger. Ved realoptioner identificeres et projekt (investeringen) og beslutningstager vurderer hvordan dets præmisser og potentialer udvikler sig førend investeringen foretages, hvor den klassiske metode er en finansiel vurdering som sammenligner et projekts forventede afkast med finansielle værdipapirers. Softwareinvesteringer indebærer som regel følgeinvesteringer hvis værdi har betydning for den oprindelige investeringsværdi. Opgraderinger kan ses som en følgeinvestering hvor købere af tidligere versioner kommer billigere til den nye version end nye købere. Vi ser på tre forhold ved software som reale optioner: Irreversibilitet, usikkerhed og opgradering.

Irreversible investeringer er investeringer, som ikke kan fortrydes uden økonomisk tab. Derfor har sådanne investeringer langt videre konsekvenser end den, som knytter sig til det snævre rettigheds perspektiv. Man kan vurdere en investerings irreversibilitetsgrad ud fra realoptionens værdi udtrykt ved omlægningsomkostninger ("switching cost").

Den anden faktor ved realoptioner er *usikkerhed*. I forhold til software gør denne faktor sig gældende løbende over den tid et program anvendes, idet der stilles en lang række krav om udviklingsmuligheder for, at den erhvervede software skal indfri forventningerne om produktivitetsgevinster. Teknologiske fornyelser kan reducere værdien af den erhvervede software ved at ny software tilbyder væsentligt forbedrede funktioner. Nye krav til samspil med anden software kan forringe funktionalitet af tidligere erhvervet software. Ingen af disse ændringer vil der være vished om ved anskaffelse af software, men softwarens historie viser, at der vil komme teknologiske fornyelser. Ved at tilbyde integrerede softwareprodukter har markedet søgt at reducere usikkerhed om funktionsværdien af produktet, men har øget kravet om organisatorisk tilpasning til det pågældende produkt og derved øget den organisatoriske usikkerhed, om hvorvidt organisationen er i stand til at høste funktionsværdien.

Opgradering er et specielt problem ved vurdering af software som investering. Set fra investors side, sættes den økonomiske levetidsbegrænsning af fremkomsten af bedre programmel, hvor den økonomiske værdiskabelse med det nye programmel er større end med det hidtidige. Programmel skal med andre ord først udskiftes på det tidspunkt, hvor værdien af den fremtidige anvendelse (inklusive anskaffelse) af et nyt program er større end

værdien af fortsat anvendelse af det eksisterende. Set fra producentens side er opgradering en økonomisk nødvendighed, idet salgsmulighederne for et uændret programmel forventes reduceret for hver solgt licens (ikke på grund af piratkopiering, men på grund af faldende nyhedsværdi og fremkomst af konkurrerende produkter). Producenten har derfor en stærk tilskyndelse til fortsat at tilbyde nye faciliteter. Især for produkter med stor markedsdækning kommer den største konkurrence fra tidligere versioner af samme produkt.

Softwareprodukters optionsegenskaber varierer med tidspunktet for investeringen, idet såvel udefra kommende forandringer i softwareteknologi, som indefra influeret IT-organisatorisk kapacitet og kompetencer ændrer sig over tid. Hvad der er et godt tidspunkt og et godt valg af software bestemmes af forhold, der er usikre, fordi optioner er en vurdering af fremtidige forhold, der ikke kun er under investors egen kontrol. I det følgende vil vi nærmere redegøre for de omkostninger, der knytter sig til software i et udviklingsperspektiv, idet vi inddrager optionsperspektivet som kort blev præsenteret herover.

#### 4.6. Software omkostninger i et optionsperspektiv

I de følgende afsnit belyses økonomiske egenskaber ved software af betydning for forståelsen af forskelle mellem open source og leverandøret software. Analysen sætter fokus på softwares "livsforløb" for at kunne belyse de optionsøkonomiske konsekvenser af softwareanvendelse hos bruger. I tabel 4.1 på næste side præsenteres de optionsøkonomiske egenskaber ved open source og leverandøret software.

<sup>36</sup> En option er en aftale, der giver en ret, men ikke en pligt til at fuldbyrde aftalens indhold. Hvis den forventede værdi af aftalen er negativ er optionens værdi 0, fordi man så ikke vil fuldbyrde aftalen. Hvis den forventede værdi er positiv, er det optionens værdi. Værdien af en option kan beregnes ud fra en sandsynlighedsfordeling af forventningerne til fremtiden.

Tabel 4.1. Faktorer til vurdering af optioner ved investering i softwareprodukter

Softwareprodukters optionsegenskab	Definition	Optionsværdi	Open source vs. leverandøret software
Specificitet	Ethvert programmel stiller et sæt af krav til sit miljø af hardware og software	Valg af software medfører en grad af lock-in, dvs. uigendriveligt tab ved skift til alternativ som er større jo mere specifikt software er i sine krav til omgivelserne	Begge typer kan medføre lock-in, afhængig af hvor specifikt softwaren er i forhold til anvendelsen
Bruger-læringskurve	Software er videnprodukt med indlæringstid for brugere.	Tab ved oplæringsomkostninger ledsages af indirekte tab ved den mindskede produktion i læringstid sammenlignet med ved fuld erfaring	Indlæringskurven afhænger af produktets brugervenlighed og ikke af typen af software
Support-lærekurve (vedligeholdelse og støtteforudsætninger)	IT-afdelingens kompetence til at støtte brugere og til at vedligeholde software	Specifik investering i medarbejdere og softwareværktøjer, der ikke fuldt kan genanvendes men indebærer tab ved skift i software	Leverandøret software har ofte en leverandørspecificeret uddannelse. Indholdet af denne uddannelse fastlægger den ved grænsen mellem den service, dom kunden, eller certificerede konsulenter, foretager og den service, leverandøren foretager. Open source software overlader det til kunden at fastlægge hvem der udfører hvad
Kompatibilitet	Hvor samarbejdsdygtigt et softwareprodukt er med anden software	Komplementaritetseffekt (positiv økonomisk værdi) og modsat (hvis der er krav til konvertering m.v.)	I det omfang leverandøret software anvender lukkede grænseflader og lukkede dataformater, vil der være "lock-in". I open source software vil man altid kunne læse grænseflader og dataformater. Det kan derfor bringes til at være kompatibelt med andre produkter
Integrerbarhed	Ethvert softwaremiljø har behov for effektivt at kunne indarbejde ny software, og softwareprodukter kan gøre dette mere eller mindre effektivt	software integrationsomkostninger vokser i takt med uforenelighed af softwareprodukter og øger barrierer for erhvervelse af ny software	Integrerbarheden af Leverandøret software afhænger af leverandørens produktstrategi m.h.t. integrerbarhed. For open source er integrerbarheden afhængig af programmørernes vilje til at levere integration. Alternativet kan brugeren selv skabe integrationen

Bag den umiddelbare brugergrænseflade befinder sig en lang række andre programmer som er afgørende for det samlede systems anvendelsesmuligheder og stabilitet, idet alle disse lag af software stiller de nødvendige faciliteter til rådighed for brugeren. Derfor kan de enkelte programmer aldrig ses som en isoleret investering, men skal ses i sammenhæng med den allerede installerede base. For ethvert program er omgivelserne andre programmer, hvoraf noget foreligger som software, mens andet er indkodet i elektronisk udstyr, herunder skærme, printere, scannere, digitale kameraer, etc. Dette betyder at udskiftning af et softwareprodukt ikke kan vurderes uafhængigt af bindinger til andre

programmer (fx operativsystem, netværksprotokoller, etc.) og uafhængigt af bindinger til hardware (fx krav fra Intels mikroprocessorer, IBM's RISC processorer, etc.) og til kapacitetsegenskaberne ved hardware. Økonomisk set betyder dette at der foreligger afhængighed eller "interdependens" således at friheden til at vælge teknologi afskæres, hvorfor vi taler om en grad af "lock-in", som påfører kunden særomkostninger, der ikke kan kompenseres for.

Ud over disse teknologiske forhold opnår brugeren kundskaber og erfaring i udnyttelse af et program, hvilket medfører gradvist voksende produktivitet (alt andet lige). Hvis disse erfaringer ikke er relevante i et nyt program, vil der ske tab af

menneskelig kapital (aktiver) ved køb af nyt programmel. Endvidere er nyt programmel ensbetydende med en ny indlæringsperiode. De økonomiske omkostninger til at lære medarbejdere et nyt "værktøj" begrænser sig ikke til den direkte omkostning hertil, men omfatter også det indirekte *produktionstab* ved fald i produktivitet under indkørings- eller læringsperioden. Der er også her tale om en "lock-in"-effekt, hvis samlede værdi stiger med antallet af brugere.

En tredje egenskab ved software er, at data herfra kan anvendes af anden software. Et program skal altså kunne "tale sammen" med et program på kunders eller samarbejdspartneres udstyr. Hertil er der skabt standarder, konverteringsprogrammer og udvekslingsformater, som kan ligge som udbygninger i det enkelte program eller det kan ligge på servere med særligt konverteringsudstyr, der indretter sig efter "hvem" de pågældende data (den enkelte fil) er tiltænkt. Økonomisk set øger disse programmer værdien af "kærneprogrammet" ved at forøge anvendeligheden af dets data. Den tekniske betegnelse for disse egenskaber er protokol- og datakompatibilitet og netværks "connectivity" eller interoperabilitet. Vi taler om økonomisk komplementaritet, som betyder at værdien af et softwareprodukt vokser med en øget anvendelse af et andet produkt, der også skaber værdi.

Endelig er programmer ikke fuldstændigt selvinstruerende eller selvindlysende for den menneskelige bruger. Ej heller findes der fejlfri programmer - uanset hvad der hævdes - når programmet forventes at fungere i mange forskellige programomgivelser. Derfor kræver ethvert program vedligeholdelse og support for at fungere tilfredsstillende for brugeren. Følgelig må organisationens vedligeholdelses- og supportkapacitet og kompetencer indgå i overvejelser om programudskiftning. I vedligeholdelses- og supportfunktionen indgår et særligt program til overvågning og fejlretning af andre programmer, hvilket kan ske med særskilt udviklet software til det program, der er anskaffet. Dette er driftsomkostninger, der følger efter investeringen i et program, og som kan have begrænset anvendelse i et andet softwaremiljø således, at der er tale om investeringer med ringe værdi i alternativ anvendelse.

Driften af et softwaremiljø finder sted med et valgt servicekvalitetsniveau (fx målt på tid fra fejl opstår til fejl tages under behandling hos bruger, på tid uden drift i løbet af et år, tid fra nedbrud til genstart, tid afsat til brugerinstruktion, tid til adgang til backup, etc.) hvilket har betydning for kravene til kompetencerne og omfanget af IT-personale lokalt og/eller af serviceaftaler med leverandører. Serviceomkostninger er en funktion af serviceniveau men også af hvilken adgang, der er til at fejlsøge på et program. Endelig er også servicekvalitet normalt en funktion af erfaring, hvorfor der også her er en læringskurve.

Ethvert program har begrænsninger. Derfor er der på længere sigt grund til at forvente behov for nye programmer, som tilfører organisationen nye muligheder og løsninger. Integration af nyt program i en eksisterende organisations portefølje af programmer er ligeså væsentligt, som at kunne vedligeholde det allerede installerede program. Dette gælder uanset, at anledning til nyanskaffelse af et program er internt foranlediget af organisationens udvikling eller det kommer som pres fra et nyt markedsudbud, som sætter dagsordenen for organisationens service og produktion. Program-

mel, som lettere lader sig indarbejde i en eksisterende programportefølje end alternativer, har relativt mindre installeringsomkostninger og organisationen har derfor en lavere barriere imod fornyelse end andre.

Alle disse forhold er centrale, idet de hver især bidrager til softwares investerings-optionsværdi. Når beslutningen er taget, påføres investor et tab i kraft af omlægningsomkostninger, der opstår i takt med at personale uddannes til et bestemt program, at supportfunktionen trænes, at andre programmer og hardware platforme anskaffes og udformes specielt med henblik på det pågældende program, at der er andre programmer, som specielt understøtter det valgte og ikke et alternativ, etc.

Programmer bliver i de fleste tilfælde tilpasset den organisation og det udstyr, hvori de anvendes. Derved får et installeret program karakter af at være meget specifik for den konkrete anvendelse, hvilket vil sige at investeringen er irreversibel eftersom alternative anvendelser sjældent foreligger. Organisationen pådrager sig med andre ord omkostninger, der ikke kan genvindes ved frasalgs og omlægning af softwaremiljø.

For meget software gælder der licensbetingelser, som udelukker eller begrænser muligheder for videresalg og således forøger investeringens karakter af at være specifik. Når software er erhvervet mod licensbetaling kan opsigelsesvarsler og andre betingelser skabe barrierer for "exit" dvs. at udtræden af forpligtelsen er behæftet med særømkostninger. Investor beslutter sig således for en "lock-in", dvs. at låse sig fast til den pågældende programleverandør. Disse er en del af realoptionens værdi.

En kunde kan pådrage sig betydelige exitomkostninger, der optræder hvis et senere skifte til et alternativ programmel ønskes.

Eftersom såvel softwareteknologisk udvikling som IT-miljøets organisatoriske status er under stadig forandring, er det vigtigt for investor at kunne træffe valg om tidspunkt for investering under en konkret afvejning af ovennævnte faktorer i lyset af deres aktuelle betydning.

Det er afgørende for investor at valget af investeringstidspunkt finder sted som en maksimering af investeringens værdibidrag i forhold til omlægningsomkostninger. Investor kan i nogle tilfælde indarbejde krav om en mindre pris for et softwareprodukt ved at påkalde sig særlige omlægningsomkostninger som følge af fx tidspunktet for investering, eller som følge af valget at skifte til en anden type software.

Når beslutningen er taget og investeringen gennemført bortfalder optionen, idet man derved har besluttet sig for de senere omlægningsomkostninger. Dog kan der fortsat være en optionsværdi i det omfang, der foreligger aftaler som regulerer muligheden for at træde ud af de teknologiske og aftalemæssige forpligtelser, der er fulgt med softwareproduktet. Software, som følger udbredte standarder vil virke mindre bindende på fremtidige aftalevilkår end unik software ligesom open source software ikke har økonomiske bindinger ved udtredningen. Der kan dog være serviceaftaler og lignende, der binder for en periode.

Konsekvenserne af optionstabet er, at det for investor er økonomisk mere fordelagtigt at købe efterfølgende versioner, opdateringer, etc. så længe disses anskaffelsespris holdes under omlægningsomkostningerne og eventuel merpris for et alternativt softwareprodukt. Der behøver ikke at være tale

om en de facto omkostning idet blot der med en vis sandsynlighed vil kunne påregnes væsentlige om-lægningsomkostninger vil en kunde endda udskyde selve overvejelsen om at skifte til et alternativt produkt. Eftersom investoren kun kan forudsige fremtiden et kort stykke frem, vil usikkerhed om fremtidens muligheder ofte lede til en uændret praksis selv, hvor efterfølgende analyser kan godtgøre, at et skifte ville have været fordelagtigt på et tidligere tidspunkt.

#### 4.7. Opgradering i et optionsperspektiv

Når opdateringer kun er fejlrettelser, er der tale om en forbedring af eksisterende software. I det øjeblik der også er tale om at tilføje nye faciliteter, taler vi om en opgradering. Opgradering er økonomisk set et resultat af en option som kan have vidt forskellige konsekvenser afhængig af den sammenhæng, hvori den optræder. Ved en analyse af opgradering som option tydeliggør vi de forskelle, der er i om-lægningsomkostninger mellem investeringer i leverandøret software og i open source software.

Som følge af udviklingen i licensregler er det muligt – og nødvendigt – at se på hvorledes licenser kan skabe incitament til at opgradere uafhængigt af det reelt foreliggende behov for opgradering. Dette er tilfældet, hvor den teknologiske levetid og den praktiske værdi af en applikation tilsidesættes af de økonomiske vilkår, der tilbydes ved at vælge en licensform, hvor beslutningen om opgradering er uafhængig af licensbetalingen. I sådanne tilfælde er der med andre ord ingen direkte udgifter ved en opgradering, betragtet isoleret fra følgevirkningerne på andre tilknyttede dispositioner. Derimod er der større eller mindre følgeomkostninger ved opgraderinger som fx indlæringsomkostninger, udgifter til relaterede applikationer og udskiftning af hardware.

I nogle situationer kan det være økonomisk fordelagtigt at tegne flerårige licenser med ret til løbende opdateringer af en applikation uden at udnytte den, for at *undgå* at pådrage sig følgeomkostninger, som er irreversible (jfr. tabel 4.1). Ved på skramt at følge "licens-spillereglerne" kan licenstagere opretholde sin frihed til at opdatere, når det passer ind i virksomhedens egne planer. Den manglende udnyttelse af opdateringsadgangen forudsætter en frysning af andre applikationer samt ofte også af hardware, hvilket normalt indebærer, at kunden vil udnytte opdateringerne på et mere hensigtsmæssigt tidspunkt. I det øjeblik opdateringen foregår automatisk over netservere fratages licenstagere denne frihedsgrad. Således har Microsoft i deres licensregler for visse softwarekomponenter i Windows XP specificeret retten til automatisk at opdatere og fejlrette over nettet på den enkelte installation, hvorved licenstagere er frataget muligheden for selv at bestemme tidspunktet for opdatering og derved for at beskytte sin samlede installation mod eventuelle nye kompatibilitetskrav (jf. Microsofts "Product Use Rights", side 6-7).

Opgradering er en "begrænset" anskaffelsessituation, idet anledningen til anskaffelse kan være ønsket om øget kapacitet, flere brugere, forbedringer i programmet, etc. Hvad der styrer behovet for opgradering kan være et udefra kommende pres for at opgradere, eller det kan hidøre fra ændrede interne vilkår. Disse forhold kan samles i et fåtal faktorer, der adskiller open source software og leverandøret software.

En væsentlig forskel mellem leverandøret software og open source software er at opgraderin-

ger ofte er bundet sammen med krav til operativsystem og hardware-opgradering, som vanskeligt kan omgås hvis disse bindinger er udviklet i leverandøret teknologi. Disse "bindinger" har betydelige økonomiske konsekvenser. Hvorvidt disse fortsat skabes eller ej er de store softwareleverandørers afgørelse. Forskellen til leverandøret software er, at open source software ikke kan skabe tilsvarende systematiske teknologiske bindinger eftersom denne type af binding ikke kan effektueres i en åben teknologi, hvor der hverken er et økonomisk incitament hertil, eller mulighed for at udelukke alternative leverandører af kompatibel software. Ved at medtage opgraderingsbindingen i udviklingsperspektivet træder de økonomiske forskelle mellem leverandøret software og open source software stærkere frem.

##### 4.7.1. Leverandørintjening og opgradering

Opgradering sker i leverandøret software på initiativ af programmets rettighedsejer, som har en interesse i at skabe (større) omsætning, enten ved at forøge antallet af kunder, eller ved at eksisterende kunder køber opgraderinger. Jo større udbredelse et produkt har fået, jo større betydning får opgraderingspresset på kundemassen for udbyders fremtidige indtjening. Det er indlysende at dette motiv kan sætte tidspunkter for opgraderinger, som ikke nødvendigvis falder sammen med brugernes behov for opgraderinger af deres program. I et modent marked, hvor eksisterende produkter løser de fleste kunders behov, vil opgraderinger tendere i retning af at tilbyde faciliteter, der er efterspurgt af meget få. Langt de fleste ender således med at betale en "overpris" i forhold til deres behov.

Et tilsvarende pres for opgradering kommer der ikke fra open source software, idet der ikke er en indtjeningsmulighed snævert knyttet til opgraderinger. For open source software er der løbende adgang til at opgradere, fordi muligheder herfor foreligger som software, der er frit tilgængeligt. Brugernes behov for og belejligheden af opgradering snarere end leverandørens afsætningsøkonomiske muligheder vil derfor være styrende for opgradering.

Indenfor open source software er opgraderinger gerne knyttet til "frysning" af en version således, at det er lettere for brugere at få adgang til en samlet (og testet) opdatering af deres program. Uden disse versioner ville frekvens og omfanget af versioneringer ("patches") let kunne blive vanskeligt at overskue, fordi antallet af "bruger-udviklere", som bidrager til forbedringer og nye faciliteter kan løbe op i tusinder.

Open source softwareprodukter - fx StarOffice – der er i direkte konkurrence med et leverandøret software vil være underkastet et behov for opdatering, som er influeret af det dominerende produkt på markedet – her MS Office – når der sker væsentlige ændringer i format eller funktionalitet. Således vil digitale formater, der er blevet "industri standard" udøve et pres på alle konkurrerende produkter for at opdatere format og/eller tilvejebringe konverteringsteknologi, der opretholder kompatibilitet. Disse "biprodukter" medvirker til at øge omkostninger ved skift til et alternativt softwareprodukt og bidrager således til at fastholde kunder på den rådende industristandard.

##### 4.7.2. Konkurrencepres og opgradering

Den anden faktor i opgradering er konkurrencepres. Hvis flere udbydere kæmper om et marked, vil innovationer kunne spille en afgørende rolle for en over gennemsnitlig indtjening. Ved at lancere nye funktioner og bedre integration på tværs af programmer tiltrækkes kunder fra andre platforme samt modne kunder, der er i stand til at udnytte programnyhederne. Således opnås (gerne) en større kundeinteresse for et opdateret, innovativt program end for en mindre fejlbehæftet version af et allerede kendt program.

Samtidig er innovative softwareprodukter medvirkende til at hindre monopolisering på softwaremarkeder, idet nye konkurrencebetingelser (i nogle tilfælde) kan have den effekt at eliminere betydningen af en leverandøret industristandard. Den nyetablerede konkurrence virker kun effektivt for så vidt som at den også relativt sænker omkostningerne ved at træde ud og ved at omstille eksisterende IT-miljøer til den nye teknologi. For eksempel er adskillige leverandøretede netværksprotokoller blevet udkonkurreret af open source software (TCP/IP-protokollerne).

#### 4.7.3. Eksternalitetsomkostninger ved opgradering

En mulighed for ejere af leverandøret software er at fastsætte en pris- og licensstruktur, der tilskynder eksisterende kunder til at opgradere i takt med udbuddet af opgraderingerne, idet tidspunkt for opgradering fastsættes økonomisk fordelagtigt ved at følge leverandørens valg og mindre fordelagtigt ved at udske opdateringer til senere. Ved at skabe incitament til opgradering inden for en bestemt periode kan nye formater og faciliteter udbredes i et så stort kundesegment ad gangen, at dette samtidig kan virke som at gennemføre et *nyt krav* om kompatibilitet overfor øvrige segmenter, der således tilskyndes til opdatering af hensyn til uhindret udveksling af filer og data. Der er med andre ord tale om en strategi for markedspenetrering.

En vis "utakt" i opdatering af et dominerende format medfører at de kunder, som først skifter til en ny version vil virke som pression på øvrige kunder til også at opgradere. De kunder, der først anskaffer en ny version, kan være "innovative" brugere eller blot de brugere, som har udsat opdatering af deres program til dette (for dem sene) tidspunkt. Opgraderingsbølger er med andre ord ikke kun afhængige af de kunder, som er mest fornyede i sensorierede, men udtryk for producentfordelen ved at have ikke-synkroniserede opdateringsbølger. Hvis der opstod synkronisering ville producenten blive langt mere sårbar overfor kundekrav om pris-sænkning for at acceptere en opdatering, samt lettere blive stillet overfor krav om dokumenterede produktivtets- og effektivitetsgevinster ved opdateringen. De sidstnævnte gevinster kan være særdeles vanskelige at eftervise for såvel producent som kunde.

Disse opgraderingsbølger virker som eksternalitetsomkostninger på brugerne med generelle omkostningsforøgende effekter af isoleret set fordelagtige licensregler. Omkostningerne bliver ikke pålagt investeringsbeslutningens aktører, men påhviler andre (tredjepart), der nødsages til at foretage opfølgende konverteringsinvesteringer, etc. I sådanne situationer er softwareopgradering ikke et frit marked men en påført tvang.

#### 4.7.4. Opgraderingsfrekvenser

Undersøgelser blandt Microsofts kunder i USA viser spredningen i opgraderingsfrekvensen for serverprogram, operativsystem til den enkelte PC og Office-pakken (jfr. tabel 4.2). Mønstrer viser at kundernes i gennemsnit opgraderer efter 3-4 år, men varierende over produkter med Office pakken som den med den relativt højeste og serversoftware med den laveste frekvens.

Der er begrænsninger på opgraderingstidspunktet i form af tekniske bindinger imellem PC operativsystem og Office-pakke. Det er ikke muligt at sige, hvor stor en del af opgraderingerne, der skyldes reelle behov og hvor stor en del, der skyldes ovennævnte incitamentsstruktur.

Tabel 4.2. Fordeling af kunder efter opgraderingstid for leverandøret software (i pct.)

Microsoft software-produkter	Opgraderer efter:			
	2 år	3 år	4 år	5-6 år
Server software	13%	30%	30%	27%
PC operativsystem	15%	36%	27%	22%
Office	23%	28%	32%	17%

Kilde: ITIS/Sunbelt Software, March 2002. Populationen er 1500 selskaber fra hele verden. Udarbejdet af ITIS/Sunbelt Software i samarbejde med Giga konsulentvirksomhed.

Af bilag 4 fremgår det, at der er tekniske bindinger mellem Microsofts produkter og de tilhørende systemkrav til PC-hardwaren (dvs. PC's processor, RAM og harddisk størrelse). Her fremgår det, at hardwaren ikke må være ældre end 3-4 år, såfremt de nyeste versioner af Microsofts software skal kunne anvendes. Mønstrer for opgradering af programmer ledsages derfor af hardwareopdatering af PC'ere. Samlet bliver den økonomiske byrde ved anvendelse af programmet med disse bindinger derfor ledsaget af omkostninger til udskiftning eller opgradering af hardware. Systemkravene til de tilsvarende open source programmer er væsentligt lavere og der er derfor langt færre følgeomkostninger til hardware (se bilag 4).

Ved valget mellem open source software og de dominerende desktop produkter ledsages valgmuligheden af en *fordyrende* option, når det gælder leverandøret software, idet de tilkomne krav til opdatering af styresystem og af hardware som tilsyneladende ikke var en del af programmet-indkøb, medfører merudgifter ved programmelanskaffelsen. De "nødvendige" merindkøb demonstrerer værdien af optionen at kunne vælge mellem open source software og leverandøret software samt at kunne "time" sin investering for bedst at kunne springe de opgraderinger over, som anses for irrelevante for organisationen (for så vidt som at nye kompatibilitetskrav ikke fremskynder dem).

#### 4.8. Licensbindinger

I kapitel 2 blev forskellen mellem open source og leverandøret software undersøgt med udgangspunkt i forskellene i bl.a. copyright og licensregler. I dette afsnit ser vi på hvilke optioner, der er indlejret i forskellige licensregler. En analyse af licensreglernes økonomiske effekter er ikke en erstatning for juridiske analyser, som undersøger bindinger af en anden karakter.

Et eksempel herpå er Microsofts nyeste og nu gældende licensregler for operativsystemet

Windows, der er udtryk for både at anvende priser til at tilskynde køb og at anvende teknologisk udvikling som tilskyndelse til en bestemt opgraderingsrytme.

Som eksempel kan nævnes, at i sammenligning med alternativerne var det frem til 1. august 2002 umiddelbart økonomisk fordelagtigt at skifte til de nye licensregler, fordi det bliver dyrere efter den dato ifølge Microsofts egne oplysninger. Med andre ord brugte Microsoft prisstyring for at få sine kunder til at skifte licensform på et bestemt tidspunkt.

Leverandøret software har, især for produkter med stor markedsdækning, ofte meget komplicerede og omfattende licensregler. Komplexiteten opstår, fordi kundefremtiden gør det nødvendigt med kundetype/situationsbestemte regler. Komplexiteten giver anledning til et betydeligt skøn og for den enkelte kunde vil de konkrete licensbetingelser således være et resultat af en forhandling, så kunden oplever at få bedre betingelser, end der umiddelbart fremgår af reglerne. Det er derfor vanskeligt at undgå, at man får en binding mellem kunde og sælger (producentens forhandler), der forstærkes af aftaler om hemmeligholdelse. Det er således en klassisk marketingsituation, hvor alle kunder er tilfredse og fortsætter med samme leverandør, fordi kunderne hver især oplever at have gjort en god handel. Åbne kontrakter ville ødelægge denne oplevelse for alle andre end de med de bedste betingelser.

Da software er afhængig af software for at kunne fungere, er det aldrig uden konsekvenser at foretage ændringer i programmet. Fordelen ved at en og samme leverandør står for de "program-pools" der har mange indbyrdes grænseflader er derfor indlysende for så vidt som at dette er ensbetydende med tilsvarende færre fejl, således at nedbrudstiden hos brugeren bliver væsentligt reduceret. I det øjeblik denne fordel optræder i software med monopol-lignende status er der grund til at forvente monopolpriser, hvorved de samfundsøkonomiske fordele modvirkes af et samfundsøkonomisk tab, uden at vi dog direkte kan sætte størrelser på dette. Hvis der er produktivitetsevinst forbundet med en ny version eller et nyt program, er der grund til at forvente at prisen for det vil være tilsvarende højere end for tidligere versioner eller alternativer. Med andre ord, vil ufuldstændige markeds konkurrence som det er tilfældet under monopol-lignende forhold give leverandøren mulighed for at tilegne sig værdien af en eventuel produktivitetsevinst hos kunden gennem at sætte højere priser og ikke kun ved at forøge mængden af solgt software. Microsoft angribes fra flere sider for at have hævet priserne på Windows-operativsystemet, hvilket kan aflæses dels som en effekt af monopolstillingen og dels som en effekt af en højere produktivitet. Hvilke (grader) af disse effekter der gør sig gældende, er ikke dokumenteret.

Alternativet til dette scenarie er ét, hvor der anvendes programmet som både udviklere og brugere (kunder) kan fejlrettes og som ikke udskiftes hyppigt men sikres en høj grad af stabilitet. Licensreglerne for open source følger denne anden udviklingslinje.

For open source software vil opgraderinger tjene formål som nærmere er knyttet til "brugerensom-udvikler", hvorfor langt flere hensyn vil kunne gøre sig gældende end nye indtjeningsmuligheder som følge af opgradering. Til gengæld vil det være vanskeligt at få markedet eller segmenter af open source software markedet til at "gå i takt" og dermed opnå de netværkseffekter, som leverandører af leverandøret software opnår. Der kan være et

samfundsøkonomisk tab ved ikke at have en der slår "taktstokken" såfremt der til stadighed ændres i for eksempel udvekslingsformater. På plussiden tæller mindre samfundsøkonomiske omkostninger ved anskaffelse og drift end af leverandøret software. Med open source software er der også mulighed for at slutte op om en åben standard for udvekslingsformater således, at en grundlæggende kompatibilitet mellem open source og leverandøret software vil kunne sikres. Derved bliver der indsat en "taktstok", som ikke giver grundlag for at et privat monopol etableres i takt med at standarden udbredes.

Ud fra en leverandørsynsvinkel vil open source software give relativt færre midler til at påvirke kunder til at opgradere end leverandøret software, hvor leverandøren kan udnytte kombinationer af innovation og prismekanismen med et markedsmonopol til at trække kunder til en ny version af et program selv hvor kunderne ikke kan se fordelene herved. For open source kunder er tilskyndelserne at finde i værdien af fejlrettelser (selvindlysende) og påviselige effekter af opgraderinger på funktionalitet og faciliteter i *anvendelse* af den pågældende software, idet open source brugere vil være tilbøjelige til at betragte deres software i den lokale sammenhæng, dvs. i deres eget IT-miljø. Derfor må open source software oftere ledsages af lokale hensyn end leverandøret, der udspringer af "abstrakte" standardplatforme, hvorpå softwaren er udviklet.

Konkurrencevilkårene taler derfor til fordel for hurtigere innovativ udvikling med et leverandøret software koncept end med open source software. Imod taler at et privat monopol har gode grunde til ikke at risikere sit monopol ved at ændre sit produkt "for meget", hvorved monopolisten optræder konserverende snarere end fornyende. Sidstnævnte faktor kan ses på desktop software såvel som infrastruktur software, hvor der har været en større fornyelse i de mange små udviklingsmiljøer end i de store etablerede softwarehuse. Sidstnævnte har valgt at købe sig til mange af de nye teknologier, når de har bevist deres styrker, men inden de er modnet til massemarkedene, hvad der ville gøre dem tilsvarende vanskeligere at opkøbe.

#### 4.9. Økonomisk model for en investeringsbeslutning

Med udgangspunkt i den foregående diskussion kan vi nu opstille en økonomisk model for investering i software. På den ene side har vi skillelinien mellem rettighedsperspektivet og udviklingsperspektivet. På den anden side indgår begge perspektiver i et tidsmæssigt forløb, hvor tyngden i rettighedsomkostningerne ligger ved den initiale investering, medens de økonomiske faktorer knyttet til udviklingsperspektivet er baseret på et længere forløb af mere usikre vurderinger.

En investeringskalkule skal medtage begge perspektiver, der er indeholdt i nedenstående faktorer. I denne rapport fokuseres på valget mellem leverandøret software og open source software. De faktorer, der er tilnærmelsesvist ens ved begge typer software er derfor udeladt, når kalkulen drejer sig om et valg mellem de to typer software. I disse tilfælde skal optionen kun vurderes som værdiforskellen mellem leverandøret software og open source software. Såfremt det drejer sig om at vurdere et skift fra en type software til en anden, skal

optionen kun inkludere omlægningsomkostninger til det nye alternativ.

Tabel 4.3. Model for vurdering af økonomien i open source og leverandøret software

		Forskel ml. open source og leverandøret i en fri valgsituation	Forskel ml. open source og leverandøret ved skifte fra den ene til den anden
1	Anskaffelsespriser og/eller licensomkostninger	Målbar forskel	Målbar forskel
2	Brugervenlighed Programmellets brugervenligheds indflydelse på indirekte omkostninger i brugermiljøet (lange "svartider", "dybt begravede" skærmbilleder og funktioner, forvirrende ikoner eller skærminstrukser, etc.)	Arbejdsgruppen har ikke kendskab til undersøgelser, der dokumenterer forskelle mellem open source software og leverandøret software m.h.t. brugervenlighed. Vi antager at disse omkostninger er en funktion af det konkrete design og uafhængige af om der er tale om open source software eller leverandøret software	
3	Krav til slutbrugeruddannelse og træning	Arbejdsgruppen har ikke kendskab til undersøgelser, der dokumenterer forskelle mellem open source software og leverandøret software m.h.t. indlæring. Vi antager at disse omkostninger er en funktion af det konkrete design og uafhængige af om der er tale om open source software og leverandøret software	En udgift, der kan skønnes og som repræsenterer en del af lock-in effekten
4	Krav til læring i den interne IT vedligeholdelsesfunktion eller til nye servicekontrakter med angivne, valgte servicemål til leverandører. Se også pkt. 5 og 6	Generelt er kravet til lokal ekspertise højere ved open source software end ved leverandøret software. Samtidig er kendskabet til open source software, især på desktop software, mindre end til det mest udbredte leverandøret software. Derfor må det antages, at kompetence opbygning vil være dyrere for open source software	En udgift, der kan skønnes og som repræsenterer en del af lock-in effekten
5	Programtekniske forudsætninger:		
5a	Omgivende programmel kompatibilitet og netværks interoperabilitets forudsætninger og sikring heraf	Denne omkostning afhænger af det konkrete software og skal analyseres i en kalkule. Generelt må man sige, at open source i høj grad er baseret på åbne standarder og derfor a priori må anses for at være mere kompatibel. Med hensyn til tilpasning til leverandøret de facto standarder er der kun forskel på de to typer software, når det drejer sig om en sammenligning med den specifikke leverandørs software	
5b	Omgivende hardware: Tekniske forudsætninger for anvendelse, særlige kapacitetskrav og –egenskaber og sikring heraf	Opgraderingspresset (se ovenfor) vil tendere i retning af at leverandøret software stiller krav større krav til ressourcer end open source	
5c	Programmel til vedligeholdelse og support (værktøj, netværksmanagement, etc.)	Der findes p.t. færre valgmuligheder for vedligeholdelse og support på open source software	
6	Programmellets vedligeholdelses- og kompetencekrav og disses anskaffelses- (rekruttering) samt driftsomkostninger enten det er ved egen (intern) organisation eller ved serviceleverandører	Generelt er kravet til lokal ekspertise højere ved open source software end ved leverandøret software, idet leverandøren oftest udbyder oplæring og konsulentassistance. For open source er kompetenceopbygning baseret på lokalt initiativ. Muligheden for at købe konsulentydelse fra 3. part afhænger for begge typer af om der er markedsdækning nok til at det kan være et forretningsområde	
7	Programmellets driftsstabilitet, leverandørens fejlretningsskapacitet og –politik (hyppighed af fejlretninger, hensyntagen til karakter af fejl, etc.)	Open source software har en høj driftsstabilitet. For leverandøret software er fejlretning mm. afhængig af leverandørens vilje og kapacitet til at modificere softwaren. For open source er fejlretning afhængig af, om der er programmører til rådighed, der kan udføre ændringerne	

I den økonomiske model for programmer er der således menneskelige og tekniske "bindinger", der forøger omkostninger ved skift af programmel og hardware. De enkelte faktorer relevans afhænger af det miljø et programmel anskaffes til. Er der tale om et værktøj til IT-support uden slutbrugergænseflade er der kun udgifter til uddannelse af driftspersonale. Ved en ny "desktop" kan der være udgifter til såvel slutbrugere som driftspersonale. I en optionsmodel er det centrale spørgsmål, hvorvidt der er økonomiske fordele ved at vælge udskiftning henholdsvis nyanskaffelse nu eller på et senere tidspunkt.

Endnu væsentligere er en optionsbetragtning, som medregner hvorledes de tekniske og menneskelige "bindinger" stiller krav om at vælge mest "hensigtsmæssigt" set over længere tid udover at vælge på det mest fordelagtige tidspunkt, idet tekniske og menneskelige bindinger er vigtige forhold ved udnyttelsen af nye teknologier. For det tredje er det økonomisk væsentligt om der vil foreligge fejlrettede versioner på et senere tidspunkt således at driftstidstab er minimale uden at skulle betale en højere pris for det forbedrede programmel. Derfor er det nødvendigt at anlægge en tidshorisont på fx 6 år således at optionens værdi kan analyseres.

#### 4.10. Optionseksempel

Lad os se på et eksempel på en option: Et lille pilotprojekt kan anvendes som en option, der giver grundlag for en bedre vurdering af værdien af en investering i et nyt programmel *førend* investeringen foretages. Udover at være en reversibel beslutning (den kan omgøres uden betydelige tab til forskel fra selve investeringen) vil pilotprojektet også kunne reducere usikkerhed om karakteren af de fordele investeringen kan give virksomheden, og endelig udskyder optionen (pilotprojektet) tidspunktet for afgørelsen om investering, hvilket kan være en fordel, hvis der er begrundet formodning om på et senere tidspunkt at få adgang til nye, væsentlige informationer, hvorved sandsynligheden for at vælge den rette investering øges.

Ovennævnte option skal sammenholdes med investeringen (udskiftningen) i enten en open source software eller en leverandøret software løsning: Hvis open source software er funktionelt lig med et leverandøret software på alle punkter (funktionel ækvivalent) undtagen købspris (licenser), da vil det være fordelagtigt at an-

skaffe open source software med det samme, dvs. aldrig at udsætte beslutningen da allerede afholdte licensudgifter aldrig kan genvindes, men er et rent tab. Tabets størrelse er en funktion af den levetid, som programmet forventes af have og kan beregnes som den diskonterede værdi af alle licensudgifter for perioden. Renten kan sættes til markedsrenten for driftskapital eftersom programmet ikke har nogen videregælsværdi (ikke tilladt af rettighedshaver). I de følgende analyser har vi ikke antaget fuld funktionel ækvivalens, men har set på en række omkostningsarter, der kan adskille de to grundtyper af software.

#### 4.11. Konklusion

Det grundlæggende for software som produkt er, at udviklingsomkostningerne er store og distributionsomkostningerne er meget små. Endvidere, at hvis man ikke selv ejer kildekoden, køber man ikke et produkt; men et begrænsende sæt af rettigheder til at anvende produktet.

For standardsoftware vil de almindelige markedsvilkår føre i retning af ganske få leverandører eller et monopol. I sådanne situationer vil man kun kunne opnå konkurrence ved at træffe politiske beslutninger, der støtter nye markedsdeltagere i at komme ind på markedet.

På grund af investeringer i uddannelse, brugertilvæning, samspil med administrative procedurer, integration med andre systemer, etc. bør software anskues som en option, hvor man forud for investeringsbeslutningen analyserer de langsigtede omkostninger ved ikke senere at kunne skifte frit til andre systemer.

I et modent marked med en dominerende leverandør er den største konkurrent leverandørens tidligere versioner. Brugere har ikke store tilskyndelser til at skifte til nye versioner, hvis det er svært at dokumentere økonomiske fordele ved et skifte. Derfor vil en monopolleverandør i et modent marked være tvunget til at lave incitament, der kan få brugerne til at skifte system. Licensregler og styring af opgraderingsfrekvenser spiller derfor en altafgørende rolle i en dominerende leverandørs økonomi på et sådant marked.

Ovenstående økonomiske model anvendes i de følgende kapitler til vurdering af økonomien i open source i forhold til leverandøret software.

## Økonomiske analyser af anvendelse af open source på desktop

Kapitlet gennemgår økonomien i anvendelsen af standardværktøjet på enhver arbejdsplads: Office suite. Ud fra et fiktivt eksempel samt tre konkrete kalkuler diskuteres økonomien i valget mellem MS Office som det mest almindelige leverandøredede software og StarOffice/OpenOffice som det valgte open source alternativ. Vurderingen af økonomien sker med udgangspunkt i den model, der blev opstillet i kapitel 4. Eksemplerne viser, at økonomien er meget afhængig af, hvor hyppigt man opgraderer.

Vi har valgt at analysere økonomien i anvendelsen af office pakker som eksempel på et produkt, der:

- Er meget udbredt - stort set findes der en eller anden kontorsuite på hver PC
- Befinder sig i et modent marked, hvor langt de fleste brugeres behov har været dækket i adskillige år
- Har en nærmonopolist. Microsoft Office har en meget høj markedsandel, formentlig over 90% af alle anskaffelser indenfor området
- Kan leveres af flere open source office suite, alle med en ekstremt lav markedsandel

Vi har, som begrundet i kapitel 3, valgt at koncentrere os om StarOffice/OpenOffice og med Microsoft Office som den naturlige mulighed i sammenligningen.

I dette kapitel analyseres open source software både ud fra en rettighedsorienteret brugersynsvinkel og ud fra en udviklingsorienteret synsvinkel for at vurdere de økonomiske forskelle mellem open source software og leverandøredede software. Dette er en analyse af forskelle mellem open source software og leverandøredede software for et eller flere udvalgte produkter med antagelse om "alt andet lige". Analysen dækker udskiftnings- eller anskaffelsessituationen i snæver betydning, dvs. uden at inddrage vedligeholdelse og udfasning.

Beregninger over omkostninger til open source software i forhold til leverandøredede software bør tage udgangspunkt i konkrete forhold; men samtidigt vil enhver realistisk kalkule med udgangspunkt i en konkret installation have mange specifikke elementer, der gør det umuligt at generalisere.

Priser og omkostninger til denne installation er indhentet fra leverandører og er derfor både realistiske og aktuelle (august 2002).

Vi har valgt nogle få helt konkrete eksempler, der illustrerer kompleksiteten i en konkret analyse:

- Et fiktivt eksempel, der viser økonomien, hvis man starter helt uden historik
- Århus Amt, der skal skifte kontorpakke fra Corel (WordPerfect mm) til en ny Office-pakke
- Hanstholm kommune der er midt i skiftet og hvor et begrænset antal pilotbrugere har anvendt StarOffice siden april 2002
- AMU Center København, der anvender StarOffice i en serverbaseret løsning

Kompatibilitet i udveksling af software er altafgørende og diskuteres i et særskilt afsnit.

### 5.1. Den generelle økonomiske model

I kapitel 4 opstillede vi en teoretisk model, som vi her tager udgangspunkt i for at vurdere omkostningerne ved sammenligning mellem StarOffice/OpenOffice og MS Office. Modellen anvendes dels i begyndelsen af tabellen til at begrunde, hvilke omkostninger, der er taget med i eksemplerne og hvilke, der er udeladt. Eksemplerne indregner således ikke samtlige omkostninger i de pågældende investeringer, idet vi fokuserer på valget mellem to alternativer. Vi koncentrerer os derfor om de dele af kalkulen, hvor der er en forskel mellem StarOffice/OpenOffice og MS Office.

Tabel 5.1. Generelle vurderinger af forskellen mellem StarOffice/OpenOffice og MS Office (Numrene er identiske med tabel 4.3 fra kapitel 4).

		Forskel mellem open source og leverandøret software i en fri valgsituation.	Forskel ved skift fra MS Office til StarOffice/OpenOffice
1	Anskaffelsespriser og/eller licensomkostninger	Licensomkostningerne til StarOffice er beskedne. M.h.t. MS Office licenser henvises til bilag 1	Den økonomiske kalkule afhænger af typen af eksisterende licenser (se bilag 1)
2	Brugervenlighedens indflydelse på indirekte omkostninger	Denne faktor indgår ikke i kalkulerne (se note 1)	
3	Krav til brugeruddannelse og træning	Vi antager, at omkostningerne er tilnærmelsesvist ens (se note 1)	På grund af stor lighed i brugergrænsefladen, er det en begrænset udgift (se note 3)
4	Krav til læring i IT vedligeholdelsesfunktion	Vi antager, at kompetenceopbygning er dyrere for StarOffice/OpenOffice (se note 2)	Der skal opbygges lokal ekspertise (se note 2)
5	Programtekniske forudsætninger:		
5a	Kompatibilitet og netværksinteroperabilitet	Denne omkostning kan blive ganske betydelig (se note 4)	
5b	Omgivende hardware: Tekniske forudsætninger for anvendelse, særlige kapacitetskrav og -egenskaber og sikring heraf	En betydelig merudgift ved hyppig opgradering af MS Office (se bilag 2)	
5c	Programmet til vedligeholdelse og support (værktøj, netværksmanagement, etc.)	Denne omkostning er ikke indregnet, fordi valget af office pakke er uden betydning på dette punkt (se note 5)	
6	Programmellets vedligeholdelses- og kompetencekrav	Denne omkostning antages at være højere for open source (se note 2)	
7	Programmellets driftsstabilitet og leverandørens fejlretning	Omkostninger hertil er ikke indregnet (se note 1) vedr. driftsstabilitet (se note 6) vedr. fejlretning	

#### Noter til tabellen

- 1) Arbejdsgruppen har ikke kendskab til undersøgelser, der dokumenterer forskelle mellem StarOffice/OpenOffice og MS Office på disse punkter.
- 2) Generelt er kravet til lokal ekspertise højere ved StarOffice/OpenOffice og MS Office. Samtidigt er det generelle kendskab til StarOffice/OpenOffice p.t. mindre end til MS Office på grund af den beskedne markedsandel. Derfor er der ikke et udbygget net af konsulenttjenester til rådighed, ligesom udbuddet af kurser er særdeles begrænset i sammenligning med MS Office. Fx er Pc-kørekortet i praksis baseret på MS Office.
- 3) Der er dels tale om omkostninger til selve indlæringen, men der er også skjulte og svært opgørlige omkostninger til "aflæring" af gamle vaner.
- 4) MS Office anvender lukkede formater. Derfor må alle andre producenter lave "reverse engineering", og det kræver en del tid og udviklingsomkostninger (se afsnit 5.7).
- 5) Dette er i højere grad et spørgsmål om styresystemet og den samlede opsætning på Pc'en. Office-pakken, uanset om det er MS Office eller StarOffice/OpenOffice, har i sig selv ikke de store muligheder for central styring, men er afhængig af det underliggende styresystems muligheder for support. Generelt er værktøjerne bedre for Microsoft Windows end for LINUX, fordi markedet er større, og der derfor er flere tredjeparts udbydere. Anvendelse af StarOffice/OpenOffice ovenpå en Windows-plattform vil give samme muligheder for central styring som for MS Office.
- 6) Microsoft har hyppige opdateringer med fejlrettelser, men det er svært at få Microsoft til at tage et specifikt, ikke kritisk, problem op i sine planer. For StarOffice/OpenOffice er der endnu ingen erfaringer med hastigheden i fejlretning med udgangspunkt i en rimelig markedsandel.

Som det ses i tabellen, er der en række omkostninger, der ikke medtages i eksemplerne. Samtidigt viser analysen ovenfor, at såfremt man anvender StarOffice/OpenOffice på en Windows platform, så er situationen markant anderledes m.h.t. administration og styring, sammenlignet med anvendelse på en LINUX platform.

#### 5.2. Et fiktivt eksempel

For at få et udgangspunkt for vurderingen af omkostningerne bruges en idealiseret modelinstallati-

on: en helt ny installation uden nogen eksisterende bestand af software eller hardware.

I beregningerne medtages kun omkostninger til generelle værktøjer: En officesuite og et mail/kalenderprogram på klienterne samt det tilsvarende software på serverne. På klienterne indregnes de nødvendige licenser til at kunne anvende klienterne til at køre op mod en Microsoft server, idet det vil være usandsynligt at klienterne ikke skal anvende en eller anden applikation på en eller anden server med Microsoft software. Udgangspunktet for beregningerne er en leverandør under SKI aftalen (se bilag 3).

I beregningerne indregnes ikke omkostninger til fagspecifikke systemer, ligesom der heller ikke er indregnet udgifter til andet generelt software end det nævnte.

Vi har regnet på fire modelnetværk: Det ene par er et typisk netværk med ca. 200 arbejdspladser. Det andet par er et større netværk med ca. 2000 arbejdspladser. Disse to størrelser er valgt, fordi vi forudsætter en udvikling, hvor offentlige decentrale netværk samles i større enheder i lighed med den udvikling, man kan observere i større virksomheder. Koncentrationen begrundes med større effektivitet i support, drift, vedligehold, investeringer mm. Vi har kun vist tallene for 2000 arbejdspladser, idet der kun er en beskedent stordriftsfordel i denne kalkule, idet vi ikke medregner omkostninger, der er tilnærmelsesvist ens for de to alternativer. Fx vil udgifter til nødstrømsforsyning, printere og netværk, herunder kabling, være stort set ens ved open source software og leverandøret software. Disse udgiftsposter indregnes ikke i kalkulen.

Anvendelsen af serverbaseret software både til fagspecifikke systemer og til kontorsystemer vil

formentlig vokse i de kommende år. Derfor opstiller vi modelnetværket i to versioner: en traditionel opstilling med klienter og servere hhv. en opstilling, hvor der er så høj grad som p.t. muligt er anvendt serverbaseret software, der køres via tynde klienter. I beregningerne for serverbaseret software er indregnet omkostninger til styring af klienter, her med Citrix Metaframe som eksempel. Det er strengt taget ikke nødvendigt, hvis der kun anvendes de nævnte generelle værktøjer.

Alle fire muligheder bestykses med to sæt software:

- Open source software i videst muligt omfang, både på klienter og på servere
- Microsoft Office

#### 5.2.1. Initiale omkostninger

Da der er tale om helt nye maskiner, der i dag leveres med Windows styresystem. Derfor er omkostninger til Windows på klienter ikke medregnet.

Tabel 5.2. Initiale omkostninger ved 2.000 arbejdspladser

	Software på desktoppen (PC som klienter)		Serverbaseret software (tynde klienter)	
	Microsoft	open source software	Micro- soft	open source software
Pr. arbejdsplads – kr.	12.777	10.460	9.602	7.164
Totalt – Mio. kr.	25,55	19,21	20,92	14,33

Omkostningerne er beregnet med udgangspunkt i tilbud fra en leverandør under SKI aftalen

#### 5.2.2. Udviklingsperspektivet

For at finde de gennemsnitlige årlige omkostninger antages at modelinstallationen er anvendt uændret i en årrække. Vi forudsætter fx, at der kun opdateres i anvendelsen i samme omfang som udviklingen af Office pakker mm. Det er naturligvis urealistisk, at der ikke sker andre ændringer i anvendelsen; men vi ønsker ikke at gætte på den fremtidige udvikling. Ligeledes forudsætter vi, at markedssituationen er uændret i hele kalkulationsperioden. Fx regner vi med, at SW-leverandørerne har uændret licenspolitik i hele kalkulationsperioden.

5.2.3. Årlige udgifter for modelinstallationen  
Omgæring til årlige omkostninger er afhængig af forudsætningerne. I nedenstående regnestykke indregnes kun udgifter til softwarelicenser og udskiftning af hardware, idet vi antager, at alle andre omkostninger vil være på samme niveau for de valgte alternativer.

Vi vurderer, at en velplanlagt opgradering vil koste det samme i arbejdsindsats, uanset hvilken type software, der anvendes. Dog med stordriftsfordele ved en større installation. Disse omkostninger vil derfor være afhængig af opdateringsfrekvensen og ikke af typen af software (Se bilag 3).

For Microsoft sammenligningsgrundlaget er vist to alternativer:

- en strategi med strategisk valg af Microsoft som platform på klient og server og hurtigst mulig udskiftning af software på klienten, dvs. hvert andet år. Denne stra-

tegi kræver udskiftning af PC'ere hvert fjerde år. Her er valgt en entreprise-aftale som den Microsoft licensform, der er økonomisk mest fordelagtig for en sådan strategi. Denne licensform giver fri adgang til opgradering. Samtidigt vil det være muligt, uden yderligere omkostninger at opdatere med de løbende forbedringer, som Microsoft stiller til rådighed for brugere med denne licensform. Servere samt software til servere udskiftes hver fjerde år

- en strategi med strategisk valg af Microsoft som platform på klient og server, men med udskiftning af software på server og klient hvert sjette år. Denne strategi kræver udskiftning af PC'ere hvert 6. år. Her er valgt køb af licenser uden opgraderingsret i de sjette år. Det betyder også, at der kun er adgang til de fejlrettelser, Microsoft stiller til rådighed for samtlige brugere
- i alle eksemplerne med tynde klienter udskiftes hardwaren hvert sjette år.

I OpenOffice alternativet er økonomien ikke afgørende for hyppigheden af opgradering. Samtidigt stiller OpenOffice stiller ikke store systemkrav og kan derfor anvendes på relativt gamle maskiner. Der er derfor indregnet udskiftning af tynde klienter/PC'ere hvert sjette år. Der er mulighed for løbende opgradering, men her er regnet med samme frekvens af opdatering som i Microsoft alternativerne.

Tabel 5.3. Årlige omkostninger til licenser og udskiftning af hardware ved 2000 arbejdspladser

Tusind kroner	Software på arbejdsstation (PC som klienter)			Serverbaseret software (tynde klienter)		
	Microsoft – opgradering	open source software		Microsoft – opgradering	open source software	
	Hvert 2. år	Hvert 6. år		Hvert 2. år	Hvert 6. år	
Pr. arbejdsplads – Kr.	3.899	1.394	1.482	2.610	1.731	817
2000 arbejdspladser – tusind kr.	7.797	4.125	2.964	5.220	3.462	1.634

Omkostningerne er beregnet med udgangspunkt i et tilbud fra en leverandør under SKI aftalen

Dette eksempel viser en sammenhæng mellem opgradering af programmet enten af typen open source software eller typen leverandør ejet software.

Udover at vise den umiddelbare forskel i anskaffelsespriser følger forskelle foranlediget af afledte krav til hardwareinvesteringer for at kunne anvende den nye leverandørejede software mens open source software ikke på dette tidspunkt giver anledning til krav om nyt hardware. Eksemplet viser, at den direkte forskel målt på licenser ikke er dækkende for den samlede direkte og indirekte omkostning ved valg mellem de respektive muligheder.

Ved at inddrage hardware får man en mere dækkende sammenligning. Alligevel er dette ikke tilstrækkeligt at inddrage, eftersom leverandør ejet software har indbygget en prissætning på reale optioner således at ønsket om at kunne stå frit i dag eller om tre år hvad angår valg af programmet, indebærer en større udgift end den umiddelbart foreliggende (nominelle). Ved at betragte omkostningerne over en længere tidsperiode træder de afledte økonomiske bindinger frem i lyset. Ved at variere på tidspunktet for ønsket om at anvende leverandørejede software programmet henholdsvis at ophøre med anvendelse kommer en række omkostninger, der følger med leverandørejede software løsningen, til syne. Den reelle forskel på en open source software og en leverandørejede software løsning er derfor større end den umiddelbare forskel i købs- og/eller licenspriser.

### 5.3. Århus Amt

Århus Amt har i mange år anvendt WordPerfect og senere hele Corel suiten som standard på skrivebordene i administrationen og i det meste af undervisningssektoren. Det har i de senere år været et stigende problem fordi:

- samarbejdspartnere tager i stigende grad MS-Word dokumentstandard som selvfølge
- nogle af de store hospitaler i Amtet har af samme grund indført MS Office som standard
- på de ansattes hjemme PC'ere er MS Office meget anvendt
- gymnasieelever forlanger at kunne anvende MS Office, uanset, at de kan få stillet Corels suite til rådighed gratis

Senest har Corel besluttet, at nye versioner ikke leveres på dansk fremover. En brugerundersøgelse har vist, at mange ikke vil kunne leve med engelske tekster i menu og hjælpefunktioner.

Amtet nedsatte en gruppe til at analysere omkostningerne ved forskellige alternativer for skift af en kontorpakke på 7.000 administrative PC'ere. Andre programmer end kontorpakken er kun medtaget, i det omfang, de er direkte afhængige af Corels suite.

I dette eksempel er omkostningerne ændret, så de afspejler licensomkostningerne efter 1. august 2002. Desuden er der kun indregnet omkostninger til skift af office pakke på de 7.000 administrative PC'ere. I eksemplet er der således ikke regnet med vækst i bestanden.

Alle PC'ere blev undersøgt m.h.t. de minimumskrav, der er for at anvende hhv. Microsoft Office 2000, Microsoft Office XP og StarOffice:

- alle anvendte PC'ere kunne leve op til kravene for at anvende StarOffice
- 11 pct. kunne ikke leve op til kravene til Office 2000
- 56 pct. kunne ikke leve op til kravene til Office XP

Århus Amt har ingen politik m.h.t. udskiftning af PC'ere; men ud fra optællingen og interne vurderinger kan det skønnes, at maskinerne har en praktisk levetid på 5-6 år.

De 7.000 PC'ere er i hovedsagen udstyret med det styresystem, PC'en blev leveret med. Der anvendes W-95, W-98, W-Me og W-2000. Kun en begrænset del af PC'erne er med Windows 2000 og endnu færre er med Windows XP.

Arbejdsgruppen har lavet en kalkule over tre alternativer:

- skift til Microsoft Office med licens efter SKI aftalen
- skift til StarOffice med en engangslicens på 2-400 kr. pr. PC
- skift til OpenOffice. Der er kun i begrænset omfang brug for de ekstra faciliteter, der er i StarOffice, efter at dansk stavekontrol findes i OpenOffice

Under alle omstændigheder blev det besluttet, at standarden for udveksling af filer skal være Microsoft Office (se afsnit 5.7.2.).

5.3.1. Økonomi i Århus Amts valg af office pakke Under rettighedsperspektivet medtages følgende elementer i den økonomiske analyse. Hvor ikke andet er anført, er der tale om engangsinvesteringer.

### 5.3.2. Licensomkostningerne

Microsoft Office: Der er regnet med køb af nye pakker under select aftalen, dvs. køb af licenser uden aftale om opgradering.

StarOffice: Det blev vurderet, at det var muligt at få den laveste sats i det spændvidde, der er angivet af Sun.

Fornyelse af Pc-bestanden ved køb af Microsoft er som udgangspunkt vurderet ved anvendelse af Office installeret direkte på PC'ere.

Ved køb af MS Office 2000: Der er regnet udskiftning af de 11 pct., der ikke lever op til systemkravene til MS Office-2000. Disse erstattes med en standard PC, inkl. skærm, idet skærmene anses for at være forældede. I alt. 6,5 mill. kr.

Ved køb af MS Office XP: Der er regnet udskiftning af de 56 pct., der ikke lever op til systemkravene til MS Office XP. Der er regnet med, at halvdelen af skærmene kan anvendes. I alt. 29,4 mill. kr.

### 5.3.3. Skift af styresystem.

Det blev vurderet, at PC'erne, efter ovenstående udskiftning, ikke behøvede yderligere opgradering af styresystem, idet Windows er præinstalleret på nye maskiner.

Tilpasninger af grafik, skabeloner, herunder oprydning og standardisering: Arbejdet udføres internt af ansatte på Informatikkontoret, hvor en del har erfaring med Microsoft Office.

Implementering, teknisk installation: Erfaringer fra andre amter viser en udgift på 300 kr. pr. PC. Der er antaget, at udgiften er den samme for alle tre alternativer og indeholder overhead til opbygning af kompetence.

Uddannelse anses for at være identisk i alle tre alternativer. Omfanget af uddannelse af brugere og superbrugere skal afvejes mod brugernes tidsforbrug til erfaringsopbygning. Samtidigt forventes uddannelsen af brugere og superbrugere i nogen grad foretaget af amtets egen uddannelsesafdeling. 7 personer i den centrale IT afdeling skal på et 5 dages kursus; 200 superbrugere på et 2 dages kursus og samtlige 5000 brugere skal på et ½ dags kursus.

Projektstyring, detailanalyse og udredning er forskellig, idet det er vanskeligere at købe rådgivende ekspertise i StarOffice/OpenOffice end i Microsofts produkter.

Der er afsat 1 mio. kr. som engangsudgift til implementering og tilpasning af software, der kan konvertere eksisterende Corel dokumenter til et format, der kan læses af StarOffice/OpenOffice (se afsnit 5.7.2.).

Tabel 5.4. Århus Amt: Omkostninger i henhold til rettighedsperspektivet

Mio. Kr. (lokalt installeret software)	Microsoft Office 2000	Microsoft Office XP	StarOffice	OpenOffice
Licenser	20,1	20,1	1,5	0
Skifteomkostninger	Tilpasning af skabeloner mm.	0,1	0,1	0,3
	Konverteringsprogram			1,0
	Teknisk installation	2,1	2,1	2,1
	Uddannelse	5,9	5,9	5,9
	Projektstyring	0,5	0,5	0,7
Udgift til PC'ere.	6,5	29,4	0	0
I alt	35,2	58,1	10,5	9,0
Kr. pr. arbejdsplads	5.025	8.300	1.500	1.275

Eksemplet illustrerer, at fokus på rettighedsperspektivet giver en stor fordel for open source software, men at forskellen i den konkrete situation bliver større, når man tager højde for udskiftning af PC'ere. Samtidig illustrerer eksemplet, at kalkulen er afhængig af udgangssituationen, idet Århus Amt står i den situation, at kun en beskedent del af brugerne har kendskab til det ene af de tre alternativer. Såfremt en af pakkerne havde været anvendt Microsoft Office i en årrække, ville kalkulen se anderledes ud, idet kun StarOffice/OpenOffice vil være pålagt de 9 mill. kr., der her er kalkuleret til skifteomkostninger. Et sådant skift ville stadig være økonomisk fordelagtigt i initialomkostninger, men ikke med så stor margin.

Tilsvarende er alderen på den eksisterende maskinpark meget afgørende for de umiddelbare udgifter ved anskaffelse af Microsoft. Man kan argumentere for, at det er en fremrykning af køb, der under alle omstændigheder ville være foretaget over en årrække. Men da de PC'ere, der købes nu har en kortere levetid end de maskiner der alternativt

ville blive anskaffet fremover, er udgiften reel, set over et længere perspektiv. Dette diskuteres senere.

5.3.4. Serverbaseret software som alternativ  
Udgiften til nyt hardware er meget afhængig af den valgte konfiguration. Hvis man i stedet for decentral installation af MS Office ville anvende MS Office som serverbaseret software, kunne man anvende de eksisterende PC'ere som tynde klienter. Det ville fjerne udgiften til indkøb af PC'ere. Ved udskiftning i de kommende år kunne man i stedet for PC'ere købe tynde klienter, der prissættes til under halvdelen af prisen for en PC.

Til gengæld ville der skulle investeres i CITRIX licenser, der er ret dyre og uden mængderabat. Samtidigt skulle der investeres i væsentligt større centrale serverer, der afhængigt af konfigurationen giver en merudgift på omkring 1.000 pr. bruger. I denne kalkule er forholdet mellem de tre alternativer i dsnevret betydeligt.

Tabel 5.5. Århus Amt: Omkostninger ved skift til serverbaseret software

Mio. Kr.	Microsoft Office XP	StarOffice	OpenOffice
CITRIX og Microsoft licenser	34,1	15,5	14,0
Skifte-omkostninger	Tilpasning af skabeloner, m.m.	0,1	0,3
	Konverteringsprogram		1,0
	Teknisk installation	2,6	2,6
	Uddannelse	5,9	5,9
	Projektstyring	1,0	1,2
Ekstra Server Kapacitet	7,2	7,2	7,2
I alt	50,9	33,7	32,2
Kr. pr. arbejdsplads	7.275	4.800	4.600

I open source software alternativerne kunne man i stedet for en CITRIX licens investere i nye tynde klienter til samtlige 7.000 arbejdspladser og derefter håndtere de tynde klienter med open source software. Det ville give en merudgift på ca. 10 mill. kr. i de to alternativer. Til gengæld ville alle arbejdspladser have nyt og ensartet udstyr.

Den største fordel ved et skift til serverbaseret software ligger i nedsatte driftsudgifter og bedre muligheder for support, backup m.v.; men vi har valgt ikke at inddrage disse omkostninger, da vi ikke på dette punkt har set dokumentation for forskelle mellem open source og leverandøret software.

#### 5.3.5. Udviklingsperspektivet i Århus Amt

I et snævert udviklingsperspektiv kan man se på Office-pakkens funktion i relation til brugernes umiddelbare behov over en årrække. I denne kalkule tages som forudsætning, at Microsofts udviklings- og licenspolitik forbliver uændret i en årrække. For at forenkle sammenligningen medtages her kun de udgifter, der er forskellige for de valgte alternativer. Der er heller ikke regnet på driftsomkostninger.

I et bredere, og mere realistisk perspektiv, ses på Office-pakkens integration med andre systemer.

#### 5.3.6. Det snævre udviklingsperspektiv

Her er set på to muligheder: I den første finder Århus Amt den købte Office-pakkes funktionalitet tilfredsstillende og forventer at bruge denne uændret gennem en årrække. I den anden regnes med opdateringer hver andet år fremover. I eksemplet er regnet med at en række omkostninger er uafhængige af valget af software type. Således vil arbejdsindsatsen ved selve opgraderingen kunne tilrettelægges lige effektivt i begge situationer. Ligeledes er udgiften til Microsoft Back Office ikke indregnet, idet det antages at stort set samtlige PC'ere skal have adgang til en server med Microsoft software. Der skal derfor købes Microsoft CAL-licenser til alle PC'ere uanset typen af software.

Den billigste Microsoft licensform i den første mulighed er køb af licensrettigheder under en SELECT-aftale, hvor man køber hver enkelt licens og

selv skal sørge for at samtlige installationer er dækket af licensen. I den anden er valgt en Enterpriseaftale, hvor man især betaler for retten til løbende opgradering (se bilag 3).

#### 5.3.7. Lokal implementering af software

Hvis man antager, at Århus Amt opgraderer samtlige 7.000 Microsoft Office pakker hvert fjerde år og der ikke er vækst i bestanden, vil man skulle betale fuld pris for Microsoft licenser ved hver opgradering. Samtidigt vil både 56% nyanskaffede PC'er (se 5.3.) og de 44% relativt nye PC'ere skulle udskiftes om fjerde år. Hvis Microsofts licenspolitik er som hidtil, vil disse blive leveret med nyeste version af Windows og der skal derfor kun anskaffes Office licenser. Der skal altså hvert fjerde år anskaffes 7.000 PC'ere og 7.000 Office licenser. I alt en udgift på knap 80 mill. eller i gennemsnit knap 20 mill. pr. år. Hvis man i stedet kun opgraderede hvert sjette år bliver omkostningen på godt 13 mio. kr. pr. år.

Hvis man opgraderer MS Office hvert andet år, vil der stadig skulle købes nye PC'ere hvert 4 år. Vi regner med, at PC'erenes styresystem bibeholdes uændret i alle fire år. En Microsoft Enterprise Aftale betales med et årligt beløb. I denne situation er den årlige omkostning ca. 25 mio. kr.

I et alternativ med OpenOffice skal der ikke betales licenser og samtidigt forventes OpenOffice at stille mindre krav til udstyret, så PC'erne har en økonomisk levetid på sjette år. Derfor er sammenligningsudgiften her ca. 10 mio. kr. pr. år.

#### 5.3.8. Serverbaseret software (tynde klienter)

Hvis man ser på de samme muligheder med serverbaseret software vil udgifterne til Office licenser være de samme. Til gengæld bliver udgifterne til hardware indkøb lavere, idet tynde klienter er væsentlig billigere og har en længere levetid, her sat til 6 år. Til gengæld skal der investeres i kraftigere servere. Udgifterne til CITRIX (el. lignende) licenser bortfalder efterhånden som der skiftes hardware til tynde klienter og man med tynde klienter kan opnå samme funktionalitet med open source software. Sammenlagt bliver udgifterne noget lavere.

Tabel 5.6. Omkostninger ved forskellige alternative løsninger i Århus Amt

	Office-pakke på arbejdsstation (PC som arbejdsstation)				Office-pakke på server (tynde klienter)			
	Microsoft			open source software	Microsoft			open source software
Opgraderings- frekvens	Hvert 2. år	Hvert 4. år	Hvert 6. år		Hvert 2. år	Hvert 4. år	Hvert 6. år	
Årlig omkostning	25 mio.	20 mio.	13 mio.	10 mio.	15,5 mio.	10 mio.	7 mio.	5 mio.
Kr. årligt pr. ar- bejdsplads	3.600	2.850	1.900	1.400	2.250	1.470	980	700

### 5.3.9. Det brede udviklingsperspektiv

Office-pakken skal indgå som et grundelement i den digitale forvaltning. Især vil en office-pakke indgå som den software, der genererer dokumenter i et fremtidigt elektronisk sags- og dokumenthåndteringsystem (ESDH). Århus Amt ønsker ikke at udvikle et sådant system på egen hånd; men vil anskaffe og tilpasse et færdigt system. I et ESDH-system er der en stor risiko for, at der vil blive anvendt Office funktionalitet, der ikke findes i de nuværende versioner. Det anses derfor for urealistisk at satse på, at en office-pakke kan anvendes uændret i længere tid. Derfor vil det brede udviklingsperspektiv pege på at anskaffe den Microsoft licensform, der giver adgang til hyppig opgradering.

Såfremt Århus Amt er eneste større anvender af StarOffice/OpenOffice, vil Amtet skulle tilpasse et ESDH-system til open source software. Det vil medføre en større engangsudgift, der ikke er vurderet; men formentlig ikke mere end nogle få millioner.

Med flere større brugere af StarOffice/OpenOffice indenfor den offentlige sektor vil det være muligt at dele disse udgifter.

### 5.4. Hanstholm Kommune

Hanstholm kommune besluttede i foråret 2002 at indlede et gradvist skift til StarOffice/OpenOffice på kommunens PC'ere. Årsagen var en kombination af en særdeles stram økonomi og Microsofts nye licensregler, der gjorde det vanskeligt at begrunde udgifter til opgradering og til køb af nye licenser. En stærkt medvirkende årsag er kommunens størrelse, idet der ikke er tilstrækkelig volumen til at få mængderabatter. Beslutningen medførte en umiddelbar besparelse på 300.000 kr. i 2002. Beløbet ville have været ca. det dobbelte med licensreglerne efter 1. august. Samtidig blev det besluttet at skifte mailsystem.

Kommunen har ca. 200 PC'ere med en tredjedel til undervisning og resten til administration. Alle maskiner er koblet op på et fælles netværk med en meget standardiseret opsætning og med anvendelse af et centraliseret styrings- og administrations software. Der er to fuldtidsansatte til at servicere PC'erne og 15 servere og der anvendes meget lidt ekstern support. IT chefen har den fornødne kompetence til selv at styre omstillingen. Selve omstillingen vurderes ikke til at være mere arbejdskrævende end at implementere en hvilken som helst anden standardprofil på kommunens PC'ere.

De væsentligste programmer på de administrative PC'ere er skærmterminalemulering til de centrale administrative systemer, Office pakke og

browser (der i stigende omfang bruges som grænseflade til specielle systemer).

På nær en speciel mailklient vil en open source version af disse programmer blive taget i brug. Der er ingen økonomisk tilskyndelse til at skifte til LINUX på PC'erne, da alle maskiner er relativt nye og har licens til Windows 2000.

Foreløbig har 15 administrative brugere anvendt StarOffice 6.0 i beta version siden 1. april. Erfaringerne har været gode, bl.a. fordi pionererne var udvalgt, dels efter behov, dels efter at de ikke arbejdede med komplicerede regneark. Grundlæggende har brugerne accepteret det nye system uden problemer. Som det bliver formuleret: "Microsoft Office er jo heller ikke problemfrit". Beslutningen har fuld opbakning fra kommunens ledelse og den kommende konvertering af resten af PC'erne er blevet accepteret fuldt ud blandt brugerne. Der er ikke brugt særlig lang undervisningstid til introduktion af StarOffice; men erfaringen viser, at skiftet kræver undervisning. Der planlægges et antal møder af 1-1½ times varighed.

IT-chefen forventer at to grupper af brugere i en periode fortsat skal anvende Microsoft Office: Eventuelle synshandicappede samt brugere, der allerede har opbygget avancerede regneark i EXCEL (se nærmere i afsnit 5.6 om kompatibilitet). Det er ikke noget problem, idet kommunen har tilstrækkeligt med indkøbte licenser til nye versioner af MS Office. Beslutningen har givet frihed til at opstille udtjente PC'ere som en ren service rundt i kommunen, uden at det medfører ekstra licensudgifter, eller risiko for anvendelse i strid med licensbetingelserne. Fx er der opstillet et antal PC'ere til beboerne i ældrecentre og i flygtningecenteret. En af flygtningene er i øvrigt ved at skrive en brugervejledning til OpenOffice på farsi.

### 5.5. AMU-Center København

AMU-center København har i 2001 været stillet i en anskaffelsessituation, hvor de har indhentet tilbud på en leverandøret softwareløsning og en open source softwareløsning. I det samlede tilbud fraskiller vi undervisningsdelen, da vi i denne rapport arbejder med administrationsopgaver. Administrationsopgaverne er de samme for de to løsninger. De modtagne forslag er umiddelbart sammenlignelige. Vi sammenligner Microsoft Office med open source software klonen StarOffice, der har stort set samme funktionalitet (mere herom senere).

Det bedste af de indhentede tilbud er opstillet herunder i tabel 5.7. I tabellen er kun medtaget de software og hardware dele som *adskiller* de to løsninger. Hvor der er fuld overensstemmelse mellem

de to løsninger, har vi set bort fra komponenten. Der er tale om et skifte fra Microsoft Office til StarOffice; men der er ikke brugt særlig lang tid på decideret undervisning og erfaringen er, at det er meget nemt at skifte. De første brugere kom på et kort kursus, men evalueringen viste, at det var overflødig.

For leverandøret softwareløsningen er der to sæt priser, idet den første og bedste er afgivet under

vilkåret at administrationen for 62 pct. vedkommende, er knyttet til undervisning, hvorved der opnås en fordelagtig rabat fra Microsoft. Tabellen viser derfor i sidste søjle, hvad prisen uden undervisningsrabatten ville være for administrationsdelen.

Tabel 5.7. Prisforskellen mellem en open source software og en leverandøret software office-løsning

Administration med StarOffice 5.2		Administration med Microsoft Office		
			Undervisningsrabat	Ej undervisningsrabat
Server til Gl.	87.500	Server til Gl.	37.500	37.500
Opgradering af server i V	62.500	MS Server 3 stk.	206.250	206.250
MS Office licenser	22.470	MS BackOffice licenser	137.500	200.000
StarOffice 5.2	0	MS Office licenser	193.327	328.288
		Citrix licenser	150.000	150.000
Samlet omkostning	172.470	Samlet omkostning	724.577	922.038

#### Note til tabellen

Opgørelse af licensudgift er foretaget som anskaffelse uden hensyn taget til levetid, hvorunder der betales licens. Installationen omfatter 80 brugere. 30 brugere har med open source softwareløsningen kunnet fortsætte med at benytte deres PC'ere, mens disse brugere skulle have servere ved skift til leverandøret software-løsningen på grund af MS Offices større krav til processorkraft. Priserne er fra 2001 og baserer sig på to tilbud. Med undervisningsrabatter fra Microsoft er priserne på Backoffice 50 pct. af normalprisen og på MS Office 34 pct. af normalprisen, hvilket gælder for 62 pct. af licenserne for de respektive systemer. Prisen på MS Office løsningen er omregnet til normalpriser for administration uden undervisningsrabat i sidste søjle. Der tages forbehold for korrektioner da tabellen ikke er verificeret af kilden, som er AMU Center København).

Anskaffelsesforskellen på de pågældende komponenter beløber sig til 552.107 kr., hvilket gør leverandøret softwareløsningen over fire gange dyrere end open source softwareløsningen. Hvis vi tager den samlede løsning hvor alle fælleselementer indgår bliver prisen på leverandøret software løsningen 1.099.577 kr. og open source software 547.470 kr. Ved at tage alle komponenter med bliver forskellen mellem de to løsninger reduceret, eftersom licensforskellen udgør en mindre del af det samlede tilbud.

Ved at fjerne undervisningsrabatten fra administrationsdelen får vi en forøgelse på næsten 200.000 kr. i licensafgifter eller en leverandøret softwareløsning, der er 5,3 gange dyrere end open source softwareløsningen for de 80 brugere.

Vi konkluderer at open source software har betydelige økonomiske fordele i en anskaffelsessammenhæng, hvor der er adgang til at vælge en fuldgyldig alternativ løsning fra open source software miljøet.

#### 5.6. Særlige krav til open source software fra uddannelsesinstitutioner

Arbejdsgruppen har i rapporten koncentreret sig om administrative institutioner/arbejdspladser. En del af rapportens vurderinger kan anvendes i ud-

dannelsesinstitutioner, medens andre ikke kan anvendes.

Først og fremmest har uddannelsesinstitutioner en række særlige karakteristika i anvendelsen af IT til undervisning:

- der er i løbet af et år langt flere brugere end der er PC'ere. Enten fordi brugerne er på korte intensive kurser, eller fordi undervisningen er skemalagt til en begrænset del af undervisningstiden og PC'ere deles af mange elever
- den enkelte bruger skifter hyppigt PC og der er derfor brug for, at brugeren har en profil, der er uafhængig af udstyret og at data altid lagres på serveren
- specielt i folkeskolen og de gymnasiale uddannelser er der mange brugere, der gerne vil "pille ved opsætningen". Hvis sikkerhedsniveauet ikke er helt i top vil det have den konsekvens, at maskinen er uanvendelig og softwaren skal geninstalleres. Det medfører dels omkostninger til support, dels at en del af maskinerne ikke er til rådighed til undervisning.

I undervisningen har anvendelsen af IT flere forskellige formål:

- generel introduktion til anvendelse af computere. Her kan OSS software bruges på linie med anden software
- specifik undervisning i specielle programmer
- anvendelse af generelle programmer som værktøjer i anden undervisning (tekstbehandling, regneark, browsere...). Her kan OSS anvendes på lige fod med andre generelle programmer
- anvendelse af specifikke programmer som værktøjer i anden undervisning (Musik, statistik, kemi...). Her kan OSS anvendes, såfremt der findes specifikke OSS værktøjer

Valget af software hænger således nøje sammen med formålet med undervisningen, men grundlæggende er der tale om anvendelse af enkeltstående programmer og der er sjældent tale om integration udover den, der ligger indenfor en traditionel kontorpakke med database.

Efter den generelle introduktion burde man tilbyde eleverne/de studerende et bredere kursus i forskellige former for software, således at de ikke var bundet til en enkelt producents software. Hvis dette var et politisk krav, ville man støtte konkurrencen mellem producenterne, idet brugerne ville have lettere ved at vælge ud fra behov og ikke ud fra deres ensidige erfaring.

Man må formode, at alle de generelle programmer udvikles løbende, dog med forskellig takt fra forskellige leverandører. Bortset fra den generelle introduktion, kan det være væsentligt, at de anvendte pakker er nogenlunde opdaterede, især for de direkte erhvervsrettede uddannelser. I Folkeskolen er det derimod næppe et væsentligt kriterium, om de generelle programmer er af seneste version.

I mange undervisningssammenhænge støtter det indlæringen at eleverne kan anvende det samme programmel på egne PC'ere. Det er derfor en fordel, hvis licenserne tillader, at de studerende kan installere på egen PC som en del af undervisningsinstitutionens licens, eller at licensen er så billig, at den i praksis ikke er nogen hindring for installation hjemme.

#### 5.6.1. Licenser

Langt de fleste softwareproducenter har særlige programmer for undervisningsinstitutioner og for elever/studerende, fordi dagens elever er morgendagens brugere.

Hvis man ser på Office-programmer, kan man se forskellige løsningsmodeller:

- Microsoft har specielle licensformer til undervisningsinstitutioner med rabatter i størrelsesordenen 70-80pct. i forhold til de priser, som administrative brugere skal betale. Studerende kan købe, til egen PC, med samme rabat som store brugere under volumenlicenserne
- Corels licenser er generelt meget billige for undervisningsområdet og inkluderer retten til gratis distribution til elever / studerende
- OpenOffice kan downloades gratis

I praksis er der næppe nogen forskel på elevs/de studerendes omkostninger, idet private illegale kopier af Microsoft Office ser ud at være normen blandt elever/studerende mere end undta-

gelsen. Vi har derfor valgt ikke at inddrage disse omkostninger i sammenligningen.

#### 5.6.2. Undervisningsinstitutioner og tynde klienter

En række skoler har gode erfaringer med tynde klienter, kombineret med serverbaseret software til brugerne:

- driftsstabiliteten er højere med serverbaseret software
- kompetencen kan centraliseres, hvilket gør det nemmere at yde kvalificeret service
- Selv 5-7 år gamle PC'ere fungerer udmærket som tynde klienter, hvilket dels reducerer genkøbsomkostninger, dels reducerer risikoen for tyveri
- PC'ere som tynde klienter kan sættes op, så de er sikrere end PC'ere udelukkende med lokal software

Alt i alt medfører det, at der er væsentligt flere PC'ere til rådighed for brugerne for den samme udgift.

Et fremført argument er, at såfremt der anvendes OSS er kendskabet til softwaren begrænset hos brugerne, så det er sværere for dem at "pille ved" opsætningen. Denne fordel vil mindskes, hvis OSS udbredes.

Tynde klienter kan sættes op med OSS software både som styresystem og som Office system.

#### 5.6.3. Økonomien i en løsning for undervisningsinstitutioner

Da integration og samspil med arbejdsgange er uden større betydning for undervisningssoftware, har udviklingsperspektivet kun meget begrænset betydning. Det gør en økonomisk kalkule meget enklere, idet licensomkostningen er den eneste væsentlige faktor. Samtidigt er der ikke den store økonomiske forskel mellem de forskellige leverandører af generel software, såsom Office-pakker.

Især de erhvervsrettede uddannelser være nødt til at have relativt opdateret software. Det gælder i særdeleshed, når uddannelsen drejer sig om specifik software.

En sammenligning mellem Microsoft, Corel og OpenOffice viser, at afhængig af typen af undervisningsinstitution varierer omkostningerne til licenser pr. PC indenfor intervallet 0-450 kr. pr. Pc pr. år.

#### 5.7. Kompatibilitet

Værdien af en licensbesparelse på program skal sammenholdes med eventuelle merudgifter til at opnå kompatibilitet, hvilket vil sige, at data fra en applikation kan læses uden informationstab eller ændringer i layout i en anden applikation. Såfremt der ikke er ændringer i et dokument, skal det stadig overvejes om en løsning er mulig ved f.eks. at anvende et mere sikkert dokumentudvekslings format som pdf (se herunder). På længere sigt kan det tænkes at XML vil finde anvendelse som dokumentstandard.

Kravet om kompatibilitet er relevant i administrativ sammenhæng, hvor fremsendelse af elektroniske dokumenter imellem afdelinger, styrelser og ministerier er hyppigt forekommende. Ligeledes vil krav om udveksling af dokumenter med borgere stille krav om anvendelse af et standardformat for data og filer. Da der endnu ikke er implementeret åbne dokumentstandarder vil forvaltninger være

henvist til at anvende udbredte leverandøreljede softwareløsninger. Der findes to altdominerende løsninger, Microsoft Word for tekstfiler eller Adobes pdf-filformat. Sidstnævnte kan anvendes på enhver Office applikations printfil.

#### 5.7.1. Vurdering af kompatibiliteten

Arbejdsgruppen har gennemført en begrænset testning af kompatibilitet af StarOffice med Microsoft Office (se bilag 2). Denne test samt test fra Århus og erfaringer fra Hanstholm ligger til grund for denne vurdering.

Generelt er kompatibilitetsgraden mellem MS-Word og StarOffice Writer er meget høj. De fleste dokumenter i doc format vil uden videre kunne åbnes i StarOffice/OpenOffice, redigeres, gemmes og returneres til det originale doc format. Den gennemførte test viser, at der kun er få problemer med at konvertere dokumenter mellem de to formater. De problemer der opstod med konvertering, er i overvejende grad af layoutmæssig karakter, som igen overvejende er baseret på forankring af grafik. På baggrund af testen vurderes det, at der generelt ikke tabes informationer i tekstdokumenter. Derimod vil der oftere tabes layout, især placeringer af grafik (ankere). Informationstab opstod kun i forbindelse med indlejrede objekter, hvor disse objekter (f.eks. et indlejret regneark) ikke kunne åbnes.

Kompatibiliteten mellem MS-Excel og StarOffice Calc er på en række punkter mere problematisk. Vi vurderer som det største problem, at referencer mellem sider ikke overføres ved indlæsning i StarOffice Calc. StarOffice Calc har et maksimalt rækkeantal på 32000, mod MS Excel's på 64000. Excel regneark med over 32000 rækker vil derfor ikke umiddelbart kunne konverteres. Erfaringer fra Hanstholm viser desuden, at simple regneark kan resultere i et uanvendeligt layout, hvis layoutet i EXCEL er opbygget ulogisk / sjusket. Hvis layoutet er opbygget regulært i EXCEL, er der ingen problemer.

#### 5.7.2. Århus Amt

Arbejdsgruppen i Århus Amt undersøgte StarOffice m.h.t. kompatibilitet med MS-Word og MS-Excel dokumenter. Bort set fra problemer med nogle grafiskelementer, blev kompatibiliteten fundet acceptabel. Disse problemer blev ikke anset for at være en hindring for anvendelse af StarOffice/OpenOffice.

Skiftet fra Corels pakke til en ny office pakke kræver, at man skal kunne læse dokumenter, lagret i Corels formater. Microsoft Office dokumenter konverterer Corels formater uden tab af information. Dog vil der være tab af layout elementer og af makroer. StarOffice/OpenOffice kan slet ikke konvertere Corels formater; men der findes både leverandøreljet software og open source software, der kan konvertere lagringsformaterne til Microsofts formater.

#### 5.7.3. Hanstholm Kommune

Hanstholm Kommune har efter 15 personers anvendelse af StarOffice Beta i 4-5 måneder kun oplevet få væsentlige problemer ved konvertering af tekst fra Microsoft Word til Star Writer. Det drejer sig dels om tabeller med avanceret layout, dels placeringen af grafiske elementer, især i tabeller. Makroer i dokumenter anvendes ikke. IT-chefen vurderer,

at langt de fleste brugere ikke vil opleve problemer med andet end grafik i "fødselsdagskort" og det kan han leve med.

Desuden forventer IT chefen i Hanstholm, at nogle få EXCEL-brugere fortsat skal have Microsoft Office installeret, indtil problemet med referencer mellem sider bliver løst. Bl.a. indenrigsministeriet leverer komplicerede modeller mm. i EXCEL regneark og så længe disse ikke kan konverteres fejlfrit, vil MSOffice stadig blive brugt.

Kommunen har ingen erfaring med konvertering af PowerPoint slides.

#### 5.8. Markedsudvikling

For øjeblikket har open source software en markant markedsandel på serversoftware til Internet infrastruktur. Denne markedsandel medfører, at der er mange leverandører af konsulentytelser og undervisning i open source software på dette område. Tilsvarende er der en del specifik software, der baserer sig på open source software. Fx er der en del e-handelsløsninger, der anvender Apache som serversoftware.

På klientsiden måles open source software markedsandelen i brøkdelen af en procent.

Hvis vi lavede det tankeeksperiment, at Linux og StarOffice/OpenOffice på klientsiden fik en markant markedsandel, så ville de økonomiske forhold ændres på en række områder.

Med den nuværende markedssituation for PC'ere er det en ekstra omkostning at få installeret Linux på nyindkøbte PC'ere, uanset om leverandørerne, eller man selv gør det. Stordrift gør det til en omkostning for leverandørerne levere uden Windows; men hvis markedsandelen for Windows på PC'ere falder i de kommende år, vil leverandørerne kunne levere PC'ere med open source software styresystem præinstalleret eller billigere uden styresystem.

Den meget lave dækning for open source software på klienter medfører også, at der ikke er opbygget et marked for konsulentassistance og rådgivning vedr. implementering og drift af større installationer. Indtil videre skal denne viden opbygges lokalt. Hvis open source software på klienter får en rimelig markedsandel, vil kompetencen kunne købes efter behov som konsulentytelser. Det vil medføre, at enkeltpersoner kunne se en fordel i at specialisere sig i open source, fuldstændigt analogt til at blive certificeret Microsoft-specialist. En del af eksisterende tredje parts leverandører af administrations- og styringssoftware ville se en forretningsmulighed i at kunne håndtere LINUX klienter på samme måde som Windows klienter.

En rimelig markedsandel ville også medføre, at alle størrelser af offentlige institutioner kunne lave en fast priskontrakt med en leverandør om at installere henholdsvis drive klientsoftware. Med andre ord: en rimelig markedsandel ville normalisere markedet, så usikkerheden omkring open source software forsvandt.

#### 5.9. Samlet vurdering af eksemplerne

Med udgangspunkt i eksemplerne opsummeres hermed vurderingerne:

Tabel 5.8. Samlet vurdering af eksemplerne

[Numrene og teksten er identiske med tabel 4.3 fra kapitel 4]		Forskel mellem open source og Leverandørerejet i en fri valgsituation	Forskel ved skift fra MS Office til StarOffice/OpenOffice
		Fiktivt eksempel, Århus Amt	Hanstholm, AMU-Center
1	Anskaffelsespriser og/eller licensomkostninger	Store forskelle i Licensomkostninger. Også når der er tale om anvendelse af Office ovenpå en Windows platform. Omkring halvdelen af den totale forskel udgøres af forskel i licensomkostninger	
2	Programmellrets brugervenligheds indflydelse på indirekte omkostninger i brugermiljøet	Ikke medregnet	
3	Programmelkrav til slutbrugeruddannelse og træning	Ikke medtaget i det fiktive eksempel. I Århus Amt antages, at omkostningerne er ens	Hverken i Hanstholm eller på AMU center er der regnet med særskilt uddannelse. Der må derfor påregnes en begrænset spildtid, der ikke er værdisat
4	Programmellrets læringskrav og krav til læring af andet programmel i den interne IT vedligeholdelsesfunktion	Ikke medregnet i det fiktive eksempel. Medregnet med ½ årsværk ekstra i Århus Amt	I både Hanstholm og på AMU-centeret var der personale med erfaring fra UNIX m.v. og skiftet har været problemfrit
5	Programtekniske forudsætninger:		
5a	Omgivende programmelkompatibilitet og netværks interoperabilitets forudsætninger og sikring heraf	Ikke indregnet i det fiktive eksempel. I Århus er der truffet beslutning om at konverteringen er acceptabel	Hverken Hanstholm eller AMU-centeret anser konvertering som en blokerende faktor
5b	Omgivende hardware: Tekniske forudsætninger for anvendelse, særlige kapacitetskrav og -egenskaber og sikring heraf	Opgraderingsfrekvensen af software er meget afgørende for økonomien i en Microsoft løsning. Både i det fiktive eksempel og i Århus Amt	I Hanstholm var alle PC'ere tilstrækkeligt nye og omkostningen indgik ikke i kalkulen. I AMU centeret var forskellen i hardware omkostningerne markante
5c	Programmel til vedligeholdelse og support (værktøj, netværksmanagement, etc.)	Ikke indregnet i det fiktive eksempel. I Århus Amt anvendes den type værktøjer kun i begrænset omfang og implementering af open source vil ikke hindre denne anvendelse	I Hanstholm har skiftet ikke betydet ændringer i anvendelse eller opsætning af styringsværktøjer. På AMU centeret anvendes serverbaseret software med en effektiv administration og styring af brugere
6	Programmellrets vedligeholdelses- og kompetencekrav og disses anskaffelses- samt driftsomkostninger	I Århus Amt vurderes der ikke at være forskelle	Hverken Hanstholm eller AMU Centeret har oplevet forskelle i omkostninger
7	Programmellrets driftsstabilitet, leverandørens fejlretningsskapacitet og -politik		Både AMU centeret og Hanstholm kommune har meget gode erfaringer med driftsstabilitet. Begge steder er implementeringen under et år gammel og der er ikke erfaringer med fejlretning m.m.

### 5.10. Konklusion

Som det ses af eksemplerne, kort beskrevet i tabel 5.8., er skiftet fra MS Office til StarOffice/OpenOffice forbundet med store besparelser på især licenser. Dertil kommer besparelser på udskiftning af hardware såfremt alternativet er hyppig opgradering af Microsoft Office. Med hensyn til øvrige omkostninger viser erfaringerne fra både Hanstholm og AMU-centeret, at der ikke har været nævneværdig forskel ved skiftet til open source.

Eksemplerne viser også, at den konkrete installation er afgørende for vurderingen af økonomien. For eksempel er kalkulen fra Århus og Hanstholm baseret på, at der fortsat anvendes Windows som styresystem. Der er ikke i de to eksempler foretaget analyser af omkostningerne på kort eller lang sigt ved anvendelse af et open source styresystem på klienterne.

## Økonomiske analyser af open source som infrastruktur software

Dette kapitel analyserer anvendelsen af open source som infrastruktur software, dvs. styresystem, servere mm. Denne type software implementeres i meget forskellige situationer, hvorfor generalisering ud fra enkelte eksempler ikke er muligt. Samtidigt er open source på infrastrukturområdet meget anvendt og der er flere større udenlandske empiriske undersøgelser, der beskriver open source i forhold til andre platforme. Vi har valgt at referere to udenlandske undersøgelser, foretaget af anerkendte konsulentfirmaer og udleder konklusionen herudfra.

Open source har i de senere år stået særdeles stærkt indenfor Internet infrastruktur software. Som tidligere nævnt har konkurrenterne anvendt vidt forskellige strategier. En lang række software producenter har optaget open source produkter i deres sortiment og har tilpasset deres egne applikationer til open source. Andre har valgt en konfrontationsstrategi. Ud fra en økonomisk vurdering er valget af strategi afhængig af den forventede markedsværdi af forskellige alternativer og en konfrontationsstrategi er mere risikabel, jo mindre markedsandelen er.

Det er arbejdsgruppens vurdering, at som infrastruktur software har open source demonstreret at kunne klare sig på markedsvilkår og at med en tilstrækkelig stor markedsandel, vil der også for open

source produkter være tilstrækkeligt med virksomheder der tilbyder viden og kompetence på konsulentbasis. Det er dog stadig således, at implementering af open source software er på brugers risiko og at ansvaret for fejl og mangler ikke kan rettes mod leverandøren. Derfor stilles fortsat større krav til kompetence for såvel at kunne vurdere anvendelsesmulighederne som implementering og drift.

Den økonomiske model lægger op til, at der er mange områder, hvor den kvalitative vurdering ikke a priori giver forskelle mellem de to typer software. Vi har ud fra den økonomiske model fra kapitel 4 gennemgået de omkostningstyper, der kunne være relevante i en undersøgelse af open source i infrastruktur software. Som det fremgår af tabel 6.1. vil en analyse være meget specifik for den enkelte installation og derfor vil det være svært at generalisere ud fra et beskedent antal eksempler. En større sammenlignende undersøgelse af danske installationer ligger uden for de rammer der har været med denne rapport. Vi har valgt derfor at referere to udenlandske undersøgelser og en enkelt dansk case. Begge undersøgelser er struktureret på en anden måde, end modellen og dette kommenteres efterfølgende.

Tabel 6.1. Vurderinger af forskellen ml. open source software og leverandøret software

		Forskel mellem open source og leverandøret i en valgsituation.
1	Anskaffelsespriser og/eller licensomkostninger	Her er en målbar forskel
2	Programmellens brugervenligheds indflydelse på indirekte omkostninger i brugermiljøet	Da infrastruktur programmer ikke anvendes af slutbrugere, er disse udgifter irrelevante
3	Programmelkrav til slutbrugeruddannelse og træning	Som ovenfor
4	Programmellens læringskrav og krav til læring af andet programmel i den interne IT vedligeholdelsesfunktion (ekstra kurser m.v.) eller til nye servicekontrakter med angivne, valgte servicemål til leverandører. Se også pkt. 5 og 6	Selvom kravet til lokal ekspertise højere er ved open source, foregår indlæringen oftest individuelt ved anvendelse af Internettet, i modsætning til leverandøret software, hvor der ofte afholdes leverandørspecifikke, men brugerbetalte kurser. Arbejdsgruppen vurderer, at det med den udbredelse, open source har på infrastrukturområdet må antages, at der ikke er signifikante forskelle mellem omkostninger til læring på de to typer software
5	Programtekniske forudsætninger:	
5a	Omgivende programmel kompatibilitet og netværks interoperabilitets forudsætninger og sikring heraf	Infrastruktur open source software er vidt udbredt og supporteres på alle platforme. Den økonomiske vurdering må afhænge af de konkrete forhold
5b	Omgivende hardware: Tekniske forudsætninger for anvendelse, særlige kapacitetskrav og –egenskaber og sikring heraf.	Infrastruktur open source software er vidt udbredt og supporteres på alle platforme. Den økonomiske vurdering må afhænge af de konkrete forhold.
5c	Programmel til vedligeholdelse og support (værktøj, netværksmanagement, etc.)	Der findes p.t. færre valgmuligheder for vedligeholdelse og support på open source software. Den økonomiske vurdering må afhænge af de konkrete behov
6	Programmellens vedligeholdelses- og kompetencekrav og disses anskaffelses- (rekruttering) samt driftsomkostninger enten det er ved egen (intern) organisation eller ved serviceleverandører.	Generelt er kravet til lokal ekspertise højere/anderledes ved open source software end ved leverandøret software. For infrastruktur software findes den nødvendige ekspertise på markedet og derfor må den økonomiske vurdering afhænge af det konkrete behov.
7	Programmellens driftsstabilitet, leverandørens fejlretningskapacitet og –politik (hyppighed af fejlretninger, hensyntagen til karakter af fejl, etc.)	Open source software har en høj driftsstabilitet og især på den mest udbredte infrastruktur-software sker fejlrettelse som regel hurtigt; men der er ingen garanti for, at fejlen rettes. Ved leverandør-ejet software afhænger fejlrettelserne af leverandørens prioritering af problemet

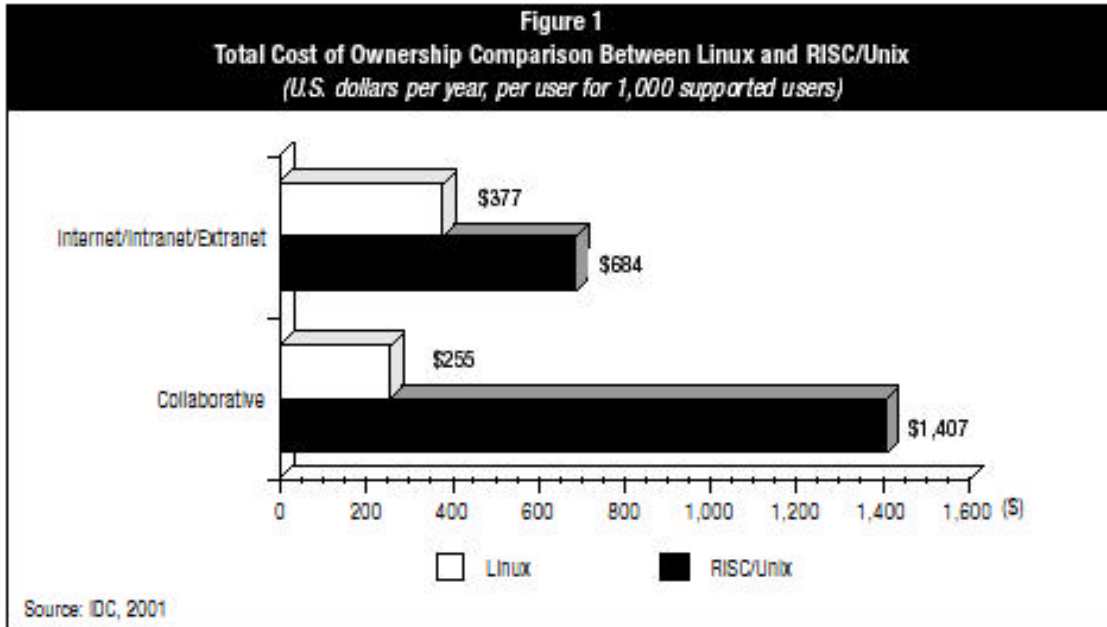
### 6.1. Linux vs. UNIX

I en undersøgelse ved IDC<sup>37</sup> af de økonomiske og tekniske forskelle mellem LINUX, som er et open source software og UNIX som er leverandøret software, fandt man varierende forskelle i omkostninger til TCO af de respektive platforme for serverprogram. TCO står for "total cost of ownership" og inkluderer anskaffelsesudgifter og direkte arbejdstimer anvendt til support og normaliseret til 1000 understøttede brugere pr år omfattende support, anskaffelse, licenser og overhead.

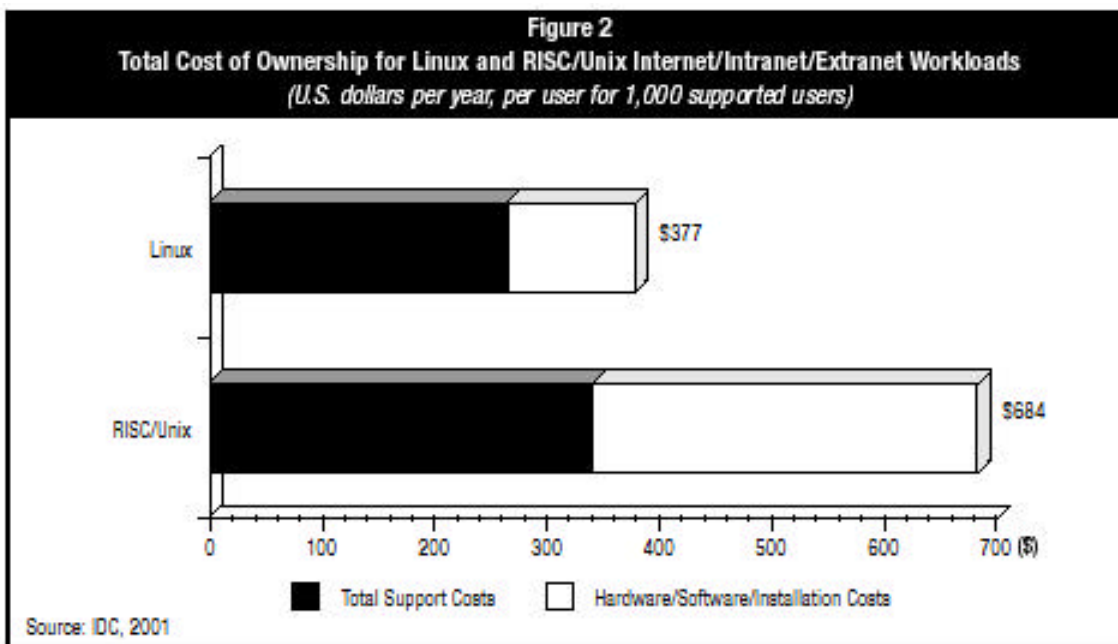
Internetopgaver omfatter drift af interne og eksterne firewalls, webydelser herunder caching, business-to-business web opgaver og business-to-consumer web opgaver. Collaborative opgaver henviser til program der understøtter brugerens samarbejde ved at dele information og processer og omfatter fælles directory og messaging platforme, dvs. epost, fælles kalender, fælles mapper og databaser, trådede diskussioner, brugertilpassede applikationer.

<sup>37</sup> The Role of Linux in Reducing the Cost of Enterprise Computing, An IDC White Paper

Figur 6.1.



Figur 6.2.



Tabel 6.1.

<b>Table 1</b> <b>Detailed Total Cost of Ownership for Linux and RISC/Unix</b> <b>Internet/Intranet/Extranet Workloads</b> <i>(U.S. dollars per year, per user for 1,000 supported users)</i>		
Cost Area	Linux	RISC/Unix
Deinstallation and disposal of desktop systems	4	30
Procurement	7	31
Administration	27	50
Web-site management	25	40
Asset management administration	6	16
System backup	9	16
Upgrades/moves/adds/changes	11	17
Network management	26	22
Planning/management	17	12
Database management	60	54
Operations	23	13
User support	51	41
<b>Total support costs</b>	<b>266</b>	<b>341</b>
Per-user server hardware/software/ installation costs	111	343
<b>Total one-year cost of ownership</b>	<b>377</b>	<b>684</b>

Source: IDC, 2001

Figur 6.2 og tabel 6.1 illustrerer skiftende fordele mellem et open source software henholdsvis et leverandøret softwareprodukt, der anvendes som server for internetapplikationer.

Open source software produktet er ca. 50% billigere samlet set; men med varierende resultater i drift og administration, med nogen poster der er højst for Linux og andre, der er højst for UNIX.

Sammenlagt er der her ikke stor forskel i den daglige drift og administration.

I tabel 6.2. herunder vises TCO for et andet sæt applikationer nemlig "collaborative". Driftsomkostningsfordele ved Linux træder her klart frem, idet en leverandøret Unix er 5,5 gange dyrere end Linux.

Tabel 6.2

<b>Table 2</b> <b>Detailed Total Cost of Ownership for Linux and RISC/Unix</b> <b>Collaborative Workloads</b> <i>(U.S. dollars per year, per user for 1,000 supported users)</i>		
Cost Area	Linux	RISC/Unix
Deinstallation and disposal of desktop systems	8	58
Procurement	16	7
Administration	33	157
Web-site management	9	142
Asset management administration	5	26
System backup	9	65
Upgrades/moves/adds/changes	14	113
Network management	12	214
Planning/management	20	47
Database management	15	189
Operations	30	13
User support	50	145
<b>Total support costs</b>	<b>220</b>	<b>1,176</b>
Per-user server hardware/software/ installation costs	35	231
<b>Total one-year cost of ownership</b>	<b>255</b>	<b>1,407</b>

Source: IDC, 2001

For disse typer af opgaver fremgår det at Linux er dyrere end Unix i anskaffelsesprocessen (procurement) og i det meste af den daglige drift og administration, således at Linux er særdeles fordelagtig sammenlignet med Unix. I den samlede udgift vejer anskaffelse til Internet opgaver med \$31 af \$684 for Unix og \$7 ud af \$377 for Linux, svarende til 4,5% og 1,9%. For collaborative opgaver er situationen omvendt, idet Linux her står for \$16 af \$255 og Unix for \$7 af 1407, svarende til 6,2% og 0,5%. Dette afspejler forskellige leverandørforhold for de respektive produkter.

Der er forskelle i antallet af applikationer per type af server, idet Unix serverne i de rapporterede installationer anvendes til mere komplekse opgaver ifølge IDC-undersøgelsen.

Rettighedsforskellen mellem Linux og Unix er ikke stærkt afgørende i valget mellem de to platforme. Inddragelse af udvikling i betydning

af vedligeholdelse, opgraderinger, udvidelser og udfasning leder til det budskab, at de økonomiske forskelle mere afhænger af disse faktorer end af rettigheder.

#### 6.1.1. TCO for Linux in the Enterprise

Robert Francis Group, der er et amerikansk konsulentfirma, har analyseret omkostninger til webservere i 2000 virksomheder.<sup>38</sup> RFG har især koncentreret sig om tre arkitekturer:

- Intelarkitektur med Windows og Microsoft Internet Information Server
- Intelarkitektur med Linux og Apache webserver

<sup>38</sup> Total Cost of Ownership for Linux in the Enterprise. Robert Frances Group.

- Sun SPARC arkitektur med Solaris (UNIX) og Apache web server.

SPARC-arkitekturen var typisk vertikalt skaleret (få servere med mange processorer til hver) hvorimod Intelarkitekturene typisk var horisontalt skaleret (mange parallelle systemer, hver med få processorer). Derfor er udgifterne omregnet til "normaliserede servere", der håndterer 100.000 hits per dag. En sådan sammenligning rejser altid spørgsmålet om funktionerne reelt er sammenlignelige. Selvom undersøgelsen drejer sig om webservere for alle tre arkitekturer, kunne man godt forestille sig, at kompleksiteten i de enkelte requests var forskellig fra platform til platform. F.eks. vil LINUX kunne distribueres gratis til mange servere og derfor være den foretrukne platform for servere der skal håndtere

mange simple transaktioner parallelt. Desværre går RFG-gruppens undersøgelse ikke ind på dette.

Udgifterne opdeles af RFG i tre hovedkomponenter, der alle vurderes med en treårig horisont:

1. Køb af software
2. Køb og vedligehold af hardware
3. System support og administration

Andre omkostninger såsom sikkerhed, tilgængelighed, skalerbarhed mm. blev ikke inddraget, bl.a. fordi de deltagende virksomheder ikke kunne eller ville levere tilstrækkeligt med data

Tabel 6.3. RFG opgør udgifterne således pr. normaliseret webserver (alle tal i tusinde USD)

Køb af software	1 år	2. år	3. år	Total
Linux	0,4			0,4
Solaris	27,5			27,5
Windows	5,3	1,3	1,3	8,0

Udgifterne afspejler softwareleverandørernes prispolitik.

Køb af hardware og vedligehold	1 år	2. år	3. år	Total
Linux	37,5	0,3	0,3	38,0
Solaris	345,4	21	21	388
Windows	38,5	0,3	0,3	39,0

Hardwareudgifterne afspejler de relativt billige Intel-processorer, sammenlignet med den markant dyrere SPARC-processor. Prisen afspejler, at SPARC-processorens primære formål ikke er den relativt simple håndtering af web forespørgsler.

Systemsupport og administration	Ekstern assistance årligt	Lokal administration årligt	Total for 3 år
Linux	-0	12	36,0
Solaris	19,3	29,5	146,4
Windows	1,5	46,3	143,6

RFG bemærker, at Linux-administratorerne med fordel kunne anvende lidt mere kommerciel rådgivning, fremfor udelukkende at basere sig på Internettet. Solaris brugerne gjorde udstrakt brug af Sun's konsulentydelse. Windows brugere havde typisk en supportkontrakt, der dækkede alle servere.

Udgifterne til lokal administration afspejler, at lønnen er nogenlunde den samme for Windows (68.000 USD) og Linux-administratorer (71.000 USD) og lidt højere for Solaris-administratorer (86.000 USD). Derimod var der stor forskel på det antal "normaliserede servere" en enkelt administrator kunne håndtere: For Windows var det 10 pr. person og for Linux 44 servere pr. person. For Solaris var det godt 6 med nogen usikkerhed. Fx havde nogle Solaris installationer 40-60 servere pr. person. Det

er værd at bemærke, at denne undersøgelse viser, at en systemadministrator kan håndtere væsentligt flere Linux servere end Windows servere. Netop denne opgørelse kunne tyde på, at transaktionstyperne ikke er helt sammenlignelige. På den anden side, er forskellen så stor, så der næppe er belæg for at sige, at LINUX kræver mere systemadministration end de to leverandøredede platforme. Totalt set var Linux markant billigere at administrere, på trods af en erklæret mangel på administrative værktøjer. Uddannelse, certificering mm. var inkluderet i undersøgelsen; men der blev ikke fundet forskelle mellem de tre arkitekturer, så udgifterne blev udeladt fra sammenligningen.

Tabel 6.4.

Totale omkostninger for 3 år.	Total
Linux	74,5
Solaris	561,2
Windows	190,6

Alt i alt viser også denne rapport, at der er markante forskelle på de forskellige infrastruktur arkitekturer og at totalomkostningerne til open source software (her Linux) er væsentligt lavere end for de leverandøredede alternativer Windows og Solaris (Unix), idet disse er henholdsvis 2,5 gange og 7,5 gange dyrere end open source Linux software.

#### 6.2. Case: Forbrugerinformation

I dette eksempel bevæger vi os fra de klassiske elektroniske dokumenter til webdokumenter, som udnytter den åbne standard HTML og Internettet som også er baseret på åbne standarder.

Applikationen er et "content-management" (CM) system, hvilket vil sige at programmet giver en autoriseret bruger adgang til at lægge indhold ud på en nærmere afgrænset del af en website. Enhver institution som har en hjemmeside med et

indhold, som jævnligt skal opdateres af forskellige medarbejdere, kan med fordel anvende en CM løsning idet den decentrale administration af hjemmesider lægger indholdsredigeringen hos den der kender emnet og ikke hos en webmaster, der uden kendskab til indholdet skal redigere hele hjemmesiden. Content management findes i adskillige leverandøredede løsninger (med vidt forskellig funktionalitet og pris) og som open source software. Vi har valgt at bringe eksemplet, vel vidende, at eksemplet ikke kan bruges til at generalisere ud fra.

Forbrugerinformation har valgt en open source software løsning til deres content-management behov. Som sammenligningsalternativ blev valgt en Unix-baseret løsning. Begge løsninger er sammenlignelige m.h.t. funktionalitet.

Tabel 6.5. Forskellen mellem en open source software og en leverandøredet content-management softwareløsning

Komponent	open source softwareløsning	leverandøredet software
Software (engangssudgift)	0	260.000
Software (løbende årlig udgift)	0	140.000
Hardware	80.000	350.000
Content-Management system	0	450.000
I alt til anskaffelse	80.000	1.060.000
I alt løbende årlig udgift	0	140.000

Note: Unix leverandør ejt software løsningen er anslåede priser fra to forskellige leverandører.

Forbrugerinformations løsning er "født" ind i en open source verden ved at benytte Internettet og World Wide Web til publicering. Endvidere kan indhold lægges i flere formater end HTML så som WAP og XML.

Forskellen mellem de to løsninger knytter sig til såvel software som computere eftersom det ofte er tilfældet at open source softwareprodukter kræver relativt mindre processorkraft end leverandøredet softwareprodukter. Graden af kompatibilitet imellem de to løsninger er ikke belyst i dette eksempel.

Brugertilfredshed med den valgte løsning kender vi ikke.

Leverandøredet software er i dette eksempel 13 gange dyrere i anskaffelse og markant dyrere i løbende udgifter, men vi har ikke oplysninger om hvorvidt der ville være samme omkostninger til vedligeholdelse for disse alternativer, ligesom vi heller kender omkostningsrelationerne såfremt Forbrugerstyrelsen havde valgt et andet leverandøredet CM-system som alternativ i kalkulen.

Tabel 6.6. En oversigt over de to undersøgelser og eksemplet

		Forskel mellem open source og leverandøret i de to undersøgelser
1	Anskaffelsespriser og/eller licensomkostninger	Indgår i begge undersøgelser
2	Programmellens brugervenligheds indflydelse på indirekte omkostninger i brugermiljøet	Indgår ikke i nogen af undersøgelserne
3	Programmelkrav til slutbrugeruddannelse og træning	Er medtaget i IDC's analyse RFG's undersøgelse drejer sig om webserver, hvor brugeren er ukendt. Posten er ikke relevant
4	Programmellens læringskrav og krav til læring af andet programmel i den interne IT vedligeholdelsesfunktion eller til nye servicekontrakter med angivne, valgte servicemål til leverandører	IDC: Er medtaget i analyse. RFG har inkluderet omkostningerne i deres analyse; men fundet, at der ikke er forskel mellem de tre platforme, så omkostningerne er udeladt af sammenligningen
5	Programtekniske forudsætninger:	
5a	Omgivende programmel kompatibilitet og netværks interoperabilitets forudsætninger og sikring heraf	Indgår ikke i nogen af undersøgelserne
5b	Omgivende hardware: Tekniske forudsætninger for anvendelse, særlige kapacitetskrav og –egenskaber og sikring heraf	Indgår ikke i nogen af undersøgelserne
5c	Programmel til vedligeholdelse og support (værktøj, netværksmanagement, etc.)	Indgår begge undersøgelserne som en del af den generelle support, men nævnes ikke eksplicit
6	Programmellens vedligeholdelses- og kompetencekrav og disses anskaffelses- (rekruttering) samt driftsomkostninger enten det er ved egen (intern) organisation eller ved serviceleverandører	Indgår i begge undersøgelser
7	Programmellens driftsstabilitet, leverandørens fejlretningskapacitet og –politik (hyppighed af fejlretninger, hensyntagen til karakter af fejl, etc.)	IDC: Indgår ikke. RFG: Diskuteres som en omkostning; men uden forsøg på kvantificering

De to undersøgelser har samme generelle resultat: at Linux er billigere end hhv. leverandøret styresystem. Nedenfor har vi forsøgt at opsummere de to undersøgelser hovedtal. Opsummeringen skal ses som en grov retningslinje og tages med forbe-

hold på grund af forskelligheder i typen af opgaver. IDC nævner direkte, at der er forskel, men det fremgår ikke af RFG's rapport.

Tabel 6.7. En sammenfatning af de to undersøgelser viser de relative omkostninger pr. år

Relative tal for årlige omkostninger	IDC – Internet / Intranet / extranet	IDC "collaborative"	RFG – Web servere
Linux	1,0	1,0	1,0
Windows			2,6
UNIX	1,8	5,5	7,5

Som det ses af ovenstående tabel er Linux billigere i begge undersøgelser; men med markante forskelle, der dels kan skyldes opgavetyper, men også kan skyldes forskelligheder i anvendelsen af platformene.

måde at omregne til årlige omkostninger, kan der ikke umiddelbart sammenlignes beløb på tværs af undersøgelser; men omregnet til kr. pr. år ser de to undersøgelser således ud:

Da rapporterne har forskelligt grundlag (hhv. 1000 brugere og 100.000 webseverhits /dag) og forskellig

Tabel 6.8.

Arlige omkostninger i DKR (Kurs: 750)	IDC – Internet / Intranet / extranet. Pr. bruger	IDC - "collaborative" Pr. bruger	RFG – Webservere. Pr. 100.000 web hits / dag
Linux	2.800	1.900	185.000
Windows			475.000
UNIX	5.100	10.525	1.400.000

### 6.3. Konklusion

Ud fra de to refererede empiriske undersøgelser kan vi konkludere, at der kan være store forskelle i vedligeholdelse og driftsomkostninger mellem leverandøret software og open source software. Både de to rapporter og det ene danske eksempel viser, at open source infrastruktur software har væsentligt lavere omkostninger, herunder også ensartede eller lavere drifts- og administrationsomkostninger. Især er det værd at bemærke, at den ene rapport observerede, at en Linux syste-

administrator gennemsnitligt håndterer flere servere end UNIX og Windows systemadministratorerne.

Begge rapporter sammenligner ensartede typer af applikationer; men det er umuligt at sige, om en del af forskellen skyldes forskelle i de konkrete applikationer. Hvorvidt disse observationer kan overføres til et vilkårligt valgt open source software produkt, som kan sammenlignes med et leverandøret software produkt er det derimod ikke muligt at fastslå på dette grundlag.

## Open source og specialudviklet software

Som tidligere nævnt dækker specialudviklet software et større spændvidde af behov for funktioner og anskaffelsesmetoden afspejler denne spændvidde. Det drejer sig således om modificerede standardsystemer, om specialudviklede fagspecifikke systemer, der kan have brugere i flere institutioner og om organisations-specifik software, der kun kan anvendes ét sted. I kapitlet diskuteres dels mulighederne for at kræve software leveret som open source og de konsekvenser det kan have, dels muligheden for at anvende open source som arbejdsform ved udvikling af systemer, hvor flere institutioner er brugere med delvist fælles behov. I henhold til gældende regler sendes anskaffelsen af større systemer i offentligt udbud. EU direktiverne siger, at systemerne skal i udbud hvert 4. år; men dog med mulighed for at anvende længere åremål for centrale systemer.

### 7.1. Standardsystemer

I de senere år er tendensen gået i retning af at anskaffe standardsystemer, hvor muligt. Denne form for softwareanskaffelse er i høj grad anvendelig, når det drejer sig om standardiserede opgaver, hvor der findes udbydere af software på markedet. Det drejer sig ofte om modificerede standardsystemer, oprindeligt udviklet til den private sektor. I denne type systemer ejes koden af leverandøren, og de offentlige institutioner er kunder på samme måde som hos private virksomheder. Som regel skal der laves tilpasninger på samme måde som i den private sektor og disse implementeringsprojekter kan være ganske omfattende (fx DeMars, Navision Stat). Der er dog mange situationer, hvor man ikke kan anvende standardsystemer, fordi den ønskede software ikke findes på markedet.

7.2. Ældre systemer og ejerskab til kildekoden  
Traditionelt har der været to former for ejerskab til specialudviklet software:

1. Udviklet af og ejet af et softwarehus (fx økonomisystem, ejet af Kommunedata eller Sygehusløn, ejet af Silkeborg Datacentral). Denne form for ejerskab er hyppigt opstået, hvor der er mange ensartede kunder, der skal dele omkostninger til udvikling og drift af systemerne. Indenfor staten er der fx en del systemer, hvor kildekoden oprindeligt var ejet af Datacentralen, men nu ejes af CSC. Selvom den offentlige institution ikke ejer kildekoden, er brugsretten normalt kontraktligt sikret. For en række store enkeltstående systemer er ejerskabet uden større praktisk betydning, dels fordi den formelle ejer ikke kan sælge systemet til andre lande, og dels fordi det for den offentlige institution vil være meget dyrt at udskifte den virksomhed, der står for systemudvikling og vedligehold. På den anden side er der flere eksempler på ældre enkeltstående systemer, hvor kontrakten ikke giver

staten de rettigheder, man i dag naturligt ville kræve.

2. Udviklet af et softwarehus og ejet af kunden (fx VUE og EASY, der ejes af hhv. Videnskabsministeriet og Undervisningsministeriet). Denne form er især fremherskende, hvor der kun kan forventes at være en enkelte eller ganske få kunder til et system. I sådanne tilfælde kan leverandøren ikke forvente et mersalg til dækning af udviklingsomkostninger og kunden betaler alle udviklingsomkostninger. Under alle omstændigheder vil kunden skulle betale samtlige omkostninger ved systemet og ejerskabet kan kun forrykke den tidsmæssige betaling.

Ejerskabet til kildekoden er væsentligt, når systemerne skal i udbud i henhold til EU-direktivet. Hvis leverandøren ejer systemet, er der to muligheder: Enten skal konkurrenterne levere et funktionelt tilsvarende system, eller også skal kunden købe kildekoden tilbage fra leverandøren. Begge dele er uforholdsmæssigt dyrt og derfor er der ikke en reel konkurrence ved sådanne systemer. Ofte løses behovet for ændring og tilpasning ved, at man beslutter helt at nyudvikle et nyt system helt eller delvist efter en udbudsforretning.

### 7.3. Ny udvikling og ejerskab til kildekoden

I dag vil specialudviklet software ofte skabes som en kombination af genbrug af eksisterende moduler, tilpasning af disse, samt nyudvikling af enkelte moduler. Leverandøren vil ofte genbruge en del kode og værktøjer fra andre projekter. Hvis leverandøren ejer systemet, er kunden bundet til samme leverandør ved tilpasning og videreudvikling. Det betyder, at andre leverandører kun kan komme i betragtning, hvis de kan levere samlede systemer med samme funktionalitet som den oprindelige leverandørs. Tidligere, da systemerne var relativt små og afgrænsede, var fordelene ved at anvende en enkelt leverandør og deres specialister større end ulempen ved bindingen til en enkelt leverandør. Men i dag har systemerne udviklet sig til meget store og integrerede systemer som resultat af mange års udvikling. Derfor kan det være svært at få reel konkurrence omkring sådanne systemer. Det har vi senest set eksempler på i foråret 2002, hvor Kommunedata overtog Columbus Data's kommunale systemer. Columbus Data havde ikke ressourcer til at udvikle systemer, der kunne konkurrere med Kommunedata.

Hvis kunden ejer systemet er der større valgmuligheder mellem potentielle leverandører. Det er dog således, at den oprindelige leverandør af softwaren, på grund af et grundigt kendskab til systemet, har en bedre mulighed for at levere det billigste tilbud ved tilpasning og videreudvikling. Alligevel er der bedre muligheder for at få konkurrence ved udvikling og drift af sådanne systemer og ud fra den betragtning, bør offentlige købere sikre sig ejerskab til systemerne. Ved skift af leverandør vil kunden altid

kunne levere den eksisterende kildekode til en ny leverandør. Derfor er spørgsmålet om open source underordnet.

Ulempen ved at kræve ejerskab til kildekoden er, at leverandøren vil forlange en højere pris for udviklingen af systemet, fordi leverandøren i mindre grad kan have fordele af at genbruge kode fra andre projekter og fordi leverandøren ikke kan sikre sig at kunne indhente manglende indtjening ved en merpris på vedligehold senere. Merprisen er derfor i et vist omfang et spørgsmål om den tidsmæssige fordeling af betalingerne.

Integrationen mellem systemerne leveres ikke af en enkelt leverandør; men skal udvikles for hvert system. Derfor stilles der som regel krav om anvendelse af standarder i grænseflader til andre systemer.

#### 7.4. Et system, flere brugerinstitutioner

Problematikken i forbindelse med at kræve at specialudviklet software leveres som open source er især relevant for systemer, hvor der er adskillige institutioner som brugere. Det centrale spørgsmål er her, hvilke potentialer og risici der opstår i forbindelse med at offentlige organisationer stiller krav om at software, der anskaffes via udbud/licitation, leveres som open source.

Når der er flere institutioner, der skal anvende systemet, er det grundlæggende et spørgsmål om, dels at blive enige om kravene til systemet, dels at fordele omkostningerne på de forskellige institutioner som brugere. Især, når der er variationer i behov og i implementeringstidspunkt, skal der etableres en reguleringmekanisme eller en institution, der håndterer disse problemer. Det kan være et privat firma, som Silkeborg Datacentral eller en fællesjet virksomhed som Kommunedata. Det kan også være et samarbejde mellem forskellige IT-afdelinger. Arbejdsgruppen bekendt har det indtil nu været yderst sjældent at offentlige organisationer har krævet specialudviklet software leveret som open source. Ifølge QinetiQ-rapporten<sup>39</sup> er open source vidt udbredt i sygehusvæsenet i USA. Hvis et nyt system kræves leveret som open source, vil det betyde, at pionererne skal betale alle udviklingsomkostninger, fordi leverandøren mister muligheden for at sælge licenser til andre kunder. For pionererne skal denne højere omkostning afvejes i forhold til potentielle fordele. Samtidig skal man kunne skelne mellem den nyudviklede del af softwaren og genbrugte/indkøbte PPS moduler, som det kan være særdeles vanskeligt/dyrt at levere som open source. Derfor vil open source i praksis kun kunne leveres for de dele af koden, der ikke er indkøbte standardkomponenter.

#### 7.5. Udviklingsbehovet i den digitale forvaltning

Den digitale forvaltning vil i de kommende år kræve store investeringer i specialudviklet software. En stor del heraf vil blive opbygget af komponenter, som kan være både standardsystemer og specielt udviklede systemer. Disse komponenter leverer den ønskede funktionalitet og mange af disse komponenter er standardsystemer, der ofte sælges over hele kloden. Kom-

ponenterne kan være open source, i det omfang de leverer den ønskede funktionalitet. Det store problem i specialudviklet software er integrationen af disse komponenter og det er ikke usædvanligt, at arbejdet med integration af komponenter er væsentligt dyrere end indkøb af komponenterne. Samtidigt er styringen af denne integration altafgørende for det samlede projekts succes. Problemet for den offentlige køber er at sikre en tilstrækkelig konkurrence i leverancen af den software, der leverer integrationen, samtidigt med at markedet er særdeles begrænset, fordi hver nation har sin egen struktur, tradition og arbejdsgange. Selvom hele den vestlige verden udvikler elektroniske patientjournaler fx, kan den danske sundhedssektor kun i begrænset omfang købe færdige systemer på markedet. Samtidigt vil der med tiden være et stigende antal komponenter på markedet.

#### 7.6. Det Europæiske Miljøagentur

Det Europæiske Miljøagentur har i flere år stillet som krav, at specialudviklet software leveres som open source. Baggrunden er dårlige erfaringer med et fælleseuropæisk statistiksystem, der ejes af den oprindelige leverandør. Miljøagenturet er en af brugerne. Det er Miljøagenturets opfattelse, at statistiksystemet er for dyrt at vedligeholde og at det tager for lang tid, at få leverandøren til at lave ændringer i systemet. Men samtidig vil det koste så meget, at udskifte hele systemet med et nyt, at EU accepterer videreførsel af det eksisterende. Der er således tale om en klassisk "lock-in"-situation.

Miljøagenturets systemer anvendes over hele Europa, i mange lande, og hvert enkelt land er ansvarlig for anvendelsen lokalt. Samtidig er det miljøagenturet, der har ansvaret for systemerne og deres videreudvikling og integrationen til andre systemer. Bl.a. derfor har det vist sig, at open source en stor fordel. Her stilles der nemlig ikke krav om en bestemt platform, idet hvert enkelt land kan tilpasse softwaren til den lokale platform og hver enkelt land selv kan vælge den tilpasning (og det omkostningsniveau for tilpasning) de ønsker. De tilpasninger, der laves i andre lande, herunder portering til andre platforme, er også open source. Det betyder, at miljøagenturet kan koncentrere sig om selve funktionaliteten i systemerne og ikke også skal sikre anvendelighed på tværs af platforme. Erfaringerne med kravet om open source har været gode. Miljøagenturet har kun i begrænset omfang anvendt muligheden for at skifte leverandør, bl.a. fordi de fleste applikationer er relativt nye; men muligheden er til stede. Den samme type problematik kan ses i Danmark, hvor mange offentlige institutioner har samme behov for fagspecifikke systemer, men ikke ønsker at blive bundet til en bestemt leverandør eller platform.

#### 7.7. Tre traditionelle scenarier for udvikling af nye systemer

Ud fra danske traditioner indenfor anskaffelse af specialudviklet software har vi observeret tre typer scenarier med flere offentlige institutioner som brugere:

1) Tilsyneladende konkurrence – hver institution sin leverandør: Enkeltinstitutioner, eller grupper af institutioner udvikler hver deres egne

<sup>39</sup> QinetiQ rapporten "Analysis of the impact of Open Source Software" er tilgængelig på <http://www.govtalk.gov.uk/library>

systemer med forskellige leverandører og med leverandøren, som ejer af systemerne. Totalt kunne det virke som om der er konkurrence, men den enkelte institution vil være kraftigt bundet til den valgte leverandør, idet et skifte vil være forbundet med store omkostninger og det vil være svært at sikre at dele af de udviklede systemer kan arbejde sammen. Selvom systemet skal i udbud i henhold til EU-direktivet, vil der ikke være reel konkurrence. Der vil således opstå "øer af systemer med ensartet funktionalitet". Hvis enkelte leverandører klarer sig bedre på et sådant marked, vil der gradvist opstå oligopoler eller monopoler. Dette scenarie kræver ikke nogen særlig politisk opbakning og er det mest sandsynlige, hvis de ansvarlige politikere ikke ønsker at styre udviklingen.

Fælles udvekslingsformater: Hvis de forskellige institutioner skal arbejde sammen, er det nødvendigt at skabe et sæt af standardiserede udvekslingsformater således, at alle kan udveksle de aftalte data med hinanden. Dette standardiseringsarbejde kræver politisk opbakning til et centralt sekretariat eller lignende.

Eksempel: Det store kompleks af systemer indenfor sundhedsvæsenet, der går under betegnelsen "den elektroniske patientjournal" (EPJ) udvikles fx på denne måde.

2) Selvvalgt monopol: En enkelt leverandør får til opgave at udvikle systemet, evt. med systemet ejet i fællesskab af samtlige brugere. Leverandøren vil stå for koordinering af krav og udviklingstempo og for fordelingen af omkostningerne. Denne løsning vil sikre, at systemet hænger sammen; men for store systemer som EPJ og det kommende ESDH vil det være svært at finde en enkelt leverandør, der kan levere et større samlet system og for den type systemer, vil det ikke være politisk ønskeligt at skabe et sådant monopol. Selvom kunderne i fællesskab ejer systemet, vil det også være svært at finde reelle konkurrenter, når systemet skal i udbud hvert fjerde år.

Udveksling: Da alle brugere anvender samme system, vil udveksling af data foregå uproblematisk. Samtidigt vil det være langt enklere at udveksle data med andre systemer, da udvekslingsformater kan aftales bilateralt.

Eksempel: Kommunedata og kommunerne.

3) Fælles kravspecifikation, der sendes i udbud: Et centralt offentligt organ får til opgave at skabe en ensartet arkitektur og en fælles kravspecifikation, der sendes i udbud under ét eller i afgrænsede dele. En sådan opgave vil være vanskelig at gennemføre, hvis alle brugere skal med fra starten, fordi alle potentielle brugere skal tilgodeses. Det vil kræve et langvarigt analysearbejde at opstille specifikationerne, samtidigt med, at pionererne ønsker at udviklingen går hurtigt i de områder, de hver især prioriterer. Derfor er det mere realistisk at en gruppe pionerer opstiller kravene og udvikler i fællesskab for senere at lade andre vælge til. Et sådant scenarie kræver en høj grad af politisk styring, hvis slutresultatet skal være ét enkelt system. Fordelen er de samme som i scenarie 2, men pilotinstitutionerne får langt mere indflydelse på udviklingsprocessen. Et sådant scenarie kræver en afklaring af ejerforholdene til systemet fra starten. Såfremt man beslutter at lade leverandøren

eje systemet, er problemerne på sigt de samme som i scenarie 2. Hvis man beslutter at brugerinstitutionerne skal eje systemet, skal der politisk tilslutning til en ejerstruktur, der skal indeholde aftaler om fordeling af indkomster mellem brugerne, både mellem pionererne og i forhold til senere brugerinstitutioner.

Udveksling: som scenarie 2 for de, der vælger det fælles system. Øvrige brugere er overladt til bilaterale forhandlinger.

Eksempel: Den Digitale Taskforce's udbud om det kommende ESDH (elektronisk sags- og dokumenthåndteringssystem) er bygget op om denne type scenarie.

7.8. Et fjerde scenarie: Open source som samarbejdsmetode

Arbejdsgruppen mener, at man kunne opstille et fjerde scenarie ved at se på de arbejdsmetoder, der ligger bag udviklingen af en del af open source software. Vi mener, at et sådant scenarie vil medføre væsentlige fordele i det lange løb. Grundlæggende betyder scenariet et skift fra konkurrence om produktet til konkurrence om udviklingskontrakterne. Som eksempel kan nævnes den meget succesfulde webserver Apache, hvor en række specialister besluttede at dele deres ekspertise, i stedet for at de hver især opfandt hjulet for deres respektive virksomheder. Udgangspunktet var en webserver, udviklet for National Center for Supercomputing Applications. Denne webserver var blevet kopieret og modificeret i en række virksomheder og institutioner og for at styre udviklingen dannedes "Apache Core Group", hvis godt 30 medlemmer træffer beslutninger om udviklingen ved afstemning. Selve udviklingen foretages af en langt større gruppe af udviklere, der sender forslag frem til kernegruppen. Oftest kommer forslagene fra aktive brugere af webserveren, der har et specielt behov. Det kan også være softwarevirksomheder, der beslutter at anvende Apache, som da IBM i 1998 besluttede at portere Apache til alle AS400 platformen.<sup>40</sup> Fordelen ved dette scenarie er, at den styrende gruppe ved hver ændring kan vælge mellem forskellige forslag og at forslagsstillerne kan inspirere hinanden. Der er altså en sund konkurrence om arbejdet.

En lignende arbejdsmetode kunne fx bruges i forbindelse med specialudviklede systemer i Danmark under den erkendelse, at det til syvende og sidst vil være skatteborgerne, der betaler systemet. Det er urealistisk at tro, at programmerer verden over, endsize i Danmark, vil stå i kø for gratis at udvikle og forbedre et fagspecifikt dansk system. Derfor skal arbejdsmetoden tilpasses, så al software udvikles på kontrakt.

Arbejdsgruppens fjerde scenarie går på, at en enkelt institution, eller en gruppe offentlige institutioner i fællesskab, opstiller kravene til et nyt system. Disse krav sættes i udbud, helt eller i afgrænsede dele med den tilføjelse, at nyudviklet software skal være open source og at indkøbte komponenter skal være velafgrænsede og med en de-facto standardgrænseflade. Initiativtagerne vil i denne situation skulle betale for alle udviklingsomkostningerne. Fordelene kommer på

<sup>40</sup> Joseph Feller & Brian Fitzgerald, "Understanding Open Source Software Development", Addison Wesley, 2002

lidt længere sigt, når andre institutioner end initiativtagerne skal anvende systemet. Forudsætningen for, at de kan anvende det må være, at eventuelle modifikationer, tilføjelser, og udvidelser betales af de institutioner, der har behovet og at det stilles til rådighed som open source. Over en årrække vil der således blive udviklet et større bibliotek af moduler til et sådant system. Samtidig vil det være muligt at få reel konkurrence om udbud i henhold til EU-direktivet, idet flere virksomheder vil have arbejdet med systemet og kunne tilbyde videreudvikling.

Dette scenarie kræver, at der senest ved den første implementering etableres et centralt styrende sekretariat til koordinering af det samlede system og dets udvikling. Det kan enten være en offentlig organisatorisk enhed, eller det kan outsources til en privat virksomhed. Det væsentlige er, at et sådant koordinerende kontor skal have en betydelig faglig og politisk kompetence. Arbejdet vil være mere omfattende end fastlæggelse af udvekslingsformater i scenarie 1, men mindre end det omfattende arbejde i scenarie 3.

Sekretariatets opgave vil være:

- at styre versioner af såvel det samlede system som enkeltstående komponenter
- at beslutte om modifikationer af kernen i systemet, af eksisterende moduler eller grænseflader mellem moduler skal ind i en ny version eller ej
- at beslutte om nye moduler skal være en del af det samlede system, eller om modulet helt og holdent er den udviklende institutions ansvar
- at sikre, at såvel modifikationer som nye moduler lever op til både standarder og kvalitetskrav

Den åbne situation kan medføre, at nogle moduler findes i konkurrerende versioner, men kravet om open source vil gøre det muligt for institutionerne at vælge mellem de forskellige versioner. Det samlede system vil således have mange facetter.

#### 7.8.1. Politiske forudsætninger for det fjerde scenarie

Oprettelsen og driften af et sådan styrende organ og initieringen af pilotprojektet kræver politisk opbakning; men samtidig er projektet risikabelt, set fra en politisk synsvinkel. Der vil ikke være nogen klar projektledelse for det samlede system, fordi det videre forløb i høj grad vil være baseret enkelte institutioners initiativ. Hvis et enkelt delprojekt med en modifikation eller tilføjelse er en fiasko vil det kun påvirke den institution, der initierede delprojektet. Ingen andre vil tage et modul i brug, som ikke løser opgaven tilfredsstillende.

I et sådan scenarie vil det blive svært at placere ansvaret for fejl og mangler i det samlede system. Det vil derfor stille store krav til den teknologiske kompetence hos institutionerne og det vil højne kvaliteten i systemarbejdet, idet kun den ikke kan dække sig ind bag leverandørens

kompetence. Scenariet vil derfor tilskynde til effektiv projektledelse. Samtidig er det gældende bevillingssystem en hindring for scenariets gennemførelse. For det første kræver scenariet at udgiftsprofilen forskydes, så samtlige udviklingsomkostninger betales i starten. Det vil medføre, at systemet på beslutningstidspunktet ser ud til at være væsentligt dyrere end alternativerne. Til gengæld vil senere udvikling kunne foregå i et konkurrencepræget marked, hvor adskillige leverandører kan byde på lige vilkår. For det andet skal pilotinstitutionerne acceptere, at de alene bærer initialomkostningerne. Alt i alt kan man konstatere, at det fjerde scenarie kræver, at man ikke følger "den mindste risikos vej" ved at vælge en mere traditionel løsning, men at man er villig til at træffe de nødvendige beslutninger.

Fordelene ved metoden i dette scenarie er de samme, som hvis man lod én leverandør levere systemet. Der vil kun være ét system i Danmark og det vil have én fælles grænseflade overfor den administrative bruger, overfor den almindelige borger og overfor andre systemer. Integrationen af forskellige danske myndigheds informationer, lagret i det fælles system, vil være enklere. Samspejlet mellem brugerne vil være enklere at styre og de ansatte skal kun lære et system at kende. Sammenslutning af forskellige myndigheder, fx kommunesammenlægninger eller flytning af sagsområder fra et ministerium til et andet vil være enklere.

I modsætning til scenarie 1 vil forskellige større og mindre softwareleverandører kunne bidrage til systemet ved vedligehold og nyudvikling. Man kan sige, at konkurrencen flyttes fra produktet til producenterne, idet hver udbudssituation vil være åben for alle. Endvidere vil der være tilstrækkeligt mange konsulentfirmaer, der kan se en fordel at tilbyde kompetence i systemets drift og anvendelse.

#### 7.9. Konklusion

Open source, som vi ser det i desktop og infrastruktur software, vil ikke være relevant at anbefale ved danske specialudviklede systemer. Ingen vil arbejde gratis for sådanne projekter, så derfor vil enhver udvikling kræve dækning af udviklingsomkostningerne.

Leverandørejede systemer medfører en stærk binding til en enkelt leverandør og det sætter i realiteten konkurrencen ud af kraft, så EU's udbudsregler ingen praktisk virkning får. Brugerejede systemer er dyrere i selve udviklingen, men giver mulighed for større konkurrence om den videre udvikling og er derfor billigere på sigt. Med flere brugere kræver ejerskab en politisk konstruktion til beslutninger og til fordeling af omkostninger.

Et alternativ er, at anvende open source som arbejdsmetode og derved få større konkurrence omkring udviklingen af systemerne, helt eller delvist. Det kræver, at der er politisk vilje til at træffe de nødvendige beslutninger.

## De samfundsøkonomiske konsekvenser af open source software

Open source software har været omgivet af en væsentlig myte, nemlig den at fjernelsen af licensudgiften – som kun udgør en lille del af de samlede IT-omkostninger – ikke opvejer en betydelig usikkerhed om kvalitet, performance og vedligeholdelsesomkostninger ved open source sammenholdt med leverandøret software. Eksemplerne i de tidligere kapitler vil aflive denne myte. Derefter henstår det at sætte tal på de mulige forskelle mellem open source og leverandøret software i en samfundsøkonomisk målestok.

Hensigten med dette kapitel er, at belyse de samfundsøkonomiske forskelle mellem anvendelse af open source software og leverandøret software i den offentlige administration i Danmark. En samfundsøkonomisk analyse vurderer de samlede tab, der følger af beslutninger truffet på baggrund af begrænset information og ufuldkommen markeds konkurrence. Indledningsvis skal det understreges, at der ikke endnu foreligger information -i tilgængelig statistik- om selv den mest grundlæggende IT-anvendelse i den offentlige sektor. Således har vi ikke oplysninger om udbredelse af open source software i den offentlige forvaltning i Danmark, men det er vort generelle indtryk, at det anvendes i et marginalt omfang. Grundlaget for de følgende beregninger er derfor baseret på overslag og særligt begrundede skøn i hvert enkelt tilfælde. Som hovedregel er der anvendt forsigtige skøn således at alle beregninger tilsigter at vise mulige samfundsøkonomiske gevinster eller tab under nærmere angivne forudsætninger.

For at kunne vurdere de samfundsøkonomiske konsekvenser af at erstatte leverandøret software med open source software foretages en sammenlignende undersøgelse af de respektive typer af software opdelt på typer, hvorved relevante forudsætninger fra den generelle model (fra kapitel 4) kan anvendes for de respektive typer af software. Dette kapitel beskæftiger sig hovedsageligt med infrastruktur og desktop software, fordi der her er mulighed for at ekstrapolere fra de tidligere undersøgelser.

Beregninger af de samfundsøkonomiske konsekvenser er baseret på udenlandske analyseresultater, som om de også kan generaliseres til den offentlige sektor i Danmark, idet danske forhold i øvrigt er inddraget i størst mulig omfang. Dette er

en diskutabel antagelse, men det bedst mulige på det foreliggende grundlag, idet der er anvendt omkostningsdifferencer fra USA, der af mange grunde har mere konkurrenceprægede softwaremarkeder end danske markeder, hvorfor disse omkostningsdifferencer snarere vil undervurdere end overdride de relative forskelle mellem open source og leverandøret software ud fra iagttagelsen om, at stærkere markeds konkurrence fører til lavere (faktiske) priser. De følgende beregninger skal altså betragtes som *overslag*, der indikerer nogle relative størrelsesforhold af nærmere angivet karakter. Vi mener, at fordelene ved angivelse af overslag over størrelsesforhold opvejer de ulemper, som følger af usikkerheden om de mulige samfundsøkonomiske gevinster, en usikkerhed, der altid vil være knyttet til denne type af beregninger, men som ikke bør forhindre bestræbelser på at danne sig et billede af de økonomiske proportioner. Disse beregninger bør indgå i de strategiske overvejelser, som må foretages, når størrelsen af de samlede offentlige IT-investeringer tages i betragtning.

### 8.1. Kvalitative samfundsøkonomiske vurderinger

I kapitel 4 fremlagde vi en generel model for investeringer i open source software (tabel 4.3) under forskellige valgsituationer. I dette kapitel undersøger vi de samfundsøkonomiske forskelle ved valget mellem open source og leverandøret software i en situation, hvor der ikke endnu er foretaget investeringer og i en situation, hvor der foreligger investeringer i leverandøret software, men en opgradering er blevet mulig (fx fra Windows 97 til Windows XP). Sidstnævnte tager vi op som et skift i softwareplatform, hvor afvikling af hidtidig platform kan ske ved enten at vælge ny leverandøret software (evt. med hardware udskiftning som forudsætning), eller at vælge open source (evt. med fortsat anvendelse af hardware). Vi lægger i tabel 8.1 resultater fra undersøgelserne i kapitel 5, 6 og 7 til grund for de anførte skøn og vurderinger, hvor disse er relevante.

Tabel 8.1. Omkostningskomponenter ved nyanskaffelse og skift af software

	IT-omkostningskomponenter	A: Forskel mellem open source og leverandøret i en valgsituation <b>uden</b> forudgående relevante IT-investeringer	B: Valg mellem open source eller leverandøret software ved et <b>skifte fra</b> leverandøret software
1	<i>Pris- og/eller licensudgift</i> Anskaffelsespriser og/eller licensomkostninger.	Målbar forskel	Målbar forskel
2	<i>Brugervenlighed</i> Programmellets brugervenligheds indflydelse på indirekte omkostninger i brugermiljøet (lange "svartider", "dybt begravede" skærmbilleder og funktioner, forvirrende ikoner eller skærminstrukser, etc.)	Arbejdsgruppen har ikke kendskab til undersøgelser, der dokumenterer væsentlige forskelle mellem open source software og leverandøret software m.h.t. brugervenlighed. Vi antager at disse omkostninger er en funktion af det konkrete design og uafhængige af om der er tale om open source software og leverandøret software	
3	<i>Slutbrugeruddannelse</i> Krav til slutbrugeruddannelse og træning	Arbejdsgruppen har ikke kendskab til undersøgelser, der dokumenterer forskelle mellem open source software og leverandøret software m.h.t. indlæring. Vi antager at disse omkostninger er en funktion af det konkrete design og uafhængige af om der er tale om open source software og leverandøret software	Hvor der ikke foreligger funktionelt ækvivalent open source alternativ til leverandøret software, er der merudgifter til oplæring. Et kursusdog inklusiv kursusbetaling repræsenterer en værdi af 1% af årsnorm for lønsum (jf. tabel 8.3)
4	<i>Uddannelse af IT-medarbejdere</i> Krav til læring i den interne IT-vedligeholdelsesfunktion, eller til nye servicekontrakter med angivne, valgte servicemål til leverandører (se også pkt. 5 og 6)	Generelt er kravet til lokal ekspertise højere ved open source software end ved leverandøret software. Samtidigt er kendskabet til open source software, især for desktop software, mindre end til det mest udbredte leverandør-ejede software. Det antages, at kompetence opbygningen vil være større for open source software end for leverandøret som lægger vægt på at leverandøren bevarer kontrol med sin software, hvor dette ikke er tilfældet med open source	Skift til open source vil normalt ledsages af krav om kurser, hvis omfang vil afhænge af kompetenceforudsætninger. Skift til ny, opgraderet version af leverandøret software er oftest ledsaget af behov for efteruddannelse (certificerede leverandørspecifikke kurser). Forskel i omfang og pris af efteruddannelse udelukker entydig konklusion i valg mellem open source og leverandøret software. I begge tilfælde vil der blive anvendt flere procent af årsnorm for lønudgift i IT-afdelingen eller til køb af konsulenter
5	<i>Programtekniske forudsætninger:</i>		
5 a	<i>Programmelkompatibilitet</i> Omgivende programmelkompatibilitet og netværksinteroperabilitets forudsætninger og sikring heraf	Infrastruktur og desktop open source software kan anvendes på næsten alle platforme. Desktop open source har en mindre installeret base hvorfor integration med omgivende miljø er mindre gennemprøvet. Som open source er der principielt bedre mulighed for at integrere med omliggende software, hvis det også er open source, mens leverandøret softwares programgrænseflader kan begrænse integrationsmulighederne	
5 b	<i>Maskinelforudsætninger</i> Omgivende hardware: Tekniske forudsætninger for anvendelse, særlige kapacitetskrav og -egenskaber og sikring heraf	Infrastruktur open source software er vidt udbredt internationalt og supporteres på alle platforme. Desktop open source software stiller ikke store krav til hardwarekapacitet	Ny opgraderet version af leverandøret software har normalt krævet hardware med hurtigere mikroprocessor og større arbejdshukommelse. Der er merudgifter til hardware med leverandøret software i forhold til open source
5 c	<i>Programmelværktøj</i> Programmel til vedligeholdelse og support (værktøj, netværksmanagement, etc.)	Der findes vedligeholdelse og support værktøj for leverandøret og for open source software, specielt for infrastruktur og desktop software. Der er merudgift hertil for leverandøret software eftersom tilsvarende til open source er frit tilgængeligt men ikke altid i "færdige" pakker	Merudgifter til software værktøj for leverandøret software kan muligvis begrænses ved at opdatere hidtidigt værktøj i stedet for at købe nyt. Som regel findes der konkurrerende vedligeholdelses værktøjer til de mest udbredte infrastrukturprodukter. Til open source værktøjer er der ingen udgifter

6	<p><i>Programmelværktøjs kompetencekrav</i>          Programmellens vedligeholdelses- og kompetencekrav, -rekrutterings samt driftsomkostninger enten det er ved egen (intern) organisation eller ved serviceleverandører</p>	<p>Generelt er kravet til lokal ekspertise højere ved open source software end ved leverandøret software. Samtidigt er kendskabet til open source software, især på desktop software, mindre end til de mest udbredte leverandøret software. Derfor må det antages, at i den nuværende situation vil kompetence opbygning være initialt dyrere for open source software men gyldig over længere tid</p>	<p>Leverandøret software er kendt af IT-medarbejdere. Alligevel er der normalt krav om certificering i nyt opgraderet software (efteruddannelseskrav) skabt af leverandøren. Lært open source er anvendeligt over en længere periode, da der ikke er utilgængelig kode, men fri adgang til at arbejde med softwaren. Der er normalt mindre diskontinuitet i opgraderinger i open source – dvs. sikring af kompatibilitet. Det antages, at kompetence opbygningen vil være større for open source software end for leverandøret som lægger vægt på at leverandøren bevarer kontrol med sin software</p>
7	<p><i>Programmelstabilitet</i>          Programmellens driftsstabilitet, leverandørens fejlrætningskapacitet og –politik (hyppighed af fejlrætninger, hensyntagen til karakter af fejl, etc.)</p>	<p>Open Source software har en høj driftsstabilitet og især på den mest udbredte infrastruktur software sker fejlrettelser hurtigt</p>	<p>Driften er tilpasset organisationens opetidskrav, med en berettiget forventning om forbedring heri ved overgang til ny opgradering (og målinger heraf viser at dette er tilfældet i varierende grad). Ved overgang til open source er niveauet for opetid ikke kendt på forhånd. Dokumentation af forbedring med open source må afvente afprøvning (og målinger viser stor stabilitet på infrastruktur og desktop open source software)</p>

I tillæg til ovennævnte direkte omkostningsselementer har vi i kapitel 4 identificeret irreversible omkostningsfaktorer i softwareinvesteringer knyttet til forskellene mellem open source og leverandøret software (se tabel 4.1.). Herunder anvendes modellen til at belyse samfundsøkonomiske konsekvenser af valget mellem disse typer af software. Til forskel fra tabel 4.1 diskuterer vi i tabel 8.2. de samfundsøkonomiske effekter af irreversibilitet, idet disse modsvarer de meromkostninger som et skifte til en open source platform indebærer fra et rent leverandøret miljø.

Når vi taler om irreversibilitet er det også et udtryk for at tidligere investeringer i fx kompetenceudviklende, certificeringskurser mister (hovedparten af) deres værdi ved overgang til en anden platform, når kompetencer er relativt stærkt leverandør-specifikke med en begrænset genanvendelsesmulighed. Ved således at kræve *bådeny* kompetenceinvestering og afskrivning af hidtidig investeringer i kompetenceopbygning bliver en valgt leverandøret software til en kraftigere binding af omkostningsmæssige grunde end den, der knytter sig til fordelene ved en reduceret licensomkostning.

Irreversibilitet følger også med skift i basale formater (fx filformater for kontorprogrammel), hvor en dominerende leverandør søger at flytte sit marked til en ny "standard" for at svække nye og mindre konkurrenter. Konvertering vanskeliggøres

indtil nye værktøjer er udviklet, hvorefter konverteringsudgifter yderligere medvirker til at vanskeliggøre en alternativ platforms opretholdelse. For eksempel kan kontrol med udbredte formater benyttes som et stærkt konkurrencestyrende instrument, om end altid med risici for en negativ kundereaktion, idet kundernes eventuelle produktivetsfordele ved det nye format ledsages af en forøget binding til leverandøren. Da kun leverandøren af et dominerende softwareprodukt kan gennemføre formatændringer bestemmer vedkommende såvel hvilke, som hvornår, ændringer finder sted. Sådanne beslutninger foretages ud fra leverandørens vurdering af de konkurrencemæssige vilkår.

Som vi har argumenteret tidligere, er konkurrencevilkårene en funktion af de software investeringsbeslutninger, som markedet træffer. Hvis markedet træffer beslutning på et kortsigtet grundlag, er det uden vurdering af de her nævnte forhold. Hvis et mellemlangt sigt lægges til grund, vil vurderingen af softwareinvestering kunne inddrage de her nævnte forhold. Hvis markedet er karakteriseret af mange små beslutningstagere er det vanskeligt at unddrage sig fordelene ved at gøre som alle andre (acceptere dominans), mens en større gruppes beslutning om et samlet skifte hurtigt vil få synlig effekt på markedet, idet den dominerende leverandør vil være nødsaget til at reagere.

Table 8.2. Faktorer til vurdering af irreversibilitet af investering i softwareprodukter

Softwareproduktets optionsegenskab	Definition	Optionsværdi	Open source vs. leverandøret software
<i>Specificitet</i>	Ethvert program stiller et sæt af krav til sit miljø af HW og SW	Valg af SW medfører en grad af lock-in, dvs. uigendriveligt tab ved skift til alternativ som er større jo mere specifikt SW er i sine krav til omgivelserne	Leverandøret software er i sin natur velegnet til at øge krav om anvendelse af specifik software fra samme leverandør. Open source tillader øgede investeringer i software, da denne SW normalt kan anvendes i mange miljøer (muligvis ikke gældende for specialudviklet software). Tilsvarende bred anvendelse søges opnået med internationale standarder for leverandøret software
<i>Bruger-læringskurve</i>	SW er vidensprodukt med indlæringsstid for brugere	Tab ved oplæringsomkostninger ledsages af indirekte tab ved den mindskede produktion i oplæringsstiden sammenlignet med ved fuld erfaring	Open source har mindre diskontinuitet for bruger end leverandøret, der har incitament til at "forælde" software for at øge deres marked
<i>Kompatibilitet</i>	Hvor samarbejdsdygtigt et SW produkt er med anden SW	Komplementaritetseffekt (positiv økonomisk værdi) og modsat (hvis der er krav til konverteringsrutiner, mv.)	Leverandøret software er normalt bagudkompatibelt men sjældent fremad for netop at skabe et nyt marked (se herover). Leverandøret software er stærkere integrationsorienteret for at øge markedet. Men skaber samtidig kompatibilitetsproblemer for tredje part. Forøger derved lock-in effekten
<i>Support-lærekurve (vedligeholdelse og støtteforudsætninger)</i>	IT-afdelingens kompetence til at støtte brugere og til at vedligeholde SW	Specifik investering i medarbejdere (læringskurve) og SW-værktøjer, der ikke fuldt kan genanvendes indebærer tab ved skift i SW. Omkostningerne ved skift begrundes af leverandør af dominerende software kan tage en relativt højere pris end de mindre leverandører	Leverandøret software er afhængig af kurser der giver præcist den nødvendige indsigt til at administrere deres produkt. Open source har ingen præcis afgrænsning af hvad der er "tilstrækkeligt" da det afhænger af ambitionsniveauet hos organisationens driftspersonale. Alternativt må der anvendes konsulenter
<b>Integrerbarhed</b>	Ethvert SW-miljø har behov for effektivt at kunne indarbejde ny SW, og SW-produkter kan gøre dette mere eller mindre effektivt	SW integrationsomkostninger vokser i takt med uforenelighed af SW-produkter og øger barrierer for erhvervelse af ny SW. Åbne standarder reducerer (alt andet lige) barriererne	Leverandøret software definerer grænseflader ud fra konkurrencevilkår, open source definerer dem ud fra software teknologiske grunde

## 8.2. Kvantitative samfundsøkonomiske vurderinger

Kvantitative modeller stiller store krav til dataindsamling ligesom det er tilfældet med de modeller, som anvendes af konsulentvirksomheder ved sammenligninger mellem alternative produkter, sådan som det er fremgået i de forudgående kapitler. Arbejdsgruppen har ikke samlet data fra alle offentlige myndigheder, endog et udvalg heraf, til belysning af samfundsøkonomiske alternativer. Det bedste grundlag for sammenligning beror på at finde sammenlignelige installationer af de alternative teknologier, hvilket vi har dokumenteret i enkeltstående tilfælde i kapitlerne 5-7.

Vi viser, at forskellen mellem open source software og leverandøret software ikke er begrænset til licensprisen. Driftseffektiviteten i de infrastruktur-eksempler, vi har vist i kapitel 6, udviste overraskende store fordele for open source software, hvor der havde kunnet ventes relativt større vedligeholdelses og supportomkostninger. En amerikansk konsulentrapport (Robert Francis, 2002) viser at

Windows-serversoftware (og anvender IIS som webserver) kræver betydeligt mere vedligeholdelse end både Linux og Unix-serversoftware (som begge anvender open source Apache webserver). Sidstnævnte finder, for en tilnærmelsesvist standardiseret analyse af "total cost of ownership" i et udvalg på 14 virksomheder, at Unix(Solaris) er 7,5 gange og Windows 2,5 gange dyrere end Linux set over en treårig periode. Undersøgelsen har ikke kunnet kvantificere nedbrud som følge af virusangreb eller genstart af Windows-servere efter installation af nye "patches", selvom dette er en relativt hyppigt forekommende vedligeholdelsesopgave, der adskiller Linux og Unix fra Windows, idet de ikke kræver genstart. Vi lægger herunder en undersøgelse til grund som finder TCO-forskelle mellem Linux og Unix i størrelsesordenen fra 1,8 til 5,5 gange dyrere for Unix afhængig af opgavesæt.

En Gartner-rapport ("How to Avoid Pitfalls and Save Money With Linux Servers", research note 19 June 2002) understreger betydningen af opbygning af lokal kompetence i IT-support samt behovet for konsulentaftaler for open source produkter samt forskelle i opgavekarakter i vurderingen af de samlede økonomiske forskelle mellem leverandøret

Unix, Windows og open source, hvilket bekræfter relevansen af vor økonomiske model (tabel 4.3 og tabel 8.1). Derimod er der ingen af rapporterne som forsøger samlet at vurdere betydningen af irreversibilitet udover at pege på enkelte af disse faktorer som årsag til en relativ mindre fordel ved at skifte til open source infrastruktur software.

Det skal understreges, at de valgte eksempler ikke dækker over et hvilket som helst open source eller leverandøret software. Vi har valgt at basere vores analyser på software med megen stor udbredelse. Vi kan ikke på det foreliggende grundlag hævde, at open source software *altid* vil være mere fordelagtigt end leverandøret software. Dels fordi der ikke foreligger dokumentation for at designmetodik og support for open source software *nødvendigtvis* giver en bedre kvalitet software (mindre fejlbehæftet, større brugervenlighed, lettere integrering, m.v.), og dels fordi der ikke er dokumentation for, at det giver en hurtigere softwareudvikling end andre metodikker.

Undersøgelserne, der er foretaget i denne rapport, dokumenterer for de valgte eksempler, at der for *desktop software* (kontorprogram og operativsystem) samt for *server operativsystem software* er observeret markante økonomiske fordele ved open source. Vi har generaliseret dette resultat vel vidende, at ikke alle betingelserne for at kunne generalisere, er kendte af os. Dette forbehold anføres fordi rapporter fra leverandører af software er underkastet samme (eller tilsvarende) problemer med at fastslå alle betingelser for at kunne generalisere på deres undersøgelsesresultater. Vi har afholdt os fra at vurdere produktivitetforskelle imellem software, da disse vurderinger er særligt følsomme over for lokale organisatoriske forhold.

Hvilken andel af de samlede softwareudgifter den valgte softwaretype repræsenterer i den offentlige sektor i Danmark, har det ikke været muligt at opgøre. De valgte softwareprodukter er karakteriseret ved et meget stort antal brugere, hvorfor netop denne software slår kraftigt igennem i de samfundsøkonomiske opgørelser, mens specialudviklet software normalt vil have en væsentligt mindre udbredelse, dvs. antallet af brugere vil ikke slå igennem så kraftigt i beregningerne, hvorimod andre faktorer spiller en væsentligere rolle.

I vor samfundsøkonomiske vurderinger af open source og leverandøret software har vi ikke indregnet værdien af en mindre softwareimport. I vore analyser er den leverandøret software et importprodukt, mens open source kan importeres uden licensafgifter. Importværdien skønnes at være mindre end de samlede licensudgifter.

Vi har ikke kunnet identificere en større arbejdsintensitet i open source software vedligeholdelse og udvikling end i leverandøret software på grundlag af de foreliggende data, hvorfor vi ikke forventer en beskæftigelsesmæssig nettoeffekt af en omlægning til open source. Derimod forventer vi, at kompetenceprofilen hos IT-medarbejdere i et open source miljø adskiller sig fra Microsoft-bruger miljøer, fordi Microsoft i stor udstrækning anvender certificeringskurser til hvert enkelt produkt, mens open source anvender generelle kompetencer, samt adgang til "netbaserede fællesskaber" til support for de enkelte softwareprodukter. Omkostningerne ved at skifte kompetenceprofil har vi ikke forsøgt at opgøre. I en af undersøgelserne i kapitel 6 fremgår at IT-administrationslønnings i USA lå marginalt højere for Linux (open source) end Windows men markant lavere end for UNIX/Solaris. Men det

fremgik samtidig, at Linux personale administrerede langt flere servere per medarbejder end Windows, hvorfor effektiviteten med Linux lå væsentligt over de øvrige platforme.

Hvor stor en del af den offentlige sektors udgifter til IT er omfattet af de valgte produkter inden for desktop, infrastruktur og specialudviklet software? Arbejdsgruppen har analyseret spørgsmålet i lyset af den manglende statistiske viden om IT-driftsudgifter fordelt på artsgrupper i den offentlige sektor og er nået til det resultat, at desktop og servere formentlig udgør en væsentlig del af en almindelig administrativ arbejdsplads, men at special software både samlet og fordelt ud på arbejdspladser ikke er muligt at vurdere. Følgelig kan vi heller ikke afgøre de førstnævnte produkters andel af de samlede IT-driftsomkostninger. Det skal også nævnes, at de overslag som her er fremlagt, vil påvirkes af en eventuel ændret konkurrencesituation imellem de valgte typer af software således at overslag ikke kan forlænges vilkårligt langt ind i fremtiden.

Når vi skal finde opregningsfaktorer fra de enkelte eksempler har vi anvendt nogle skaleringsfaktorer som nøgler til de samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger. Skaleringsfaktorer sætter de fundne økonomiske forskelle i den danske offentlige sektors IT-anvendelse i et samfunds perspektiv. For at reducere forvriddinger i opregningerne antager vi at der foreligger "funktionel ækvivalens" således, at den alternative software yder samme service for brugerne. Den opregning vi foretager, er et skøn, som det ikke giver mening at basere på mere detaljerede forudsætninger, da opregning af sådanne til samfunds niveau ikke lader sig gøre. Vi reducerer faktorantallet væsentligt ved denne fremgangsmåde.

Kompatibilitets- og omlægningsomkostninger ved overgang fra leverandøret software til open source har vi ikke kunnet beregne, selvom disse ville være interessante til belysning af omkostninger ved eventuelt valg af en open source strategi (mere herom i kapitel 9). Vi har dog forsøgt at vurdere, hvad et skift i desktop software indebærer for slutbruger samt support-personalets uddannelsesudgifter, men har alene anvendt dette til at vurdere den økonomiske betydning af forskelle i frekvensen af opgradering af software over en årrække. De anvendte skaleringsfaktorer er samlet i tabel 8.3 og 8.4 som viser beregningsforudsætninger for de samfundsøkonomiske vurderinger i tabel 8.5 og 8.6. Enkelte skaleringsfaktorer i tabel 8.3 skal kort begrundes her.

#### 8.2.1. Forklaring af skaleringsfaktorer

Den offentlige sektors samlede IT-udrustning er ikke opgjort. For at kunne vurdere potentialet for omlægning til (øget brug af) open source software er det nødvendigt at skønne over antallet af PC'ere. Her er taget udgangspunkt i tre statistikker. I Danmarks Statistiks opgørelse over antallet af lønmodtagere for 2001 er der 823.586 heltids- og 110.164 deltidsansatte fordelt på den statslige sektor, offentlige selskaber, kommunerne og amtskommunerne (sociale kasser og fonde er ikke medtaget hvilket udgør 2281 lønmodtagere). I Danmarks Statistiks undersøgelse af "Familiernes brug af internettet, 4. kvartal 2001", fremgår det, at 94% af alle funktionærer har adgang til internettet, og heraf 11% kun fra hjemmet, hvilket vil sige 83% af alle funktionærer har en arbejdsadgang til internettet, hvilket er ensbetydende med adgang til en IT-arbejdsplads. Heri indgår såvel offentligt som pri-

vatansatte funktionærer. Da der i alt er 933.650 offentligt ansatte lønmodtagere vil vi med en antagelse om, at der ikke er væsentlig forskel på privat og offentligt ansatte funktionærers IT-adgang kunne forvente at de maksimale antal brugere må være i størrelsen 83% af 933.650 = 775.000. Hvis vi fraregner alle deltidsansatte får vi i stedet omkr. 680.000. Dette tal vil vi korrigere for forskelle forbundet med personalets uddannelse.

I ovennævnte tal kan der indgå funktionærgrupper med væsentligt mindre udbredt adgang til en IT-arbejdsplads, idet mange jobfunktioner som plejere, pædagoger, m.fl ikke har adgang til egen IT-arbejdsplads. Den gruppe af offentligt ansatte, hvis højeste uddannelse er "erhvervsfaglig" er 226.964 ifølge Danmarks Statistiks opgørelse over højeste uddannelsesniveau fordelt på områder m.v. i 2001. Mellemlange videregående uddannelser som lærare, sygeplejersker, socialpædagoger udgør omkr. 227.000.

Danmarks Statistiks undersøgelse nr. 26, af 25.1.2002 viser at 30% af arbejdere havde adgang til Internettet fra arbejde. For de mellem-uddannede funktionærer med begrænsede administrative funktioner kan vi tilsvarende anvende denne lave adgang. Hermed har vi valgt den laveste IT-adgangsfaktor vel vidende at stort set alle kontor-medarbejdere har adgang til IT på offentlige arbejdspladser. Til gengæld er faktoren formentlig i overkanten for mange plejere og undervisere. Ofte vil deltidsansatte deles om adgang til IT således at vi indregner en korrektion for at deltidsansatte udgør 11,8% af alle offentligt ansatte. Korrektionen reducerer den beregnede IT-adgang til 0,88, hvor deltidsansatte helt er fraregnet i adgang til PC'ere. Selvom deltidsbeskæftigelse er højt korreleret med uddannelsesniveau har vi anlagt korrektionen for hele den offentlige sektor og ikke kun for enkelte grupper.

Tabel 8.3. Beregninger af antallet af PC'ere i den offentlige sektor i Danmark

Lønmodtagere i den offentlige sektor i 2001		Adgang til Internet (fra arbejde) for både private og offentligt ansatte		Højeste uddannelses niveau for offentligt ansatte lønmodtagere			PC'ere i den offentlige sektor
Heltid	Deltid	Funktionærer	Arbejdere	Erhvervsfaglig	Mellem lang videreg. Udd.	Resten	
823.586	110.164	83%	30%	226.964	227.592	479.094	
PC frekvens				0,3	0,3	0,83	
Adgang til IT på arbejde				68.089	68.277	397.648	
PC arbejdspladser		Korrektion for deltidsansatte					
						469.932	

Kilde: Danmarks Statistik, *Beskæftigelsesstatistik for 2001, Højeste uddannelsesniveau fordelt på områder m.v. 2001 og Nyt Fra DS, Familiernes brug af Internet, 4.kvt. 2001.*

Skønnet over Pc-arbejdspladser i den offentlige sektor er herefter afrundet ned til 450.000.

Vi antager at hvert desktopskift (både for leverandøret og for open source software) indebærer et produktivitetstab bestående af tid anvendt til uddannelse i stedet for arbejde samt af en periode med relativt mindre produktivitet, hvilket svarer til, at den enkelte medarbejder har en læringstid før end fuld fortrolighed med den nye software opnås. Vi har vurderet, at denne læringsperiode i gennemsnit per medarbejder svarer til en arbejdsdag per år, hvilket vi har omregnet til et værdimål svarende til 1660/1924\*7\*årsnorm = 1.000 DKR med den supplerende antagelse at en brutto gennemsnitsløn for IT-arbejdspladsbruger er på 300.000 DKR per år.

En supportårsnorm er beregnet ud fra ofte publicerede årlige udgifter til IT fordelt på Pc-arbejdspladser. Supportårsnormen er baseret på

skønnet 2.000 DKR for arbejdsfravær og 8.000 DKR i kursusomkostninger som per 100 brugere per år svarer til 100 DKR per bruger per år.

De valgte sammenligninger er sådanne som typisk dækker en offentlig IT-arbejdsplads, hvor en PC er udstyret med netkort, operativsystem og kontorprogram samt adgang til store offentlige systemer (CPR-registret, told og skat, KMD systemer, etc.). Muligheden for at anvende "tynde klienter" kan udskyde udskiftning af hardware, idet der kun sendes skærbilleder til den enkelte PC, som er opkoblet til en server hvorpå operativsystemet og kontorprogrammet afvikles. Denne løsning har vi ingen systematiske eksempler på anvendelse af i vort materiale, hvorfor vi har udeladt dette alternativ i vore beregninger.

Tabel 8.4. Skaleringsfaktorer for den samlede offentlige sektor i Danmark

Skaleringsfaktor	Indeks	Kommentar
Antallet af computere i den offentlige sektor i Danmark	450.000	Særskilt opgørelse, jf. ovenfor
Antallet af brugere i den offentlige sektor i Danmark	450.000	Formentlig er dette tal højere end antal af computere som følge af deltidsarbejde, fælles udnyttelse i mange uddannelses- og behandlingsinstitutioner. Vi har valgt et lavt skøn.
Antallet af servere	Tal herfor fastsættes i regneeksempl.	Der foreligger ikke tilgængelige opgørelser af antallet af servere (og deres konfiguration) for den offentlige sektor. Opgørelser af de økonomiske forskelle mellem forskellige SW installationer per bruger anvendes som indikator
Server-styresystem levetid	Et skøn for levetid lægges til grund: 5 år	Amerikanske data viser tilnærmelsesvis denne levetid
Desktop styresystems levetid	Et skøn for levetid lægges til grund: 4 år	Amerikanske data viser tilnærmelsesvis denne levetid
Desktop software: Kontorpakkens levetid	Et skøn for levetid lægges til grund: 4 år	Amerikanske data viser tilnærmelsesvis denne levetid
Hardware levetid med leverandøret desktop software (kontorpakke)	Et skøn for levetid lægges til grund: 4 år, hvorfor 1/4 af brugere skal have ny PC hvert år	Amerikanske data viser tilnærmelsesvis denne levetid
Hardware levetid med open source desktop software (kontorpakke)	Et skøn for levetid lægges til grund: 6 år, hvorfor 1/6 af brugere skal have ny PC hvert år	Alle analyser peger på at open source desktop software stiller mindre hardwarekrav til mikroprocessor og RAM
Årsnorm for lønudgift per bruger (inkl. alle arbejdsgiver udgifter og pension)	300.000 DKR	Tallet afspejler at mange lavtlønsgrupper stort set ikke bruger IT på de offentlige arbejdspladser mens stort set alle højere lønnede funktionærer bruger IT
Årlig licensudgift til desktop for leverandøret SW (omfatter klient adgang til server, operativsystem og kontorpakke)	2.000 DKR	Beløbet bygger på et skøn, der bevidst er sat relativt lavt
Værdi af brugers produktivitetstab ved skift af desktop (per år) svarende til en arbejdsdag	Hvert desktop skift indebærer et produktivitetstab bestående af tid anvendt til uddannelse i stedet for arbejde samt af en periode med relativt mindre produktivitet svarende til læringskurven: 1 arbejdsdag per bruger per år - måles i værdi svarende til $1660/1924 \cdot 7 \cdot \text{årnorm}$ 1.000 DKR	Uanset hvilken (ny) desktop kræves der tid for bruger til at lære denne at kende. Omregnes til værdi som a-rbejdstimernes andel af arbejdstiden i årsnormen. Produktivitet ved forskellige software licenstyper antages at være ens
Værdi af et kursusdøgn målt som andel af årsnorm for lønudgifter	1% af årsnorm	Er beregnet som en løndag med tilsvarende tillæg af det dobbelt til kurset, i alt svarende til $3 \times 0,33\%$ af årsnorm
IT-supportmedarbejderes produktivitetstab ved skift af operativsystem software per år set over minimum 4 års periode.  Supportårnorm angiver de support og vedligeholdelses meromkostninger for leverandøret software, der har hyppigere opgraderinger end open source software.	Hvert skift af operativsystem software (opgradering) ledsages af kurser for IT-support med fravær fra arbejdspladsen og køb af kurser. Skønnet merudgift i IT support årnorm for leverandøret software er  100 DKR per bruger	Produktivitet ved forskellige software licenstyper anses for at være ens. Forskelle i fejlrettelser af betydning for produktivitetstab er ikke medtaget. Medudgifter som følge af skift af software med uddannelse på lev. kurser er sat lavt

Hardware pris for desktop computer med netkort	Uanset software ansættes en computerpris til 8.000 DKR	Dette svarer til de aktuelle tilbud for PC'ere købt med volumenrabat (excl. moms).
Merudgift til leverandøret Unix software server per brugere ved en 1000 bruger kapacitetseffektivitet per år dækkende support, anskaffelse, licenser og overhead for servere anvendt til intranet, ekstranet og Internet opgaver. Internet opgaver omfatter drift af interne og eksterne firewalls, web ydelser herunder caching, business-to-business webopgaver og business-to-consumer webopgaver	Amerikansk "total cost of ownership" forskel mellem leverandøret Unix og open source viste \$307, er omregnet til 2.300 DKR	Ud fra amerikanske undersøgelser er merudgiften beregnet per bruger ved 1000 brugere, hvilket er omregnet til danske forhold, idet der er skønnet et minimum antal servere i den offentlige sektor
Merudgift til leverandøret Unix software server per brugere ved en 1000 bruger kapacitetseffektivitet per år for servere anvendt til mere krævende "samarbejdsopgaver". Disse omfatter: epost, fælles kalender, fælles mapper og databaser, trådede diskussioner, bruger-tilpassede applikationer	Amerikansk "total cost of ownership" forskel mellem leverandøret Unix og Linux open source viste \$1150, dvs. 8.625 DKR	Ud fra amerikanske undersøgelser er merudgiften beregnet per bruger ved 1000 brugere, hvilket er omregnet til danske forhold, idet der er skønnet et minimum antal servere i den offentlige sektor

Med de ovennævnte forudsætninger og skaleringsfaktorer kan vi fremlægge overslag over mulige samfundsøkonomiske gevinster ved overgang til open source software på særligt udvalgte generelle softwareområder ved fremtidige offentlige IT-investeringer. Overslagene er anvendelige til at vise hvad beslutning om *ikke* at foretage investeringer i open source ville kun-

ne medføre af samfundsøkonomiske tab, eller man kan betragte overslagene som kvalificerede skøn over det samfundsøkonomiske råderum for ibrugtagning af open source produkter over en kortere eller længere tidsperiode i den offentlige forvaltning.

Tabel 8.5. Overslag over de samfundsøkonomiske konsekvenser af open source muligheder

Beregningsmodeller	Resultat	Kommentar
Årlig samfundsøkonomisk <i>merudgift</i> til leverandøret desktop i den offentlige sektor sammenholdt med fuld overgang til open source desktop uden licensudgifter	900 mill. DKR per år	Her er kun medtaget de direkte licensudgifter for en desktop arbejdsplads
Årlig samfundsøkonomisk <i>merudgift</i> til leverandøret desktop i den offentlige sektor sammenholdt med fuld overgang til open source desktop med support licens til StarOffice software	720 mill. DKR det første år og 900 mill. DKR de følgende år	Her er forudsat en StarOffice 6.0 licens på 400 DKR en gang hvilket for 450.000 brugere svarer til 180 mill. DKR
Årlig samfundsøkonomisk <i>merudgift</i> til leverandøret Unix server software sammenholdt med Linux open source server til Internetopgaver	Afrundet 1.000 mill. DKR per år	Her er inkluderet alle vedligeholdelsesomkostninger beregnet per bruger ved 1000 brugere til simple Internet opgaver (hjemmesider, adgang til dokumenter og print af formularer, etc.) for 450.000 brugere
<i>På kort sigt:</i> Årlig samfundsøkonomisk <i>merudgift</i> til leverandøret Unix server software sammenholdt med Linux open source server til krævende forvaltningsopgaver	Afrundet 400 mill. DKR per år	Her er kun inkluderet 1/10 af de offentlige brugere som udtryk for at disse serveropgaver ikke endnu er generelt udbredte (journalisering, dokumentstyring, mv.). Andelen vil vokse væsentligt med udbredelse af digital forvaltning (se herunder)
<i>På længere sigt:</i> Årlig samfundsøkonomisk <i>merudgift</i> til leverandøret Unix server software sammenholdt med Linux open source server til krævende forvaltningsopgaver som helt erstatter den simple serverløsning	Afrundet 3.900 mill. DKR per år	Her har alle offentlige brugere adgang til krævende serveropgaver som udtryk for en høj grad af gennemført digital forvaltning

<p><i>På kort sigt:</i> De samlede samfundsøkonomiske <i>merudgifter</i> ved leverandøret desktop software sammenholdt med open source set over en 4-årig periode med en udskiftning af desktop og hardware uden tilsvarende skift for open source</p>	<p>Per bruger per år: Licenser: 2.000 DKR Desktop skift: 1.000 DKR HW udskift: 2.000 DKR Systemskift: 100 DKR I alt: 5.100 DKR per bruger per år. For de 4 år akkumuleret: 9.200 mill. DKR.</p> <p>2.300 mill. DKR per år</p>	<p>Open source produkter er mindre proces-sorkrævende end de leverandørede Microsoft produkter vi har set på til desktop og kontorpakke.</p> <p>Vi går ud fra at Windows styresystem ikke leveres gratis med hardware i denne opstilling</p>
<p><i>På længere sigt:</i> De årlige samfundsøkonomiske <i>merudgifter</i> ved leverandøret desktop software sammenholdt med open source set over en 12-årig periode med 3 flere udskiftninger af desktop og operativsystem og et <i>mereskift</i> af hardware for leverandøret platform end for open source</p>	<p>Per bruger for 12 år: HW udskift: 8.000 DKR. Licenser: 24.000 DKR Desktop skift: 12.000 DKR Systemskift: 1.200 DKR I alt 45.200 DKR Merudgift per bruger per år i gennemsnit er 3.750 DKR.</p> <p>Afrundet på årsbasis: 1.700 mill. DKR</p>	<p>Samme som ovenfor men med inddragelse af HW-skift til open source. Samme størrelse udgift til skift af HW er lagt til grund. Eventuelle produktivitetseffekter er antaget ens for leverandøret og open source software over perioden.</p> <p>Vi går ud fra at Windows styresystem ikke leveres gratis med hardware i denne opstilling</p>

Det samlede beregnede økonomiske råderum for desktop, Internet servere og avancerede servere i den offentlige sektor i Danmark fremgår af tabellen (8.6) herunder:

Tabel 8.6. Samfundsøkonomisk råderum ved overgang fra leverandøret software til open source software beregnet per år (mill. Kr.)

	Kort sigt (4 år)	Længere sigt (12 år)
Desktop	2.300	1.700
Internetservere	1.000	
Digital forvaltningsservere	400	3.900
I alt per år	3.700	5.600

Note: Muligheden for at anvende "tynde klienter" udskyder udskiftning af hardware og vil gøre erstatningsinvesteringer markant billigere. Det vil gælde både for open source og for leverandøret software og udskiftningstakten vil være den samme. En sådan strategi vil reducere den langsigtede forskel mellem alternativer. Et skøn reducerer forskellen fra 1,7 mia. kr. pr. år til 1,3 mia. pr. år.

Arbejdsgruppen anser ikke en total omlægning fra leverandøret til open source software på desktop og på servere fra en dag til den næste, som en realistisk mulighed. Alene kravene til service, support og vedligeholdelse udelukker en så storstilet omlægning. Derimod er der god grund til at se på software alternativerne ved udbygning (og opgradering) af det offentlige IT-anvendelse til digital forvaltning. Hvorvidt dette samfundsøkonomiske potentiale vitterligt er tilstede i det beregnede omfang, beror blandt andet på det omfang i hvilket open source

software allerede er taget i anvendelse i den offentlige sektor. Da der ikke foreligger tal herom, har vi valgt at lade dette spørgsmål stå åbent. Endvidere kan der være overlapninger mellem opgaver på servere således, at de samfundsøkonomiske gevinster ved simple Internetopgaver og krævende forvaltningsopgaver ikke kan adderes, som vist her på det korte sigt, men ved at anslå serveranvendelsen meget lavt er betydningen heraf søgt elimineret. Da serverfunktioner nødvendigvis vil stige i takt med den digitale forvaltning (blandt andet på grund af

borgerservice), er der formentlig tale om *undervurdering* af de mulige samfundsøkonomiske gevinster ved open source på infrastrukturområdet på kort sigt.

Udskiftningstempoet for både software og hardware har stor effekt på de samfundsøkonomiske rammer, hvilket hverken er overraskende eller uforståeligt. At fremhæve denne effekt er nødvendigt, fordi der er opbygget en forventning om en udskiftningstakt på 3-4 år for desktop software og 5-6 år for infrastruktur, hvilket i en samfundsøkonomisk målestok vil være en tung belastning, hvis tilsvarende produktivitetsgvinster ikke kan godtgøres. Sidstnævnte er et omdiskuteret spørgsmål. Spørgsmålet er, hvem tvivlen skal komme til gode: Samfundsøkonomien eller leverandørerne?

### 8.3. Konklusion

Ovenstående samfundsøkonomiske gevinster ved omlægning til open source software på udvalgte områder af den offentlige sektors anvendelse af IT er beregnet med henblik på strategiske overvejelser. De er således ikke udtryk for at det offentlige umiddelbart kan indløse en gevinst. Det offentliges investeringer i IT bør under alle omstændigheder ledsages af strategiske overvejelser om organisatoriske ændringer, der skaber produktivitetsgvinster og sikrer at disse bliver til gavn for de samlede offentlige udgifter.

Det offentliges strategiske overvejelser om digital forvaltning burde ledsages af overvejelser om hvilke *initiativer*, der med fordel kan tages for at

erhverve sig større eller mindre dele af de mulige samfundsøkonomiske gevinster ved open source anvendelse, fordi der er et betydeligt råderum herfor som vist i ovenstående tabel.

I rapporten har vi arbejdet med spørgsmålet hvorvidt open source er et reelt alternativ inden for den digitale forvaltning. De økonomiske overslag viser at der er et stort økonomisk spillerum for investeringer i såvel IT-medarbejdere som pilotprojekter ved at vælge open source som alternativ til leverandøret software under de gældende økonomiske markedsvilkår på en række ikke uvæsentlige softwareområder.

I den foreliggende konkurrencesituation for infrastruktur og desktop software er der også et spillerum for betydelige samfundsøkonomiske gevinster ved at influere på priser og licensvilkår for leverandøret software. Dette kan ske ved at vælge open source software i et ikke ubetydeligt antal tilfælde og således etablere et alternativ til de dominerende industri-standarder. Alternativt kan der søges etableret åbne standarder for en række nøgleopgaver, men erfaringen fra hidtidigt standardiseringsarbejde er, at leverandører eller stærke koncentrationer af købere (f.eks. militæret, den statslige sektor) skal slutte op om en standard, hvis den skal slå igennem i praksis. Uanset valget vil det være nødvendigt, at den offentlige sektors beslutningstagere udvikler strategier for fremtidige IT-investeringer med inddragelse af open source software.

## Konklusion og anbefalinger

• Open source software er et seriøst alternativ  
Open source software har fundet anvendelse i mange enkeltinstallationer i Danmark og i udlandet. Vi har i en række eksempler vist, at open source software repræsenterer et seriøst teknisk og økonomisk alternativ til leverandøret software - selv hvor der er leverandøret industristandarder.

Selv om open source software i realiteten bygger på et "gratis princip" kan det commercialiseres, da langt den overvejende del af omkostningerne til software ikke går til den oprindelige udvikling af softwaren, men til serviceydelser i forbindelse med tilpasning og vedligeholdelse. Mange store private virksomheder, som fx Sun, Hewlett Packard, Hitachi, SAP, CA og IBM bruger midler på at udvikle open source software.

Fordelen ved open source software er principielt, at brugeren får en højere grad af uafhængighed til leverandøren samt større valgfrihed med hensyn til den øvrige software, som det skal bruges sammen med, fordi der benyttes åbne standarder. Endelig giver den tilgængelige kildetekst mulighed for uafhængige reviews bl.a. af sikkerheden og man kan have relativ stor tiltro til sikkerheden i open source produkter der, som Apache-webserven, er baseret i et stærkt miljø af virksomheder og uafhængige udviklere.

Der er således væsentlige argumenter for at tage open source produkter i betragtning ved anskaffelse og udskiftning af software i den offentlige sektor.

De eksempler gruppen har studeret, har ikke baggrund i en fælles strategi for valget af open source i de respektive styrelser og organisationer. Open source er kommet i betragtning på grund af enkelte IT-lederes egne vurderinger.

• Open source giver et betydeligt økonomisk råderum  
Økonomien i en lang række open source installationer er påvist bedre end sammenlignelige leverandøret software installationer i udlandet og i Danmark idet, der er besparelser på licensbetaling og hardwareanskaffelser. Dertil kommer økonomiske fordele af en øget konkurrence på pris og kvalitet, herunder sikkerhed, hvor open source produkter bliver udbredt.

Eftersom disse resultater ikke beror på tilfældigheder, men på velbegrundede systematiske forskelle i omkostninger indikerer de, at en mere udbredt anvendelse af open source software kunne få samfundsøkonomisk betydning.

Adskillige skøn over den offentlige sektors mulige anvendelse af open source software viser omfattende økonomiske effekter, idet de årlige *merudgifter* til leverandøret software i dag skønnes til at beløbe sig til milliarder af kroner. Besparelsemuligheder i den offentlige sektor i denne skala bør ikke gå upåagtet hen.

• Hvis digital forvaltning skal realiseres billigt muligt, er der brug for en strategi  
Regeringer i mange lande har taget spørgsmålet om bedre borger- og virksomhedsservice op i lyset af de nye muligheder for selvbetjening via Internettet. Den danske regering har også lanceret den digitale forvaltning med et krav om en gennemgribende forbedring af de offentlige myndigheders service med stærkt øget anvendelse af IT som præmis.

Regeringen har lagt op til, at forvaltningsledelserne må udvikle en strategi for at kunne realisere visionerne inden for ganske få år.

En strategi for digital forvaltning bør ikke bygge på en lukket, leverandøret standard i en nøgleteknologi. Dels fordi, det er principielt uacceptabelt hvis virksomheder og borgere ikke har mulighed for at vælge mellem forskellige leverandører af den software, der er nødvendig for at benytte offentlige myndigheders services, der tilbydes i form af digital forvaltning. Og dels fordi, det er afgørende for den samfundsøkonomiske rentabilitet af en vidtgående digital forvaltning, at der kan etableres en konkurrencesituation, der sikrer tilstedeværelsen af konkurrerende produkter. En væsentlig forudsætning herfor er, at der anvendes åbne standarder.

Open source bygger på åbne standarder, hvor sådanne er etableret og anvendelige

Analysen viser, at konkurrence ikke kommer af sig selv i et modent software marked, som fx markedet for office pakker. Der skal initiativer til, ellers vil digital forvaltning skulle realiseres under en monopolsituation.

Det potentielle økonomiske råderum fra open source software realiseres således ikke af sig selv. Det kræver velovervejede strategier. Derfor fremlægger arbejdsgruppen i det følgende et sæt af strategier som tilsigter at digital forvaltning udnytter det potentielle økonomiske råderum som open source software kan skabe på kort og på længere sigt:

Strategier og anbefalinger for valg af software til digital forvaltning:

Arbejdsgruppen anbefaler, at staten og øvrige myndigheder i fællesskab formulerer principper og målsætninger for anskaffelse af software ud fra blandt andet følgende iagttagelser:

- Det er nødvendigt, at en række beslutninger i relation til IT træffes på en koordineret måde, hvor staten - med samtlige ministerier og styrelser m.m. - er i stand til at optræde som koncern og tage fælles beslutninger ud fra en flerårig planlægningshorisont.
- Fælles beslutninger er nødvendige for at indføre åbne standarder, hvilket er en væsentlig forudsætning for, at der i højere grad kan etableres en konkurrencesituation, hvor anvendelse af open source er en af mulighederne.
- Endvidere er centrale beslutninger nødvendige for at give økonomisk støtte

til pilotprojekter og for at udarbejde rammeaftaler, kontraktudkast m.v., som kan fungere som tilbud eller alternativer for lokale beslutningstagere.

#### På kort sigt

- Staten skal ikke lægge alle æg i én kurv. For alle typer software skal det sikres, at hver enkelt forvaltningsenhed har en reel valgmulighed i et konkurrencepræget marked.
- Open source software skal vurderes på samme vilkår som leverandøret software og ved udbud og ved andet køb skal open source vurderes ud fra en realistisk kalkule, der tager hensyn til alle økonomiske faktorer.
- Investeringsbeslutninger kan ofte være en blanding af open source og leverandøret software. Der er ikke tale om en enten eller beslutning, hvorfor der ikke bør dikteres køb af open source som generelt princip.
- Der skal indenfor kort tid etableres et indledende pilotprojekt med implementering af open source software, for eksempel StarOffice/OpenOffice i en mellemstor offentlig forvaltning. Pilotprojektet vil tjene til at indsamle erfaringer om produkternes brugervenlighed og kvalitet i det hele taget, om løsningen af selve omlægningsopgaven, fx uddannelse af brugere og IT-personale, samt om omfanget og løsningen af kompatibilitetsproblemer i forbindelse med elektronisk udveksling i Microsoft-formater. Disse erfaringer stilles til rådighed for alle andre forvaltninger.

Ved vurdering af valgmuligheder skal værdien af den åbne kildekode prioriteres særskilt, herunder den langsigtede værdi der ligger i leverandøruafhængighed mht. vedligeholdelse og i at sikkerheden kan underkastes uafhængige reviews.

#### På længere sigt

- Etablering, fx. indenfor 1-1,5 år, af et større, opfølgende projekt hvor en række forvaltningsenheder bruger open source software, fx skifter til StarOffice/OpenOffice og udnytter de tidligere indhøstede erfaringer for at reducere installations- og tilpasningsomkostninger.
- Udarbejdelse af en strategi for indførelse af en åben standard for udveksling af tekstbehandlede dokumenter.

Arbejdsgruppen anbefaler, at der udvikles et standard dokumentformat, dels til en uproblematisk udveksling af dokumenter, dels til integration i systemer, der bruges i den digitale forvaltning. En strategi for indførelse af en åben standard for udveksling af tekstbehandlede dokumenter er vigtig fordi, der på desktop-området p.t. ikke er reel konkurrence, hvilket i høj grad skyldes, at Microsofts formater udgør de facto-standarder for elektronisk dokumentudveksling, og blandt disse er doc-formatet til tekstbehandling det vigtigste.

Scenarier for indførelse af en åben standard  
For at illustrere de strategiske overvejelser som er nødvendige ved valget af en (eller flere) dokumentstandard(-er), har vi herunder skitseret tre mulige strategier i form af tre scenarier for indførelse af en åben standard:

Scenarie 1: En fælles beslutning om at elektronisk dokumentudveksling fortrinsvis anvender det XML-baserede format, der benyttes af StarOffice/OpenOffice

En sådan beslutning ville naturligvis være vidtgående og dens realisering vil kræve et omlægningsprojekt, der antagelig skulle løbe over flere år. Det nærmere omfang af omlægningen vil være afhængigt af, om Microsoft udvikler programmet, som kan konvertere til og fra StarOffice/OpenOffice-formatet. Hvis ikke, vil omlægningen kræve, at Microsofts officepakke udskiftes overalt med Staroffice/OpenOffice eller andre produkter, som understøtter formatet.

Scenarie 2: En fælles beslutning om at benytte to formater, Microsofts doc-format samt det XML-baserede fra Staroffice/OpenOffice  
Denne strategi undgår elementet af tvang fra det første scenarie, idet anvendelsen af StarOffice/OpenOffice alene søges fremmet via regler eller anbefalinger som ligestiller og på anden måde muliggør, men ikke kræver, anvendelse af formatet. Det kunne fx. være regler i forbindelse med de e-dage, der er planlagt af Den Digitale Taskforce, og som er skæringsdatoer for hvornår det offentlige kan sende og modtage al intern kommunikation i elektronisk form.<sup>41</sup>  
Til gengæld er der en risiko for vedvarende kompatibilitetsproblemer mellem de to formater.

Scenarie 3:Udvikling af et nyt, XML-baseret format for kontorprogrammet og derefter indførelse/implementering af det  
Et sådant udviklingsarbejde kunne eventuelt foregå i EU-regi således, at der kunne komme vægt bag standarden i form af mange brugere og dermed et stort marked for kommende leverandører. Danmark ville antagelig have gode muligheder for at sikre, at standarden tog hensyn til alle relevante krav, men det er ikke givet om eller hvor hurtigt, man ville kunne komme frem til en brugbar standard.

Eftersom valg af strategi er en krævende beslutningsproces, vil der være risiko for, at der i realiteten ikke udformes en strategi for en åben dokumentstandard. Konsekvenserne heraf har vi formuleret herunder:

Scenarie X: Der tages ikke noget koordineret initiativ for at indføre et XML-baseret format  
Dette scenarier fordele er, at man undgår risiciene ved de øvrige. Man afventer markedets udvikling, herunder, om der fra Microsofts side kommer et XML-baseret format, hvormed man kan udveksle Word-dokumenter og som andre leverandører kan håndtere uden kompatibilitetsproblemer. Microsoft har således ved møder med medlemmer af arbejdsgruppen tilkendegivet, at firmaet principielt er tilhængere af XML og at man forventer at MS

<sup>41</sup> Se projektbeskrivelse på <http://www.e.gov.dk/sitemod/design/layouts/default/index.asp?pid=2130>

Word i fremtiden vil understøtte XML, omend dette ikke vil gælde alle features i Word.

Det afgørende er, at der træffes en strategisk beslutning om, hvorledes man vil søge at indføre åbne standarder på desktoppen i det offentlige. Det kan være ved hjælp af en af ovennævnte strategier - eventuelt i kombination.

Ingen af strategierne bør iværksættes uden en grundig undersøgelse af fordele og ulemper. Det gælder selvfølgelig særligt den første og mest radikale strategi, hvor der på den ene side kan blive tale om store besparelser, men hvor der også er betydelige risici involveret. De to første strategier, som indebærer en hel eller delvis satsning på det XML-baserede format udviklet i tilknytning til Staroffice/OpenOffice kræver, at risici søges minimeret ved, at der først indsamles erfaringer - bl.a. i form af ovennævnte pilotprojekter - både med Staroffice/OpenOffice-formatet, med hele produktet og med selve omlægningsprocessen.

De facto-strategien er p.t. lig med scenarie X. Der er ikke tale om noget bevidst valg, men snarere om *fraværet* af en besluttet strategi. De nuværende rammeaftaler under Statens og Kommunernes Indkøb (SKI) er et udtryk for denne strategi, hvor beslutningerne er *lagt ud* til de enkelte forvaltningsenheder. Her præges beslutninger ofte af en kortsigtet risikoaversion, hvor man foretrækker at leve med de kendte ulemper ved kendte produkter, frem for ukendte ulemper ved ukendte produkter. For eksempel er det uheldigt, at der ikke har været en stærk central koordinering af, hvordan man skal forholde sig til Microsofts nye licensregler.

Selv om de nye regler har vidtgående, strategiske konsekvenser både i form af betaling for nye versioner, man kun har begrænset brug for, samt i form af en forstærket binding indenfor hele det statslige område til Microsofts formater, har det ikke været behandlet som en fælles, strategisk beslutning. Herved spiller det offentlige sig den fordel af hænderne, som man ellers ville have som stor kunde. En strategi om indførelse af open source ville samtidig have som konsekvens, at den offentlige sektor ville have en langt stærkere forhandlingsposition, når SKI-aftalerne skal fornyes.

Det er således ikke tilstrækkeligt, at man i Danmark følger fx. England og Tyskland og udelukkende anbefaler, at open source skal "overvejes". Der skal en mere aktiv beslutning til på de områder, hvor der er et de-facto monopol. Det er nødvendigt, at den offentlige sektors beslutningstagere udvikler strategier for fremtidige IT-investeringer med inddragelse af open source software.

# Bilag

## Bilag 1

### Ordliste

#### Operativsystem

Er den mest grundlæggende software, som kører på en computer. Alle computere har et operativsystem, som bl.a. bruges til at starte og køre andre programmer. Operativsystemet udfører vigtige opgaver, som bl.a. at tage mod data fra tastatur og mus, sende data til skærmen, holde styr på filer og mapper på disken samt kontrollere de forskellige enheder i maskinen (fx diske, printere osv.). Et operativsystem indeholder som regel også en *brugergænseflade*, som fx giver brugeren mulighed for at styre maskinen ved hjælp af grafiske ikoner, vinduer og menuer. Eksempler er *Windows 98*, *Windows 2000*, *Windows XP*, *UNIX-Solaris*, *AIX*, *MacOS*, *Linux*.

#### Server

Er hovedcomputeren i et netværk med flere computere (klienter). Serveren varetager opgaver, der er fælles for en række klienter såsom sikkerhedskopiering, tunge beregningsopgaver, adgangskontrol til netværket, styring af fælles printere, håndtering af mail, lagring af data i databaser og lagring af hjemmesider. Serveren er gerne udstyret med en kraftig CPU har en betydelig lagerkapacitet. Klienter kan gå ind på serveren og hente, gemme eller ændre informationer. En server kan enten være en kraftig pc eller en *mainframe* og er normalt koblet op mod andre servere i større netværk.

#### Klienter

Betegnelsen for en computer, når den er i samspil med en server. En klient kan være en PC.

#### Tynde klienter

Ved anvendelse af tynde klienter foregår al databehandling og datalagring på serveren og klienten bruges kun til indtastning og til skærmbilleder. Tynde klienter anvender kun de komponenter, der er nødvendige for at fungere som klient. Det kan være specielle maskiner uden harddisk og med begrænset kapacitet og det kan være PC'ere, hvor kun dele af Pc'en anvendes som klient.

#### Kompatibilitet

Betegnelsen for den fælles anvendelse af regler, medier eller formater, der må overholdes af afsenderen og modtageren i en kommunikationsproces, og som gør det muligt for disse parter at gennemføre denne proces, således at modtager kan genskabe den afsendte information.

#### Desktop

Almindelig betegnelse for computer, der står på bordet, f.eks. en stationær PC. Udtrykket dækker her også bærbare computere. Desktop anvendes ofte som klienter i samspil med servere.

Desktop software, infrastruktur software og specialudviklet software er defineret i starten af kapitel 3, side 20.

#### Standard

En teknisk specifikation, som er godkendt af et anerkendt standardiseringsorgan til gentagen og konstant anvendelse, men hvis overholdelse ikke er obligatorisk i retlig forstand, medmindre der foreligger særskilt hjemmel herfor. Standarder indebærer, at produkter og dataformater bliver ensartede og dermed lettere at anvende. Eksempler er Internettets protokoller (TCP/IP) og sproget til hjemmesider (HTML)

De-facto standard: en specifikation, der i praksis er meget udbredt uden at være godkendt af et anerkendt standardiseringsorgan. Eksempler er Microsofts dokumentformater og Adobes .pdf formater. Åben standard: en godkendt standard, hvor specifikationen er offentligt tilgængelig.

#### Kildkode

Er et dataprogram i sin originale form, som det blev skrevet af programmøren i et programmeringssprog som f.eks. COBOL, C, Java, Perl..... Kildekoden kan ikke eksekveres af computeren direkte, men skal oversættes til *maskinsprog* af en *compiler*, *assembler* eller en *interpreter*.

#### Open source (eller open source-software)

Betegnelsen for programmer, der udbydes således at kildetekst følger (gratis) med, hvorved brugeren selv kan foretage rettelser og - alt efter de licensmæssige begrænsninger - forbedringer. Open source princippet er altså ikke synonymt med gratis software. Et open source program kan med andre ord sagtens overdrages under licensmæssige begrænsninger.

#### Leverandørejet software

Programmer, hvor køber udelukkende får ret til anvendelse af det oversatte program i form af maskinsprog. Brugeren kan ikke rette eller kontrollere kildeteksten og kan heller ikke selv bestemme, hvem der skal videreudvikle eller fejlrette i systemet.

#### Kundeejet software

Programmer, hvor kunden får udviklet et system og hvor kunden ejer kildeteksten. Kunden kan altså overlade det til andre udviklere at videreudvikle systemet.

#### TCO

Total Cost of Ownership. Opgørelse af samtlige direkte og indirekte omkostninger for et produkt (et program) i hele produktets levetid fra beslutning om anskaffelse til nedtagning. Opgørelsen omfatter såvel software som hardware og personale til vedligeholdelse, etc.

## Bilag 2

### Dokumentudvekslingstest MS Office/ StarOffice

#### Formål

Formålet med denne test er, at belyse graden af kompatibilitet mellem StarOffice og Microsoft Office. Der er udvalgt 3 typer af dokumenter, Word, Excel og PowerPoint.

Testen er gennemført mellem maj og august 2002

#### Faktuelle forhold

Til at gennemføre testen er der valgt en Officepakke (97-SR2, dansk udgave) samt StarOffice (evaluation,

engelsk udgave) kørende på en NT platform version 4.0

Dokumentbeskrivelsen tager udgangspunkt i en vurderet kompleksitets-inddeling. Denne inddeling er foretaget jvf. Fig.1. Hvor der har være tvivl om inddelingen, er der anvendt yderligere forstærkning i form af plus og minus (+/-).

Dokumenterne er dels indsamlet af en gang (første test-runde (bilag 1 – 18)) og efterfølgende er samtlige dokumenter fra arbejdsgruppen i maj-august måned testet.

#### Sværhedsgrad/kompleksitet (fig. 1):

Kompleksitet	Navn	Beskrivelse
Simpel	A	Alm. layout (f.eks. fremhæv, fed, enkle tabeller, punktopstillinger mm.) / Alm. beregninger og formler
Middel	B	Middel layout (Header, footer, tabeller, billeder mm.) / Lange formler, grafer mm.
Svær	C	Tung layout (A + B samt felter (side, kapitel, initialer, indholdsfortegnelser) / Betingede formatteringer, listbokse mm.

#### Dokumentbeskrivelse

Dokumenterne er opdelt i et bilagsnummer som beskriver hvilken applikation som dokumentet kommer fra, en kort beskrivelse af indholdet, den

vurderede sværhedsgrad og slutteligt en beskrivelse af sværhedsgraden.

Bilag	Beskrivelse	Sværheds-grad	Beskrivelse
B1-word	Notat omkring den digitale arbejdsmarkeds-service.	B	Header, Margin-tekst, 3 sider.
B2-word	Opgavesæt.	B+	Header, footer, felter(sidenr), grafer, tabeller, 9 sider
B3-excel	Elevugeberegning	A	8880 Rækker, 20 kolonner
B4-word	Rapportskema, forskningsstyrelsen	B	Kompleks skema, 4 sider.
B5-excel	Oversigt over OpenSource	A	1 Ark
B6-word	Nykredit, forberedelse til E-handel	C	10 sider, felter, grafer, diagrammer
B7-word	Kompressorbeskrivelse	A+	Foto, punkter, vandmærker!!
B8-pp	PowerPoint	A	3 Slides
B9-pp	PowerPoint	A	29 Slides
B10-word	Turbeskrivelse	B+	Header, footer, billeder, tabeller, 4 sider
B11-word	Intern info	A	1 side
B12-word	Turbeskrivelse	A+	2 sider
B13-word	Referat fra Teknologirådet	A+	2 sider
B14-word	Referat fra Teknologirådet	A+	3 sider
B15-word	Notat omkring statsligt IT netværk	B	Containers, 3 sider
B16-word	The Twinning Project	C	70+ sider
B17-word	Notat fra den digitale Taskforce	B	3 sider
B18-word	Standard regnskab for AMU	B	37 sider
B19-excel	Elevuge takster	A	
B20-word	Kapitel 7-Økonomiske Analyser	A	23 sider; tabeller/grafik
B21-word	Bilag Microsoft licenser	B	6 sider; header/tabeller/fodnoter
B22-word	Kapitel 3 del 1	B	11 sider; header/footer/tabeller
B23-word	Kapitel 4 undervisningsinstitutioner	B	2 sider; header/footer

Metode  
 Alle word bilag udskrives fra MS applikationen.  
 Bilaget åbnes herefter i SO og gemmes i SO format.  
 MS og SO åbnes side om side for en visuel inspektion. SO (kun Writer) bilaget udskrives og de 2 ud-

skrifter sammenlignes. SO udgaven ændres (en linie indsættes på side 1) og gemmes i MS format. Bilaget åbnes i MS og gennemses.

Efterfølgende test bliver gennemført:

Punkt / test	Beskrivelse
1	Udskriv originale (word) bilag i A4 (HP4050 Serie) ?: Kan bilaget udskrives fra Word?
2	Åbnet bilag i SO. (Ikke konverteret) ?: Kan bilaget åbnes i SO i wordformat?
3	Kan bilaget gemmes i SO format. (Gemt med samme bilagsnavn + sxw ext.) ?: Kan bilaget gemmes som SO format.
4	Er der umiddelbar overensstemmelse mellem MS og SO udgaven. (Åbnet 2 vinduer med henholdsvis Word og SO) ?: Er der visuel overensstemmelse mellem Word og SO udgaven.
5	Udskriv SO bilaget. ?: Kan bilaget udskrives?
6	Sammenlignet punkt 1 og 4 ?: Er der visual overensstemmelse mellem de udskrevne sider?
7	Editeret i SO udgaven på side 1 (indsat en linie), gemt som originabilag. (format) ?: Kan det gemmes i original format?
8	Åbnet bilag i Word/Excel/PP, er punkt 6 inkluderet. ?: Er editeringen slået i gennem?
9	Sammenligning af bilag efter punkt 7 med punkt 1. ?: Har editeringen ødelagt anden formattering/indhold mm.

Konverteringsgrad:

Kompleksitet	Navn	Beskrivelse
Ingen tab	1	Bilag er ens (Såfremt forskelle er opstået pga. fonte, printerindstillinger mm. overses disse.)
Layout tab	2	Bilag er ændret i forhold til originallayout, f.eks. er billeder rykket, margen flyttet eller lign. Graden beskrives for hvert enkelt bilag.
Informations tab	3	Information er gået tabt (tekst, tal grafer mm. er forsvundet) Graden beskrives for hvert enkelt bilag.

Bilag	X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B1-word	B	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1
B2-word	B+	Ja (1)	1	1	2(3)	1	2(3)	1	1	1
B3-excel	A	NA	1	1	1	NA	NA	1	1	1
B4-word	B	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1
B5-excel	A	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1
B6-word	C	Ja (1)	1	2	2	1	2	1	1	1
B7-word	A+	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1
B8-pp	A	NA	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA
B9-pp	A	NA	1	1	1	NA	NA	1	1	1
B10-word	B+	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1
B11-word	A	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1
B12-word	A+	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1
B13-word	A+	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1
B14-word	A+	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1
B15-word	B	Ja (1)	1	1	1	1	3	1	1	1
B16-word	C	Nej (3)	1	1	1	1	NA	1	1	NA
B17-word	B	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	3
B18-word	B	Ja (1)	1	1	3	1	3	1	1	1
B19-excel	A	NA	1	1	1	NA	NA	1	1	1
B20-word	A	Ja (1)	2	2	2	2	2	2	1	1
B21-word	B	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1
B22-word	B	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	2
B23-word	B	Ja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1

Kommentarer

NA = Giver ingen mening i det prøvede dokument.

**Bilag 1.**

Ingen kommentarer

**Bilag 2-word.**

Punkt 4, OLE \*) objekter fejler.

Punkt 6, OLE \*) objekter fejler.

**Bilag 6-word.**

Punkt 4, Logo på side 1 mangler.

Punkt 4, OLE \*) objekter fejler.

Punkt 6, OLE \*) objekter fejler.

**Bilag 15-word.**

Punkt 4, mangler overskrift på tabel, side 2.

Punkt 7, mangler samme overskrift.

**Bilag 16-word.**

Dokumentet kan ikke udskrives af Word (An application error has occurred (WINWORD.EXE). Har endvidere forsøgt af udskrive fra Windows95, Windows98, uden succes. Dokumentet har været returneret til forfatteren, som heller ikke kan udskrive dokumentet.

**Bilag 17-word.**

Punkt 4, ved punkttopstilling: mangler det første ord i sætning, punkt 2 & 3er slået sammen.

**Bilag 18-word.**

Punkt 4, på et diagram er der tegnet a-ksis/baggrund men kurvene mangler.

Punkt 5, diagrammet mangler kurver.

**Bilag 20-word.**

Punkt 4 & 7, OLE \*) på sidste side er placeret ovenpå teksten på side 5, 7, 9, 10 og 22. Ved undersøgelse af formateringen i MS word: Ankeret er ikke låst og det er hakket af ved "Anbring over tekst" og "Flyt objekt sammen med tekst".

**Bilag 22-word.**

Punkt 4, footers er tilstede, men der er ingen sidetal i dem.

Punkt 7, sidetal mangler.

**Antallet af dokumenter som i går:**

Word: 18/17

Excel: 3

PowerPoint: 2

Når antallet ikke i alle tilfælde er ens pr. test, kan det skyldes at test-elementet ikke er relevant og derfor ikke gennemført. Se evt. bemærkninger pr. dokument.

**Konklusion**

På baggrund af konverteringsgraderne og bemærkningerne vurderes det, at der generelt ikke tabes informationer. Derimod vil der oftere tabes layout, især placeringer af grafik (ankere). Informationstab er alene opstået i forbindelse med OLE objekter.

\*) OLE = (Object Linking and Embedding) Er når der indlejret et andet program i det program som anvendes. F.eks. kan det være et indlejret selvstændigt regneark i et tekstdokument.

## Oversigt over Microsoft licenser

Arbejdsgruppen har adskillige steder i rapporten anvendt Microsoft software som sammenligningsalternativ fordi Windows og MS Office på klienter er en de facto standard og fordi udvekslinger af filer som oftest foregår med anvendelse af Microsoft formater.

Derfor finder vi det nødvendigt at give en kort beskrivelse af Microsofts licenser.

Microsoft har gennem de seneste år ændret deres licenspolitik og installationskrav gennemgribende. Det drejer sig især om:

- opgraderingsversioner af enkelte produkter findes ikke længere. Man kan kun købe nye versioner til aftalens pris
- man kan, for en årlig licens på 25%-29% af aftalens pris, få ret til opgradering til seneste version.
- alle Institutionsaftaler er treårige
- Microsoft satser på aftaler, der dækker hele behovet hos kunden og hvor kunden betaler en årlig fast sum, uanset udnyttelsesgraden af aftalens muligheder

Offentlige institutioner i Danmark køber i høj grad med udgangspunkt i rammekontrakten for 2001-2004, indgået mellem Statens og Kommunernes Indkøbs Service (SKI), Microsoft og en række leverandører af Microsoft software. SKI aftalen har været i udbud og der er kun de variationsmuligheder, der er fastlagt i aftalen, ligesom aftalen kun omfatter de leverandører, der er nævnt i bilaget i aftalen. Rammekontrakten ophører pr. 31/3 2004 og det er ikke muligt at lave aftaler med længere forløb under rammeaftalen. Offentlige institutioner, der ønsker en treårig aftale udenfor rammekontraktens periode, skal derfor lave en særskilt kontrakt på samme vilkår som private virksomheder. Microsoft yder generelt rabat efter volumen og da det offentlige Danmark via SKI aftalen handler ind som en meget stor kunde med delvist fællesansvar, opnår man selvfølgelig rabatter, der svarer til dette.

SKI aftalen omfatter konkrete leverandører, der selv fastsætter en rabat med udgangspunkt i SKI aftalen. Rabatterne varierer fra leverandør til leverandør og skal ses i sammenhæng med den tilbudte support og service.

Det er en del af SKI aftalens vilkår, at den kun er tilgængelig for medlemmer af SKI. Priser mm. er ikke offentligt tilgængelige. Vi har derfor i rapporten taget udgangspunkt i tilbud fra leverandører af software.

Microsoft Danmark har fået forelagt den faktuelle beskrivelse af licenserne og kravene til software og har ikke haft indvendinger hertil. Vurderingerne og konsekvensberegningerne i rapporten er naturligvis arbejdsgruppens eget ansvar.

Det er Microsofts vurdering, at udenfor undervisningsområdet foretages 90-95% af al offentligt indkøb af Microsoft software under SKI aftalen. En række små institutioner køber Microsoft Open License. Blandt offentlige institutioner er der ca. 1/5 der leaser og 4/5 der køber. Blandt private er leasing andelen noget højere.

## Volumenlicensmuligheder

Generelt indgås Microsofts aftaler med en varighed på 3 år. For hver af aftalerne er der flere niveauer af volumenrabat. Alle Microsofts aftaler forudsætter at alle kundens PC'ere har et professionelt 32 bit Windows operativsystem, hvilket indebærer, at aftalerne kun indeholder Windows opgradering.

I tillæg til de generelle aftaler findes to former for aftaler, der evt. kan købes særskilt:

### Product Support Service

- man kan købe en support aftale på sine produkter. Support aftalerne kan tegnes med flere forskellige dækningsgrader og over 1, 2 eller 3 år

### Software assurance (SA)

- Software Assurance (SA) er en licens til opgradering af de licenser, man har, uanset om de ejes eller leases
- opgradering gælder til den til enhver tid nyeste version af produktet
- SA kan kun købes, hvis man har seneste version af Microsofts produkt på kontrakttidspunktet
- SA kan købes som en særskilt treårig licens og vil typisk koste en årlig afgift på 25 til 29% af købsprisen
- hvis en SA aftale fornys efter de tre år er satsen lidt lavere

For nedenstående tre licensformer (OSL, EA og ESL) er prisen baseret på antallet af "kvalificerede PC'ere" og ikke på antallet af faktisk installerede produkter. Derfor tilskynder disse licenser til en høj grad af standardisering af SW på klienter. En "kvalificeret PC" er enhver tilstrækkelig stor klient PC, uanset om den aktuelt kører Windows, MS Office eller ej.

For EA, OSL og ESL er Software Assurance inkluderet i kontraktens løbetid.

### Open Subscription License (OSL)

- indebærer brugsret til software på platformen, dvs. man ikke har ejerskab til licenserne når aftalen slutter
- hvis man ønsker at overtage ejendomsretten, når aftalen slutter, skal man betale 1,5 gange den årlige pris pr. OSL produkt

### Enterprise Aftale (EA)

- køb af software på pc'en/mac'en, dvs. ejerskab til licenser bevares efter udløb af kontrakten

### Enterprise Subscription License (ESL)

- omfatter brugsret til software på platformen, dvs. at man ikke har ejerskab til licenserne når aftalen slutter
- hvis man ønsker at overtage ejendomsretten, når aftalen slutter, skal man betale 1,5 gange den årlige pris pr. ESL produkt

Select Aftalen afviger fra ovenstående, idet den omhandler køb af enkeltlicenser til software ud fra en prisliste:

- priserne på produkter der kan købes under Select aftalen ændres løbende
- Select aftalen kan kombineres med en Software assurance aftale, der sikrer muligheden for opgradering, hvis man har den seneste version af Microsofts produkt. Den årlige licens for en sådan aftale varierer fra produkt til produkt og ligger mellem 25% og 29% af produktets pris for produktet
- Select aftalen kan kombineres med Support Service som en særskilt kontrakt
- prisen under Select er baseret på årligt antal købte "point", hvor forskellige programmer indregnes med varierende point

Licensformer til undervisningsinstitutioner  
Microsoft tilbyder forskellige specielle, meget billige, licenser til undervisningsinstitutioner. I store træk svarer de til betingelserne under ESL. Aftalerne er tilpasset de betingelser, der gælder for de forskellige typer af undervisningsinstitutioner. Campus aftalen gælder f.eks. kun for Universiteterne. Select aftalerne til undervisningsinstitutioner har generelt meget lavere priser end den generelle Select aftale. Igen er der forskellige typer aftaler for forskellige undervisningsinstitutioner. Academic Select gælder f.eks. kun for Universiteter.

Under disse aftaler indgår også specielle definitioner af hvor mange licenser, der betales for i forhold til antallet af brugere.

Undervisningsinstitutionen køber gennem en forhandler og der er også her tale om leverandørfhængige rabatter i varierende omfang, afstemt med niveauet af support og service.

Hvilken licensform er billigst for en offentlig institution?

Dette spørgsmål afhænger af institutionens strategi m.h.t. software. I dette valg indgår en række væsentlige faktorer, herunder:

- behovet for support, idet support er inkluderet i ESL, EA og OSL
- behovet for at kunne opgradere softwaren, idet Software Assurance er inkluderet i ESL, EA og OSL. Dette behov kan være meget væsentligt, hvis man anvender MS Office som en komponent i et større system. Priser under Select aftalen med SA er dyrere end en 3-årig aftale
- det valgte tempo for udskiftning af Windows og Office
- ønsket om at have ejendomsret til softwaren ved eventuel ophør af en aftale, idet leje er 15-18% billigere end køb for samme volumen

Meromkostningen skal ses i sammenhæng med den konkrete institutions behov for support og ret til opgradering. Hvis man f.eks. vælger at opgradere hvert andet år, dvs. i samme tempo som Microsoft hidtil har lanceret software, har alle licensformer nogenlunde lige store årlige omkostninger. Under Select aftalen medfører det,

at man skal købe licenser til nyt software hvert andet år.

For undervisningssektoren er forskelsbeløbet ikke stort; men som følge af de lave priser, der den procentvise forskel markant større.

Alder på PC'ere, der kan bruges i seneste version af Office-pakkerne

#### Microsoft Windows + Office pakken

Microsoft er generelt kommet med nye versioner af Windows hvert 2-3 år siden 1995 og MS Office hvert 2. år siden 1995. Hver gang Microsoft har introduceret nye versioner har systemkravet været større end til foregående version. Fra introduktionen af Windows 95 og frem til nu kan man konstatere, at PC'ere ikke må være ældre end 3-4 år, hvis de skulle køre fornuftigt på tidspunktet for introduktionen af nyeste version af Windows og Office.

Såfremt Microsoft fortsætter som i de sidste 7 år vil en strategi med hurtigst mulig anvendelse af Microsofts seneste produkter medføre, at man skal udskifte sine PC'ere hver 3-4 år. Dette forudsætter dog, at al software afvikles på klienten.

Undersøgelser fra USA og Europa viser, at majoriteten af kunderne opgraderer i et betragteligt langsommere tempo, hvor kun omkring hver ottende kunde følger Microsoft. I den langsommere del er ca. hver fjerde kunde, der opgraderer efter 5-6 år.

#### Systemkrav til Microsoft Windows plus Office

Microsoft angiver systemkrav. Det er en almindelig erfaring, at programmerne kan køre på en PC med minimumskrav; men at praktisk anvendelse kræver mere. Erfaringerne viser, at maskinerne som regel har rigeligt med plads på harddisken, men at den installerede RAM er i underkanten. En god performance kræver, at der er noget mere RAM i maskinen end det Microsoft anfører som systemkrav.

PC Magazine har vurderet Microsoft softwarens systemkrav ved det bladets kaldet "decent performance". Derfor har vi taget udgangspunkt i PC Magazine's vurdering af krav til RAM.<sup>42</sup>

<sup>42</sup><http://www.pcmag.com/article2/0,4149,2017,00.asp>  
(12/08/2002)

Microsofts Minimumskrav ved kombination af seneste Windows og seneste MS Office pakke.								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2000	2001
Windows	95	95	95	98	982E	98ME	2000	XP
Office	95	95	97	97	2000	2000	2000	XP
Systemkrav								
Processor	486	486	486	486	P I	P I	P I	P III
MHz	25	25	40	66	66	150	133	300
RAM (MS)*	8	8	16	24	32	48	64	128
RAM (PCM)**				64	64	64	128	256
HD	100	100	150	300	450	750	1,3	2GB
PC nyere end:	Medio 1993	Medio 1993	Primo 1994	Ultimo 1994	Ultimo 1995	Ultimo 1996	Primo 1997	Primo 1998
Alder på PC	< 2 år	< 3 år	< 3 år	< 4 år	< 3½ år	< 3½ år	< 3½ år	< 3 år

\*I rækken RAM (MS) er anvendt Microsofts minimumskrav.

\*\*I rækken RAM (PCM) er anvendt PC-Magazines krav til decent performance.

Alder på PC (PC nyere end) viser, hvor gammel typisk PC (prisklasse 10.000 kr.) maksimalt må være ved introduktion af de nyeste versioner af Microsoft software. Vi har taget udgangspunkt i de krav til performance, der er opstillet af PC Magazine. Man kan installere mere RAM i gamle maskiner og derved forlænge levetiden; men ikke så det overstiger ca. 4 år.

StarOffice 6.0 – OpenOffice 1.0

Uanset om man anvender Linux eller Windows (95, 98, NT, 2000, XP) som styresystem, er kravene beskeden.<sup>43</sup>

- Pentium Kompatibel PC eller senere
- 64-MBytes RAM
- 250-Mbytes hard disk space
- VGA skærm eller højere (256 colors, 800 x 600)

Begge kan altså køre på en maskine købt efter sidste halvår af 1995.

<sup>43</sup><http://www.sun.com/software/star/staroffice/6.0/index.html>  
[http://www.openoffice.org/dev\\_docs/source/sys\\_reqs.html](http://www.openoffice.org/dev_docs/source/sys_reqs.html)

## Anvendelse og udvikling af open source software

I juni 2001 gennemførte PLS Rambøll en undersøgelse af anvendelse og udvikling af open source software (OSS) i offentlige institutioner og private virksomheder i Danmark. Undersøgelsen blev gennemført for Patent- og Varemærkestyrelsen og Teknologirådet, og dette afsnit vil redegøre for undersøgelsens resultater.<sup>44</sup>

## Formål

Målet med undersøgelsen var, at

- kortlægge anvendelsen af OSS i dansk erhvervsliv og i den offentlige sektor
- kortlægge dansk erhvervsliv og den offentlige sektors deltagelse i udviklingen af OSS

Undersøgelsen blev foretaget som en Internet-baseret spørgeskemaundersøgelse blandt private virksomheder og offentlige institutioner, og respondenterne er de IT-ansvarlige i virksomheden eller institutionen.

## Kendskab til open source software

Cirka halvdelen (53%) af alle danske virksomheder og offentlige organisationer har aldrig hørt om OSS, og blandt dem, der har kendskab til OSS, er det kun 8%, der anvender den. Kendskabet til OSS slår altså ikke igennem i form af øget brug af OSS.

Undersøgelsen viser også, at kendskab til og anvendelse af OSS er mere udbredt blandt offentlige institutioner end i private virksomheder. 61% af de offentlige institutioner har kendskab til OSS, og 16% anvender OSS, mod 38% med kendskab og 8% der anvender OSS i private virksomheder.

Endvidere kan man erfare, at kendskabet til OSS er større, jo større virksomheden eller organisationen er. Det skyldes sandsynligvis, at større virksomheder ofte har separat IT-afdeling med ekspertise på området.

En del af kendskabet til OSS skyldes, at virksomheder og organisationer har hørt om specifikke Open Source programmer, fx Linux som er den mest kendte og anvendte applikation i Danmark, men uden at de kender de principper, der ligger til grund for OSS.

## Overvejelser om anvendelse af open source software

De virksomheder og offentlige organisationer, der har hørt om OSS uden at anvende det (39%), er blevet spurgt om deres overvejelser vedrørende fremtidig anvendelse af OSS.

Udbredelsen af OSS ser ud til at stige indenfor den næste årrække. 13% af de virksomheder og organisationer, der har hørt om, men ikke anvender OSS, vurderer, at de indenfor de næste to år vil benytte OSS. Yderligere 4% vurderer, at de vil benytte OSS på længere sigt, og selvom disse tal ikke tager højde for overrepræsentationen af IT-virksomheder i undersøgelsen, er det alligevel et udtryk for, at der mange steder er konkrete planer om at indføre OSS.

Undersøgelsen viser endvidere, at de to områder, hvor flest virksomheder og organisationer forventer at benytte OSS fremover er

- server software (71%)
- operativsystemer (65%)

OSS er i forvejen mest udbredt som server software og operativsystemer, og det er altså også på disse to områder, der er størst forventninger til udbredelsen i virksomheder og organisationer i fremtiden. Til sammenligning forventede kun cirka en tredjedel at benytte OSS som Office programmer i fremtiden.

De virksomheder og organisationer, der ikke forventede at bruge OSS i fremtiden (76%), har angivet de væsentligste grunde som

- manglende tid og ressourcer (41%)
- manglende kompatibilitet med de programmer samarbejdspartnere benytter (37%)
- manglende kendskab til OSS (30%)

En omstilling til brug af OSS karakteriseres i dag ved, at der er færre økonomiske omkostninger ved anskaffelse og videreudvikling, men at det kræver mere kendskab til softwaren fra IT-medarbejdere. Det kan forklare, at det er tid og ressourcer, som er den største barriere for anvendelse af OSS, og at manglende kendskab til OSS kommer ind som nummer tre.

Af årsager til at virksomheder og organisationer overvejer at anvende OSS, vejer de økonomiske årsager i form af lavere anskaffelsesomkostninger tungest (62%) efterfulgt af leverandøruafhængighed (37%). Andre årsager, der vejer tungt, er frihed til videreudvikling, højere pålidelighed, lavere driftsomkostninger og bedre muligheder for at rette eller ændre i softwaren. Det er altså frihed og økonomi frem for sikkerhed og ideologi, der betyder noget for overvejelserne om at anvende OSS.

De virksomheder og organisationer, der ikke anvender OSS, er blevet bedt om at vurdere, hvilke forhold der kunne få dem til at anvende OSS. Det mest udbredte forhold er

- udbredelse af én standard for filudveksling (34%)
- udvikling af programmer (29%)
- mere brugervenlige slutbrugerprogrammer (27%)

Derudover giver cirka 25% udtryk for, at opbygning af kompetencer indenfor OSS blandt IT-medarbejderne, større kendskab til OSS i virksomheden eller organisationen og bedre ekstern support har stor betydning for anvendelsen af OSS i fremtiden.

## Anvendelse af open source software

De virksomheder og organisationer, der anvender OSS (8% af alle respondenter i undersøgelsen), anvender hovedsageligt softwaren indenfor tre områder, det er

<sup>44</sup> Rapporten kan hentes på [www.tekno.dk](http://www.tekno.dk).

- IT
- udvikling
- produktion og drift

Mens private virksomheder og offentlige organisationer følges pænt ad på IT-området og produktions- og driftsområdet, er der stor forskel på anvendelsen af OSS på udviklingsområdet, hvor 62% af de private virksomheder anvender OSS til udvikling i forhold til kun 25% af de offentlige organisationer.

Det er en forholdsvis lille del af det samlede antal respondenter i undersøgelsen, der anvender OSS. Til gengæld forventer over halvdelen (64%) af dem, der allerede anvender OSS, en øget anvendelse indenfor de næste to år. Det er hovedsageligt indenfor applikationer, hvor OSS allerede anvendes, at virksomheder og organisationer forventer at øge deres anvendelse. OSS anvendes i dag primært som server software og operativsystemer.

De virksomheder, der allerede anvender OSS, peger i undersøgelsen på lavere anskaffelsesomkostninger og årsager, der relaterer sig til kvalitetsfordele ved OSS, som hovedårsagerne til, at de er begyndt at anvende OSS.

De primære fordele, virksomheder og organisationer har opnået ved at anvende OSS, relaterede sig ligeledes til økonomi og kvalitetsfordele

- lavere anskaffelsesomkostninger (54%)
- bedre muligheder for selv at foretage rettelser og ændre softwaren (35%)
- højere pålidelighed og driftsstabilitet (35%)
- lavere driftsomkostninger (34%)
- frihed til videreudvikling af softwaren (34%)

Generelt er der flere virksomheder, der har oplevet fordele ved at anvende OSS, end dem der har oplevet ulemper. De primære ulemper er

- manglende kompatibilitet (26%)

- lavere brugervenlighed for slutbrugere (21%)
- man kan ikke få de programmer, der er brug for (16%)

Undersøgelsen viser desuden, at anskaffelse og identifikation af OSS medfører nettobesparelser, mens ekstern support og uddannelse af IT-medarbejdere medfører meromkostninger. Påvirkningen af IT-ressourcerne i virksomheder og organisationer er nogenlunde omkostningsneutral.

#### Udvikling open source software

Udover udvikling af OSS er en række virksomheder begyndt at udvikle produkter og services, hvori OSS indgår. Ud af de 8% af respondenterne, der anvender OSS, er det kun 13% der *ikke* anvender OSS til udvikling.

Undersøgelsen tyder således på, at OSS stadig er noget, der bruges af en mindre kreds af virksomheder og organisationer, der har en særlig indsigt på området og særlige forudsætninger for at anvende OSS.

#### Hovedtrækken fra undersøgelsen

I Hovedtræk viser undersøgelsen, at selvom kendskabet til OSS er rimeligt, er det kun en lille del af private virksomheder og offentlige organisationer i Danmark, der anvender OSS, og at anvendelsen er mere udbredt blandt de offentlige organisationer.

Undersøgelsen viser videre, at det kan forventes, at OSS bliver mere udbredt indenfor de næste par år, idet en mindre del af de virksomheder, der ikke anvender OSS, forventer at gøre det indenfor to år, mens en større del af de virksomheder, der allerede anvender OSS, forventer at øge brugen.

De afgørende faktorer for, hvorfor OSS anvendes eller ikke anvendes, skal hovedsageligt findes i økonomiske besparelser, kendskab til OSS, kompatibilitet, udviklingen af programmer og brugervenlighed.

## Tilgængelige rapporter om open source software

Den egentlige anvendelse af open source software er svagt dokumenteret både nationalt og internationalt. Der cirkulerer en del konsulent- og offentlige rapporter, som anskuer problemstillingen ud fra en teoretisk vinkel. Arbejdsgruppen har i sit opsøgende og analyserende arbejde blandet andet taget højde for følgende rapporter om open source software.

Danske rapporter:

Open Source i Danmark – udvikling og anvendelse. Rapport udarbejdet af E-Source Development ApS for Patent- og Varemærkestyrelsen, 2001.

Anvendelse og udvikling af Open Source Software. Rapport udarbejdet af PLS-Rambøll for Paten- og Varemærkestyrelsen og Teknologirådet, oktober 2001. Rapporten omtalt i bilag X.

Open Source Software i offentlige institutioner. Rapport fra konference afholdt på IT-højskolen den 30. april 2001.

Casestory tilsendt Statens IT-råd. Om Forbrugerinformations open source strategi. Forbrugerinformation, april 2001.

Open Source Software i Nordjyllands Amt. EDB- og Informatikkontoret, december 2000.

Internationale rapporter:

Total Cost of Ownership for Linux in the Enterprise. Robert Frances Group, juli 2002.

Opening the Open Source Debate. A White Paper. Alexis de Tocqueville Institution, juni 2002.

Pooling Open Source Software. IDA, European Commission, DG Enterprise, juni 2002.

How to Avoid Pitfalls and Save Money With Linux Servers. Research Note, Gartner Research, juni 2002.

Free/libre and Open Source Software: Survey and Study. FLOSS, International Institute of Infonomics, University of Maastricht, juni 2002.

The Changing Office Productivity Application Market. Research Note, Gartner Research, marts 2002.

Open Software & Open Standards in South Africa. A Critical Issue for Addressing the Digital Divide. National Advisory Council on Innovation, Open Software Working Group, januar 2002.

ICT Infrastructure for Primary Education. Siceroo, januar 2002.

Slutrapport om huruvida programpaketet OpenOffice.org och operativsystemet Linux lämpar sig som standard för arbetsstationer inom Åbo stad. Åbo stads datateknikavdelning, december 2001.

Free Software/Open Source: Towards Maturity. Upgrade, The European Online Magazine for the IT Professional, Vol. II, No. 6, december 2001.

Open Source Software. Use Within UK Government. Draft for Public Consultation, Cabinet Office, december 2001.

The Role of Linux in Reducing the Cost of Enterprise Computing. An IDC White Paper, november 2001.

Analysis of the Impact of Open Source Software. QinetiQ, oktober 2001.

Study into the use of Open Source Software in the Public Sector: Part 1. The OSS Fact sheet. Part 2. Use of Open Source in Europe. Part 3. The Open Source Market Structure. IDA, European Commission, DG Enterprise, juni 2001.

Free Software/Open Source: Information Society Opportunities for Europe. Working group on Libre Software (nedsat af the Information Society Directorate General of the European Commission), version 1.2, april 2000.

Åben programvare. Anvendelighetene av Linux og åben programvare i statslig forvaltning. Statskonsult, marts 2001.