

Opgrader din PC

Acrobat Reader: tips ...

F5/F6 åbner/lukker **Bogmærker**

I Menuen **Vis** indstiller du, hvordan filen vises på skærmen

CTRL+0 = Hele siden

CTRL+1 = Originalstørrelse

CTRL+2 = Vinduesbredde

I samme menu kan du osse sætte: **Enkelt side**, **Fortløbende** eller **Fortløbende - Dobbelsider** .. Prøv, saa ser du forskellen.

Navigation

Pil til højre/venstre: fremad/tilbage en side

Alt+Pil Højre/Venstre: som i Browser: fremad/tilbage

Ctrl++ forstørrer og **Ctrl+-** formindsker

knowware.dk

Hvorfor - og hvornår - opgradere?....	4	Willamette - Pentium IV ?	38
Stadig i tvivl?	8	Foster - Pentium IV Xeon?.....	38
Motherboardet.....	10	Itanium (Merced) - IA64	38
Vigtige overvejelser	10	McKinley - IA64	39
"Socket 7", "Slot 1" eller "Slot A"?	11	AMD.....	39
2. Hvilke CPU typer understøttes ..	12	Mit råd	40
3. Spændingsregulatoren.....	12	Overclocking	43
Passende type PCI chipset.....	14	Gør-det-selv!.....	48
6. Skal Ultra ATA-66 harddiske	16	Konklusion	48
7. Skal AGP 4x understøttes?.....	17	Ny harddisk	50
8. Passende type RAM.....	17	Gør-det-selv!.....	52
9. Har du brug for en IR port?.....	18	Teknisk note om FDISK	54
10. Har du brug for en USB port? ..	18	FDISK.....	57
Integreret hardware	18	Press Esc to continue	59
Mål systemets ydelse	19	Opsætning af SCSI harddisk	60
Tun din BIOS!	19	Anbefaling.....	60
BIOS opsætning	19	Kabinet med strømforsyning	61
Tips til forbedret ydelse.....	20	Anbefaling.....	61
Gør-det-selv!	22	RAM.....	62
Vigtigt inden du starter!	23	Gør-det-selv	62
Afmontage af ydre kabler.....	23	Anbefaling.....	62
Åbning af kabinet	24	PC133 SDRAM?	63
Afmontage af indre kabler.....	24	Disk drev.....	63
Afmontage af indstikskort	25	Grafikkort.....	66
Afmontage af RAM moduler.....	25	Monitor	69
Afmontage af motherboardet	26	TIPS før du køber en stor 19" skærm	70
Montering af motherboardet.....	26	Ekstraudstyr	72
Montering af RAM	26	Printer.....	72
Montering af strømkabler til	27	Scanner.....	72
motherboard.....	27	Multimedia.....	73
Montering af udvidelseskort	27	Lydkort	73
Montering af indre kabler	28	Højttalere.....	73
Montering af ydre kabler og	29	CD-ROM drev.....	73
kabinetlåg.....	29	CD-ROM brændere.....	73
Motherboards	30	DVD.....	74
Anbefaling	30	DVD-RAM	76
Konklusionen	33	4-i-1?.....	76
Processoren	33	Modem.....	76
Pentium MMX (P55C).....	34	Nul-modem - serielt	78
Pentium Pro (P6).....	34	Nul-modem - parallelt	79
Pentium II - Klamath (233-300	34	Ekstra: Støjdæmpning og luftkøling	79
MHz)	34	Problemliste.....	81
Pentium II - Deschutes (300-450	35	Ordliste	84
MHz)	35		
Pentium II - Xeon (400-450 MHz)	35		
Celeron (266-300 MHz)	35		
Celeron A - Mendocino (300-533	35		
MHz)	35		
Pentium III - Katmai (450-600 MHz)	36		
Pentium III B - (533B - 600B MHz)	36		
Pentium III E - Coppermine (500 -	37		
866 MHz)	37		
Celeron - Coppermine-128 (566 -	38		
767MHz)	38		
Timna - Coppermine-128 SOC	38		

Forord til sjette danske udgave

Aldrig før er udviklingen på PC området gået så hurtigt som nu, hvor hardware der var førende for blot nogle måneder siden i dag nærmest kan forekomme uddateret. Et aktuelt eksempel er "oprustningskapløbet" mellem Intel og AMD, der har resulteret i lanceringen af hele **22 nye processorer** i 4. kvartal af 1999! Det kan derfor være mere end svært at følge med i, hvad der foregår på computerfronten. Det er her dette lille hæfte forhåbentlig kan være en hjælp, idet jeg vil give nogle bud på, hvad der er fremtidssikkert hardware - i hvert fald for de næste par måneder ☺ - og hvad jeg ville råde dig til at købe i den nærmeste fremtid, hvis du alligevel tænker på at opgradere.

Dette er den sjette danske udgave af "Opgrader din PC", hvor først og fremmest "alt det nye" der er dukket op siden maj 1999 er med: **Pentium III 800 MHz EB** (133 MHz bus), **Celeron 533 MHz** og sidst, men ikke mindst: AMD's nye "Intel killer" **Athlon**, der kan køre **1000 Mhz** (med KryoTech køling)! Endvidere: mere om DVD, kabelmodems, ADSL, samt de hotte NVIDIA GeForce 256 GPU baserede 3D grafik kort, og mine seneste erfaringer med "overclocking"!

En del af det nu forældede stof er taget ud, heriblandt hele afsnittet om Pentium processorer, samt alle CPU'er under 300 Mhz; i forrige udgave var det 486'eren, der var forældet, så gæt selv, hvilken CPU, der mon er uddateret til næste tryk! Hovedvægten er stadig lagt på afsnittet, der handler om opgradering af **motherboardet**, idet dette er computerens vigtigste komponent - og også den, der kræver det største indgreb ved udskiftning. Opgraderingen af hver enkelt hardware komponent er tredelt: først de teoretiske overvejelser mht. valg af komponenttype, derefter - hvor det er relevant - den "praktiske" monteringsanvisning, og sidst eksempler på "anbefalelsesværdig" hardware. Næh, jeg er ikke sponsoreret af nogle af de varemærker, der anbefales!

Er hæftet noget for dig?

Det kommer helt an på, om du har mod på at pille låget af kabinettet for efterfølgende at flå de ædlere dele af din

gamle PC fra hinanden for at udskifte dem med nyt og forhåbentlig bedre og hurtigere hardware. Er du ikke just til "Gør-det-selv", kan du måske alligevel have glæde af informationen i hæftet, specielt de vigtige overvejelser mht. valg af hardware, og hvilke krav man bør stille til udstyret. Det er rart at være forberedt, når man skal forhandle systemsammen-sætning hos sin lokale PC-pusher.

Hvorfor - og hvornår - opgradere?

PC-verdenen er noget nær et mareridt for den bruger, der gerne vil være up-to-date med sit computer udstyr. For det første kan man være næsten sikker på, at det hardware, man har givet 10.000 kr. for i dag, vil koste det halve eller mindre om ca. et halvt år, hvis det da ikke er taget ud af produktion forinden! For det andet vil PC-fabrikanterne til den tid have lanceret nye processorer, der langt vil overgå de nuværende i ydelse. Og for det tredje vil software producenterne halsende følge trop og udvikle programmer, der kun vil kunne afvikles med en nogenlunde acceptabel hastighed på de sidste nye og hurtigste maskiner. Et typisk eksempel er de nyeste spil, fx **Quake 3: Arena**, der pga. OpenGL og dermed **SSE** understøttelse (som pt. kun findes i Pentium III) kører bedst på en **Pentium III 500+ MHz** processor. Mon det er et beregnende samarbejde med hardware folket med ét formål: at få os til at opgradere...?

Men hvorfor lade sig rive med af tekno feberen og "mere-vil-have-mere"-mentaliteten? Kan du ikke bare - som en stille protest mod MegaHertz-ræset - fortsætte med at bruge din gode gamle 386'er og ignorere den teknologiske udvikling, der jo alligevel går så stærkt, at det næppe kan betale sig at skifte?

OK, hvis du udelukkende bruger din PC til tekstbehandling i DOS (fx WordPerfect 5.1), regneark (fx SuperCalc 4/5) og måske nogle mindre (ældre) spil, har du ingen grund til at opgradere din PC. Fordelen ved at bruge de gamle DOS-baserede programmer er, at de kører rigtig godt, selv på teknisk forældet hardware. "Faren" ved ikke at opdatere til

de grafisk baserede versioner, fx MS Word eller Corel WordPerfect til Windows 98 er, at flere og flere virksomheder i dag udelukkende anvender de grafiske brugerflader (p.t.. Windows 98 og Windows 2000), hvorfor det forventes af medarbejderne, at de kan bruge disse, og så rækker den gamle 386er ikke langt.

Det er nemlig i det øjeblik, du går over til at anvende grafisk baserede programmer, at behovet for rå datakraft virkelig kan mærkes. Alt andet lige vil software baseret på Windows 98 (som udgør langt den største del af markedet) samt DTP, CD-ROM, multimedia og ikke mindst spil afvikles hurtigere med "større" og kraftigere hardware.

Tendensen er tydelig: softwarehusene sender hele tiden større og mere krævende versioner af eksisterende programmer på markedet. Hvis du fx kaster et blik på de seneste versioner af CorelDraw – for slet ikke at tale om Windows 98 – forstår du måske bedre øgenavnet "fatware". De nye versioner kræver en maskine, der lige er en tand hurtigere end den, du netop sidder ved! Hvad gør du så?

Skynder du dig at købe det sidste nye stykke isenkram, som i bedste fald kan holde pusten året ud? Eller 'nedgraderer' du dit software til den tidligere version, som godt kan køre på din 'håbløst forældede' maskine? Eller ser du tiden an, til det sidste nye hardware er faldet så meget i pris, at du tør købe det uden at føle dig snydt to måneder efter?

Mit råd er følgende: **Opgrader i det øjeblik, du virkelig har behov!** Hvis du fx kan mærke, at afviklingen af de programmer, du bruger mest, går for langsomt, fx hvis stavetrollen er længere tid om at slå et ord op, end det ville tage dig at finde det i ordbogen, så opgrader din computer – uden at vente! For jo længere du venter på, at prisen på din drømmemaskine er faldet til et acceptabelt niveau, jo længere vil fabrikanterne være fremme med lanceringen af det næste stykke drømme hardware. Da priserne på computerudstyr hele tiden falder – med undtagelse af RAM-priserne, som fluktuerer voldsomt, se senere! - betyder det nemlig ikke så meget, *hvornår* du køber (se dog nedenfor). Din maskine kan under alle omstændigheder fås billi-

gere kort tid efter - en af Murphys computer love?

Prisen på en ny CPU kan falde med helt op til 20-25% om måneden - dvs. en processor til 3000 kr. vil (teoretisk) kunne koste 1500 kr. tre måneder efter, at den er lanceret! Af samme grund kan det ikke betale sig at købe den allernyeste – og hurtigste – CPU (medmindre man er *meget* entusiastisk eller rig), da man kommer til at betale for udviklingsomkostningerne. Vælg derimod den næsthurtigste, der har været lidt længere på markedet og derfor har fundet et mere rimeligt prisleje.

Et pris tip!

Intel har tradition for at sænke CPU priserne ekstra meget hvert kvartal: den 28. januar, april, juli og november! Det tager op til et par uger, før disse prisfald slår igennem hos forbrugerne, da grossisterne gerne vil sælge ud af deres lagerbeholdning (amortisere hedder det vist på økonomisk) først. Dette kan faktisk medføre, at priserne *stiger*, lige før et prisfald, fordi lageret er mindre, og efterspørgslen som sædvanlig stor. Så: hvis du vil købe her og nu, kan det måske betale sig at vente til et par uger efter disse skæringsdatoer, for konkurrenterne, Cyrix (nu opkøbt af VIA) og AMD, har god tradition for at følge trop!

Hvilke dele skal jeg opgradere?

I praksis drejer det sig om følgende tre (fem) komponenter:

1. **CPU'en:** Er din nuværende maskine ulidelig langsom til fx at sideinddele et stort Word dokument, så vil du have glæde af en hurtigere CPU. Ofte vil du samtidig være nødt til at skifte dit **motherboard** (bundkort) ud, da næste generations CPU'er sjældent passer i forrige generations bundkort! Og skifter du dit gamle AT bundkort ud til et nyt, som følger ATX formfaktoren, så bliver du desværre også nødt til at købe et nyt **ATX kabinet**. Du behøver et ATX kabinet til at akkommodere et Pentium II / III motherboard, da layoutet på disse ikke passer til gamle AT formfaktor kabinetter, og vigtigere: fordi et ATX motherboard kræver en ATX strømforsyning for at virke.

En tommelfingerregel for, hvornår du kan mærke en processoropgradering er: mindst 50% højere clockfrekvens i forhold til din nuværende CPU. Dvs. at du vil næppe føle den store forskel på at opgradere din 233 MHz CPU til en 300 MHz version, hvorimod en opgradering til en 450 MHz model burde give en kendelig forbedring.

2. **RAM:** Medfører hvert tasteanslag, at computeren giver sig til at kværne løs på harddiskens swap-fil, er årsagen sandsynligvis akut mangel på RAM! Jeg har set Windows 95 køre med 4 MB RAM; ikke noget kønt syn! Der gik ca. 10 sekunder imellem, at hvert bogstav dukkede op på skærmen, når man skrev i Works, så en af de bedste investeringer, du kan gøre er: mere RAM!
3. **Grafikkort:** Synes du, at Quake 3 eller andre grafiktunge spil hakker lovlig meget, så kan løsningen være et accelerator grafikkort, og helst med så meget RAM – mindst 8 MB – som muligt.

OK, du har altså truffet beslutningen om at opgradere din maskine – nu! Hvilken model skal du så vælge? Den sidste nye Pentium III, en Mac G4, eller AMD's Athlon? Her må det være dit personlige behov – samt din pengepung – der spiller ind. Da en Pentium 233 MHz MMX processor er langt nede i pris, ca. 300 kr., kunne det være fristende at opgradere til sådan en. Jeg vil dog **ikke** anbefale denne løsning, da mange af de nyeste programmer kræver processorhastigheder på minimum 300 MHz!

Men så kunne det jo være fristende at ofre ca. 400 kr. på en AMD K6-2 450 MHz, ikke? Eller måske 1200 kr. på en 500 MHz Celeron? Mulighederne er mange, og det er bestemt ikke blevet lettere at beslutte sig, nu hvor der er flere modeller (processor-typer altså!) på markedet end nogensinde før. Som nævnt er der alene i 4. kvartal 1999 frigivet 22 nye CPU'er. Jeg vil i CPU-afsnittet give nogle bud på, hvilke processor-typer, der giver mest for pengene.

Hvis du fx allerede har besluttet dig for, hvilken processor og hvilket motherboard

du vil have – en beslutning, der er svær nok i sig selv! – er det ikke gjort med det, en næsten lige så vigtig faktor er **grafikkortet**! Der er en meget lille gevinst i at skifte til et godt Pentium III motherboard, hvis du ikke samtidig får installeret et tilpas hurtigt accelerator skærmkort – og det kan tit koste mere end selve motherboardet! Til gengæld er det alle pengene værd.

En sidste (men også meget vigtig) detalje er dine "gamle" RAM-kredse, som du ofte vil være nødt til at skifte ud til fordel for de nye 32-bit-kredse. Disse fås i dag typisk i 32, 64, 128, 256 og 512 MB moduler. RAM-priserne meget svingende, og er netop (marts 2000) faldet efter at have været alt for høje et stykke tid. Mit råd er: slå til nu, mens priserne stadig er lave og køb en enkelt (eller to!) **128 MB SDRAM PC-100 SDRAM** klods til ca. 800 kr. Disse moduler kan køre solo, dvs. at du ikke behøver at sætte dem i parvist. Det kræver selvfølgelig, at dit motherboard understøtter denne type RAM, men det gør heldigvis alle Pentium II / III og Athlon motherboards samt de nyere Socket 7 boards. Dit behov for RAM vil stige voldsomt i takt med, at du kaster dig ud i at arbejde med grafik, fx Foto-CD kiggeri, samt med antallet af programmer du har åbne samtidigt under Windows 98 (prøv at trykke Alt+Ctrl+Del tasterne ned (samtidigt), og se hvor mange applikationer, der rent faktisk er aktive).

Er det ikke lettere bare at købe en ny maskine?

Jo! Det kan både være lettere – og billigere! – at gå ned til den lokale PC forhandler, eller supermarked og købe "dagens tilbud". Men du går så glip af "Gør-det-selv-oplevelsen"... Det kan sammenlignes med at samle sin egen cykel: De enkelte dele koster tilsammen mere, end hvad en færdigsamlet cykel fra Føtex isenkram afdeling koster. Til gengæld får du forhåbentlig dels bedre kvalitet, dels fuld kontrol over, hvilke komponenter din maskine kommer til at bestå af. Disse komponenter vil næsten altid være bedre, end hvad du finder i tilbudsmaskinerne, som ofte vil være uddaterede modeller, med for lidt RAM, for lille harddisk, discount grafikkort, etc.

Og det er ikke så svært at gøre det selv; det er som at samle et lille puslespil med under 100 brikker, inkl. skruer! Måske vil det endda være sidste chance for at bygge din egen maskine, for med de skærpede EU regler for elektromagnetisk støj (RF interferens som følge af højere clock frekvens), bliver hjemmelavede maskiner muligvis forbudt ? – jeg håber det nu ikke...

En anden fordel ved at samle din egen PC, er at du lærer den at kende og selv kan bestemme dens ydelse: du kan vælge bedre eller billigere komponenter, alt efter temperament og pengepung, og du vil have langt bedre fornemmelse for, hvad der skal repareres eller skiftes ud, hvis uheldet er ude.

Det svære...

...er nemlig **ikke** så meget selve samleprocessen (mange af Lego's Techno byggesæt er langt mere komplicerede), men **valget af komponenter**! Det er her, de fleste af os vil være på Herrens mark (eller det, der er værre), hvis vi ikke sætter os en smule ind i de ofte uigennemskuelige tekniske akronymer, såsom 440BX, AGP, DVD, DDR, EIDE, K6, MMX, MPEG, PNP, PCI, SDRAM, Ultra ATA-66 (de er heldigvis forklaret i ordlisten bagerst!), som annoncer og velmenende PC-forhandlere bombarderer os med. Når først det vanskelige og ofte tidskrævende valg af hardware er overstået – og det har aldrig været sværere at vælge end i dag, hvor udbudet er enormt – er resten, dvs. samleprocessen, barneleg.

Hvor meget...

...du vil ofre på at opgradere, er nok det næste spørgsmål, du stiller, efter at selve beslutningen om en opgradering er truffet. Her er rådet: køb så meget PC, som du har råd til! Dvs. ingen "lappeløsninger" på hverken motherboard, processor, grafikkort, RAM, harddisk eller monitor. Er økonomien stram, så vent med at købe fx printer eller modem (eller software), til du har brug for disse. Hvis du ønsker, at systemet skal holde i hvert fald et par år (optimistisk ønske), ville det være ærgerligt at løbe tør for RAM eller harddisk plads, fordi du har skåret ned på disse for

at få råd til at købe 8 versioner af din yndlingsscreensaver ☺

Vær realistisk...

...og sæt et – elastisk – loft over, hvor meget du vil betale for et godt system. Regn med at skulle give 5-6000 kr. på de vigtigste "ædlere" dele, som er motherboard + CPU + køler + RAM + grafikkort. Vær også forberedt på at ofre måske 1000 kr. mere for noget, som du til gengæld vil være tilfreds med. Hvis du går ind til en PC forhandler for at købe en 800 MHz grafisk arbejdsstation, men samtidig ikke vil betale mere end 3998 kr. for den, skal du ikke blive overrasket, hvis sælgeren sender dig hjem med en pakke farvekridt i stedet!

Kilder til mere viden...

...udover dette hæfte – er de mange computer tidsskrifter, fx PC Magazine (jeg abonnerer på den amerikanske udgave, som er udmærket, bortset fra at langt over halvdelen af bladet består af reklamer), som du kan finde på biblioteket. I disse blade, vil du finde artikler, hvor de forskellige typer hardware bliver anmeldt og sammenlignet. Men læg ikke alt for meget i anmeldernes rating system, for de fleste af bladene har store annonceindtægter fra hardware reklamerne, så det kunne tænkes, at de (anmelderne) vil være mindre tilbøjelige til at give fx IBM tommelfingeren nedad, eller hvad tror du ?

En god kilde til mere information er din omgangskreds: spørg dig frem og find ud af, om dine venner har haft kompatibilitetsproblemer med deres PC system, og om de er tilfredse med løsningen af disse problemer. Ville de anbefale andre at købe et tilsvarende system ?

En anden – og næsten uudtømmelig – kilde til mere viden er **Internettet**! Her kan du på www finde hjemmesider for samtlige firmaer med respekt for sig selv, eller du kan kigge i USENET nyhedsgrupper (hvis du har adgang til disse via din Internet udbyder) under fx alt.comp, alt.computer, comp.ibm.pc.hardware, comp.sys.ibm.pc (blandt mange andre). Du kan også starte din favorit søgemaskine, fx www.metacrawler.com (prøv den!), og

søge på "hardware" + "upgrade" eller "knowware" ☺

Lav en liste...

...over de komponenter du er interesseret i at købe, dvs. specificer dit system, inden du går ind til de mange PC forhandlere på Falkoner Allé. Sæt dig ind i computerterminologien, så du og sælgeren ikke taler forbi hinanden, og så du ikke risikerer at blive overtalt til at købe noget, du senere fortryder. Vær også på vagt over for det gamle salgstrick, hvor du først bliver præsenteret for en dyr, superduper mærkevare maskine, og derefter bliver fortalt, at butikken også ligger inde med en PC med praktisk taget samme specifikationer, men til en meget billigere pris! Hvad de to systemer har til fælles er sandsynligvis, at de begge bruger vekselstrøm! Heldigvis er den slags salgsmetoder på retur, så du kan regne med at få reel betjening hos de fleste PC forhandlere i dag.

Køb via Internettet...

...er sandsynligvis den billigste form for indkøb, idet du via din web browser direkte kan sammenligne priser og specifikationer hos hundredvis af forhandlere – også i udlandet – og præsentere disse (priser) for den Internet butik, hvor du vil handle. Det er mest smart at samle indkøbene ét sted, da du skal huske at lægge porto – og visse steder: ekspedition – til den samlede pris. Inden du giver dit VISA kort nummer til sælgeren, så bed om at få oplyst model samt serie nummer på den komponent, fx CPU, du vil købe. Især CPU serie nummeret er vigtigt, da visse postordre-firmaer ligger inde med gamle lagervarer, som har ringere ydelse end tilsvarende processorer af nyere produktionsdato. Check også garanti- (der er minimum ét års lovpligtig garanti) og retur betingelserne (du har fuld returret på postordre-køb), inden du køber. Jeg har for nylig opgraderet min egen maskine via et Internet firma og har - endnu - ikke fortrudt.

Online auktioner

En anden interessant købemetode er de efterhånden mange **online auktioner** på

Internettet, hvor du, hvis du er heldig/dygtig(?) kan risikere at gøre et rigtig godt køb! Prøv fx **www.onsale.com** eller **www.firstauction.com**, to af de bedste "auktionshuse", med mange spændende auktioner: alt lige fra Beanie Babies til komplette arbejdsstationer er til fals. Et par online auktionstips: det kan betale sig at byde lige omkring det tidspunkt, hvor auktionen slutter, da man kan være heldig at få sit bud registreret lige inden "lukketid", men pas på: flere af stederne opererer med "overtime" bud, så man risikerer at blive overbudt **efter** auktionens afslutning, hvilket er for dårligt! Lad dig heller ikke narre af kunstigt lave åbningsbud, som fx 1\$ for en 19" monitor, slutbuddet kommer nemt op på 500\$, hvilket kan være mere end hvad samme monitor koster i en "almindelig" butik! Vær også på vagt overfor online auktioner, der ikke giver klar besked om produktspecifikationer, garanti, og leveringsomkostninger. Især salg af "refurbished" (reparerede varer) udstyr med kort (3 måneder eller mindre) garanti er udbredt. Jeg ville personligt kun købe nyt udstyr med minimum 1 års garanti fra disse steder. Det er ganske sjovt at vinde en online auktion, stemningen er næsten lige så oppisket som ved en "live" auktion, men **husk** at checke, hvad den pågældende vare virkelig er værd, inden du overbyder. De "vejledende" priser, som online auktionerne opgiver kan være vildt opskruede, fx var en MS IntelliMouse vejledende pris sat til 350 kr., de vindende bud (der er oftest flere stk. af varen på auktion) var på 200 kr., mens jeg dagen forinden havde købt samme mus på en computer messe, til 140 kr.! Derfor - og det er nok det vigtigste råd ifm. online auktioner: lad dig ikke rive med, men set en maksimum pris (husk at lægge forsendelsesomkostninger til), du vil give for varen. På den måde undgår du forhåbentlig at betale mere, end hvad produktet er værd. Jeg ville personligt ikke købe de ædlere dele som motherboard, CPU eller RAM på auktion, men gerne perifert, mere "robust" isenkram som scanner, monitor, højttalere etc.

Stadig i tvivl?

Hvis du efter at have læst hæftet her, og spurgt dig for hos venner og bekendte, kun er blevet endnu mere forvirret – måske fordi du ikke ved, præcis hvad du vil bruge PC'en til? – og ikke kan træffe beslutningen om hvilket hardware der er det rigtige, så.... kommer hjælpen her. Faktisk kan du springe resten af hæftet over, hvis du bare vil have en købsvejledning! Her er, hvad jeg i dag (marts 2000) ville købe af hardware for at være "flyvende" - for en rimelig penge: Et **Pentium II motherboard** baseret på Intels glimrende **82440BX** chipset, som kan køre 100 (og typisk mere) MHz på bus'en. Et godt bundkort er fx **Abit BE6-II**, som også understøtter de nye Ultra ATA- 66 harddiske, til under 1000 kr. En **Celeron 300A** CPU (*overclocket* til **450 MHz**) i **Slot 1** versionen, til ca. 500 kr. hvis du kan finde den! Ellers kan en **socket-370** Celeron bruges, hvis den monteres i en "socket-370-til-Slot-1" adapter (100 kr.). Et muligt alternativ hvis du ikke kan skaffe en Celeron 300A: En Celeron 366, som hvis du er heldig kan køre ved 550 MHz! Dette kræver dog: En god **køler** til din CPU! Køber du processoren i "boxed" udgaven, følger køleren med. Vælger du at købe CPU'en i "løs vægt" (OEM version), skal du også skaffe en køleblæser, et rigtig godt fabrikat er fx **Global Win**.

- **128 MB PC-100 SDRAM**, til ca. 800 kr. Check også, at det er ægte PC-100 RAM du køber! SDRAM markedet er en ren jungle med masser af "fake" PC-100 SDRAM, mere herom senere!
- Et AGP grafikkort, fx **Matrox Millenium G-400 Dual-Head** med 32 MB WRAM, hvis du fortrinsvis er til (uovertruffen) 2D grafik, eller fx et **Riva TNT2** baseret kort, med 32 MB SDRAM for spillefuglene. Pris: ca. 1000 kr.,
- En **19" monitor**, fx Viewsonic G790.
- En 20 GB eller større Ultra ATA-66, 7200 RPM harddisk, fx en **IBM DeskStar 34GXP**.
- Et **DVD drev**, fx Aopen's **10x** drev, DVD-1040 Pro, som også er et 40x CD-

ROM drev.

- Et lydkort, fx Sound Blaster Live, og hvis du er "noget ved musikken": **Platinum** udgaven af Sound Blaster lydkortet.
- et **surround lydanlæg**, dvs. fire højttalere plus subwoofer, så du rigtig kan nyde 3D lydeffekterne i de nyeste spil samt DVD lyden. Fx Cambridge SoundWorks **DTT2500** er godt, men dyrt, alternativet er det noget billigere FPS1000.
- Et fax modem, der understøtter **v.90** standarden, fx Sportster K56 fra 3Com (før: U.S. Robotics).
- Du bliver desværre også nødt til at anskaffe et nyt kabinet, nemlig et der følger **ATX** formfaktor specifikationerne. Det skyldes, at alle Pentium II/III motherboards, og mange Socket 7 ditto, er layoutet således, at de ikke passer ned i et AT kabinet. Desuden er ATX motherboardets strømforbindelser inkompatible med din gamle AT strømforsynings stik, så du skal under alle omstændigheder skifte power supply. ATX kabinetter er i dag ikke meget dyrere end AT typen. Jeg gav 400 kr. for mit med 250 W strømforsyning.

Det var det! Hvis du vil vide, hvorfor jeg anbefaler ovenstående sammensætning, bliver du nødt til at læse videre ☺

Men vent lidt med at købe alle disse herligheder til du har læst om de forskellige muligheder der er for at samle din egen "drømmemaskine". I det følgende vil jeg nemlig gennemgå opbygningen af et komplet PC-system med en beskrivelse af alle komponenter – lige fra motherboard til monitor. Så kan du selv vurdere, hvilke enkeltdele du vil ofre penge på.

Efter den tekniske gennemgang følger - hvor det er relevant - et praktisk "**Gør-det-selv**" afsnit, der beskriver montering af komponenten.

Hvis du efter at have samlet det hele kun kan få „sort skærm“ frem på monitoren, kan du forhåbentlig bruge **problemlisten**

, som findes sidst i hæftet.

Under hvert afsnit er der en række "tips og tricks", bl.a. om FDISK, BIOS fintuning og "overclocking", samt en liste over "godt" hardware.

Vi tager lige "indgangsbønnen" igen: du behøver ikke skifte hele din PC ud, hver gang der kommer nyt hardware på markedet (men det er tæt på!). De vigtigste dele, du kan "nøjes" med at opgradere, er:

- 1) **CPU/bundkort** (Celeron / BX chipset)
- 2) **Grafikkort** (AGP-baseret, 32 MB RAM)
- 3) **RAM** (128 MB SDRAM)
- 4) **Kabinet** (ATX)

Motherboardet er den **allervigtigste del** i din computer, da det skal sørge for kommunikationen mellem CPU og øvrige komponenter. På motherboardet sidder CPU'en, eventuel Level 2 cache (gælder for Socket 7 bundkort), chipsettet, BIOS'en, RAM, I/O chips, samt forbindelsesporte til tastatur, harddisk, grafikkort og andre indstikskort. Det betaler sig sjældent at købe det billigste mulige motherboard, som ofte vil være det, forhandleren skal skille sig af med, fordi det er forældet. Gå efter et "**mærkevarer**" motherboard, helst et som er repræsenteret på **www**, da du så let kan få den sidste nye flash BIOS opdatering herfra, samt drivere og information - i bedste fald: support! Nogle udmærkede motherboard mærker er Abit, Aopen, Asus, Gigabyte, Microstar, Soyo, SuperMicro og Tyan.

Vigtige overvejelser

Start med at stille nogle basale krav til motherboardets indhold. Bemærk, at jeg her primært omtaler **Pentium II / III** samt **Athlon** motherboards. Her er et forslag til "10 Bud" til dit nye motherboard:

1. Skal det være et "**Socket 7**", "**Slot 1**" eller et "**Slot A**" motherboard? Med andre ord: skal du opgradere til et AMD K6, et Intel Celeron / Pentium II / III, eller et AMD Athlon baseret system?

Resten, dvs. tastatur, mus, harddisk, diskettedrev og monitor kan genbruges – medmindre du synes, at fx harddisken eller monitoren er blevet for lille! Har du mod på selv at opgradere din gamle PC, og følger du "gør-det-selv-kogebogen" her, skulle resultatet gerne være din egen hjemmebyggede "Super-PC".

For en ordens skyld: Alt hvad du foretager dig på baggrund af oplysninger fra dette hæfte sker på eget ansvar, og der kan ikke rejses erstatningskrav mod hverken forlag eller forfatter, hvis noget skulle gå galt med din eller andres PC.

Motherboardet

Hvilken type CPU'er understøtter motherboardet?

2. Har motherboardet en ordentlig spændingsregulator med god køling, og er det muligt at justere forsyningsspændingen (til overclocking!)?
Hvilke bus'er er der på boardet?
3. Hvilket **chipset** skal der sidde på boardet?
4. Skal motherboardet understøtte de nye Ultra **ATA- 66** harddiske?
5. Skal motherboardet have **AGP 4X** understøttelse?
6. Hvilke og hvor mange **RAM** banker er der?
7. Har du brug for en **IR** (infrarød) port?
8. Har du brug for **USB** (universal seriel bus)?

“Socket 7”, “Slot 1” eller “Slot A”?

Det vigtigste spørgsmål før valg af motherboard: skal du satse på det “gamle” Socket 7 design, springe ud i et dyrere, Pentium II / III (Slot 1) motherboard, eller prøve det “vilde”: et Athlon “Slot A” motherboard? Er økonomien presset, og har du ikke tænkt dig at bruge PC’en til andet end kontorprogrammer, så vælg et Socket 7 - eller rettere: Super 7, der kan køre 100 MHz på bus’en - motherboard. Dette er med AMD’s K6-2 3DNow (eller den nye K6-3) CPU, er et prisbilligt alternativ til Pentium II / III baserede systemer. Du undgår herved også at skulle opgradere til et ATX kabinet, idet mange Super 7 bundkort kan fås i AT formfaktoren. Ulempen ved Socket 7 og AT er, at det i dag nok må betragtes som en uddøende standard, så hvis opgraderingsskridtet skal tages fuldt ud, må det nyere Slot 1 og ATX design nok være at foretrække. Er du lidt modig, vælger du et Slot A motherboard, som understøtter AMD’s suveræne Athlon processorer. Problemet er bare, at mange Athlon motherboards stadig er på udviklingsstadiet, så det varer lidt, før de er kommet over børnesygdommene. Se dog senere min anbefaling af, hvilke Slot A bundkort, der pt. er de bedste på markedet.

ATX motherboards

Intel har lanceret en ny standard, ATX (Advanced Technology Extended) for udformning af motherboards og kabinetter. Standarden, som i dag hedder ATX v.2.01 (den er faktisk ikke så ny længere: fra februar 1997), giver ikke nogen ydelsesmæssig forbedring af motherboardet, men tilbyder andre fordele: Designet, dvs. formfaktoren, af motherboardet er ændret, så CPU’en kommer til at sidde lige under strømforsyningens blæser, som kan køle processoren direkte, eftersom ATX strømforsyningen har en sidemonteret blæser mod AT- designets, der er bagudvendt. Samtidig tillader den nye placering af CPU’en, at man kan have flere fuldlængde kort i, da disse ikke kommer til at rage ind over CPU’en. En anden fordel ved ATX designet er, at ventilatoren

blæser luften ind i kabinettet, så man herved undgår, at der bliver suget støv ind, som det ellers er tilfældet med AT designet. Et **luftfilter** foran blæseren kan yderligere reducere mængden af støv, der akkumuleres i maskinen.

Endvidere har ATX motherboardet indbygget “elektronisk tænding”, dvs. at det stilles på standby, selv når man slukker for maskinen, som så kan startes igen via tastaturet (en detalje, som Macintosh brugere har kendt længe). Om du vil investere i et ATX motherboard, som - hvis det står til Intel - bliver fremtidens standard, kommer an på, om du samtidig er villig til at skifte dit kabinet ud med en ATX model. Investeringen kan måske forekomme lidt voldsom, når der ikke er nogen gevinst på ydelsen, men opgraderer du til et Pentium II motherboard, har du alligevel ikke noget valg, da alle Pentium II (og Athlon) motherboards følger ATX standarden. Socket 7 er for resten betegnelsen for den sokkel (af **ZIF** typen, hvor ZIF står for Zero Insertion Force), hvori CPU’en sidder. Socket 7 standarden foreskriver 321 huller til CPU’ens ben. Pentium Pro CPU’er sidder i den større “**Socket 8**”, mens Pentium II og Pentium III leveres monteret på et printkort, der passer ned i “**Slot 1**” rillen. De eksotiske Pentium II / III **Xeon** CPU’er er af “**Slot 2**” typen, mens “**Slot A**” er betegnelsen for den sokkel, hvor AMDs Athlon processorer passer.

NB! Før du sætter en Pentium III CPU i et Slot 1, bør du sikre dig, at den mekanisme, som holder CPU-kortet fast til motherboardet rent faktisk passer til et Pentium III processorkort. For en P III’er er bygget ind i et såkaldt **SECC2** modul, der fysisk er ret forskelligt fra en Pentium II’s SECC!

Socket-370.

Socket-370 er den nye sokkel standard for Celeron processorer, som i dag kun produceres i denne 370-pin ZIF version – dvs. at Slot-1 Celeron modellen er udgået. Fordelen ved Socket-370 er, at den er billigere at producere end Slot 1 typen. Ulempen er, at kun få (herunder **Abit BM6**) Socket-370 motherboards understøtter 100 MHz bus frekvens. Derfor kan du – hvis du vil overclocke din Socket-370 Celeron – blive nødt til at

investere i et **adapterkort** (fx et "Slotket" kort til 150 kr.), som gør det muligt at montere Socket-370 CPU'en i et BX baseret Slot 1 motherboard! Besværligt? Ja, men desværre nødvendigt, da Slot 1 Celeron processorer i dag er umulige at få fat i!

FC-PGA

FC-PGA er den indpakning, de nye **Pentium III Coppermine 500-800 E** og **EB** CPU'er kommer i (de fås både i Slot 1 og FC-PGA versionen). FC-PGA soklen er Socket-370 kompatibel, dvs. at den passer ned i en Socket-370 sokkel. Dette betyder dog **ikke**, at din Pentium IIIE vil virke et i et Socket-370 bundkort, for dette skal nemlig opfylde Intels seneste **VRM 8.4** specifikation (se ordlisten), som pt. kun i810E baserede motherboards gør! Løsningen på dette problem hedder – igen – et **adapterkort**, som tillader montering af en FC-PGA processor i et Slot 1 bundkort. To af disse convertere er Iwill's "Slotket II" og Microstar's "MS-6905Master" kort. Et ældre Socket-370-til-Slot-1 adapterkort kan **ikke** anvendes, med mindre du modificerer det ved at lodde en "lus" på, og knækker et ben på din FC-PGA CPU! Tom's Hardware Guide viser hvordan, men det er altså kun for hardcore overclockeren, der er god med en loddekolbe!

2. Hvilke CPU typer understøttes

Hvis du overvejer at investere i en af de nyeste CPU modeller, bør du sikre dig, at motherboardet understøtter disse. Det gælder både i **BIOS**, **forsyningsspænding**, samt **bushastighed**. Et eksempel er opgradering til en **Pentium III**: du vil ikke være i stand til at boote computeren, hvis motherboardets BIOS ikke er Pentium III kompatibel! Dette problem kan oftest løses ved at "flashe" BIOS'en til seneste version (se afsnit om BIOS). Desuden skal forsyningsspændingen svare til processoren. Bemærk, at de nye Pentium III **500E** og **550E** Coppermine FC-PGA CPU'er kører ved kun **1.60 V**, i modsætning til den øvrige Coppermine families **1.65 V**.

☞ **NB!** CPU-fabrikanten (i praksis Intel, AMD og VIA/Cyrix) har på deres

hjemmesider lister over motherboards, som de anbefaler sammen med den aktuelle CPU. Det kan være en god ide, at checke disse sider ud, før du køber motherboardet.

Mht. **BIOS**, bør denne være af kendt fabrikat, fx Award eller AMI, og helst en Flash ROM eller EEPROM, som let kan opdateres via software. BIOS'en skal understøtte Plug and Play (PnP), Enhanced IDE, Ultra DMA, samt APM (Advanced Power Management).

☞ **NB! De fleste** Pentium II BX motherboards understøtter udover de dokumenterede 66 og 100 MHz på bus'en også mange andre frekvenser, fx 75, 83, 103, 112 og 133 MHz, godt i overclocking sammenhæng!.

3. Spændingsregulatoren

Denne skal være kraftig og godt kølet, især til AMD's **Athlon** processorer, som bruger meget strøm. Pentium II kompatible CPU'er justerer spændingen automatisk. Hvis du eksperimenterer med overclocking, vil det være en stor fordel, hvis forsyningsspændingen til din CPU også kan styres direkte fra BIOS, så du slipper for at flytte rundt på jumpere og åbne kabinettet. I dette tilfælde bør du vælge et motherboard, som tillader at du kan ændre CPU spændingen lidt ad gangen, fx i spring á 0.05 V, så du trinvist kan øge spændingen fra 2.0 V til 2.2 V (fx ved overclocking af en Celeron CPU).

4. Passende type BUS

Bus'en er kommunikationsvejen mellem CPU'en og resten af PC'en. I øjeblikket kan man møde følgende 5 standarder: ISA, MCA, EISA, VL, PCI, og AGP bus'en, selv om det i praksis kun er **PCI** og **AGP**, som er relevante i opgraderingssammenhæng.

ISA (Industry Standard Architecture) bus'en blev introduceret i 1981 som en 8-bit bus og er således den ældste bus standard. I 1984 blev både båndbredden og clock frekvensen fordoblet til hhv. 16-bit og 8.33 MHz, dette pga. fremkomsten af den da nye 80286 processor. ISA slots findes på så godt som alle motherboards og benyttes fx af internt modem, lydkort og MIDI-interface. Mens der i 1998 helst

skulle være minimum tre ISA slots på motherboardet, fx til de ovennævnte interfac kort, så definerer Intel og Microsoft i deres "PC 99 System Design Guide" **0 (nul) ISA** slots i fremtidens motherboard. Dvs. at ISA standarden nu er **uddøende** - et tab vi dog ikke behøver begræde, da alt tidligere ISA hardware i dag enten er integreret i motherboardet (som fx serielle / parallelle porte og harddisk / diskette controllere) eller fremstilles i den hurtigere PCI version (fx lydkort, modem, grafikkort). Mange Pentium II motherboards har dog alligevel mindst et ISA slot, hvis du skulle have behov for at genbruge et enkelt af de gamle ISA kort.

MCA (Micro Channel Architecture) er IBM's forbedrede udgave af ISA bus'en. Denne findes i ældre PS/2 maskiner, men har ellers ikke vundet udbredelse, hvorfor jeg ikke ser nogen grund til at anskaffe et bundkort med MCA arkitektur (det er også umuligt, for IBM laver ikke MCA maskiner længere), undtagen hvis man er i besiddelse af et dyrt MCA interfacekort, fx til data-opsamling, som man nødig vil skrotte.

EISA (Extended Industry Standard Architecture) er ligesom MCA en 32-bit bus (clock frekvens 8.33 MHz), og blev introduceret i 1988 som et modspil til MCA bus'en. EISA udvidelseskort er ret dyre, så med mindre man har et decideret behov for specielt EISA udstyr, som fx visse framegrabber, der ikke kan fås til de andre 32 bit busser, vil EISA ikke være noget minimumskrav til motherboardet. EISA anvendes ofte i professionelle fil servere, hvor RAID controllere og netværkskort vil være tilsluttet EISA slots.

VL (VESA Local Bus) blev en udbredt 32-bit bus standard (clock frekvens 25-33 MHz), som næsten alle ældre 486 motherboards (dvs. fra 1992 til 1994) er udstyret med. Fordelene ved VL bus'en er, at den er hurtigere end EISA, og så var VL udvidelseskort knap så dyre som de EISA baserede. Denne bustype var dedikeret til 486 systemer, som i dag er teknisk forældede i forhold til Pentium II baserede motherboards, der alle benytter nedenstående interface:

PCI (Peripheral Components Interface) er den nye 32/64-bit bus standard, som dog dateres helt tilbage til 1993. Bus frekvensen er i dag max. **66 MHz (standard er dog 33 MHz, og højere ved overclocking)**, defineret i PCI 2.1 specifikationen. De fleste Pentium II motherboards vil have fire-fem PCI slots, hvor man passende kan have sit netværkskort, framegrabber, SCSI controller, modem og lydkort tilsluttet. En anden fordel ved PCI bus'en er, at den understøtter Intels PnP (Plug and Play) specifikation, dvs. at nye PCI-kort kan konfigureres via software, så man slipper for at rokere om på jumpere på selve PCI kortet.

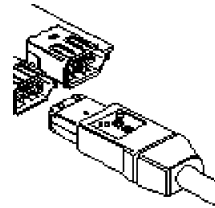
AGP (Advanced Graphics Bus) er en Intel opfindelse, som indtil videre er dagens standard for en specialbus til **grafikkort**. AGP er en udvidelse af de nuværende PCI 2.1 specifikationer og er udviklet til Pentium II baserede systemer med Intels **440LX** og **440BX** chipset (selv om Socket 7 motherboards i princippet også kan bruge AGP teknologien). AGP kan køre op til 133 MHz på bus'en og har en båndbredde, som er fire gange højere end den originale PCI bus specifikation (33 MHz). Derfor fås (teoretiske) data overførselshastigheder på **532 MB/s** i forhold til PCI standardens "sølle" **132 MB/s** (dette tal fås af: 33 MHz (PCI bus'ens clockfrekvens) x 4 byte (idet PCI bus'ens båndbredde er 32 bit, og en byte = 8 bit)). Resultatet er en væsentlig mere realistisk gengivelse af 3D grafik og video, end hvad der tidligere var muligt. Så godt som alle grafikkort producenter har implementeret AGP teknologien, så i dag (2000) er AGP baserede systemer standard. Hvis du alligevel opgraderer til et Pentium II system, kan du lige så godt vælge et AGP grafikkort, og få ydelsesforbedringen i 3D grafik med i købet (og spare et PCI slot). Bemærk at de nyeste grafikkort, bl.a. dem, som er baseret på Nvidia's GeForce 256 GPU, kan køre **AGP 4X**, som kun motherboards baseret på Intels **i820** (og det nye, dyre, men bedre: **i840**), samt VIA's **Apollo Pro 133A** chipset pt. understøtter. Der er problemer med i820 chipsettet (bl.a. bruger det RDRAM, som er uhyggelig dyr!), så enten må du vælge

Apollo Pro 133A løsningen, der først bliver rigtig tilgængelig i løbet af foråret 2000, eller du må slå dig til tåls med "gårsdagens standard", som hedder **AGP 2X**. Denne burde dog være hurtig nok til de fleste formål; faktisk skulle ydelsesforbedringen med 4X kun være ganske få %, så du kan roligt sætte dit nye GeForce 256 eller S3 Savage 2000 kort i dit "gamle" AGP 2.0 2X motherboard uden det store hastighedstab. Du må dog lige sikre dig, at du **kan** udnytte AGP 2x på motherboardet, da der stadig findes ældre bundkort, som ikke understøtter 2x standarden – så: check lige manualen!

Nye bus'er

USB (Universal Serial Bus) er en ekstern bus (udviklet af Intel), der har en båndbredde på 12 Mbps (megabits per sekund) og tillader tilslutning af op til 128 enheder. Disse kan være alt lige fra tastatur, mus, modem, joystick, printer, monitor og højttalere, til scanner og digitale kameraer. En god ting ved USB er, at du ikke behøver at slukke eller genstarte PC'en, ved installation af nyt USB hardware, som kan "hot" plugges / unplugges (på godt dansk). De fleste nye motherboards understøtter USB. Desværre er der endnu ikke så mange USB kompatible enheder på markedet, men de kommer! - så: undervurder ikke denne bus! Bl.a. kan du få USB kabler ("bridges" = broer), hvormed du kan forbinde 2 computere via deres USB porte. Hastigheden er ikke på højde med et LAN's 10-100 Mb/s, data overføres over USB kablet med kun 4 Mb/s, men som en midlertidig løsning, fx for at overføre data mellem en bærbar og en stationær PC, er USB modellen værd at overveje. Operativsystemet skal understøtte USB, for at det kan virke. Hverken Windows 95 eller Windows NT 4.0 vil kendes ved USB, hvorimod Windows 95 OEM Service Release 2, Windows 98, samt Windows NT 5.0 alle har indbygget USB understøttelse. Et USB stik ser sådan ud: Hvis du har problemer med dit USB udstyr, så prøv at kigge i USB nyhedsgruppen her: www.usb.org/forums/retail/webboard.html **IEEE 1394 (Firewire)** er udviklet af Apple og bliver måske bliver fremtidens "højhastigheds-SCSI" standard. IEEE

(Institute of Electrical and Electronic Engineers) standardiserede Firewire i 1995 under navnet IEEE 1394. Båndbredden er på 100-400 Mbps (kommer måske helt op på 1.6 Gbps!) og er særdeles velegnet til overførsel af data imellem et digitalt videokamera og din harddisk. Bl.a. Sony sælger DV (digital video) kameraer (fx TRV-900), som har udgang for IEEE 1394. Standarden understøttes af Intels **440BX** Pentium II chipset, og stikket ser sådan ud:



Passende type PCI chipset

Hvis du nu har bestemt dig for et Pentium II / III motherboard, kommer næste beslutning: hvilket chipset skal der sidde på motherboardet? Chipsettet er ret vigtigt (men ofte overset), da det bestemmer, hvor hurtigt computeren kommunikerer med bus'en. Det er faktisk blevet nemmere at vælge chipset i dag, da du kan se bort fra de mange, ældre Pentium baserede (430) modeller, og i stedet rette fokus mod Pentium II chipsettene (440), hvoraf ét, nemlig **440BX** er det p.t. klart bedste valg! Oversigt over aktuelle chipset:

- **440LX** er et ældre Pentium II chipset, som understøtter Ultra DMA (33 MB/s på EIDE interfacet), kun maksimalt 83 MHz på bus'en, AGP samt SDRAM.
- **440EX** er en skrabet udgave af 440LX, specielt designet til "lavpris" Celeron CPU'en.
- **440ZX** er en skrabet udgave af 440BX, designet til Celeron, men fås nu i en 100 MHz front side bus version. Understøtter desuden AGP 2x, ATA-66 harddiske, men kun op til 256 MB RAM.
- **440BX** er Intels bedste Pentium II / III chipset – især til overclocking formål! Det understøtter quad processor motherboards (altså 4 CPU'er samtidig), op til 1 GB SDRAM, 100 MHz (og 133 MHz udokumenteret) bus hastighed samt AGP 2x. Det er dette chipset jeg i dag vil anbefale, fx



til at understøtte en Celeron A eller Pentium III.

- **440GX** chipsettet er designet til arbejdsstationer med Pentium II / III **Xeon** processorer. Det understøtter 2 GB SDRAM og dual processor systemer.
- **450NX** chipsettet er tiltænkt de helt "tunge" servere med Intels "Slot 2" Pentium III **Xeon** CPU. Dette chipset understøtter hele 8 CPU'er på motherboardet samt 8GB SDRAM!
- **440MX** er et chipset, som er beregnet især til bærbare, Celeron baserede, computere.
- **i810** (kodenavn "Whitney") er Intels svar på en billig "alt-i-en" løsning, dvs. et chipset, der har integreret 2D/3D grafik controller (af onde tunger benævnt en 3D-deccelerator ☺), MPEG-2 dekoder (til DVD film), samt en såkaldt **audio-codec 97** controller, der tillader "software audio" og "software modem" funktioner ved at bruge (læs: belaste!) processoren til at styre lyd og modem software. Herved opnås en stor besparelse, idet behovet for grafikkort, lydkort og modem elimineres. Til gengæld er dine opgraderingsmuligheder minimale: der er ingen AGP sokkel og ingen ISA slots (men sidstnævnte er jo også forældede)
- **i810E** er en "luksus"-version af discount versionen i810, idet E-modellen understøtter **133 MHz** på bus'en, som Pentium III, men ikke Celeron vil have gavn af. Men hvem ville drømme om at sætte en dyr Pentium III Coppermine på et billigt i810e motherboard? – forhåbentlig ingen!
- **i820 (kodenavn "Camino")** er Intels meget udskældte chipset, idet der har været fejl i designet af i820-baserede bundkort (man taler sågar om "Caminogate"!). Fejlen ligger i implementeringen af den nye (og vanvittigt dyre) **Rambus DRAM** (RDRAM), der ellers (af Intel, som får royalty for hvert solgt RDRAM modul) var tænkt som afløser for SDRAM. Problemet bestod i, at i820-baserede motherboards, der oprindeligt havde 3 slots for RDRAM, kørte ustabil, når der

sad RDRAM i alle 3 sokler. Intel kunne ikke fixe problemet og valgte den pragmatiske løsning: at kastre i820 baserede bundkort til kun at indeholde 2 RIMM sokler (svarer til at en bilfabrikant vælger at sælge en bil med kun 3 hjul efter at have opdaget, at det fjerde hjul bliver ved med at falde af) ! Selv om man ser bort fra "Caminogate", så imponerer de første tests af i820 systemer ikke, idet de ikke yder meget bedre end tilsvarende 440BX baserede systemer! De vigtigste nyheder i i820 chipsettet er:

- * **AGP 4x**, som giver grafikbus'en en båndbredde på over 1 GB/s mod AGP 2x's 532 MB/s. Dette vil gøre det muligt at få flere detaljer med i 3D-spil. De nye grafikkort, bl.a. GeForce 256, understøtter AGP 4x.
- * **133 MHz** front side bus, som giver en 33% forøgelse af bus hastigheden for både CPU og RAM. Til gengæld vil effekten på CPU ydelsen nok være af mindre betydning, eftersom CPU'ens hurtige L2 cache er vigtigere.
- * Understøttelse af **RDRAM** (som monteres i **RIMM** sokler på i820 motherboardet) eller Rambus RAM giver den dobbelte båndbredde i forhold til PC-100 SDRAM. Til gengæld har RDRAM længere latenstid, hvilket faktisk gør den langsommere end SDRAM i applikationer, som bruger mange kald til hukommelsen.
- * **UDMA66** giver dobbelt båndbredde til ATA-66 harddiske i forhold til ATA-33 standarden. Til gengæld er det ikke nogen rigtig nyhed, idet også BX chipsettet understøtter UDMA66. Desuden er det begrænset, hvor stor nytte du har af ATA-66, medmindre der er tale om en RAID (server) konfiguration.
- * **AMR (audio modem riser)** giver mulighed for softwarestyret modem og lyd, altså via CPU'en, som til gengæld belastes
- * **i840 (kodenavn "Carmel")** er Intels nyeste (oktober 1999) chipset, specielt

beregnet til servere. Det understøtter Slot 1 (Pentium III) og Slot 2 (Pentium III Xeon) processorer, AGP 4x, AGP Pro (til kommende, mere strømkrævende, AGP Pro grafikkort), dual RDRAM interface (dvs. en maksimal båndbredde på 3.2 GB/s!), 8 GB RAM, 133 MHz systembus, 64-bit PCI bus (mod den almindelige PCI's 32-bit) og quad processor konfiguration. Det er et udmærket chipset, men igen vil den urimeligt høje pris på RDRAM nok afskrække de fleste fra at udskifte en velfungerende server baseret på Intels gennemprøvede og stabile BX, GX, eller NX chipset med en i840 løsning.

- * **Apollo Pro 133A** (VT82C694X) er sidste nye chipset fra konkurrenten VIA (altså et ikke-Intel chipset), og afløser de ældre VIA chipset, nemlig **Apollo Pro Plus** (VT82C693) og **Apollo Pro 133** (VT82C693A). Apollo Pro 133A er et rigtig godt alternativ til Intels problembarn i820. Både IBM og Micron satser på VIA chipsettet, der ligesom i820 understøtter 133 MHz systembus, UDMA 66 og AGP 4x. Til gengæld understøtter VIA kun SDRAM og ikke RDRAM, men det må siges at være en klar fordel, da det netop er den alt for dyre RDRAM, der er hovedproblemet i i820 modellen.

Super 7 chipset

Til AMD's K6-3 processor serie kræves et Super7 motherboard, helst med et chipset der kan understøtte op til 2MB ekstern L3 (level 3) cache (K6-3 er nemlig født med 64K on-chip L1 cache, samt 256K L2 cache, der begge kører ved processor-hastighed).

Chipset, der understøtter K6-3 processorer er:

Ali Aladdin 5 og **VIA MVP3** og **MVP4**. VIA har for nylig opkøbt Cyrix, så det kan være, at der kommer nogle interessante VIA/Cyrix Super 7 processorer på "low-end" markedet?

Athlon chipset

- **AMD 750** (Irongate) chipsettet er det ældste og mest udbredte chipset, som findes på de fleste Athlon bundkort. Det er efterhånden lidt forældet, og VIA's **KX133** er et klart bedre valg!

NB! AMD har for nylig offentliggjort en såkaldt "**Super Bypass**" indstilling (som skulle give 5-15% ydelsesforbedring ved at mindske kommunikationstiden mellem chipset og RAM) på deres nyeste AMD **751 revision C** system controller (North Bridge). Om du er den lykkelige ejer af dette chipset kan du kontrollere et lille program, "**Chipset ID**", som kan hente frit på: www.amdzone.com

AMD 760 bliver efterfølgeren til det aldrende 750chipset. Væsentligste forbedringer ift 750'eren er understøttelse af **DDR** (double data rate) SDRAM, og **133 MHz FSB** (giver 266 MHz DDR SDRAM hastighed). Bemærk at 760 chipsettet kun vil understøtte Athlons i det kommende 426-pin "**Socket-A**" design!

- **KX 133** chipsettet fra **VIA** er et meget lovende Athlon chipset, som netop (marts 2000) er kommet på markedet. Det understøtter AGP 4X, PC-133 SDRAM, ATA-66, 4 USB porte og 2 GB RAM. Kan varmt anbefales, da det er det pt bedste chipset til din Athlon!

6. Skal Ultra ATA-66 harddiske understøttes?

Gerne, men ikke noget absolut krav, da det i praksis kun betyder lidt, om du kører ATA-66 eller ATA-33 (den gamle standard), medmindre dine harddiske sidder i en RAID (server) konfiguration, og det gør de nok ikke. BX chipsettet understøtter ATA-66, og fx Abits **BE6-2** motherboard har ATA-66. Læg mærke til, at der følger et **80-leder IDE** kabel med til ATA-66 controlleren, dvs. der er dobbelt så mange ledere (halvdelen af disse er jord-forbindelser for at reducere "crosstalk" eller signal interferens) som til ATA-33 controlleren. På motherboardet kan du altså i alt have 8 harddiske: 4 stk. ATA-33 og 4 stk. ATA-66! For resten er det ikke kritisk, hvis dit motherboard ikke understøtter ATA-66, for du kan bare købe en ATA-66 harddisk controller, som sættes i et ledigt PCI slot.

7. Skal AGP 4x understøttes?

Heller ikke noget ultimativt krav. Som nævnt er der problemer med i820 chipsettet, der implementerer AGP 4x, så med mindre du vil eksperimentere med **Apollo Pro 133A** chipsettet fra VIA (eller investerer i et dyrt i840 bundkort), så vil AGP 2x, der understøttes af BX chipsettet, være tilstrækkeligt.

NB! Check i din BIOS, hvad AGP frekvensen kan sættes til. Du bør have mulighed for at indstille AGP busfrekvensen (**AGP/CLK**) til enten **1/1** eller **2/3** af FSB frekvensen. Hvis du kører med 100 MHz FSB skal AGP/CLK være **2/3**, idet AGP bus frekvensen da er 66 MHz, hvilket er standard. Men hvis du sætter FSB op til **133 MHz** (som det er muligt med nye motherboards), så vil din AGP pludselig køre ved **88 MHz** (2/3 af 133), hvilket er uden for AGP specifikationen, og dit AGP grafik kort vil gå ned! Løsningen på dette problem er et motherboard, der tillader AGP frekvensen at være 1/2 af FSB, i sidstnævnte tilfælde kommer AGP bus'en ved 133 MHz FSB igen ned på de acceptable (og specificerede) 66 MHz. VIA's Apollo Pro 133A chipset tillader sidstnævnte manipulation, som er nødvendig, hvis du skal kunne køre stabilt ved 133 MHz FSB.

8. Passende type RAM

Den mest almindelige type RAM sidder som en række kredse på række i et samlet modul. Disse kan være designet efter **SIMM** (*Single Inline Memory Module*) eller **DIMM** standarden (hvor DIMM står for Dual In line Memory Module).

Ældre 486-baserede motherboards bruger **30-pin SIMM** (disse moduler har 30 forbindelsesben (pins) til motherboardet). Glem alt om disse, hvis du spekulerer i Pentium baner!

Nyere (nu forældede) 486- samt Pentium-baserede computere anvender **72-pin SIMM** RAM. Glem disse, hvis du opgraderer til et Pentium II system.

Alle nye Pentium II / III samt Super 7 motherboards bruger **168-pin DIMM** og understøtter **SDRAM PC-100** typen, som er specificeret til at køre ved (mindst) 100 MHz busfrekvens. Bemærk at disse motherboards **kun** kan akkommodere

SDRAM, dvs. du kan ikke genbruge dine gamle 72-pin SIMM RAM her! Du vil være godt tjent med et motherboard, der har så mange DIMM sokler som muligt, mindst 3 og gerne 4!

Som nævnt er Intels bud på næste generations hukommelse **Rambus DRAM** eller RDRAM (Rambus er navnet på firmaet, der har udviklet denne RAM type. Intel har købt sig ind) som skulle kunne klare clock frekvenser i 800 MHz området! RDRAM anvendes allerede i Silicon Graphics arbejdsstationer (Indigo 2) og Nintendo 64 spillesystemer. Pt. er det kun Intels i820 og i840 chipset, der understøtter RDRAM. Da der stadig er problemer med implementeringen, og med at skaffe RDRAM, som pt. er vanvittig dyr, ville jeg nok vente med at skrotte mine SDRAM moduler et godt stykke tid endnu!

Altså: den i dag aktuelle type RAM hedder **SDRAM (synkron DRAM)**, og arbejder synkront med processorens clock frekvens, dvs. typisk **100 MHz**. Bemærk, at ved 100 MHz skal RAM'en opfylde den af Intel definerede "**PC100**" specifikation, som ikke alle SDRAM moduler kan honorere i dag, og hvad værre er: ikke alle PC100 SDRAM kan køre i alle BX motherboards! Nedenfor er et par tommelfingerregler, som kan vise sig nyttige ved køb af PC100 SDRAM:

Vær sikker på, at den PC100 SDRAM du køber opfylder følgende specifikationer:

- Hastigheden er **8 ns** eller mindre.
- Den er "**non-buffered**" og af "**4-clock**" typen.
- Antallet af kredse (chips) på DIMM modulet skal være så lille som muligt, dvs. **8** for et **64 MB** modul, og max **18** for et **128 MB** SDRAM DIMM modul.
- Lad dig ikke snyde af "PC100 kompatibel" SDRAM med EPROM! Du skal have klar garanti for, at RAM'en opfylder PC100 specifikationerne, og hastigheden på kredsene skal være 8 ns.

Hvad med min gamle PC66 SDRAM?

Hvis du ikke har tænkt dig at køre mere end 100 MHz på bussen, vil din gamle

PC66 SDRAM i mange tilfælde godt kunne følge med!

Hvad med den nye PC133 SDRAM?

Den nyeste type SDRAM er PC133, og relevant, hvis du kører med VIA's **Apollo Pro 133A** (Pentium III) eller **KX133** (Athlon) chipset, som understøtter 133 MHz på systembus'en. Eller hvis du vil overclocke til frekvenser på op til 150 Mhz, desuden er PC133 SDRAM kun lidt dyrere end PC100!

SDRAM er i dag den mest udbredte og sandsynligvis også den mest "fremtidssikrede" RAM type; 200 MHz SDRAM skulle komme på markedet i 2000. Senere skulle to nye typer RAM dukke op, nemlig "**direct RDRAM**" samt "**SLDRAM**", som bruger en asynkron hukommelses bus. Disse vil være designet til at kunne følge med de høje clockfrekvenser, som **Merced** CPU'en vil køre ved: **1 GHz** og højere!

Hav følgende RAM overvejelser in mente, når du vælger motherboard:

- Understøttes DIMM SDRAM?
Svaret bør være JA!
- Check i motherboardets manual for at se, hvilke chipset, der anvendes. Med et **440BX** baseret Pentium II motherboard er du sikker på understøttelse af op til **1 GB SDRAM**, men til gengæld ingen SIMM RAM. Det ældre **440LX** Pentium II chipset understøtter **både SIMM** (op til 1 GB EDO DRAM) **og DIMM** SDRAM (op til 512 MB), men kan kun køre 66 MHz på den eksterne bus.
- Hvor mange DIMM banker er der?
Jo flere (fx 4 DIMM) jo bedre!
- Hvor meget RAM kan der maksimalt sidde på boardet? Et Pentium II 440BX motherboard understøtter 1 GB SDRAM.

9. Har du brug for en IR port?

Hvis du har en bærbar computer, og tit udveksler data mellem den og din stationære PC, kan det være en god ide at forbinde de to maskiner via et IR (infrarødt) modul, som sikrer trådløs overførsel af data. Det kræver, at mother-

boardet har en kontakt, hvor IR modulet kan tilsluttes, samt at man kan konfigurere dette i BIOS.

En interessant mulig afløser til IrDA standarden er "**Bluetooth**", som bruger mikrobølger til at overføre data. Båndbredden er tilpas bred til at der både kan overføres lyd og data, så mulighederne er store. Ulempen er, at mikrobølgefrequensen på 2.4 GHz pudsigt nok også er resonansfrekvensen for vandmolekyler, men bare rolig! – effekten er så tilpas lav, at vi ikke bliver kogt. Nej, problemet er netop, at mikrobølgeovne arbejder ved samme frekvens, og at der faktisk kan slippe en hel del mikrobølger ud af en ovn, der lækker, hvilket vil være mere dræbende for "Bluetooth" dataoverførsel end for os ☺ !

10. Har du brug for en USB port?

USB (Universal Serial Bus) muligheden udnyttes ikke af de ældre styresystemer (DOS/Windows 95), mens Windows 98 har implementeret USB fuldt ud. De fleste motherboards understøtter USB i BIOS, hvor USB kan slås til, når det bliver aktuelt. Der kommer mere og mere USB tilbehør på markedet, så det er nok en god ide at have USB understøttelse på motherboardet. Næsten alle motherboards er i dag "født" med 2 USB stik

Integreret hardware

De fleste motherboards bliver i dag leveret med integreret **enhanced IDE** controller, hvor man kan sætte op til fire enheder på, fx to harddiske, et CD-ROM drev, og en tapestreamer; herved sparer man et slot (til harddisk controller) - medmindre man vil køre SCSI. Desuden bør et kvalitets-motherboard indeholde en eller flere **16550 UART** (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) kredse til at kontrollere de serielle porte. 16550 UARTen tillader via sin 16-bit buffer højere overførselshastigheder end de gamle 8250 UARTer, hvilket er vigtigt, hvis man har tænkt sig at sætte et eksternt 33.6 kbs eller hurtigere modem til COM porten, men mere herom senere.

Tilsvarende bør du kigge efter, om parallellporten, der evt. også sidder på motherboardet, understøtter de nye **EPP**

(Enhanced Parallel Port) og **ECP** (Extended Capabilities Port) standarder, som tillader bidirektionel, dvs. tovejs, kommunikation mellem PC'en og printeren, samt en overførselshastighed, der er ti gange hurtigere end hvad den gamle Centronics parallelportsforbindelse kunne klare!

Mål systemets ydelse

To maskiner med tilsyneladende ens processorer og konfiguration kan have forskellig ydelse (performans) som følge af opsætning og sammensætning af komponenter (jævnfør diskussionen om VL og PCI bus). Du kan undersøge maskinens ydelse med et testprogram. Det seriøse tidsskrift PC Magazine anvender **Ziff Davis (ZD) Winstone 2000** til at teste systemets generelle ydelsen ved afvikling af 32-bit Windows 98 programmer.

Endvidere bruges **ZD 3D WinMark** til at måle grafikortets 3D ydelse, ZD Business Graphics WinMark måler 2D grafik ydelsen, ZD Business Disk WinMark tester harddisk hastigheden, og CPUmark giver et mål for processorens ydelse; jo højere tal, jo bedre. Både AMD's **Athlon 700** og en **700 MHz Pentium III** har en ZD Content Creation **Winstone 2000** (under Windows 98) på ca. 29.

Man kan *kun* sammenligne scores fra *samme* version af testprogrammet. Et resultat fra den ældre WinBench 98 vil fx ofte være langt flottere end fra WinBench 99. Det er endvidere vigtigt, at testsystemet er ens. En test af et middelmådigt grafikort på en 700 MHz Pentium III kan give en højere Graphics WinMark end et godt acceleratorkort testet på en 233 MHz Pentium! Hvis du har mulighed for at prøve en maskine hos forhandleren, så prøv at køre et af ovenstående testprogrammer. De nævnte programmer kan fx fås ved at kontakte PC Magazine's homepage: www.pcmag.com, som sender en CD med testsuiten for nogle få \$ til dækning af porto.

Tun din BIOS!

Ofte bliver motherboardet leveret med "factory default settings" som er "sikre", men langsomme. Det kan derfor næsten altid betale sig at "disable factory default

settings" og i stedet manuelt sætte disse, indtil ydelsen ikke kan presses mere i vejret. Et ellers godt motherboard, som har en elendig BIOS opsætning, vil give en ringere ydelse end et middelmådigt board med toptunet BIOS. Hvordan du kan optimere din BIOS opsætning vil jeg komme med eksempler på om lidt, men vær alligevel lidt forsigtig med indstillingerne, for en forkert indstillet BIOS kan få dit system til at "låse". Derfor er det en god ide at

1. trykke på **Print Screen** inden og efter at du har foretaget en ændring, så får du en status over systemet, og kan se, hvilke indstillinger, der var gældende før optimeringen.
2. kun at ændre én parameter ad gangen. I modsat fald kan det være svært at finde ud af, hvilken ændring, der gav det bedste resultat.
3. prøve at køre nogle krævende programmer, efter at BIOS indstillingerne er blevet ændret. En god test er fx at starte Netscape eller Windows 98 op og se, om disse sarte størrelser kører stabilt efter BIOS optimering.
4. Skulle systemet låse efter "optimering", kan du altid vende tilbage til de oprindelige indstillinger ved at vælge "Load Setup Defaults", "Old Values" eller tilsvarende i BIOS menuen.

BIOS opsætning

Som nævnt er indstillingerne i BIOS temmelig afgørende for, hvor hurtigt din computer arbejder. Især hukommelses timingen er vigtig. Hvordan du indstiller denne afhænger af BIOS typen. Jeg vil her tage udgangspunkt i den meget udbredte AWARD BIOS (fordi det nu engang er den, der sidder i mit motherboard), men andre BIOS fabrikanten (fx AMI) har tilsvarende - eller i hvert fald lignende - indstillingsmuligheder. Jeg vil her udelukkende se på indstillinger, der kan øge computerens ydelse - en tommelfingerregel:

Lavere værdier giver højere hastighed!

**Vigtig undtagelse:
frekvensindstillingen!**

men der garanteres ikke for systemets stabilitet. Det kan være, at din PC slet ikke vil starte efter en god gang BIOS spanking! Der er dog ikke noget at være ked af, for det er altid muligt at vende tilbage til de "sikre" fabriksindstillinger ved at vælge "load setup defaults" eller tilsvarende i BIOS opsætningsmenuen. De følgende hukommelses indstillinger findes alle i den BIOS menu, der hedder noget med **"Advanced Chipset Setup"**

Auto Configuration: hvis du vil optimere indstillingerne, bliver du nødt til at slå denne fra (**OFF**), noter evt. hvad "auto" indstillingen medførte for de øvrige BIOS værdier.

DRAM Read Timing: Disse værdier bør være så lave, som den aktuelle RAM type tillader. EDO RAM understøtter X-2-2-2 og X-3-3-3, mens den langsommere FPM RAM skal køre ved X-3-3-3 eller X-4-4-4.

TIP: Prøv med den laveste indstilling, hvis Windows 98 eller Netscape ikke går ned, så er dette den rigtige indstilling!

DRAM Write Timing: Samme princip som ved "Read Timing", bortset fra at der her ikke er forskel på EDO og FPM RAM (EDO er kun hurtigere til at læse fra, ikke til at skrive til :-). **TIP:** Som før, prøv den laveste værdi, og se om det går godt!

RAS to CAS Delay: Siger noget om, hvor mange clock cykler der går fra "Column Access Strobe" til "Row Access Strobe" (ja, det er også kinesisk for mig!). **TIP:** laveste værdi, hvis den går!

DRAM Leadoff Timing: Dette er X'et i de andre timings. Intels FX kan klare X=7, men hvis du har et Intel HX chipset, understøtter det en Leadoff timing på 5 eller 4 (hurtigere). **TIP:** Prøv den laveste værdi, men din RAM skal helst være hurtig (50 ns) EDO

Turbo Read Leadoff: Vist nok det, der svarer til den laveste Leadoff timing, fx 5.

TIP: Prøv at sætte denne til "Enabled" og se hvad der sker!

Turbo Read Pipelining: Øh, ved ikke hvad denne indstilling gør, men **TIP:** prøv "enabled"

Speculative Lead: Hvis denne er slået til, reduceres latenstiden (ventetiden) på læsning af RAM'en. **TIP:** Sæt den endelig til "On" eller "Enabled" for bedre ydelse.

Et tun kit

Hvis du vil lege "BIOS mekaniker", kan du prøve shareware programmet

TweakBIOS. Du kan ændre BIOS indstillingerne og se resultatet straks efter **uden** at skulle boote maskinen!

Programmet kan hentes på:

www.miro.pair.com/tweakbios

Tips til forbedret ydelse

Der er flere måder at forøge ydelsen af dit system på. Hver især giver de måske kun en smule forbedring af ydelsen, men til sammen kan det blive til en mærkbar hastighedsforøgelse (mange bække små...).

Tun din CPU

Dette kan gøres softwaremæssigt. Der findes en række småprogrammer til bl.a. Pentium Pro, Cyrix 6x86 og AMD K6 processorer, som optimerer disses ydelse;. En oversigt over forskelligt optimeringssoftware kan bl.a. findes på Tom's Hardware Guide under:

www.sysdoc.pair.com/performance.html

Tun din BIOS

Nok den hurtigste og mest effektive måde at forbedre systemydelsen på. Se afsnittet om BIOS opsætning ovenfor og prøv dig frem!

Flash din BIOS

Ind i mellem kan det være en god ide at flashe BIOS'en, dvs. opdatere dens software. Dette sker i praksis ved at downloade seneste BIOS version fra Internettet, og følge installationsinstruktionerne, som er forskellige afhængigt af BIOS type. Det er **vigtigt**, at du henter den BIOS, som passer til dit system, da du ellers risikerer at sidde med en skindød maskine! Her er et link til et godt site, hvis du er i tvivl om, hvilken BIOS du har:

www.ping.be/bios.

Et aktuelt eksempel på et typisk opdateringsbehov er ved opgradering af operativsystem til Windows 2000 (som kom på gaden 17. februar 2000), idet det kan være nødvendigt med den nyeste BIOS type for at kunne konfigurere styresystemet optimalt, fx understøttelse af ATA-66 harddiske, boot fra CD-ROM drev, Plug-and-Play og især den nye **ACPI**

(Advanced Configuration and Power Interface) specifikation, som er en udvidelse af den "gammeldags" **APM** (Advanced Power Management) standard. Desuden: generel fejlkorrektion, altså: hvis BIOS fabrikanten har opdaget fejl i en tidligere version af BIOS – fx det nu uaktuelle **Y2K** (år 2000) problem!

Forresten: hardware kravene for at køre Windows 2000 med acceptabel hastighed lyder: 166 MHz CPU, 64 (bedre: 128) MB RAM, og 1 GB fri harddiskplads! Det er en god ide at opgradere dit hardware **før** du opdaterer til Windows 2000!

Fælles for FLASH proceduren er, at den foregår fra DOS, typisk fra en BOOT-diskette, som oprettes til formålet. På disketten skal udover systemfilerne (så du kan lave en "ren" boot, dvs. uden at indlæse Windows) ligge selve "flasher" programmet (for Award BIOS hedder dette program awdflash.exe) samt en datafil, ved navn ?.bin (hvor ? erstattes af navnet på den pågældende fil, et eksempel på en Award data fil er: 2A69KX4B.BIN), som ved hjælp af "flasheren" lægges op i BIOS chippen. Du taster:

```
awdflash 2A69KX4B.BIN.bin
```

for at flashe din Award BIOS. For AMI BIOS hedder det tilsvarende program amiflash. Derefter følges instruktionerne på skærmen. Hvis du under proceduren bliver spurgt, om du vil gemme din gamle BIOS, bør du svare JA, hvis der skulle opstå problemer ifm flashingen.

⚠NB! Før du flasher, så check lige din gamle BIOS opsætning: under menupunktet "System BIOS cacheable" bør der stå "NO", ligeledes bør du sætte "VIDEO BIOS cacheable" til "NO" (findes under menuen "CMOS Chipset Features Setup") for ikke at løbe ind i hukommelsesproblemer ("insufficient memory" fejlbesked ved flashing). Efter en vellykket flash operation kan du slå de to ovennævnte cache funktioner til igen.

Hvad hvis FLASH proceduren går galt!

Dette kan ske, fx hvis du har brugt en forkert flash BIOS version, eller hvis der opstår en strømafbrydelse. Konsekvensen: din computer vil ikke være i stand til at boote mere! Redningen? – hedder "Boot-block BIOS", og er et lille område på din

(Award) BIOS, som ikke bliver overskrevet under flashing. Denne "nød-BIOS" understøtter kun boot fra diskettedrevet samt ISA grafikkort (så du vil altså ikke være i stand til at se noget som helst på skærmen, hvis du kun har AGP og PCI slots på dit motherboard!). For at genoplive din BIOS, skal du have en boot-diskette, hvorpå der ligger en AUTOEXEC.BAT fil, som indeholder kommandolinien: awdflash ?.bin forudsat at du har systemfilerne, awdflash.exe og den rigtige ?.bin fil (hvor ? erstattes af det pågældende fil-navn) liggende på disketten også!

Lykkes det ikke at flashe din BIOS tilbage, er der kun en ting at gøre: skaf en **ny BIOS** chip! Denne kan du få enten via din bundkort fabrikant (som ofte forærer BIOS chips væk!), eller fra et firma, som specialiserer sig i salg af flashede BIOS. Her er links til et par af disse firmaer: www.midcocomputers.com www.unicore.com

Grafikkort BIOS

Det kan indimellem også være nødvendigt at forny BIOS'en på dit grafikkort, jeg har selv været ude for det, hvor et amerikansk købt kort ikke ville vise det rigtige danske tegnsæt på skærmen. Problemet blev løst ved at få skiftet grafikkortets BIOS ud hos den danske forhandler af kortet (et Diamond grafikkort).

Tun dit chipset

Dette er nok kun for "specialister". Det er faktisk muligt at ændre indstillingerne for chipsettet udover de muligheder, som BIOS menuen giver dig! Det kræver noget software, fx [ctchip34.zip](#), som kan hentes på:

<http://www.sysopt.com/biosmod.html>.

Med dette program er det muligt at ændre chipsettets indstillinger, mens PC'en kører.

Brug de nyeste drivere

Dette er der ikke noget mystisk i, da hardware driverne løbende bliver forbedret, så de passer til de nyeste styresystemer. Det kan være en god ide at få opdateret dine drivere igen, når du opgraderer til Windows 98 eller til Windows 2000.

Overclock din CPU

Dette er måske den mest spændende og effektive måde at forøge systemets hastighed på. Det kræver, at du tør speede din CPU op, primært ved at øge *hastigheden på bus'en* - se "Overclocking" guiden senere. Vær dog forberedt på, at det ikke altid går lige godt at overclocke, og manglende stabilitet tit skyldes dårlig RAM. I dag kører jeg stadig med en Celeron 300A CPU overclocket til 450 MHz uden problemer.

Ordentligt hardware

Dvs. primært et **motherboard** af god kvalitet, helst et der er baseret på Intels **440BX** chipset, og hvor det er muligt at sætte hastigheden på bus'en højt, fx til 112 MHz. Det kan ikke siges tit nok: gå **ikke** på kompromis med dit motherboard! Det er grundstenen i dit system, hvis ydelse – og stabilitet – er afhængig af et godt motherboard design.

Testprogrammer

Er nødvendige, når du skal måle dit systems ydelse – fx før og efter en optimering. Til måling af ydelsen under Windows 98 under Windows 98 kan du bl.a. bruge WinBench 99 testsuiten, som kan hentes hos www.zdnet.com/zdbop/winbench/winbench.html.

Både CPU, grafikkort, harddisk og CD/DVD-ROM drev tests indgår i WinBench 99.

Gør-det-selv!

Du har lige købt dit nye kvalitetsmotherboard og skal nu til at foretage en mindre hjertetransplantation på din gamle PC. Dette gælder for udskiftning af et **AT** motherboard (fx en Super-7 model). Opgraderer du til et Pentium II motherboard, bliver du nødt til at starte helt fra grunden og anskaffe et **ATX** kabinet. De dele du derefter (måske) vil genbruge fra AT kabinettet er lydkort, modem, harddisk, diskettedrev og CD-ROM drev. For at få drevene ud af dit gamle AT kabinet, kan det være nødvendigt at pille motherboardet ud. Ellers er der som regel 4 skruer, 2 på hver side af drevet, som skal ud, før du kan fjerne det fra kabinettet. Selve

operationen, dvs. monteringen af din nye computer, kan klares på under en time, hvis du har det rigtige værktøj:

Fire skruetrækkere

En stor (5-6 mm) flad, en lille (1.5-3 mm) flad, samt en bred og en lille smal stjerneskruetrækker. Disse skulle kunne klare de fleste typer skruer, både dem med enkelt kærve og stjerneskruer (Philips typen). Undgå de smarte, magnetiske skruetrækkere, som er alle tiders, når man roder efter skruer i sin bil, men som kan skade de følsomme kredse i din computer.

To tænger

En fladtang og en spidstang (eller: en pincet). Disse er gode til at klemme sammen om de plastikholdere, som holder motherboardet på plads,

Voltmeter

Et måleinstrument kan være en god investering. Det er rart med et Ohmmeter til at checke forbindelser, specielt i netafbryderen. Voltmeteret kan du bruge til at forvisse dig om, at den rigtige spænding kommer ud af strømforsyningen. Du kan købe et minivoltmeter (et multi-instrument) til under 100 kr.

Sikringer

Fx 10A eller 16A sikringer, afhængigt af din lystavle. Du skifter sikringerne, når nettet kortslutter, fordi du er kommet til at vende strømkablerne på afbryderen til PC'ens strømforsyning forkert.

En radiator

er rar at "have ved hånden" (røre ved) før du starter, idet den "jorder" dig og således aflader dig for højspændt statisk elektricitet, som kan være dødbringende for de elektroniske komponenter!

Du behøver ikke at være forbundet til radiatoren hele tiden; efter den primære afladning mod jord, er det en idé af og til at røre ved et uisoleret sted på PC'ens kabinet for at udligne potentialforskelle mellem PC'ens stel og jord (fordi det ikke er alle, som har en stikkontakt med jordforbindelse til deres PC, så der kan være potentialforskel mellem "fysisk" jord og PC stel. Desuden har du jo nok

alligevel taget strømsstikket ud af stikkontakten inden åbning af kabinettet – tak til Torben for dette tips!).

Efter at du er afladet på radiatoren, skal du ikke gå hen over et syntetisk gulvtæppe (især nålefilt er slemt) og derefter røre ved de følsomme kredsløbskort! Det er heller ikke nogen god idé at gå rundt med kredsløbskort, der ikke er pakket ind i antistatisk folie. Selv statisk elektricitet, der *ikke* giver stød (altså ganske få volt), kan være skadelig for moderne elektronik!

Er der gulvtæpper i rummet, hvor du skal arbejde, kan det derfor være god idé at investere i en kobber-armlænke til ca. 150 kr., som er forbundet til en radiator eller andet jordforbundet inventar. Især om vinteren, hvor luftfugtigheden er lav, og i meget tørre omgivelser, kan der opstå problemer med statisk elektricitet. Husk at statisk elektricitet både kan og vil opbygges i din krop, så tag de få nævnte forholdsregler, når du rører ved computerens ædlere dele. Undgå fx at røre direkte ved RAM kredsene, men hold RAM modulet i kanten, det samme gælder for grafikkort og motherboard.

Vigtigt inden du starter!

Inden du skiller PC'en ad, skal du lige:

1. Lave en boot-diskette,
2. Notere dig din gamle harddisks indstillinger og
3. Tage backup af vigtige data på harddisken.
4. Udskrive eventuelle manualer fra de CD'er eller disketter, der tit leveres sammen med komponenterne i stedet for en trykt manual.

Ad 1) Sæt en diskette i A-drevet og skriv: **FORMAT A: /S**

Kopier derefter følgende filer til disketten: **FDISK.* FORMAT.* SYS.***

Kopier eventuelt også din **CONFIG.SYS** og **AUTOEXEC.BAT** til et directory på disketten:

```
xcopy c:\config.sys a:\root\
xcopy c:\autoexec.bat a:\root\
```

Mærk disketten **BOOT** (eller lignende)

Ad 2) Harddisk indstillingerne findes i CMOS SETUP'en, som oftest ligger i BIOS'en, eller – på ældre maskiner – findes som et separat program, der skal

aktiveres fra en speciel setup-diskette. Det almindeligste er dog, at man kan komme ind i CMOS SETUP, når PC'en tæller RAM op – dvs. lige efter du har tændt den eller bootet – ved at trykke på Delete (det hyppigste), Insert eller en anden tastekombination. Som regel kan du på skærmen se, hvilken tast, du skal trykke på.

Derefter går du ind i **STANDARD CMOS SETUP** (eller tilsvarende menu), hvor harddiskens indstillinger er angivet. Disse skrives ned, dvs. antal cylindre (Cyl), hoveder (Heads), sektorer pr. spor / track (Sect), samt evt. Landing Zone, og Write Precomp. Du får brug for disse talværdier igen, med mindre det nye motherboard har "auto-harddisk-detect" funktion (det har så godt som alle nye motherboards), dvs. at det selv finder ud af, hvor mange og hvilke harddiske, der er tilsluttet.

Du kan med programmet **MSD**, der følger med de nyere versioner af DOS, gemme disse oplysninger i en fil ved at skrive følgende:

```
C:\>MSD /P INFO.TXT
```

Ad 3) Det er en god ide at tage backup af de data, som du ville være ked af at miste, hvis noget går galt. Jeg bruger selv det udmærkede pakkeprogram **ARJ.EXE** til at tage sikkerhedskopi af filer og (mindre) programmer over på disketter. Skriv fx:

```
C:\>arj a -vva -r a:program
```

så bliver alle filer inkl. subdirectories pakket pænt ned på disketter. For at pakke ud skriver du:

```
C:\>arj x -vv -jycn a:program
```

Ad 4) Af sparehensyn leverer hardware fabrikkerne tit deres manual på en CD-ROM, så du kan blive nødt til at printe denne (dvs. manualen, ofte i Adobe's PDF format) ud, før du kan begynde opgraderingen.

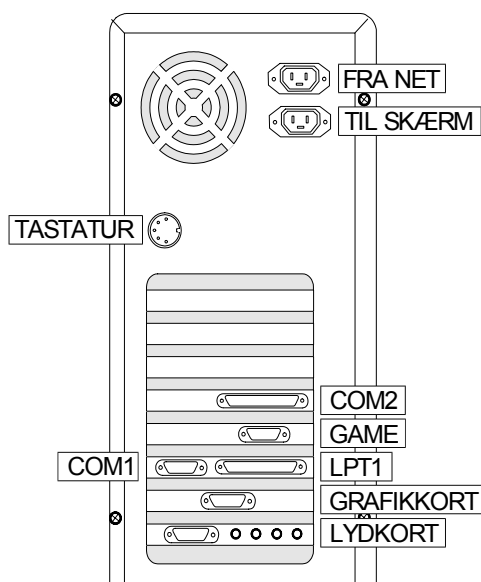
Afmontering af ydre kabler

Efter at have noteret harddiskindstillingerne i CMOS'en, kan du roligt slukke for din gamle computer og derefter afmontere alle eksterne ledninger. Er du i tvivl om, hvor kablerne skal sidde igen, er det en god idé at lave en skitse over, hvor hver enkelt ledning

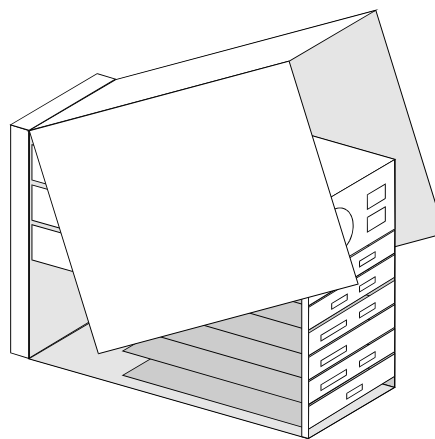
hører hjemme, eller endnu bedre: mærke kabler og stik med små labels med (samme) nummer. Du vil typisk skulle fjerne 5-10 ledninger: fx netkabel til strømforsyningen, netkabel til skærmen, datakabel mellem monitor og grafikkort, tastaturkabel, ledning til musen, printerkabel, joystick kabel, scanner, telefonledning til modem, mikrofon/højttaler kabel til lydkort og MIDI-kabel til MIDI interface.

Åbning af kabinettet

Du er nu klar til at åbne PC'en. Toppen (også kaldet svøbet) af kabinettet vil typisk være fastgjort bagtil med 4-6 stjerneskruer, som alle skal skrues ud, før du kan løfte/vinkle/skubbe låget (svøbet) af. Nogle desktop kabinetter er lavet så smart, at man bare skal trykke en knap i siden ind, hvorefter låget kan skubbes op (ligesom kølerhjernen på en bil).



Bagside af AT kabinet



Toppen fjernes

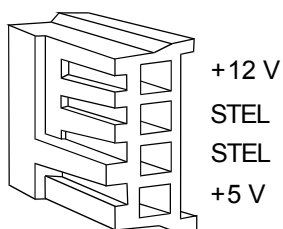
Afmontering af indre kabler

Din PC's indre kan ved første øjekast godt minde om en elektronisk fuglerede med de mange ledninger viklet ind i hinanden. Der er dog kun tale om følgende typer:

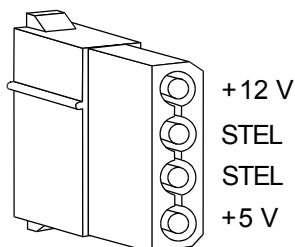
datakabler: fladkablerne eller de grå lakridsbånd, som overfører data til og fra harddisken, diskettedrevet samt evt. tapestreameren og CD-ROM drevet, mens resten er **strømkabler**, som leverer strøm (spænding: 0-5-12 Volt) til førnævnte enheder samt til den indbyggede højttaler og lysdioderne på forsiden af kabinettet.

Der vil på det brugervenligt designede motherboard være en række små stik mærket hhv. Speaker (højttalerledning), Key Lock (tastatur låsen, kræver nøgle), Power LED (lyser, når PC'en er tændt) og Reset Switch (forbindelsen til boot knappen).

Det er en god idé at mærke disse ledninger med deres respektive kontakt-navn, så man får lettere ved at placere dem på det nye motherboard, selv om det ikke er nogen garanti for at vende dem rigtigt! Specielt LED'erne på fronten af kabinettet kan drille! Da en LED (Light Emitting Diode) er en lysdiode, som kun tillader strømmen at passere i én retning, skal den vendes rigtigt for at lyse; der er kun én sikker metode at gøre dette på: prøv først at vende LED stikket den ene vej (den tager ikke skade af dette), lyser LED'en er alt godt, hvis ikke: vend stikket om, se evt. i problemlisten.



Strømsik til diskettedrev/streamer



Strømsik til harddisk/CD-ROM

Strømkablerne til harddisk, CD-ROM drev, tape-streamer og diskettedrev kan heldigvis kun vende på en måde, det er fysisk umuligt at vende dem forkert. Det kan være lidt "tricky" at få strømkablerne til selve motherboardet af: de består af 2 stik med hver 6 ledninger. Disse stik kan løsnes ved at vippe en låseanordning fri med en skruetrækker.

Læg mærke til, at de to gange to midterste ledninger, der vender mod hinanden, er **sorte**; det er stel (jord) forbindelser, og disse skal vende mod hinanden (altså: sort i midten). Med et ATX motherboard er der ikke nogen problemer i at forbinde strømkablet, der er kun ét, og det kan kun vende på én måde: rigtigt! Det er desuden vigtigt at lægge mærke til, hvordan datakablerne til harddisk, diskettedrev, m.m. vender, da de kun må vendes på én måde.

Hvert fladkabel vil på den yderste forbindelsesledning have en (ofte rød) farvemarkering, som symboliserer forbindelsen til ben (pin) 1. Pin 1 vil ofte være nærmest strømkablet, men undtagelser forekommer. Derfor: hvis du ikke umiddelbart kan se nummermarkeringen på printkortet – eller er i tvivl, så sæt en rød streg med en spritpen på pin 1 på harddisk og/eller diskettedrev. Reglen er, at pin 1 på controller kortet (harddisk, diskettedrev, CD-ROM drev, tapestreamer controller) altid via

fladkablets "røde stribe" skal forbindes med pin 1 på den tilsvarende enhed.

Afmontering af indstikskort

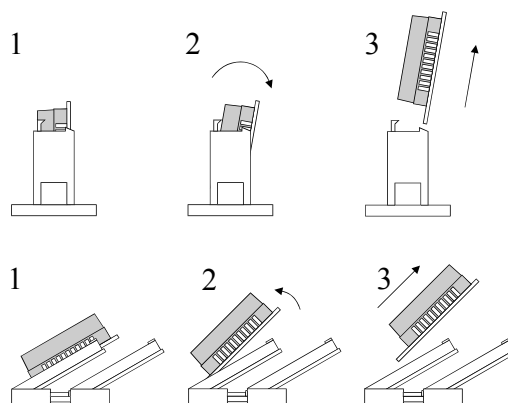
Efter at have fjernet alle kabler kan du nu afmontere indstikskortene ved først – med den lille stjerneskrueetrækker – at fjerne alle stjerneskrueene, der fastholder de enkelte kort til kabinetrammen. Prøv at undgå at blande disse skrueer med dem, der holdt toppen af kabinettet fast, da de – selv om de ligner hinanden – ofte har forskellig gevind/kærv.

Det kan være en god idé at lægge hver type skrueer i separate, små plastikposer, der udenpå er markeret med skrueernes tilhørsforhold – i bedste urmagerstil...

Så kommer turen til dine indstikskort: grafikort, harddisk/floppy-controller, seriel-/parallel/game-port, CD-ROM-controller, lydkort, tapestreamer-controller, MIDI-interface, scanner-controller eller frame-grabber. Hvert kort løftes eller vinkles forsigtigt op og lægges i en anti-statisk pose (du kan også bruge almindelige plastikposer af den "tørre", knasende slags).

Afmontering af RAM moduler

Til sidst kan du afmontere RAM-modulerne, der sidder på motherboardet i SIMM eller DIMM-sokler.



På hver side har soklerne en tap, der fastholder det enkelte modul. For at få frigjort et RAM-modul skal du skubbe hver tap en smule til siden. Er tappene lavet af plastik, kommer du nemt til at knække dem. På motherboards af god kvalitet er

tappene lavet af metal, og de kan holde til meget mere.

Når SIMM RAM-modulerne er pillet ud, lægger du dem i en antistatisk pose, indtil du får dem solgt – idet jeg går ud fra at du opgraderer til DIMM SDRAM!

Afmontering af motherboardet

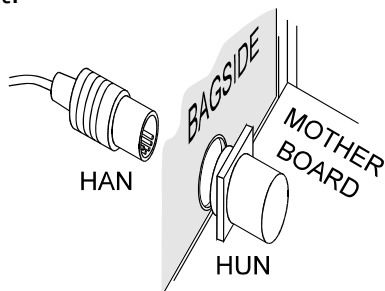
På motherboardet vil der som regel sidde 1–3 skruer med afstandsstykker samt 5–8 plastikholdere, der er med til at stabilisere printpladen i kabinettet.



Fjern først skruerne og brug derefter spidstangen til at klemme plastikholderne ud af det gamle motherboard. I visse kabinetter sidder plastikholderne i riller, og motherboardet er da lige til at skyde ud ved at skubbe det til siden.

I andre kabinetter er der boret små huller til plastikholderne, og her må du bruge spidstangen til at klemme holderne sammen og trække dem ud.

Med mindre du har overset en skrue, skulle det gamle motherboard nu være lige til at fjerne. Det er nu en god ide at afprøve dit nye bundkorts placering i kabinettet. Som rettesnor bruger du det runde hul til **keyboard stikket** i kabinettets bagplade. Hullet skal være lige ud for keyboard hunstikket på motherboardet.



Nu kan du lokalisere, hvilke huller i kabinettet, der passer til de tilsvarende huller i motherboardet. Mærk hullerne med en sprittusch, tag motherboardet op igen og sæt plastikholderne i.

Inden du monterer motherboardet...

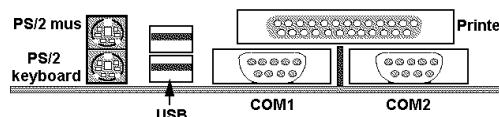
...bør du læse **manualen** til boardet grundigt, så du ved, hvilke jumpere der evt. skal flyttes, så **clockfrekvens** og **forsyningsspænding** passer til din CPU. Sæt nu jumperne og dobbeltcheck med

manualen, bare for at være helt sikker! Det er også en ide at lokalisere alle **kontakter** på motherboardet (der bør være et diagram i manualen), så montering af IDE / seriellport / parallelport kabler, lysdiode ledninger, samt reset kontakt lettes. Når først motherboardet sidder i kabinettet, kan det være svært at se de små kontakter.

Montering af motherboardet

Anbring det nye motherboard i kabinettet med **keyboard-hunstikket** ud for det runde hul i bagpladen.

NB! Læg mærke til at de fleste nye motherboards leveres med de små **PS/2** keyboard og mus hunstik, evt. ved siden af USB, COM1, COM2, og printer stik i samme blok (se figuren). Har dit gamle keyboard ikke PS/2 stik, bliver du nødt til at købe en PS/2 (hun) konverter (til under 50 kr.) for at få det forbundet.



Du skyder eller trykker plastikholderne ned i bundpladen i deres respektive riller eller huller, og skruer dernæst afstandsstykkerne fast. Sørg for at skruehovederne ikke kortslutter nogen forbindelser på motherboardet. Pas på, at motherboardets underside ikke støtter direkte på kabinettets metal (det er også derfor, afstandsstykkerne er vigtige) – jeg har brændt et enkelt motherboard af, ved at kortslutte det på denne måde (den karakteristiske lugt af brændt printplade er ikke til at tage fejl af!)

Montering af RAM

Placeringen af RAM modulerne afhænger af hvilke (SIMM eller DIMM) og hvor mange RAM sokler, der er på motherboardet. Der er typisk 3–4 DIMM sokler på nyere motherboards. Det er derfor vigtigt, at du i manualen til motherboardet kan se hvilke sokler, der svarer til hhv. BANK 0, BANK 1, BANK 2, osv.

Installation

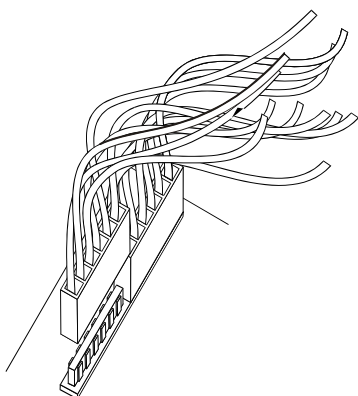
DIMM RAM, fx i form af PC-100 SDRAM

1. Du lokaliserer den første DIMM sokkel (fx ved at slå op i manualen eller kigge på motherboardet)
2. Sæt DIMM'en i ved at presse først den ene ende, så den anden ende ned i soklen. Pres IKKE på midten af DIMM'en. Den kan kun vende på en måde for at sidde rigtigt. Dette skyldes placeringen af to hak i DIMM'en, som passer ned i de tilsvarende takker i DIMM soklen.

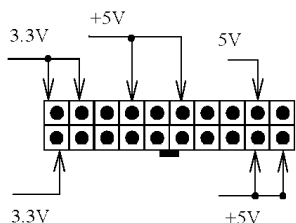


Montering af strømkabler til motherboard

Strømkablerne fra transformatoren til **AT motherboard** skal sidde i de specielle 2 x 6 stik. Husk at vende de sorte ledninger ind mod midten af stikket! Et **ATX** motherboard har kun ét stik, og det tilsvarende kabel fra ATX strømforsyningen kan ikke vendes forkert!



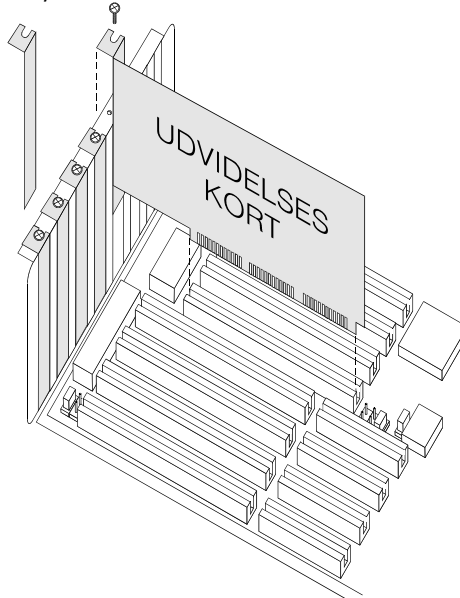
Skitse af de to AT strømstik



Skitse af strømstik til ATX motherboardet

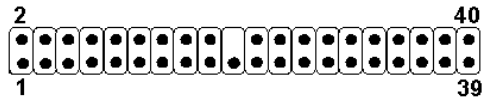
Montering af udvidelseskort

Nu kan du fylde motherboardets ISA, PCI og AGP slots ud med de tilhørende indstikskort. Det kan fx være et AGP accelerator grafikkort, PCI SCSI controller, lydkort, samt evt. et ISA MIDI interface.



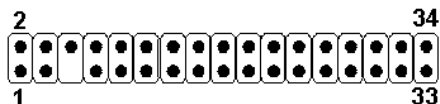
Montering af indre kabler

Forbind nu datakablerne med deres respektive controller-kort; dvs. det brede datakabel fra harddisken sættes på harddisk-controller stikket, det har 2 rækker á 20 ben: nummereret fra 1 til 40, se figuren.



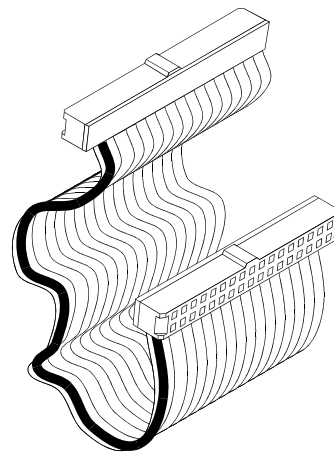
NB! ATA-66 harddiske forbindes til deres respektive ATA-66 controller via et 80-leder fladkabel, som enten vil følge med motherboardet eller med ATA-66 controlleren, hvis denne købes separat. Bemærk, at master harddisken skal sidde for enden af kablet, mens slave disken skal tilsluttes det stik, som sidder midt på datakablet.

Det lidt smallere datakabel fra floppydrev(ene) forbindes med floppy-controller stikket (2 rækker á 17 ben: nummereret 1 til 34):



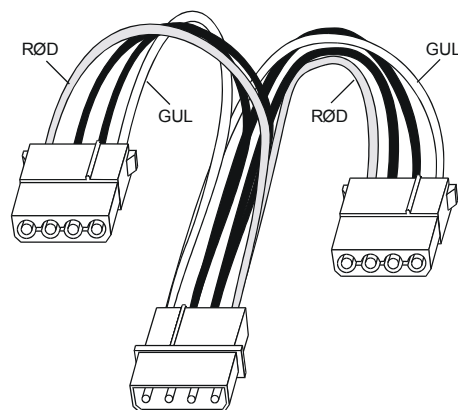
Husk at bruge det **fjerneste** stik på fladkablet til at forbinde floppydrevet (hvis du kun har et drev), dvs. det stik som sidder efter snoningen på fladkablet. Datakablet fra DVD- eller CD-ROM drevet sættes typisk på IDE-stikket på motherboardet; helst IDE2, da et CD-ROM drev vil sløve harddisken, hvis det sidder på samme controller (altså som slave til harddisken). Jeg har mit CD-ROM drev siddende på IDE2 som slave til ZIP drevet, mens harddisken sidder alene på IDE1.

Lydkablet fra DVD / CD-ROM drevet sættes på lydkortets CD-lyd indgang (den bør findes). Så kan man både få lydkortseffekter og "rigtig" CD lyd ud fra lydkortets audio udgang.



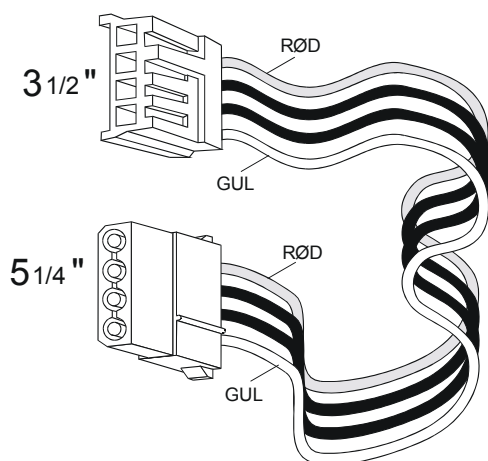
Fladkabel med rød streg til ben nr. 1

Husk at ben 1 på controllerstikket skal forbindes med ben 1 på den tilsvarende enhed (harddisk, floppydrev, CD-ROM drev, tapestreamer), og dette sker via den røde (eller blå eller sorte) markeringsstribe på siden af ledning nr. 1 på fladkablet.



Y-kabel

Strømkablerne til harddisk og drev kan heldigvis kun vende én vej. Derimod kan man let komme ud for, at der opstår mangel på strømkabler, fx hvis man har DVD drev, CD brænder, tapestreamer og to harddiske installeret; dette problem kan heldigvis løses ved indkøb af enten et Y-kabel eller et 3½" til 5¼" konverteringsstik.

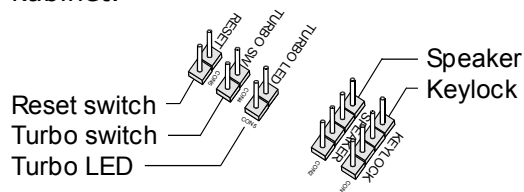


Konverteringsstik

Nu skal ledningerne til lysdioderne på fronten af kabinettet sættes på: Harddisk indikatorloden skal sættes på stikket mærket IDE LED (eller tilsvarende). Lysdioden bør lyse, når der læses fra og skrives til harddisken; gør den ikke det, skal forbindelsesledningen til lysdioden vendes 180°.

De to andre dioder skal forbindes til selve motherboardet: "Turbo" LED'en til det tilsvarende Turbo LED stik og "Power" LED'en til Power LED stikket på motherboardet. De øvrige forbindelser er til højttaleren (markeret Speaker på boardet), Turbo Switch, Key Lock og Reset Switch (se figuren). Der kan være andre stik på motherboardet, fx til den nye "Grønne" strømsparefunktion, og her må du konsultere motherboardmanualen. Desuden er det i dag mere normen end undtagelsen, at der slet ikke sidder nogen Turbo-switch/LED forbindelse på motherboardet, da det fra fabrikken er sat til at køre "turbo".

Andre kontakter, der typisk vil sidde på et Pentium II motherboard er: **CPUFAN**, et strømstik hvortil blæseren på CPU køleren bør forbindes; **SPWR**, står for Soft-Power Switch connector, og forbindes til "power switch" kablet fra dit ATX kabinet.



Montering af ydre kabler og kabinetlåg

Hvis du har monteret alle kort og kabler inde i kabinettet, kan du nu forbinde de eksterne monitor-, tastatur (det nederste PS/2 stik)-, mus (det øverste PS/2 stik) - og strømkabler. Spændingen er nu på sit højeste: hvad sker der, når du tænder for PC'en? Forhåbentlig kommer der billede på skærmen, og computeren begynder at tælle RAM op.

Du skal nu ind i BIOS opsætningen ved at trykke Del, Ins eller hvad manualen nu foreskriver, og konfigurere STANDARD CMOS SETUP menuen. Indstil Dato, tid floppydisk- og harddisktype. Harddisktype er ofte: **type 47 = USER TYPE** hvor du selv definerer

Cyl, Head, WPcom, Lzone og Sec parametrene.

Kender du ikke værdierne for din harddisk, har så godt som alle nyere BIOS'er heldigvis en

AUTO DETECT HARDDISK

funktion, som du kan køre. Herefter vælger du

WRITE TO CMOS AND EXIT eller tilsvarende mulighed, hvorefter din nye PC vil boote fra harddisken (hvis denne er formateret). Lykkes dette, kan du nu slukke for computeren og skrue kabinetlåget på igen. Hæftet her kan du så forære til en, som også kunne tænke sig at opgradere sin PC...

Derefter kan du enten fintune din BIOS (se s. 19), overclocke din CPU) - eller se i problemlisten s 80

Motherboards

Disse svinger fra omkring 500 kr. for de billigste Super-7 motherboards til over 7000 kr. for to-processor Pentium II / III bundkort. Regn med at skulle ofre 1000-1200 kr. for et godt Slot 1 motherboard. Her er en liste, sorteret alfabetisk efter fabrikant, over først "**Super 7**" motherboards, der alle understøtter **100 MHz bus** hastigheder, dernæst en liste over Pentium II / III motherboards baseret på **440BX** chipsettet (samt et par VIA Apollo Pro 133), desuden forskellige **Celeron Socket-370** bundkort, og sidst: de spændende, men stadig få, **Athlon** bundkort!.

Super 7 motherboards

Model	Cache	Chipset
Aopen AX59Pro	1 MB	VIA Apollo MVP3
Aopen MX59Pro	512 KB	VIA Apollo MVP4
Asus P5A	512 KB	Ali Aladdin V
EpoX EP-MVP3-G2	1 MB	VIA Apollo MVP3
FIC PA2013	2 MB	VIA Apollo MVP3
Gigabyte GA-5AX	512 KB	Ali Aladdin V
Microstar MS5169	512 KB	Ali Aladdin V
Soyo SY-5EMA+	1 MB	ETEQ 82C663
Tyan Trinity S1598	1 MB	VIA Apollo MVP3

Slot 1 Pentium II / III motherboards

Model	Slots	chipset
Abit BX6-2	5PCI 2ISA 1AGP 4DIMM	440BX
Abit BE6-2	5PCI 2ISA 1AGP 4DIMM ATA-66	440BX
Aopen AX6BC	5PCI 2ISA 1AGP 3DIMM	440BX
Asus P3B-F-Pack	6PCI 1ISA 1AGP 4DIMM ATA-66	440BX
Asus P3V4X	6PCI 1ISA 1AGP 4DIMM ATA-66	VIA Apollo Pro 133A
Gigabyte GA-6VX-4X og GA-6VX7-4X	5PCI 1ISA 1AGP 4DIMM ATA-66	VIA Apollo Pro

		133A
Microstar MS-6163Pro	5PCI 2ISA 1AGP 3DIMM	440BX
Soyo SY-6BA+ IV	5PCI 2ISA 1AGP 4DIMM ATA-66	440BX
SuperMicro P6SBA	5PCI 2ISA 1AGP 3DIMM	440BX
Tyan Tsunami	5PCI 2ISA 1AGP 3DIMM	440BX
Tyan Trinity 400 D	6PCI 1ISA 1AGP 3DIMM ATA-66	VIA Apollo Pro 133A

Celeron socket-370 motherboards

Model	Slots	Chipset
Abit BM6	5PCI 2ISA 1AGP 3DIMM	440BX
Abit BP6 Dual	5PCI 2ISA 1AGP 3DIMM 2xCeleron	440BX
Asus P2V ATX	4PCI 3ISA 1AGP 3DIMM	VIA Apollo Pro Plus
EpoX EP-3VBA	4PCI 2ISA 1AGP 3DIMM ATA-66	VIA Apollo Pro Plus
SuperMicro 370SBA	4PCI 3ISA 1AGP 3DIMM	440BX

Anbefaling

Nedenfor er tre "**top-3-liste**" over de Super-7, Pentium II / III og socket-370 motherboards, som har klaret sig godt i tests, og som derfor må anbefales.

Super-7 bundkort

1. **Asus P5A** er til prisen på kun ca. 700 kr. nok det bedste køb hvad angår et 100 MHz Socket 7 ATX motherboard. Det har 5PCI/2ISA/1AGP samt 3 DIMM slots. Det kører godt med en K6-2 333 MHz CPU, men husk at få en opdateret BIOS, for maksimal ydelse, da det efterhånden er et "gammelt" (fra august 1998) kort.
2. **Microstar MS5169** til ca. 600 kr. har 4PCI/3ISA/1AGP samt 3 DIMM slots. Det kræver original PC100 SDRAM, hvis du vil køre med 100 MHz bus hastighed (og det vil du vel, når du køber et Super 7 bundkort?). Kortet er godt til prisen, men du kan risikere at komme til at savne et femte PCI-slot i fremtiden.
3. **Tyan S1598** er lidt dyrere end de 2 førstnævnte motherboards, men til gengæld er kvaliteten helt i top. Det har 4PCI/3ISA/1AGP samt 3 DIMM slots, og er et rigtig hurtigt kort, velegnet til fx en K6-3 450 MHz processor.

Andre udmærkede Super 7 bundkort fabrikater er fx: DFI, EPoX, Gigabyte, Soyo og SuperMicro.. Undskyld til dem, jeg har glemt!

Pentium II / III bundkort

Har du valgt en **Pentium II / III** opgradering, er valget forholdsvis let: Vælg enten et motherboard med Intels "gode gamle" chipset, **440BX**, som understøtter 100 MHz bus (og højere) frekvens – eller hop på VIA-vognen med et **Apollo Pro 133A** baseret motherboard på markedet! Her er min "top-tre" liste:

1. **Aopen AX6BC (Type R)**. Dette er et 3. generations BX board og afløseren til det hæderkronede AX6B motherboard! Det har 5 PCI, 2 ISA, og 1 AGP 2x slot. Desuden 3 DIMM banker, som kan rumme i alt 768 MB PC100 SDRAM. Designet er "jumper-løst", hvilket vil sige, at du kan

eksperimentere med multiplierer og bus hastigheden direkte fra CMOS opsætningen! Her er de mange bus frekvens muligheder, dette motherboard byder på: 66 / 68 / 75 / 83 / 100 / 103 / 112 / 117 / 124 / 133 / 138 / 143 / 149 / 152 MHz. Clock multiplieren kan sættes fra 1.5x til 8.0x. dvs. et (meget) teoretisk maksimum på 1.2 GHz! Motherboardet er meget hurtigt og super **stabil** – en drøm for overclockere! Det detekterer selv, hvilken forsyningsspænding, CPU'en vil have (man kan dog ikke selv justere spændingen fra BIOS). Den såkaldte "System health monitor" baseret på Winbond chippen overvåger bl.a. CPU'ens temperatur, forsyningsspænding, samt blæserens rotationshastighed, og man kan selv sætte grænserne for, hvornår alarmen lyder, hvis de målte værdier ligger udenfor det tilladte. Desuden er der en række detaljer, som jeg ikke bruger: 2 stk. USB kontakter, IR connector, "modem-vågn-op" stik, og "Lan-vågn-op" stik. Bemærk, at der findes flere varianter af dette bundkort, bl.a. den nye **AX6BC Pro II**, som har 6 PCI, ingen ISA slots, men til gengæld 24K forgyldt køleprofil på chipsettet!

2. **Abit BX6-2** til knap 800 kr. er meget lig Aopen motherboardet (5PCI/2ISA/1AGP/4DIMM): Det byder på et hav af busfrekvenser, som alle kan stilles fra BIOS'ens SoftMenu, og så har det en ekstra detalje, som gør dette motherboard til overclockerens "first choice": nemlig direkte BIOS justering af forsyningsspændingen til din CPU. Dette kan blive relevant, hvis du får brug for at øge CPU spændingen fra 2.0 til 2.1 volt for at få din Celeron 366 til at køre stabilt ved 5.5 x 83 MHz, men mere herom senere! **NB!** Abits nyere **BE6-2** motherboard ligner BX6, men det understøtter tilmed **ATA-66** harddiske, hvilket er med at have med i købs-overvejelserne. Desuden har det hele **120** bus hastigheder, lige fra 66 til 200 MHz (!), at vælge imellem fra den nye, og meget brugervenlige **SoftMenu III**, der gør justering af BIOS til en leg!! Bemærk at Abit netop har lanceret

deres **VA6** motherboard, som er baseret på **VIA Apollo Pro 133** chipsettet. Det understøtter 133 MHz FSB, UltraDMA/66, og AGP 2X (men desværre **ikke 4X**, som Apollo Pro 133A modellen gør), et meget spændende bundkort!

- 3. Gigabyte GA-6VX-4X** (Slot-1) (Socket-370) er to rigtig gode **Apollo Pro 133A** bundkort, kendetegnet ved meget høj ydelse og stabilitet. Desuden har de DualBIOS, så den ene BIOS kan tage over, hvis den anden bliver ødelagt (fx ved fejlagtig flash procedure). Kan også fås i en Socket-370 version, som hedder **GA-6VX7-4X**. **Begge** kan klart anbefales!

Desuden er der: **Asus P3V4X**, et nyt motherboard, som også er baseret på **VIA Apollo Pro 133A** chipsettet. Kortet har 6PCI / 1ISA / 1AGP / 4DIMM slots og 4 USB porte. Hardware opsætningen er jumper-fri, og kortet understøtter **AGP 4x**, **ATA-66** (UltraDMA/66) harddiske samt **PC-133** SDRAM (det gør de andre Apollo Pro 133A bundkort også!). Et særdeles lovende bundkort, som yder fuldt på højde med et meget dyrere PC800 RDRAM i820 system! Ifølge tests er Gigabyte bundkortet noget hurtigere og mere stabilt end Asus motherboardet, som til gengæld skulle være det bedste, hvis du vil overclocke din FC-PGA Pentium III CPU.

Celeron socket-370 bundkort

- 1. Abit BM6** er et af de første **Socket-370 BX** motherboards. Dvs. det er designet til de nye Celeron CPU'er, som ellers ville kræve et Socket-370 til Slot-1 adapterkort for at kunne køre i de gængse BX motherboards. Som sædvanlig forkæler Abit overclockeren med et hav af bus frekvenser, samt BIOS justering af CPU spændingen, så dette motherboard bør nok overvejes, hvis du vil overclocke din Celeron 366 til 550 MHz...
- 2. Abit BP6 Dual Celeron** bundkortet giver dig UDMA/66 understøttelse og mulighed for at køre med **to** socket-370 Celeron CPU'er samtidig, fx under Windows NT eller Windows 2000. Det er en langt billigere løsning end et dual Pentium II / III system, og værd at have in mente, når

multiprocessorspil kommer på markedet! Et af de bedste Celeron bundkort, også hvis du kun kører med en enkelt Celeron.

- 3. Soyo SY-61ZA** er også et godt Celeron bundkort. Skal andre gode mærker nævnes, må det blive Gigabyte GA-6BX7 og SuperMicro 370SBA.

Athlon bundkort

Der er desværre ret få **Slot A** bundkort på markedet, så det er svært at anbefale et godt kort, det skulle da lige være: **Asus K7M** er januar 2000 kommet på markedet under Asus eget logo. Tidligere solgte Asus dette bundkort uden sit firmastempel, angiveligt af frygt for at fornærme Intel! K7M har 5 PCI / 1 ISA / 1 AGP / 3 DIMM slot og udmærker sig ved at tillade **manuel** finindstilling af CPU'ens FSB frekvens. Der er hele 30 FSB indstillinger i AMI BIOS'en (bl.a. kan frekvensen justeres i trin på **1 MHz** i området 100-125 MHz), lige fra 90 til 150 MHz, hvilket kan øge ydelsen med i hvert fald 15%. Da K7M bundkortet er et kvalitetsprodukt, det pt. bedste Athlon overclocking bundkort, og meget stabilt, kan det anbefales!

FIC SD11 med 5 PCI / 1 ISA / 1 AGP / 3 DIMM slot og 4 ATA-66, det er pt. det mest udbredte Athlon bundkort, og det, som er nemmest at få fat på. Til gengæld er ydelsen ikke på højde med Asus og Gigabyte.

Gigabyte GA-71X har 5 PCI / 2 ISA / 1 AGP / 3 DIMM slots og desuden et USB stik med udgang til **fronten** af kabinettet, hvilket er praktisk, da det letter tilslutning af USB udstyr. Der har været problemer med nogle tidlige versioner af dette kort, som ikke kunne levere strøm nok til AGP porten, især til **TNT2** Ultra baserede grafikkort. GA-71X er i dag et meget stabilt bundkort, og bestemt et godt valg.

Microstar MS-6167 er det bundkort, som **KryoTech** anvender til deres superkølede **Athlon** system, så det skulle borge for kvaliteten!

⚠️**NB!** Bestemmer du dig for et Athlon system, skal du sikre dig, at din **strømforsyning** kan levere 300 Watt! Det kan de færreste ATX power-supplies, så du kommer nok til at investere i en lidt dyrere, men Athlon godkendt 300 W

strømforsyning oveni motherboard og CPU. Det sikreste er nok at købe disse dele som et "bundle" hos den samme forhandler, så du har garanti for, at systemet kører stabilt. På AMD's hjemmeside kan du finde en liste over Athlon godkendte strømforsyninger. Bundkort baseret på **VIA's nye KX-133** chipset er nu (marts 2000) på markedet, og da KX-133 understøtter 133 MHz FSB ville jeg klart vælge dette chipset til min Athlon. Et KX-133 baseret bundkort er **EpoX 7KXA**, men da der endnu ikke er tests af KX-133 motherboards, kan jeg ikke anbefale et frem de andre.

Hvorfor er der ikke flere Slot A bundkort?

Det største problem for Athlon er, at Slot A motherboards næsten ikke er til at opdrive – hvorfor? Skarpe (men pålidelige...) tunger påstår, at de taiwanesiske fabrikanten af bundkort hellere så Kina invadere Taiwan end at de lagde sig ud med almægtige Intel! – mafia-metoder eller hvad?

En anden grund til mangelen på Athlon motherboards skal "sjovt nok" findes i Intels problemer med i820 chipsettet til Pentium III. Hvordan det? Jo, det eneste reelle alternativ til AMD's eget chipset (kodenavn Irongate) vil være et chipset fra VIA. Men fordi VIA har øjnet sit livs chance for at kunne levere det eneste fungerende chipset, der understøtter 133 MHz system bus, og AGP 4x til de nye Pentium III modeller (pga. problemerne med i820), så har man sat alle ressourcer af til dette projekt, hvorved udviklingen af et tilsvarende chipset beregnet til Athlon, er blevet forsinket. Derfor er det først i marts 2000 at der er kommet bundkort på markedet, som er baseret på VIA's nye K7 chipset **KX-133**. Disse vil understøtte 133 MHz SDRAM og AGP 4X, bl.a. **EpoX 7KXA** til ca. 1200 kr ser lovende ud.

Konklusionen

Den billige løsning er at købe et Pentium II/III **440BX** baseret motherboard. Det kan nemlig køre med **100 MHz og højere (103 Mhz** hvis du sætter **Turbo** til i din **Processoren**

Hvilken CPU er den bedste for mig? Dette er måske et spørgsmål du har stillet, uden

BIOS!) **"front side bus" (FSB)**. Dette er Intels betegnelse for system bus'en, for at skelne imellem denne og deres **"back side bus"**, som forbinder CPU'en med L2 cachen i kommende systemer. P.t. er mit råd at vælge enten **Aopen AX6BC**, som er meget stabilt eller gå efter **Abit BX6-2**, som via sin BIOS indstilling af forsyningspændingen er et af de bedste kort på hånden for "hardcore" overclockeren! Jeg har i 1999 anskaffet et **Abit BX6-2**, og min Celeron 300A kører uden problemer ved 450 MHz (monteret på en socket-370 til Slot-1 converter). Det kan måske undre, at jeg stadig anbefaler det "gamle" BX motherboard som bedste valg. Grunden? Intels nye **i820** og **i840** chipset understøtter 133 MHz busfrekvens, Ultra DMA/66 (ATA-66) og AGP 4x. Men disse chipset kan kun køre med **RAMBUS RAM (RDRAM)**, som pt. er urimeligt dyr! Som før nævnt har Intel haft store problemer med i820 understøttelse af RDRAM, faktisk så store problemer, at tusindvis af i820 baserede bundkort er trukket tilbage. Derfor er det faktisk kun VIA med sit **Apollo Pro 133A** chipset, der i dag understøtter Intels **Coppermine** CPU'er og den billigere SDRAM løsning. Et af de første Apollo Pro 133A baserede bundkort er **Asus P3V4X** - køb det, hvis du kan finde det!

NB! Det skal nævnes, at i820/840 motherboards godt **kan** køre med SDRAM via en såkaldt **MTH (Memory Translator Hub**, på i820) eller en **MRH-S (Memory Repeater Hub** for SDRAM, på i840), men ydelsen forringes, så denne løsning kan bestemt ikke anbefales.

Det eneste "seriøse" opgraderingsalternativ til et Intel baseret Pentium III / Celeron system er at gå over til AMDs **Athlon**. Jeg ville måske vente lidt med at tage dette skridt fuldt ud, primært for at få overstået de værste "børnesygdomme" der stadig kan være med 1. generations Slot A bundkort. Af disse ville jeg klart vælge ét, der er baseret på VIA **KX-133** chipsettet, som er AMD's Irongate overlegent. Fx **EpoX 7KXA** til ca. 1200 ser spændende ud!

at få et klart svar, for markedet er ved at blive oversvømmet af nye CPU modeller, som kan være svære at skelne fra

hinanden. Lad os kigge lidt nærmere på alternativerne: der er i dag reelt **fem** CPU typer at vælge imellem:

Fra Intel: **Pentium III, Pentium II, og Celeron.**

Fra AMD: **K6** (K6-2 og K6-3), og **Athlon.** Hov, har jeg glemt **Cyrix?** Nej, det er med fuldt overlæg, at Cyrix er gledet ud.

Fabrikatet er for nyligt blevet opkøbt af **VIA**, og der er netop (22. Februar 2000) kommer et nyt lavpris-produkt ud af denne fusion: **Joshua** (tidligere kodenavn: **Gobi**, og før det: **Jedi**, men Lucas Film insisterede på at navnet blev ændret!). Joshua er en Socket-370 processor med MMX og 3Dnow understøttelse, 64 KB L1 cache og 256 KB integreret L2 cache. Indtil videre er der dog ikke nogen CPU'er, der er aktuelle i opgraderings-sammenhæng fra VIA. Det samme gælder for **WinChip** (fra **Centaur**, som forresten nu også er opkøbt af **VIA!**), som producerer nogle ret billige, men ikke specielt hurtige processorer, og for **Transmeta**, der 19. Januar 2000 lancerede deres **Crusoe** processor, som især er rettet mod markedet for bærbare computere.

Jeg ser her helt bort fra Pentium, 80486, 80386, 80286 samt de endnu ældre 8088 og 8086 processorer, som er udgået og teknisk set forældede. Jeg vil dog alligevel starte med en kort omtale af, dels af **Pentium MMX**, dels af **Pentium Pro** processor familien, primært fordi disse danner basis for de nyere Pentium II og Pentium III modeller.

Pas på forfalskninger!

Man kan desværre komme ud for forfalskede CPU'er, som har fået ændret deres oprindelig frekvensmærkning til en, der er højere og dyrere. Derfor har Intel gjort en lille "**Frequency ID Utility**" tilgængelig, som kan hentes frit på: support.intel.com/support/processors/tools/frequencyid.

Med dette værktøj kan du checke, om din CPU kører indenfor dens specificerede frekvens. Desværre kan programmet kun anvendes til at checke **Pentium III** processorer.

Pentium MMX (P55C)

Denne aldrende Intel Pentium **MMX** familie tæller i dag kun to medlemmer

(fordi Intel satser på Pentium II / III markedet): en **200 MHz** og en **233 MHz** CPU (idet 166 MHz versionen er udgået). Vil du være sikker på at kunne afvikle de nye MMX applikationer – såsom spil – til en rimelig pris, kan disse CPU i dag fås meget billigt, om end jeg ville foretrække en af AMD K6-2 3Dnow! (frygtelig langt navn) modellerne, hvis valget stod mellem en langsom 66 MHz bus Intel CPU, og de hurtigere 100 MHz AMD processorer.

MMX står for **multimedia extensions**, og dækker over et nyt instruktionssæt, (57 nye instruktioner) specielt designet til multimedia applikationer, dvs. hvor lyd, video og billedbehandling indgår. MMX L1-cache er fordoblet i forhold til "classic": 16K instruktions- og 16K data-cache, og der er foretaget en række andre tekniske forbedringer, som minder lidt om Pentium Pro teknologi.

CPU'en kører ved "**split voltage**", dvs. variabel spændingsforsyning, hvor CPU "kernen" (core) får **2.8 volt**, mens CPU I/O interfacet bruger **3.3 volt**. Den lavere spænding gør også MMXeren velegnet til bærbare computere. Både AMD og Cyrix har implementeret MMX teknologien i deres K6 og M2 processorer.

Der kræves ikke et specielt motherboard for at kunne bruge MMX CPU'er; motherboardet skal bare kunne levere den lavere forsyningsspænding. Intel har for resten nu lanceret **MMX2** instruktionssæt, som er at finde i Pentium III CPU'er.

Pentium Pro (P6)

En Pentium Pro CPU fra Intel er måske det rigtige valg for dem, som kun kører 32-bit programmer, fx under Windows NT. Da en Pentium Pro afvikler 16-bit kode langsommere end en Pentium, vil de fleste hjemmebrugere være bedst tjent med en Pentium II - eller klonerne! En grund til at købe Pentium Pro kunne være, at de er udgået, og derfor bliver solgt ud til en billig penge!

Pentium II - Klamath (233-300 MHz)

Denne processor, som blev frigivet 7. maj 1997, er anden generation af P6 familien og Pentium Pro's afløser. Problemet med den dårlige afvikling af 16-bit kode er løst i Pentium II'eren, og den indeholder MMX

instruktionssættet. I dag findes en **233**, **266** og **300** MHz version – der dog nu er forældede, de er baseret på 0.35 µm teknologi, og kører med kun 66 MHz busfrekvens, undgå disse! I modsætning til sin forgænger, Pentium Pro, har Pentium II ikke længere indbygget L2-cache i processoren - dette af hensyn til produktionsomkostningerne - hvilket giver lidt dårligere L2-cache ydelse. Til gengæld har Pentium II dobbelt så meget intern L1 cache, 16K for instruktionssæt og 16K for data, som Pentium Pro. Pentium II leveres på et indstikskort, det såkaldte Single Edge Contact (**SEC**) design, som passer ned i Pentium II motherboardets "**Slot1**" rille. Fordelen ved dette design er ifølge Intel lavere produktionsomkostninger, bl.a. er L2 cachen, som er standard 512K (7 ns type) placeret på dette kort, og lettere udskiftning af processoren. Sandheden har nok snarere været, at forsinke konkurrenten AMD's kloning af Slot1 CPU'er! Vil du have en Pentium II, er Klamath en mulighed, men en tunet Celeron 300A er stadig langt billigere og hurtigere - fordi den kan køre på 100 MHz bus'en - så jeg ville klart satse på denne Intel processor i stedet.

Pentium II - Deschutes (300-450 MHz)

Denne Pentium II processor blev lanceret 15. april 1998 og kan køre med en "front side" bus frekvens på **100 MHz**. Printbanerne i Deschutes er kun 0.25 µm brede (bedre litografisk teknologi) i modsætning til 0.35 µm for Klamath, hvilket udmøntes i lavere "core" spænding (2V) og hermed mindre varmeudvikling. Level 2 cachen på 512K består af hurtige 5 ns kredse, hvilket er nødvendigt for at kunne følge med de 450 MHz (4.5 x 100) den p.t. hurtigste Deschutes kører ved. Prismæssigt ligger Deschutes rimeligt: ca. 1300 kr. for 450 MHz versionen.

Pentium II - Xeon (400-450 MHz)

Denne CPU blev frigivet 29. Juni 1998 og er rettet mod server markedet, hvor den afløser Pentium Pro. 450 MHz modellen leveres i tre varianter: en med 512 KB intern cache til ca. 7.000 kr., en med 1024 KB cache til 18.000 kr., samt en

med hele 2048 KB cache til den symbolske pris af 34.000 kr. Vildt eller hvad? Xeon er en **Slot 2** CPU og kræver enten et 440GX eller et 450NX chipset baseret motherboard, sidstnævnte kan styre op til 8 Xeon'er samtidig! - men det er vist udenfor de flestes økonomiske rækkevidde - og behov.

Celeron (266-300 MHz)

Den 15. april 1998 var en stor dag for Intel: 100 MHz bus'en, det nye BX chipset og hele 3 nye CPU'er blev lanceret på en gang. En af disse er Celeron, som er en "amputeret" version af Deschutes (Intel har gjort det før: med 486DX/SX designet, hvor SX'eren havde fået fjernet co-processor delen), idet der ikke hører nogen L2 cache til Celeron. Dette har både fordele og ulemper: Manglen på cache giver en noget lavere ydelse ift Deschutes, men til gengæld kan man **overclocke** sin Celeron 266 (den er designet til 66 MHz bus hastighed x4) til **400 MHz** (4 x 100) uden de store problemer, bl.a. fordi den meget kritiske L2 cache er elimineret! Problemet med Celeron er, at den af Intel er tænkt som en discount model, der skal udkonkurrere Socket 7 klonerne. Derfor er selve printpladen, hvorpå Celeron er monteret, ikke designet til at sidde i et BX 100 MHz motherboard, men kun i det særlige **440EX** chipset motherboard, som (igen!) er en skrabt version af LX. EX understøtter kun 66 MHz bus frekvens og max 3 PCI slots. Det kan dog sagtens lade sig gøre at montere en Celeron i et BX motherboard - vel at mærke et, som tillader manuel justering af FSB (Front Side Bus) frekvensen - selv om monteringsklammen ikke passer, så kortet ikke sidder helt fast. Bemærk at disse tidlige, cache-løse Celeron modeller er udgået til fordel for Celeron A og nyere, der alle har indbygget L2 cache og derfor yder langt bedre ydelse - se nedenfor!

Celeron A - Mendocino (300-533 MHz)

Sidste skud på Celeron stammen lyder kodenavnet Mendocino og kører ved 300, 333, 366, 400, 433, 466, 500 og 533 MHz; tallene angiver den interne clockfrekvens. Bemærk at 300 MHz versionen hedder A til efternavn, dette for

at skelne A modellen fra den cache-løse Celeron 300 (undgå denne, den er udgået!). Celeron familien udmærker sig ved at være udstyret med en smule, dvs., 128 KB, intern L2 cache, hvilket giver den en klart bedre ydelse en de tilsvarende cache-løse fætre. Cachen på en Celeron kører ved CPU clock frekvens og er således hurtigere end cachen på en tilsvarende Pentium II, som kun kører halv CPU frekvens, hvilket i praksis medfører, at Celeron A ydelsen er så godt som identisk med den dyrere Pentium II's ved samme clock hastighed! Den anden gode nyhed er, at man også kan overclocke sin Celeron A - på trods af cachen! Dette betyder, at en Celeron 300 A, der fra Intels side er tænkt som en 4.5 x 66 MHz CPU, snildt kan køre ved 4.5 x 100 = 450 MHz på et 440BX motherboard (jeg har målt en WinBench 99 CPUmark99 score på 37.6, bedre end en "original" - og langt dyrere - **450 MHz Pentium III** som kun scorede 34.6)!

Derfor er en **Celeron 300A** den CPU jeg i dag ville kære som "first choice" ved opgradering til et 440BX Pentium II kompatibelt system, der kører 100 MHz front side bus.

I begyndelsen af 1999 kom Celeron i en 370-pins sokkel (Socket-370) version - altså ikke Slot 1 design længere! - primært på grund af lavere produktionspris. Der vil sener også komme nye Celeron motherboards på markedet, som endelig officielt vil understøtte 100 MHz på bus'en! Celeron vil fremover kun blive produceret i Socket-370 versionen, hvilket medfører, at du bliver nødt til at anskaffe en Socket-370 til Slot 1 adapter (til 100-150 kr.) for at kunne montere denne CPU i et 440BX Slot 1 motherboard. Bemærk, at **Abit BM6** er et **BX** chipset baseret Socket-370 motherboards, hvortil der ikke kræves ovennævnte adapter.

Intel har annonceret, at de den 29 marts 2000 sæsætter 2 nye Celeroner: en **566** MHz og en **600** MHz model, begge baseret på ny 0.18 µ teknologi og 66 MHz FSB. I april 2000 skulle vi så se 633 og 667 MHz modeller. Til bærbare PC'er forventes en 650 - 700 MHz "mobil" Celeron i handelen hhv juni og september 2000.

Pentium III - Katmai (450-600 MHz)

Dette er efterfølgeren til Pentium II, og blev frigivet 28. februar 1999. Intel har valgt at kalde denne CPU for Pentium III, selvom både Pentium II og Pentium III er baseret på samme kerne. Arkitekturen i Katmai byder på 71 nye **SIMD** (Single Instruction Multiple Data) instruktioner, et instruktionssæt som tidligere gik under navnet **KNI** for "Katmai New Instructions" (endnu tidligere betegnet MMX2), som især er rettet mod forbedring af multimedia og 3D ydelsen i spil! SIMD, der såmænd også betegnes **SSE** (for Streaming SIMD Extensions) forbedrer bl.a. co-processor ydelsen ved at tillade beregninger på 4 tal samtidig per clock cyklus. Optimal udnyttelse af SSE kræver at softwaret er skrevet specifikt til dette instruktionssæt, så man må forvente, at der løbende kommer "patches" til de nye spil, for at disse kan udnytte Pentium II processorens potentiale, dvs. i praksis en 10-25% forbedring af ydelsen. Hvad angår overclocking, så er Pentium III ligesom sine Pentium II og Celeron fætre multiplier låst, man kan altså kun overclocke processoren ved at øge bus frekvensen. Det skulle være muligt at køre en Katmai PIII 500 stabilt ved 5 x 112 = 560 MHz, mens man løber ind i problemer ved 5 x 124 = 620 MHz. For at kunne udnytte en PIII'er kræves et BX motherboard og i mange tilfælde en opdatering af din BIOS (se afsnittet om at FLASHe BIOS). Prismæssigt ligger PIII'erne stadig lidt højt: 2100 kr. for 500 MHz, 2300 kr. for 550 MHz, og 3000 kr. for 600 Mhz versionen. Du kan også få en Pentium III 550 MHz **Xeon** version (kodenavn "**Tanner**") med 2 MB cache, eller "**Cascades**" modellen med 256 KB **integreret** L2 cache. Både Tanner og Cascades kommer senere i 2000 i versioner på hhv 850 MHz (Tanner) og 1000 MHz (Cascades).

Pentium III B - (533B - 600B MHz)

Dette er en ny (27. september 1999) serie Pentium III modeller, hvor B'et efter frekvensen angiver, at disse processorer kører med 133 MHz system bus, altså 33% hurtigere end gængse Pentium III,

som bruger 100 MHz front side bus (FSB). Disse processorer er beregnet til at køre på Intel i820 og i840 baserede bundkort, som er problematiske, fordi de kun understøtter den meget dyre RDRAM.

Pentium III E – Coppermine (500 – 866 MHz)

Nyeste generations (lanceret mellem 25. oktober og 19. december 1999) Pentium III CPU'er har kodenavnet Coppermine og er nu (marts 2000) kommet i hele **14** forskellige "smagsvarianter":

model	Multiplifier	Bus frekvens
500E	5	100
533EB	4	133
550E	5.5	100
600E	6	100
600EB	4.5	133
650E	6.5	100
667EB	5	133
700E	7	100
733EB	5.5	133
750E	7.5	100
800E	8	100
800EB	6	133
850E	8.5	100
866EB	6.5	133

E'et efter nummeret (som angiver den interne clockfrekvens) står for "Embedded cache" og gør, at man kan skelne **0.18 µm** (E) modellerne fra deres ældre, 0.25 µm "Katmai" fætre ved samme clockfrekvens. **B**'et angiver, at der er tale om en **133 MHz FSB** model, for at skille denne ud fra den langsommere 100 MHz FSB version. Intel har netop (8. marts 2000) sendt deres **1000EB** model på gaden, altså en 1 GHz CPU, som skal tage kampen op mod AMD's 1 GHz Athlon. Det ser ud som om Intel "i skyndingen" har glemt at lancere de mellemliggende 900, 933, og 950 MHz versioner, men disse dukker nok op i løbet af foråret 2000. Hvad nyt er der så i Coppermine designet? Basalt set er Coppermine en forbedret Pentium III. Forresten: Coppermine har **ikke** noget at gøre med IBM's nyudviklede kobber-printbaneteknologi, metallet er stadig aluminium! De mest markante forbedringer i Coppermine Pentium III modellerne er følgende:

- Processoren har **256 kB integreret L2 cache**, som kører ved clockfrekvens hastighed, altså ligesom Celeron (der dog må tage til takke med beskedne 128 Kb L2 cache). Bemærk at E og EB modellerne kan fås både i **Slot 1** og i **FC-PGA** (FC står for "flip-chip" og PGA står for Pin Grid Array) Socket-370 sokkel design, primært pga. lavere produktionspris på sidstnævnte. FC-PGA modellerne kører ved kun **1.60 V**, hvorfor de er særligt velegnede i overclocking sammenhæng! Slot 1 Coppermine CPU'er kører ved **1.65 V**, men forventes i fremtiden at blive afløst af FC-PGA versionen. Man må dog håbe, at folk ikke stopper deres dyre Coppermine CPU ned i et billigt Socket-370 i810 motherboard! Så hellere sætte sin FC-PGA360 Coppermine på en FC-PGA til Slot 1 converter, der monteres på et godt BX eller Apollo Pro 133A bundkort!
- Der bruges **0.18 µm** printbane teknologi (altså tyndere printbaner end de gængse 0.25 µm) som huser hele 28.1 millioner transistorer i chippen. Den nye teknologi kræver mindre strøm og kan derfor clockes højere. Da Coppermine arbejds spændingen er under 1.7 volt, er effektforbruget mindre end en tredjedel af AMD's Athlon, hvilket gør Intel processoren velegnet i bærbare computere.
- **"Advanced transfer cache"** er en anden Coppermine nyskabelse, som bl.a. indebærer, at L2-cachen er forbundet til CPU kernen via en 256-bit bred databus, hvilket igen betyder, at båndbredden er helt oppe på 11.2 GB/s.

Hovedproblemet for Coppermine er, at de motherboards, der skulle være optimeret til denne processor type, nemlig **i820** og **i840** baserede systemer, behøver den problematiske, og ekstremt dyre Rambus RAM. Derfor er den eneste reelle platform for Coppermine i dag enten et (næsten forældet) BX motherboard eller et system bygget over **VIA Apollo Pro 133A** chipsettet, fx **Asus P3V4X** motherboard, som netop understøtter 133 MHz FSB. Foreløbige tests viser, at en Pentium III 800 yder lige så godt på VIA's 133A chipset som på et i820 baseret bundkort

med RDRAM! Hvordan yder Coppermine så ift ærkefjenden Athlon? Jo, I Quake 3 overgår Intels nye baby faktisk AMD's Athlon! Derimod er Intel bagefter hvad angår SYSmark 98 og især coprocessordelen i Athlon er stadig Intels langt overlegen. Derfor: er behovet rå regnekraft, så er svaret klart: Athlon. Sætter du derimod mere på spil, så er Coppermine på mange punkter mindst lige så hurtig som Athlon, og her har Intel få en fordel mere: man vil nemlig frigive en forbedret compiler, som vil udnytte Coppermine's funktioner, især cachene og SSE instruktionerne; dvs. at spil-programmørerne vil have mulighed for let at optimere kildekoden til SSE, og dermed bliver det mindre attraktivt at støtte op om AMD's 3Dnow instruktioner. Derfor må man håbe for AMD, at de også snart stiller en compiler til rådighed for Athlon-optimering af programmer. Står valget i dag mellem en Athlon og en Coppermine processor, så vil jeg dog stadig holde på Athlon, dels fordi coprocessordelen er den bedste, dels fordi Intel har prissat Coppermine modellerne (for) højt, så de er dyrere end tilsvarende (samme clockfrekvens) AMD CPU'er.

Celeron – Coppermine-128 (566 – 767MHz)

Første kuld af næste generations Celeron CPU'er kommer marts 2000 i en 566 og 600 MHz version. I april 2000 forventes de hurtigere 633-667 MHz modeller, og senere i 2000 får vi 700-767 MHz Celeron på markedet. Desværre ser det ikke ud til, at vi får en Celeron, der kører ved 100 MHz FSB, Intel er nok bange for, at den vil udkonkurrere sin dyrere fætter: Pentium III ?!

Timna - Coppermine-128 SOC

Er Intels svar på en "discount-alt-i-en" CPU, hvor data- og grafik-processoren er integreret i samme chip, dvs en **SOC** (System On a Chip) løsning. Timna forventes på markedet i 3.kvartal 2000, men er ikke interessant i opgraderingssammenhæng, pga den begrænsende grafikdel, som er en afart af i810 grafik-decelleratoren.

Willamette - Pentium IV ?

Dette er ifølge Intel Pentium III's afløser (Pentium IV ?), en 7. generations x86 processor, som får sit eget sokkel design: Socket-423. CPU'en vil have **0.13** µm CMOS teknologi og køre med 1100-1500 MHz clockfrekvens, vi skulle gerne se de første prototyper i slutningen af 2000. En af forbedringerne i Willamette er (udover de tyndere printbaner) såkaldt "**trace cache**" (skulle give 10-20% bedre ydelse) samt evnen til at udføre hele 4 instruktioner per clock cyklus ("quad-pumped FSB")! Willamette vil blive introduceret sammen med der tilhørende "**Tehama**" chipset, der understøtter "dual-channel" RDRAM, som vil køre på Willamettes 266 MHz bus. Willamette er udstyret med hele 144 **SSE2** (Streaming SIMD Extensions 2) instruktioner, som dog kun udnyttes fuldt, hvis applikationen er optimeret for SSE2. Om dette bliver tilfældet er langt fra sikkert, primært fordi grafikort producenterne inkorporerer flere og flere instruktioner i grafik-chippen, fx Transform And Lightning (T&L) operationerne i GeForce.

Foster - Pentium IV Xeon?

Er en endnu unavngiven videreudvikling af Willamette/Pentium IV teknologien. Foster får mellem 256 KB og 1MB integreret tertiær cache (**L3 cache**) og et nyt sokkel design: Socket-603, som kun vil understøttes af det kommende "**Colusa**" chipset. Målgruppen er dyre servere og arbejdsstationer. Forventes første kvartal 2001.

Itanium (Merced) - IA64

Intel har nu frigivet data for sin kommende **64-bit** (IA-64) processor, Itanium. Tidligere var den kendt under kodenavnet Merced (et flodnavn - alle Intels CPU'er har kodenavne efter floder i hhv. Californien og Oregon!). Den er baseret på VLIW (Very Long Instruction Word) teknologien, som kendes fra bl.a. digitale signal processorer (DSP'er). Ydelsen vil være 6 gigaflops. Både L1 og L2 cache vil være integreret i chippen, der vil være op til 4MB L3 cache eksternt på printet (a la Athlon), samt mulighed for L4 cache på bundkortet. Itanium vil kunne styre 16 GB RAM og vil være understøttet

af 460GX chipsettet, som (heldigvis) bruger standard PC100 SDRAM. Navnet kommer nok af titanium (med stumt t), selv om Intels Italien-afdeling sikker ville foretrække Itanium, og Irans ditto: Iranium ☺

Vi skulle gerne se 733-800 MHz versioner af Itanium på gaden sidst i 2000; disse er rettet mod det helt tunge server marked. Rygter vil dog vide, at Itanium kun er et overgangsfænomen, der skal bane vejen for sin afløser, nemlig:

McKinley - IA64

Som sagt: afløseren for Itanium, Intel har endnu ikke lækket oplysninger om denne processor.

AMD

K6 (200-300 MHz)

AMD lancerede 2. april 1997 deres **K6** CPU, som primært er frugten af opkøbet af NexGen (et CPU-design firma startet af tidligere Intel ingeniører) og deres Nx686 design. I dag fås K6'eren kun i en 266 og 300 MHz version (idet begge disse er teknisk forældede og afløst af de langt kraftigere K6-2 samt K6-3 modeller). L1-cachen er på hele 64 KB, men delt op i to gange 32 KB for henholdsvis instruktioner og data. K6'eren passer ind i en standard Pentium Socket 7 fatning, og er tænkt som en direkte konkurrent til Intels Pentium MMX CPU (som også er udgået). K6'eren er en god CPU, men kommer til kort er under anvendelse af MMX og co-processor delen, som er langsommere end Intels.

K6-2 3DNow (300-500 MHz)

Den 28. maj 1998 dukkede de nye **K6-2 3DNow** 300-350 MHz modeller op, som i dag fås i versioner, der kan clockes op til 500 Mhz (pt. følgende varianter: 300, 333, 350, 380, 400, 450, 475, og 500 MHz). Disse CPU'er har det nye MMX SIMD (single instruction multiple data) instruktionsset, hvilket skulle resultere i samme eller bedre ydelse som en Pentium II ved samme clock frekvens. K6-2 processorer kører med 100 MHz "front side" bus, dvs. de kræver et Super 7 motherboard (primært baseret på ALI's **Aladdin V** eller **VIA's MVP3** chipset). Der er ingen tvivl om, at K6-2 3DNow til prisen

– ca. 500 kr. for 450 MHz modellen - er en rigtig god CPU, hvis du satser på et "super7" motherboard! På den anden side er en Celeron 300A (overclocket til 450 MHz) hurtigere end en K6-2 450, koster ca. det samme, og giver således mest for pengene.

K6-3 (400-500 MHz)

Denne meget spændende processor fra AMD er en direkte konkurrent til Intels Pentium III linie, og med rette: En K6-3 450 har en typisk ZD Business Winstone 99 score på 24.5, hvilket er det samme som for en Pentium III 500! K6-3 processoren er baseret på samme RISC86 arkitektur som sin forgænger K6-2, anvender samme 3DNow (AMD's MMX version) instruktioner, og passer ned i gængse Super 7 (100 MHz front-side bus) motherboards. Forbedringen i K6-3 ligger primært i det nye "TriLevel" cache design: K6-3 nyder godt af hele 3 cache set: **64K intern L1** cache som kører ved fuld processor hastighed (ligesom Celeron), **256K L2** cache, som også er "on-chip" og derfor kan køre ved 450 MHz, samt op til **2MB ekstern L3** cache, der sidder på Super-7 motherboardet og kører ved 100 MHz. Takket være sin potente cache har en 450 MHz K6-3 typisk 20% højere CPUmark 99 score end en Pentium III ved samme frekvens! Til gengæld er co-processor delen i en Pentium III bedre, hvilket betyder, at AMD med denne CPU stadig er et skridt efter Intel, hvad angår rå 3-D ydelse. Til prisen (ca. 900 kr. for en K6-3 450) som er klart lavere end for en tilsvarende clocket PIII'er, må K6-3'eren anses for at være et godt køb. AMD har dog mere at byde på, nemlig:

Athlon – K7 (500-850 MHz)

Dette er AMDs Pentium III dræber, idet det er lykkedes AMD at fremstille en processor (tidligere kodenavn K7), som slår den tilsvarende Intel på næsten samtlige punkter, inklusive coprocessordelen, som for første gang er klart bedre hos AMD! De tidlige Athlon modeller (500-700 MHz) er baseret på **0.25 µm** teknologi, og derfor meget strømkrævende, hvorfor det er vigtigt med en god strømforsyning (300 W) til disse. Forresten er AMD ved at indstille produktionen af de tidlige 500-600 MHz modeller for at koncentrere sig om de

hurtigste CPU'er. Printbanerne i disse nyeste Athlon CPU'er (750-850 MHz) er kun **0.18 µm** tykke, hvilket giver lavere strømforbrug og varmeudvikling, hvilket også er relevant i overclocking sammenhæng!

Athlon minder i ydre design meget om Pentium III, selv soklen er næsten identisk med Slot-1, men hedder hos AMD Slot A. Du skal dog ikke lade dig narre, for Slot A designet er faktisk radikalt forskelligt fra Slot 1, idet Slot A bygger på en helt anden bus protokol, som er baseret på DEC Alpha protokollen **EV6**. Denne, som AMD også kalder for Athlon front side bus'en, kører ved **100 MHz**, hvilket kan forekomme langsomt (når Intel netop har frigivet 133 MHz modellerne), men igen viser AMD sin overlegenhed, idet man gør brug af **både** spændings-stigningen og -faldet i bus-clocken til dataoverførsel, således at den "effektive frekvens" bliver **200 Mhz** og dermed fås en dataoverførsels-hastighed på **1.6 GB/s**! EV6 bus'en kan ifølge AMD skaleres op til 200 MHz (=400 MHz effektivt), så vi får data-hastigheder på svimlende 3.2 GB/s.

Athlon bruger AMD's **Enhanced 3Dnow** teknologi, som har hele 74 nye instruktioner i forhold til 3Dnow instruktionssættet fra K6-2 og K6-3 serien, og som på flere punkter overgår Intels SSE instruktioner. Athlon byder på hele 128 KB integreret L1 cache mod Pentium III's "sølle" 32 KB, og L2 cachen, som i første omgang er på 512 KB (som i Pentium III) kan skaleres op til 8 MB. Athlon fås pt. i 8 hastighedsvarianter: 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800 og 850 MHz (de langsomste, dvs 500-600 MHz er dog allerede på vej ud af markedet!). Du får meget for pengene i 600 MHz modellen til ca. 1900 kr, som er klart billigere end en Pentium III 600 (til 2800 kr.), så der er vist ingen tvivl om, hvad der er det bedste køb! Og for nylig (marts 2000) sænkede AMD (som følge af priskrigen mod Intel) prisen på deres 700 MHz Athlon med hele 60% til ca. 2600 kr. - fristende? - JA! Og endnu bedre: AMD har den 6. marts 2000 lanceret deres **1 GHz Athlon**, som er den første serieproducerede (OK, Intel var kun 2 dage om at svare igen med en 1 GHz Pentium III) CPU, der når 1GHz grænsen uden superkøling (KryoTech har længe

haft et overclocket, superkølet (-40 °C) 1000 MHz Super G Athlon system til salg for ca. 20.000 kr). AMD har med Athlon det teknologisk bedste, mest avancerede og fremtidssikre produkt på markedet, spørgsmålet er, hvor længe Intel vil - eller kan! - lade AMD beholde førertrøjen? Det vil lanceringen af Intels Willamette måske vise...

Athlon – K7 Thunderbird

Bliver en Athlon med integreret L2 cache i chippen og understøttelse af **DDR SDRAM**, så bus-hastigheder på 200 - 266 MHz kan udnyttes optimalt. Forventes i produktion foråret 2000 i både en **Slot A** og en **Socket A** version fra AMD's fabrik i Dresden. Thunderbird vil yderligere distancere Athlon fra Coppermine, hvis ikke Intel har noget bedre i ærmet?

Athlon – K7 Mustang

AMDs reviderede og forbedrede K7 server version (kodenavn Mustang) kommer i løbet af 2000 i 2 "smags-varianter": En dyr **Slot A** og en billigere **Socket A** model. Den dyre model vil have op mod 2MB L2 cache indbygget, mens "folke-versionen" må nøjes med 256KB L2 cache, som dog har hele 256 bit båndbredde at boltre sig på.

Athlon – K7 Spitfire

Er AMDs analog til Intels Celeron, dvs en Athlon med reduceret L2 cache, som til gengæld er integreret i chippen, og derfor kører ved CPU hastighed, så ydelsesforringelsen bliver minimal. Kommer kun i en **Socket A** (462-pin) version i foråret 2000.

Athlon – K8 Sledghehammer

Dette bliver nok AMDs svar på Intels Itanium. Endnu ved man kun lidt om denne 64-bit CPU, som nok først dukker op i 2001, men den har i det mindste et ret slagkraftigt navn! ☺

Mit råd

er følgende: Den processortype du vælger, må afhænge dels af dit behov - altså: hvad vil du med systemet: spille eller regne? - dels af, hvor mange penge du vil ofre på det. Man kan forestille sig følgende muligheder:

- **Kontormaskinen** vil være fint kørende med den billige **AMD K6-2 3DNow**, som giver både god kontorydelse, samt pæne 3D hastigheder. En **450 MHz K6-2** koster 500 kr., mens en **450 MHz K6-3** model er oppe på 900 kr. Disse forekommer som rigtig gode alternativer til Intels Slot 1 - men kun så længe Socket7 designet eksisterer... Vil du være en lille smule mere fremtidssikret, er det oplagte valg:
- **Celeron 300A** er en bombe til prisen på under 500 kr. - min klare favorit! Monteret på et 440BX motherboard og overclocket til 450 MHz er dette en ren Pentium II dræber (ironisk nok leveret af Intel selv - kan man mon tale om at skyde sig selv i foden her?). Problemet med denne processor er, at det er næsten umuligt at få fingre i en Slot 1 Celeron 300 A, der allerhelst skal være fabrikeret i **Malaysia (CPU kode SL2WM eller SL32A)**! Alternativet er en **Socket-370** Celeron, der dog kræver en "Slotket" (Socket-370-til-Slot 1) adapter for at kunne monteres i et Slot 1 BX motherboard. Jeg har set flere forhandlere give garanti på, at den Celeron 300A de sælger, rent faktisk kan køre ved 450 MHz !
For gambleren, eller hvis det er umuligt at finde en Celeron 300A (de er faktisk udgået): Køb en **Celeron 366** og se, om den ikke kan bankes op på **550 MHz** (5.5 x 100) eller i det mindste 458 (5.5 x 83) MHz.
- En **Athlon**, fx i **500 MHz** versionen er rigtig stærk til prisen (knap 1700 kr.) og er den pt. bedste processortype. Jeg ville måske vente, for at se, om der skulle dukke flere gennemprøvede Slot A motherboards op, ellers er Asus **K7M** pt. det oplagte bundkort for din Athlon. Især fodi den her kan **overclockes** til 700 MHz eller mere, hvis du er heldig / dygtig (og husker at du også skal bruge et "overclocking kort"! ☺)
- En **Pentium III EB 733 MHz** CPU (til 7000 kr.) er en rigtig hurtig processor, og nok det rigtige valg til **serverløsningen**, der kræver **multiprocessor** understøttelse, idet der endnu ikke fås SMP (multiprocessor) bundkort til Athlon.

Denne P III'er vil køre godt i et af de nye i840 baserede bundkort.

- For den som bruger Photoshop meget er det rigtige valg måske en **Pentium III 500E FC-PGA** CPU, fordi:
 1. Prisen er i nede i et rimeligt leje (under 2000 kr.)
 2. Med lidt held kan den overclockes til **667 MHz** (5 x 133 MHz), eller i hvert fald 620 MHz (5 x 124 MHz).
 3. Den har indbygget **SSE**, som giver forbedret ydelse, bl.a. i afvikling af OpenGL baserede spil, så en P III er noget mere fremtidssikret end sin billige Celeron fætter.

Nedenfor er listet de forskellige Pentium II / III og kompatible CPU typer; mange af de ældre, langsommere modeller er udeladt, da de ikke synes relevante i opgraderingssammenhæng

4. Der findes masser af rigtig gode 440BX motherboards på markedet, og der kommer nye Apollo Pro 133A bundkort til, hvor du kan udnytte 133 MHz bus'en til fulde. Husk at du får brug for en **FC-PGA til Slot 1 konverter** for at kunne montere FC-PGA P III 500E'eren i et Slot 1 motherboard.

CPU type (motherboard)	CPU hastighed (MHz)	Bus hastighed (MHz)	L1 cache (instruktion / data)	L2 cache
Intel Pentium II (Slot 1)	233 - 450	66, 100	16K / 16K	512K ekstern
Intel Pentium III (Slot 1)	450 - 1000	66, 100, 133	16K / 16K	512K ekstern
Intel Pentium II / III Xeon (Slot 2)	400 - 550	100	16K / 16K	512K / 1024K / 2048K ekstern
Intel Celeron (Socket-370)	300 - 533	66 (100 på BX board)	16K / 16K	128K intern
AMD K6-2 3Dnow (Super-7)	300 - 500	100	32K / 32K	ingen
AMD K6-3 3Dnow (Super-7)	400 - 500	100	32K / 32K	256K intern
AMD Athlon	500 - 1000	100	64K / 64K	512K ekstern (op til 8MB)

Overclocking

Kilderne til denne guide er primært "The Overclocking Guide" fra Tom's Hardware Guide (sysdoc.pair.com), samt sharkyextreme.com, firingsquad.com, anandtech.com, ars-technica.com og bxboards.com. Det kan være, at de angivne www adresser er uddaterede, da de har tendens til at skifte! Hvis det er tilfældet, må du bruge en søgemaskine såsom www.metacrawler.com for at finde den rigtige www adresse for ovenstående udmærkede "hardcore" hardware sites. En måde at få din CPU til at arbejde hurtigere er ved at øge clockfrekvensen internt. Jeg vil gerne advare mod denne form for tuning af systemet, da du **kan** risikere at riste din CPU :-(! I de fleste tilfælde går det dog godt, især hvis du sørger for **effektiv køling** af din CPU - helst med en stor køleprofil der er fæstnet til CPU'en med speciel kontakt-pasta (kan købes i elektronikbutikken) og kølet med en - eller flere - blæser på toppen! Man kan overclocke på to forskellige måder: ved at øge den **eksterne** clock frekvens (på fx 66 MHz) til fx 75, 83, 100 og højere MHz på mange motherboards, eller ved at øge **faktoren** hvormed den interne frekvens arbejder i forhold til den ekstern, dvs. typisk med en faktor 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, og 8.

NB! Så godt som alle CPU'er til salg i dag er multipliert låst! Dvs. at du reelt ikke kan ændre faktoren hvormed frekvensen ganges op internt i CPU'en, men kun kan ændre den **eksterne** bus-frekvens. Der går rygter om, at Intel også vil eliminere sidstnævnte mulighed for at tune sin CPU, men nu får vi se...

Fordele ved overclocking

Det er den billigste (prisen på en god køleprofil) og mest effektive måde at øge dit systems ydelse på. Desuden er det noget af et "fix", at kunne presse et par ekstra frames per sekund ud af dine yndlingsspil; det svarer lidt til at tune din bil, og mærke en accelerationsforbedring på et par tiendedele sekund :-)

Ulemper ved overclocking

Langtidseffekten af overclocking er den såkaldte *elektromigration*, dvs.

elektronerne begynder at spadserer over de isolerende dele af CPU'en, hvorved den langsomt (men sikkert) bliver ødelagt, dvs. levetiden bliver reduceret til måske et par år. Så hvis du har tænkt dig at beholde din Pentium CPU de næste 10 år (har du?), skal du IKKE overclocke!

Der er nogle (især CPU fabrikanten), som finder det amoralsk at overclocke sin CPU. Det er dog ikke forbudt ved lov, så du risikerer ikke at blive retsforfulgt! Man kan måske også stille et lille spørgsmålstegn ved fabrikanternes moral: Hvordan kan det være, at alle Pentium 150 MHz CPU'er i sin tid kørte med normal forsyningsspænding, hvorimod mange Pentium 166'ere krævede VRE (dvs. højere spænding)? - præcis som det tit er tilfældet for en overclocked Pentium 150'er! Det kunne tyde på, at Pentium 150'eren var en ulv i fåreklæder...

Kan alle CPU'er overclockes?

Nej! For et år siden var det i praksis kun Intels processorer, der kunne tunes på denne måde. Grunden til, at CPU'er fra Cyrix og AMD (dvs. de tidligere modeller 6x86 og K5) sjældent kunne speedes yderligere op, skulle søges i, at disse processorer **i forvejen** kørte ved deres maksimale clockfrekvens. Det stiller sig anderledes i dag, hvor især AMD's **K6** synes ganske overclockbar. Det kan desværre ikke garanteres, at du kan overclocke lige præcis din CPU. Variationen fra produktionsbatch til batch er stor. Der er nogle "årgange" af CPU'er der har ry for at være ekstra nemme at overclocke (fx Celeron 300A, Malaysia versionen, sidste halvår 1998), mens andre har et dårligt ry (fx Celeron 300A, Costa Rica versionen). En tommelfingerregel er, at retail (boxed) modellerne alle skulle være bedre end OEM versionen af samme CPU. Som nævnt giver visse forhandlere garanti for, at den CPU/motherboard kombination, de sælger, kan overclockes (og køre stabilt). Derfor kan det være en ide at købe ind et sted, hvor du får denne garanti, selv om du kommer til at betale lidt mere for systemet.

Hvad du skal bruge for at overclocke

1. En **CPU**, helst en Intel **Celeron 300A**, retail version fabrikeret i **Malaysia**, med fabrikskode **SL32A**, eller hvis du tør: en Celeron 366, der med lidt held kan klokkes til 550 MHz.
2. Et **motherboard** af god kvalitet er vigtigt, da systemet ellers let "hænger" ved forsøg på overclocking. De bedste bundkort giver dig mange muligheder for at eksperimentere med bus frekvensen: fx 66 / 68 / 75 / 83 / 100 / 103 / 112 / 117 / 124 / 133 / 138 / 143 / 149 / 152 MHz (**Aopen AX6BC** og **Abit BX6 rev. 2**) og er af samme grund oplagte til overclocking. Det er også vigtigt, at du kan ændre **forsyningsspændingen** til CPU'en, idet du let kan komme ud for at skulle justere spændingen op fra 2.0 V (som er standard) og til 2.2 V, for at få en Celeron 333 (der er clock-låst til 5.0) til at makke ret ved 500 MHz (altså 5 x 100 MHz)!
3. Ordentlig **RAM** er vigtig, når du vil køre ved bus hastigheder på mere end 66 MHz. Mærkevare (fx Siemens, Samsung, Corsair) **SDRAM** er at foretrække – helst af **PC100** typen, eller endda efter den nye **PC133** specifikation (ses også under betegnelsen **HSDRAM**, for high performance SDRAM).
4. **Køling** af CPU'en er som før nævnt den aller-vigtigste faktor, der skal være i orden, når du overclocker. En stor **køleprofil** med en lav K/W værdi (som står for Kelvin per Watt, dvs. hvor varm kølepladen bliver per Watt energi dissiperet), under **1 K/W** er godt, monteret med varmeledende pasta, og kølet med en god (dvs. kraftig og støj-svag) blæser på toppen er optimalt.

Overclocking teknikker

1. **Forøgelse af bus hastigheden.** Dette er den sikreste og mest "skånsomme" mode at overclocke på. Celeron processorer kører officielt kun med 66 MHz på bus'en, men på et 440BX baseret bundkort kan du sætte bushastigheden til 100 MHz og højere. Det er en god idé at gå langsomt til værks, og øge frekvensen et trin ad

gangen, dvs. fra 66 til 75 MHz, og ikke straks tage springet fra 66 til 100 MHz. De fleste Celeron 300A'ere kan køre ved 450 MHz blot ved at øge busfrekvensen fra 66 til 100 MHz.

2. **Forøgelse af den interne clock-faktor**, altså: hvor mange gange den interne frekvens skal ganges med den eksterne. Dette er den "vilde" måde at overclocke på, men det kunne i "gamle dage" tit lade sig gøre at få en Pentium 133'er til at køre som en 166'er ved at ændre "clock multiplier" indstillingen på motherboardet fra x2 til x2.5. De fleste motherboards klarer alle indstillinger fra BIOS, rart da man herved slipper for at pille maskinen fra hinanden, hver gang den skal "finjusteres".
3. **Forøgelse af forsyningsspændingen.** Meget ofte hjælper det at øge spændingen fra 2.0 volt til 2.2 volt for at opnå stabil overclocking af en Celeron CPU. Dette skyldes, at spændingsforskellen mellem de digitale HIGH (1) og LOW (0) herved bliver større, så man får et "renere" (højere signal/støj forhold) signal. Det er ekstra vigtigt med ordentlig køling, når spændingen sættes op, på grund af den øgede varmeudvikling. Mens Abit tillader ændring af forsyningsspændingen direkte fra BIOS (en genial detalje, der har gjort Abit BX motherboardet til hardcore overclockerens "first choice") kan det blive nødvendigt at foretage følgende lille operation for at få 2.2 volt til din Celeron fra andre BX motherboards:
Isoler pin a121, a119 og b119 på Celeron forbindelsesstikket (eller Socket-370 til Slot 1 adapteren)!
 Du kan isolere disse forbindelser ved at afdække printbanerne på din Celeron med isoleringstape (eller neglelak, har jeg hørt). Grunden til at netop disse 3 forbindelser skal afdækkes følger af Intels specifikation af forsyningsspændingen for Pentium II CPU pinforbindelser (1 repræsenterer et åbent kredsløb, 0 står for forbindelse til jord)

A121	B119	A119	A120	B120	Volt
------	------	------	------	------	------

0	0	1	0	1	1.80
0	0	1	0	0	1.85
0	0	0	1	1	1.90
0	0	0	1	0	1.95
0	0	0	0	1	2.00
0	0	0	0	0	2.05
1	1	1	1	1	-core
1	1	1	1	0	2.1
1	1	1	0	1	2.2
1	1	1	0	0	2.3

Den rigtige måde at overclocke på er altså: Først forøges **clockfrekvensen** på bus'en. Det er dumt at mindske bushastigheden og samtidig øge multiplier indstillingen bare for at opnå højere intern frekvens (133 MHz ved 2x66 er bedre end 150 MHz ved 3x50), da bus frekvensen er vigtigst.. Prøv en højere **forsyningsspænding**, hvis systemet ikke er stabilt i første omgang.

Husk: masser af **køling**. En effektiv kølekonstruktion bør ikke blive mere end håndvarm (ca. 50 °C), selv ikke efter flere timers brug. Der findes kreative køletårne på markedet, som byder på hele 5 køleblæsere, du kan montere på din Celeron: 3 foran og 2 bagved i en sandwich-konstruktion, men check lige, om din strømforsyning kan klare den ekstra belastning. Du kan også blive nødt til at sætte en ekstra ventilator i kabinettet for at køle det yderligere.

Hvilken CPU er bedst egnet til overclocking?

- **Celeron 300A** med 128 KB cache er ligeså overclockbar som sin cacheløse fætter Celeron 266, og ydelsen er langt bedre - en klar vinder! Den er fra Intels side tænkt at køre ved sølle 4.5 x 66 MHz, men hvis du øger bus frekvensen til 100 MHz, kommer den til at køre 450 MHz - noget der rykker i Quake II eller Unreal sammenhæng! Det er desværre næsten umuligt at få fat på en Slot 1 Celeron 300A (OEM version SL2WM eller retail version SL32A) i dag, så alternativet hedder Socket-370 modellen plus en **Socket-370 til Slot1 adapter**.

☞NB! Insister på at få en CPU, der er produceret i Malaysia, da processorer herfra skulle være bedre end tilsvarende fra Costa Rica eller Phillipinerne. Mange

forhandlere garanterer - mod en lille merpris - deres 300A til at køre ved 450 MHz, hvilket er værd at overveje, når du skal købe, da du i praksis for 50% mere (nemlig 450 MHz ydelse i modsætning til 300 MHz), end hvad du betaler for!

- **Celeron 366** med følgende S-specifikations nummer: **SL36C: PPGA OEM**. Du skal helst have fat i Malaysia modellen. Du kan se på "Tracking nummeret", hvor processoren er produceret, her er et eksempel på et Celeron 366 nummer + forklaring: **L9250254-0268**.

Det er de fire første tegn, som er vigtige!

Det første tegn angiver oprindelseslandet. Hvis CPU'en er produceret i Malaysia, vil første tegn være et L (som her) eller et 9-tal. Kommer modellen fra Costa Rica, vil første tegn være et O. Andet tegn er sidste ciffer i produktionsåret, i vores eksempel altså 9 = 1999.

Tredje og fjerde ciffer angiver produktionsugen, altså her: uge 25. Det er tit vigtigt, at checke netop denne værdi, eftersom der kan være stor kvalitetsforskel (og dermed overclocking potentiale) fra batch til batch.

NB! Især følgende model skulle være særligt overclocking venlig: **L921xxxx-xxx** (hvor de sidste 7 symboler er underordnede)

Celeron 366 er en spændende processor i overclocking sammenhæng, idet den burde kunne køre i Abits glimrende **BP6** dual Celeron motherboard ved **550**

MHz (5.5 x 100) uden problemer. Især Abits **Softmenu II** skal fremhæves som overclockerens bedste ven, da du her har mulighed for at ændre clockfrekvensen i 1 MHz trin!

- En **FC-PGA Pentium III 500E** er en meget overclocking-venlig CPU. Da dens arbejds-spænding er på kun **1.60 V**, er der spillerum for at øge denne til fx 1.65 V, som er specifikationen for de øvrige processorer i Pentium III E familien. Den kan nemt bringes til at køre **620 MHz** (5 x 124) på et BX motherboard, og på et 133 MHz bundkort (dvs. et der

understøttet **½ AGP/CLK**, som fx det **VIA Apollo Pro 133A** baserede Tyan Trinity 400 S1854 motherboard) er hastigheder på 667 MHz (5 x 133) og endda **750 MHz** (5 x 150) realistiske. Bestemt værd at overveje!

Kan jeg overclocke min Athlon?

Svaret er i de fleste tilfælde: JA!

Hvordan? spørger du...

Ved at øge busfrekvensen eller den interne multiplier – eller begge dele!

Men hvordan ændres **bus frekvensen** så? Fra BIOS i dit **Asus K7M** motherboard (eller klonen: Freeway FW-K7VM), som pt er det eneste, der tillader justering af FSB frekvensen!

NB! Når du øger FSB hastigheden risikerer du at løbe ind i problemer med både PCI og AGP kort, hvis disse ikke kan følge med! Visse IDE harddiske, fx de som kører i UltraDMA mode, kan ødelægge dine data, hvis PCI bushastigheden er for langt over specifikationen!

Hvad så med **multiplier** indstillingen? Denne kan, i modsætning til hvad der er tilfældet med Intels processorer, ændres med et mindre indgreb! Selv om Athlon er multiplier låst (lige som Pentium II / III), så er det lykkedes at bryde koden for, hvordan multiplikatoren indstilles, dvs at du (teoretisk) kan sætte faktoren fra 5X til 10.5x. Måden du ændrer multiplier indstillingen på er følgende: du køber et lille såkaldt "**overclocking kort**" (disse koster ca. 4-500 kr.) på Internettet (bl.a. www.ninjamicro.co.uk, www.outsideloop.com og trinitymicro.hypermart.net, men der er mange andre firmaer, som har fundet denne niche, så søg lidt inden du køber det første det bedste "Golden Fingers Card", som disse også kaldes), eller du samler det selv ud fra instruktionerne på **Tom's hardware guide**

(www6.tomshardware.com/cpu/99q4/991113). Det kræver kun et stik, en printplade, 2 8x dipswitche, 4 4x 56 Ohm SMD modstande, 3 1N4001 dioder, og et strømstik, så har du en smule erfaring med at lodde elektronik, kan du nemt konstruere dit eget Athlon overclocking kort! Dette monteres på den interne 40-pin kantkontakt, som findes øverst på Athlon

processorkortet. For at få adgang til denne kontakt bliver du dog nødt til at åbne CPU boksen **forsigtigt!** Dvs du skiller plastikdækslet fra aluminiumspladen, fx med et knivsblad, som du bruger til at brække delene fra hinanden med! Der findes grundige, illustrerede vejledninger på internettet i, hvordan man gør. Når du først har fået adgang til kantkontakten er resten simpel: Du monterer overclocking kortet på kontakten, sætter strømstikket på (evt via et Y-kabel), indstiller de 16 dip kontakter til den ønskede FID (Frequency ID), som går fra 500 til 1050 MHz og tænder for computeren. Det er en god ide at starte med den FSB, som processoren er mærket med, altså 500 MHz for en Athlon 500, for lige at checke stabiliteten, før "det sjove" begynder (især hvis du selv har loddet fuglereden!). Derefter bevæger du dig op i 50 MHz trin, indtil PC'en går ned. Når dette sker, kan du eksperimentere med at øge CPU spændingen (efter at have slukket for computeren) fra de specificerede 1.60 V i trin á 0.05 V op til max 1.75 V, men husk på, at dette kan medføre, at CPU'en brænder af! Mærk efter, om CPU'en bliver varm: brænder du fingrene, er den gal! Derfor: hvis du ikke kan få computeren til at køre stabilt ved fx 1.70 V, må du nok sætte bus frekvensen 50 MHz ned til den sidste værdi, hvor den kørte stabilt (ved 1.60 V). Der går rygter om, at en Athlon 500 kan bringes til at køre 912 MHz, men jeg vil nu tage dette med et gran salt, for denne konstruktion krævede super-køling! Det **kan** dog blive nødvendigt at investere i en ekstra stor køler til din Athlon, og bl.a. Computernerd (computernerd.com) sælger nogle monstrøse, men effektive af slagsen. Er du den heldige ejer af et Asus K7M motherboard, kan du desuden lege med indstillingen af FSB frekvensen, og fx øge denne til 110 MHz

Her er en oversigt over realistiske muligheder for at overclocke din CPU

CPU model MHz	clock multiplier	„Normal“ FSB MHz	Overclocket MHz	Overclocket FSB
Celeron 300A (hvis du er heldig)	4.5	66	450 (504)	100 (112)
Celeron 333 (ved 2.2 volt)	5	66	375 (515)	75 (103)
Celeron 366 (SL36C)	5.5	66	457 (550)	83 (100)
Celeron 400 (+KryoTech køling)	6	66	450 (618)	75 (103)
Celeron 433	6.5	66	488	75
Celeron 466	7	66	525	75
Celeron 500	7.5	66	563	75
Pentium II / III 450	4.5	100	527	117
Pentium II / III 500	5	100	560	112
Pentium III 500E (Apollo Pro133A)	5	100	620 (750)	124 (150)
Pentium III 550E (Apollo Pro133A)	5.5	100	682 (825)	124 (150)
Athlon 500	5	100	770	110 (x7)
Athlon 700 (+KryoTech køling)	7	100	1000	100 (x10)

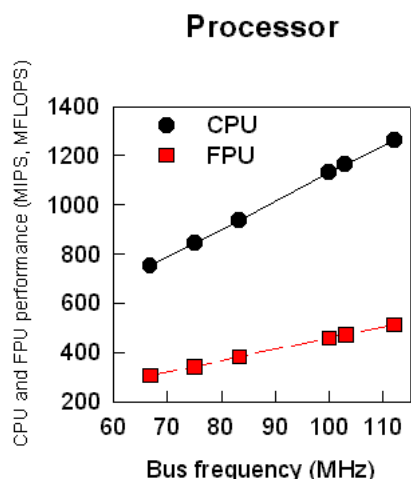
En kold Celeron!

Som du kan se af tabellen, er det muligt at overclocke en Celeron 400 til 618 MHz. Denne hastighed kan du opnå ved at kombinere et **KryoTech** kølesystem (som lynfryser CPU'en til minus 50 °C ved hjælp af et specialdesignet fryseelement, der er baseret på en konventionel fryse-kompressor placeret i bunden af PC-kabinettet) med en Socket-370 Celeron 400, monteret på et Slot-1 adapter kort. Kombination her slår en Pentium III 550 MHz maskine i så godt som alle benchmarks, men er ret dyr.

Så hvis jeg skulle have en KryoTech løsning i dag, ville det oplagte valg være deres **Super G** system, som er en Athlon 700 clocket til **1000 MHz!**

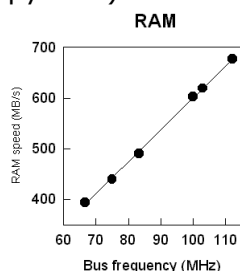
Peltier køling

Aktiv køling ved hjælp af et såkaldt **Peltier element** er et billigt alternativ til KryoTech løsningen. Her skal fremhæves Swiftech's **MC1000** Peltier Cooler, som til prisen på ca. 800 kr. yder ganske godt, og det vil i denne sammenhæng sige, at den bringer arbejdstemperaturen på din CPU ned på mellem -5 – 12 °C. En Celeron 366 CPU kan på denne måde bringes til at køre stabilt ved 616 MHz (5.5 x 112), og det ved kun 2.0 volt! Der er dog lige en ting, du skal huske, før du bestiller din MC100: Dens strømforbrug er 72 Watt, som i praksis betyder, at din strømforsyning skal kunne sparke 12 A ud ved 12 V, hvilket ikke kan lade sig gøre, medmindre du har en **god 300 W** strømforsyning, eller investerer i en ekstra transformator, som alene bruges til at strømføde MC1000eren.



Et jordnært eksempel på et resultat af overclocking: Min gamle Celeron 266 havde i uoverclocket tilstand (altså 4 x 66 MHz) en **Dhrystone på 752 MIPS** og en **Whetstone på 307 MFLOPS**. Dhrystone er et mål for CPU'ens heltals ydelse og måles i millioner instruktioner per sekund (MIPS). Whetstone er et mål for co-processorudens ydelse, som angives i millioner floating-point operationer per sekund (MFLOPS). Efter at jeg havde ændret bushastigheden til 100 MHz uden at ændre clock multiplikatoren, dvs. overclocket til 400 MHz (4 x 100 MHz), var **Dhrystone 1130 MIPS** og **Whetstone 461 MFLOPS**, altså over 50% forbedring af ydelsen! For at illustrere, at processorydelsen hænger direkte - og lineært - sammen med bus frekvensen er her en lille graf, der viser resultatet af CPU og FPU (Floating Point Unit, dss co-processor) scoren som funktion af bus frekvensen. Denne har jeg sat til hhv. 66, 75, 83, 100, 103, og 112 MHz på Aopen bundkortet, som for resten er dejligt nemt at overclocke, da det er "jumper-løst": alle indstillinger sættes i CMOS menuen. Jeg prøvede også en bus frekvens på 133 MHz, men her var boardet helt dødt. Heldigvis genetablerede det selv de gamle MCOS indstillinger ved reboot - pyha :-)

At det ikke kun er processor hastigheden, men også SDRAM hastigheden der har glæde af en hurtigere bus fremgår af følgende graf, som jeg har plottet Wintune 98 resultaterne ind i:



Gør-det-selv!

Udskiftning (eller overclocking) af CPU'en kan foretages på få minutter, fx sådan:

1. Sluk for computeren, åbn kabinettet og find manualen til dit motherboard frem.
2. Tag den gamle CPU ud ved at løfte op i håndtaget på ZIF soklen og sæt den nye processor i. Husk at ben 1 på processoren skal svare til pin 1 på soklen. Fastspænd CPU'en ved at sænke "løftestangen".
3. Find i manualen frem til hvilke jumper-indstillinger for hhv. clockfrekvens, multiplier settings, og spænding, der svarer til din CPU. Er dit motherboard "jumperløst", kan du nøjes med at ændre indstillingerne i CMOS og springe punkt 4 over.
4. Lokaliser de pågældende jumpere på motherboardet og sæt dem som foreskrevet.
5. Monter kølerprofil/blæser ovenpå CPU'en, helst med kontaktpasta.
6. Tænd for computeren.
7. Hvis BIOS setup menuen nås, gå til punkt 10
8. Ellers: sluk for PC'en og prøv at øge forsyningsspændingen til CPU'en lidt ad gangen, dvs. i 0.05 volt trin. Bemærk: Hvis din PC ikke engang når forbi POST operationen, er det sandsynligvis ikke et problem med din køling (som typisk viser sig 10-20 min efter opstart ved at computeren "fryser", misforstå mig ret ☺), men snarere et problem med den pågældende CPU.
9. Hvis BIOS menuen stadig ikke kommer frem, kan du ikke overclocke til den hastighed, du har valgt. Sæt bus hastigheden ned igen og gå til punkt 6.
10. Test maskinen, fx med Wintone 99.
11. Hvis testen går godt: til lykke! Hvis maskinen "går ned": prøv at ændre RAM timingen i BIOS (til en langsommere indstilling, fx CAS 3). Gentag punkt 10-11 indtil systemet kører.

Konklusion

Har du mod på at tage opgraderingsskridtet fuldt ud, vil jeg anbefale en **Celeron 300A CPU**, som overclocket til **450 MHz** yder lige så godt som en tilsvarende Pentium II 450 MHz processor!

Alternativt: sats på en **Celeron 366**, der, hvis den kommer fra en "god" produktionsuge, kan køre **550 MHz** uden problemer.

Eller: Køb en FC-PGA **Pentium III 500E** (Coppermine), monter den på et FC-PGA til Slot 1 adapterkort, og se om den ikke vil køre **667 MHz** (Apollo Pro 133A bundkort), eller i hvert fald **620 MHz** (BX440 bundkort).

Er du med på (u)noderne, så kommer du ikke udenom **Athlon**! Prøv den billige (knap 1700 kr.) **500 MHz** version, bræk den op, sæt et Athlon overclocking kort på det interne stik og monter det hele i et Asus K7M bundkort; måske når du over **800 Mhz ☺ ?**

Ny harddisk

Da programmer har tendens til at fylde mere og mere for hvert skift i versionsnummer, bliver harddiskplads nemt en mangelvare, hvis man ikke har sikret sig ved at investere i en rimelig stor harddisk. Hvor en 200 MB harddisk var stor for 3 år siden, synes i dag alt under 3 GB for lidt - i hvert fald i Windows 98 sammenhæng!

EIDE eller SCSI ?

Der findes to typer harddisk interface: **enhanced IDE** (jeg ser her bort fra den oprindelige, gamle IDE standard), som ofte er integreret på motherboardet, og **SCSI** interfacet, som oftest vil kræve et separat **controller kort**, eftersom motherboards med integrerede SCSI controllere er relativt sjældne. SCSI harddiske er dyrere end EIDE harddiske, så sammen med prisen på en god SCSI controller (>1000 kr.) vil et SCSI system være væsentligt dyrere end et EIDE ditto. Til gengæld er SCSI ydelsen den bedste, og at foretrække i de tilfælde, hvor du er interesseret i at have flere SCSI enheder (CD-ROM brændere, scanner, og lignende) på samme bus. De hurtigste SCSI harddiske understøtter Ultra160 standarden, hvilket vil sige, at der kan flyttes 160 MB data i sekundet! De fleste af os kan dog nøjes med den lidt langsommere EIDE løsning, som tit koster **under 10 øre/MB**. EIDE harddiske kan i dag kan fås med op til svulmende **40 GB** lagerkapacitet (fx Maxtors Diamond Max40), og SCSI harddiske med et maksimum på **50GB** (fx Seagate Barracuda 50). Der er altså ikke så stor forskel på størrelsen længere, og i løbet af 2000 kommer der givetvis harddiske med lagerkapacitet på over 100 GB.

Værd at vide om harddiske

En harddisk består af en række (op til 10) aluminium **skiver**, som alle roterer med *samme* hastighed. Denne måles i omdrejninger i minuttet eller **rpm** for "revolutions **per minute**" og er typisk fra 4.500-7.200 rpm (Både Seagate og IBM har **10.000 rpm** SCSI harddiske på programmet!). Jo hurtigere **rotationshastighed**, jo hurtigere **overførselshastighed**, men også varmere og mere støjende harddisk (fordi energien afgives i form af varme og lyd).

De roterende skiver er på hver side belagt med noget magnetiserbart materiale. Det er, når dette magnetiseres/afmagnetiseres af harddiskens læse/skrive-**hoved** (ligesom i en båndoptager), at dine data gemmes hhv. slettes. På hver skive er data organiseret i "**cylindre**", som er koncentriske **spor** på disken, helt analoge til en gammel LP's (de store sorte, før CD'en kom frem) riller. En cylinder er altså en samling spor på tværs af alle skiverne ved en given position af læse/skrive-hovedet. Et spor (eller "track") er inddelt i en række (60-180) "**sektorer**", som udgør harddiskens mindste fysiske enhed og rummer 512 bytes data. Antallet af sektorer per spor er større på en skives yderside end inderst (mindre plads her). Hver side af en skive har sit eget læse/skrive-hoved, dvs. 20 hoveder til 10 skiver. Hvis du kigger i BIOS opsætningen under harddisk, vil du finde netop disse 3 oplysninger om din harddisk: **Cyl** for antallet af cylindre, **Heads** er antallet af læse/skrive-hoveder, og **Sect/track** angiver antallet af sektorer per spor. Disse værdier har dog i dag (i modsætning til for et par år siden, hvor maksimal harddisk størrelse var 504 MB) **ikke** noget med den fysiske harddisk at gøre, da de er såkaldte "logiske blok adresser", eller **LBA** værdier, som kun bruges for at give DOS kompatibilitet.

Hvis du har lyst, kan du selv regne din harddisks kapacitet efter med følgende formel (spor=track):

Kapacitet (MB) = (bytes/sektor) x (sektorer/spor) x cylindre x hoveder x (1 MB/1.048.576 bytes)

En harddisks **middelsøgetid**, dvs. tiden det tager læse/skrivehovedet at blive anbragt på et tilfældigt spor) angives i ms: 10 ms er acceptabelt, mens hurtigere harddiske har søgetider på 8 ms. De hurtigste SCSI harddiske, fx IBM's Ultrastar 36LZX, har søgetider helt nede på under 5 ms!

Latenstiden, er den ventetid der går, fra læse/skrivehovedet er anbragt over det rigtige spor, til den rigtige sektor dukker op. Ventetidsteoretisk fås den gennemsnitlige latenstid til en halv omdrejningstid, dvs. godt 4 ms for en 7200 rpm harddisk og knap 6 ms for en 5400 rpm harddisk.

Data adgangstiden eller "**access**" **tiden** er primært en kombination af søgetid og latenstid, så igen fås bedre (lavere) værdier med en hurtigt spinnende harddisk.

Alle harddiske er i dag udstyret med en hvis mængde **cache**, typisk 512 KB - 2 MB, jo mere, jo bedre - og dyrere.

Overførselstiden, som måles i MB/s, er en i dag ret opreklameret størrelse. Ofte ses helt urealistiske værdier angivet for EIDE diske, fx det teoretiske maksimum på 33.3 MB/s for Ultra DMA standarden. Men ser man nærmere på harddiskens fysiske data, dvs. *datatæthed* og *rotationshastighed*, kan man regne ud, at de fleste harddiske reelt ligger et pænt stykke under 10 MB/s i fysisk data-overførselstid.

Overførselstiden kan regnes ud med følgende formel:

$$\text{Overførselstid (MB/s)} = \frac{\text{bytes/ sektor}}{\text{sektorer/spor} \times \text{rpm} \times (1 \text{ min}/60 \text{ s})} \times (1 \text{ MB} / 1.048.576 \text{ bytes})$$

Nedenfor kan du se teoretiske, maksimale overførselstider for de forskellige SCSI og IDE standarder, der findes i dag:

SCSI, SCSI-1 (5 MHz)	5 MB/s
Fast SCSI, SCSI-2 (10 MHz)	10 MB/s
Fast Wide SCSI-2	20 MB/s
Ultra SCSI (20 MHz)	20 MB/s
Ultra Wide SCSI	40 MB/s
Ultra-2 SCSI (40 MHz)	40 MB/s
Ultra -2 Wide SCSI	80 MB/s

EIDE, PIO mode 3	11.1 MB/s
EIDE, multi word DMA 1	13.3 MB/s
EIDE, PIO mode 4	16.6 MB/s
Ultra DMA/33, multi word DMA	33.3 MB/s
Ultra DMA/66 multi word DMA	66.6 MB/s

Wide SCSI standarden bruger en 16-bit bus (og 68-leder kabel), i forhold til kun 8 bit (og 50-leder kabel) for standard SCSI. Den dobbelt så brede datavej (båndbredde) tillader dobbelt så hurtig dataoverførsel (som en 8-sporet motorvej ift. en 4-sporet)

Ultra DMA/66 (UDMA/66) er beregnet til ATA-66 harddiske, som efterhånden er standard i dag. Derfor bør du nok investere i et motherboard, der understøtter denne

standard, fx Abit BE-6. Alternativt kan du investere i en ATA-66 PCI harddisk controller. Datakablet til ATA-66 harddiske indeholder 80 ledere (heraf 40 jord), i modsætning til det almindelige 40-leder IDE kabel.

Overvejelser før du køber

Hvilken harddisk skal du nu købe? Den hurtigste eller den største? Her ville jeg i dag nok gå efter den **største**, da dit systems generelle ydelse ikke burde være synderligt afhængigt af harddiskhastigheden - medmindre Windows uafsladeligt swapper på harddisken, men så er det **ikke** en ny harddisk, men mere **RAM**, du har brug for!. Det er primært under opstart af programmer, samt ved kopiering/flytning af mange filer, at du lægger mærke til harddisken. Jeg ville, hvis prisen var den samme, vælge en harddisk med mere kapacitet, og med en lang garantiperiode!

Det sidste nævner jeg af egen erfaring: min Seagate ST-1239A 210 MB harddisk brød sammen en måned efter, at garantiperioden - på 1 år - var udløbet. Derfor har jeg siden købt en Western Digital 540 MB harddisk, og senere en Quantum Fireball 3.2 GB disk, hvorpå der ydes tre års garanti. Det kan altså betale sig med udvidet garanti på harddiske (og skærme), da disse ind imellem bryder sammen (typisk kort tid efter garantiperiodens udløb...). Heldigvis konkurrerer harddiskfabrikanterne i dag ikke alene på prisen, men også på garantiperioden, så der på de fleste harddiske ydes mindst 3 års garanti.

NB! Vær sikker på at du nu også **får** de tre års fabriksgaranti, når du køber. Jeg har set et grelt tilfælde, hvor en Quantum Fireball harddisk brændte sammen efter halvandet år, og hvor forhandleren (RAP computer) ikke kunne give de 3 års fabriksgaranti. Grunden til dette var, at man havde parallelimporteret disken, og Quantum vil kun yde de 3 års garanti gennem en "autoriseret" Quantum forhandler! Derfor: Se efter på din faktura, at der udtrykkeligt står, at man giver den udvidede garanti - **inden** du køber! Ellers kan du komme ud for en grim overraskelse, hvis garantireparationen pludselig kommer til at koste penge.

Hvis du vil vide, om din harddisk har det godt, kan du fra DOS prompten (ikke fra et vindue i Windows) skrive **CHKDSK/F** hvilket kan resultere i følgende svar:

Instead of using CHKDSK, try using SCANDISK. SCANDISK can reliably detect and fix a much wider range of disk problems. For more information, type HELP SCANDISK from the command prompt.

Do you still want to run CHKFSK /F (Y/N)?

Hertil svarer du **Y** (eller **J**, hvis du har en dansk DOS version), hvorefter chkdsk vil begynde at lede efter fejl på harddisken og måske komme ud med følgende svar:

Volume MINIDIP-2 created 21-8-1997
05.07

Volume Serial Number is 1CFB-1F55

256 lost allocation units found in 2 chains.
Convert lost chains to files (Y/N)?

Svar **Y** for at få de fundne fejl rettet.
Computeren vil svare med noget i stil med:

527.654.912 bytes total disk space
81.920 bytes in 2 hidden files
663.552 bytes in 77 directories
165.052.416 bytes in 3.339 user files
2.097.152 bytes in 2 recovered files
359.759.872 bytes available on disk

samt nogle oplysninger om "allocation units" og RAM. De to "recovered" filer vil sandsynligvis ligge i roden af C-drevet og vil hedde FILE000.CHK, FILE001.CHK osv. (hvis der er flere end to). Disse filer kan man lige så godt slette, da de sjældent indeholder noget af værdi. Du kan for sjov kigge i dem med et fil-viewer program (fx Norton Commanders F3 = view funktion), inden du sletter dem. I DOS 6.2 (og nyere styresystemer, fx også Windows 98) ligger der en forbedret version af chkdsk, nemlig SCANDISK, som minder meget om Norton Utilities Disk Doctor program.

Med dette kan harddisken testes grundigere end med chkdsk, fx kan "bad blocks" (syge områder på harddisken) markeres. Det er en god ide at køre SCANDISK i hvert fald en gang om måneden. Hvis antallet af "bad blocks" på din harddisk stiger faretruende, kunne det være et tegn på, at den trængte til at blive udskiftet. Men check lige, om der stadig er garanti på harddisken, for det kunne jo være, at du var heldig at have en disk med tre års garanti - og stadig være på den

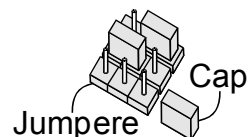
rigtige side af garantiperioden! Hvis din harddisk tilsyneladende er "rask", men synes at køre langsommere end sædvanligt, kan det skyldes, at den er blevet **fragmenteret**, dvs. at de enkelte filer er spredt over store dele af disken, så det tager længere tid at læse dem. Løsningen på dette problem hedder defragmentering, fx med programmet DEFRAG; det ligger i DOS 6.2 (og Windows 98) og er en mini-udgave af Norton Utilities' bedre SPEEDISK program

Gør-det-selv!

Er din nuværende harddisk blevet for lille, er den forhåndenværende løsning simpel: køb en ny! Der er som regel ikke noget til hinder for at have to (eller på de nyere EIDE controllere: op til fire) harddiske, hvis man da lige checker et par detaljer: Allerførst laver du en bootdiskette! – se s. 23

derefter kopierer du FDISK.EXE og FORMAT.COM fra harddisken til disketten.

1. Beslut dig for, hvilken harddisk, der skal være slave, og hvilken der skal være master. Disse lidt sado-masochistiske begreber dækker over, at PC'en kun kan bootes fra én harddisk, og denne er master harddisken. På hver harddisk vil der være en række jumpers, som skal indstilles til hhv. master og slave position; dvs. den ene skal "vide", at den er master, mens den anden (via sine jumper settings) skal lære at underkaste sig.



Jumper-positionerne for hhv. master og slave indstilling vil oftest være angivet på harddisken i form af en label. Desværre er denne label tit udenfor synsvidde, når harddisken først er monteret i kabinettet! Derfor er det en god ide, lige at notere jumper-indstillingerne ned, inden du monterer harddisken. Har du en harddisk, hvor det ikke umiddelbart fremgår af manualen (eller mangler denne helt), hvordan jumpers skal sættes, kan du prøve at spørge en forhandler, der sælger den pågældende harddisk, ellers prøv at

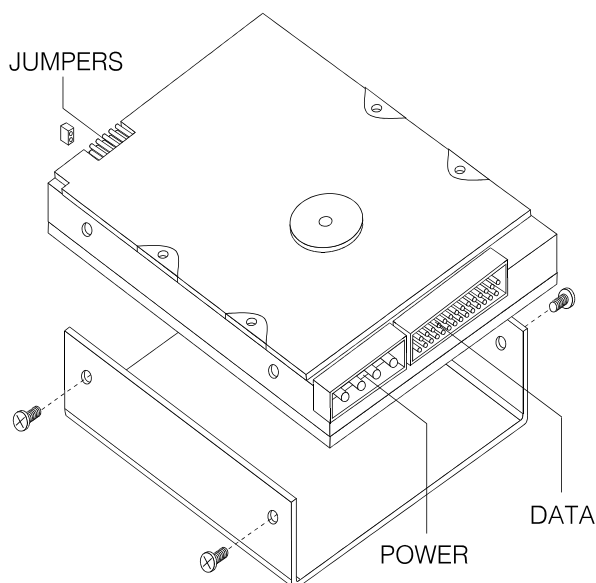
lede på www på harddiskfabrikantens hjemmeside.

Glipper dette, så prøv dig frem med de forskellige jumper positioner. Er harddiskene af forskellig fabrikat, kan det forekomme, at den ene ikke vil "slave" for den anden – i disse tilfælde må man igen prøve sig frem med forskellige master/slave opsætninger, indtil det *måske* virker. Det sikreste og letteste er harddiske af samme mærke.

2. Dernæst bør du checke det flade, brede data-kabel på harddisk-controlleren for at se, om det har 2 harddisk stik – dvs. om der kan skabes forbindelse til begge harddiske. Billige controllere/computere indeholder måske kun et kabel med ét stik. Køb et nyt datakabel med 2 stik (20 kr.).

3. Når harddisken er monteret i kabinettet, helst med 2 skruer i hver side, forbindes den via fladkablet til harddisk controller-stikket på controllerkortet eller på motherboardet, hvis harddisk-controlleren er integreret på dette. Husk: rød stribe til pin 1 både på harddisk og controller.

NB! Hvis du har investeret i en ATA-66 disk og bruger et **80-leder ATA-66 kabel**, skal **master** harddisken forbindes til stikket i **enden** af kablet, mens **slave** drevet skal sidde i **midten**. Strømkablet forbindes til stikket med de fire ben lige ved siden af datakablet. På harddisk-controlleren sidder der oftest et ledigt stik, hvortil du kan forbinde den LED, der viser aktivitet på harddisken.



De fleste harddiske er små 3,5" enheder, der som regel passer fint til en 3,5" plads i kabinettet. Er der ikke ledig 3,5" plads, må du ty til 5,25" pladserne, hvilket kræver en ekstra monteringsramme eller skinne (50 kr.), hvori du først skruer harddisken fast, og derefter monterer ramme med harddisk i 5,25" rummet. Læg mærke til, hvilke skruer, der skal i rammen, og hvilke der skal i harddisken (de korte). Det er surt at skruer igennem en harddisk!

4. Tænd nu for computeren! Kan du høre, om harddisken starter? – og hvis ja: lyser harddisk LED'en så samtidig? Hvis harddisken snurrer, men LED'en ikke lyser, skal forbindelsesledningen til denne sandsynligvis bare vendes på controller kortet. Hvis der er strøm på både lysdiode og harddisk, skal du – efter at PC'en har talt RAM op – gå ind BIOS for at definere harddiskens fysiske data. Det nemmeste er at bruge de nye BIOS'ers **AUTO DETECT HARDDISK**, hvor harddiskene automatisk bliver genkendt. Findes denne mulighed ikke, skal du selv gå ind i opsætningen, og som før beskrevet indtaste antallet af cylindere, hoveder og sektorer for hver harddisk – og derefter vælge **WRITE TO CMOS AND EXIT**.

5. Efter at PC'en har talt RAM op, vil den forsøge at boote, først fra A-drevet, og hvis der ikke sidder nogen boot-diskette i dette, så fra master harddisken. Resultatet vil dog (hvis du har den nye harddisk som master) oftest blive et "SYSTEM NOT READY, INSERT BOOT DISK" eller

tilsvarende besked. Grunden til dette er, at harddisken endnu ikke er blevet DOS formateret (eller OS/2 formateret, hvis du har valgt dette styresystem). For at formatere harddisken "udefra", dvs. fra en boot diskette, er det nødvendigt, at følgende 2 DOS programmer ligger på boot disketten: FDISK.EXE og FORMAT.COM

6. Nu kan du boote fra denne diskette, fx via **Ctrl+Alt+Del**. Det skulle gerne resultere i, at PC'en beder om dato:

Current date is Sat 19-07-1997

Enter new date (dd-mm-yy):

indtast evt. korrekt dato, tast **Enter**, hvorefter du bliver bedt om klokken:

Current time is 14.51.12,71

Enter new time:

indtast evt. klokken og **Enter**

Nu skal harddisken "FDISKes". Du kan vælge først at læse den følgende tekniske note eller gå direkte til side 57.

Teknisk note om FDISK

En *harddisk* er en fysisk genstand, som ikke umiddelbart kan bruges til datalagring, når den kommer fra fabrikken. En *diskette* skal som bekendt formateres, inden den kan bruges af en PC. En harddisk skal *før* en formatering endnu en ting, nemlig *partitioneres*, hvilket foregår med et af de mest håbløst forældede programmer, der findes til PC: FDISK.

Det engelske ord *partition* betyder *del*. En partition er en del af den fysiske harddisk og denne partition får en såkaldt drevbetegnelse (C:, D: osv.).

En harddisk og et drev er ikke det samme. En *disk* er en fysisk genstand. En *partition* er en *del af* en harddisk og et *drev* er et logisk begreb, som et styresystem kan kommunikere med. En harddisk kan bestå af en eller flere partitioner. Den første partition kaldes den *primære* og en evt. anden partition kaldes *extended* (udvidet), dvs. max to partitioner. Disse partitioner kan så indeholde logiske drev, som et styresystem kan kommunikere med. Den første partition kan kun bestå af ét logisk drev, nemlig C:, og den skal i øvrigt være aktiv for at der kan bootes fra den. Den evt. udvidede partition kan bestå af flere logiske drev.

Mange PC'er indeholder én harddisk, som kun indeholder én partition (den

primære) og dermed kun eet drev, nemlig C:

Af denne grund eksisterer misforståelsen, at en harddisk og et drev er det samme. De er lige så forskellige som begreberne dyr og due. Kort fortalt findes 3 niveauer: harddisk, partition og drev, eller tilsvarende: dyr, fugl, due. Der er altså god grund til at visse edb-firmaer stædigt taler om *fixed disk* (faste diske) og netop ikke om drev, når en fysisk genstand som en harddisk omtales. Uheldigt er også, at mange (specielt amerikanere) kalder en harddisk en *hard drive*, hvilket er forkert.

Det er ikke tilfældigt, at et drev kaldes et *logisk* drev. Det engelske ord *logical* understreger, at ordet drev netop er noget ikke-fysisk, altså et begreb.

Der gælder følgende meget vigtige regel:

Det 1. drev på 1. harddisk hedder altid C. Det 1. drev på 2. harddisk hedder altid D osv. Det 1. drev på 3 harddisk hedder altid E osv. Derefter bruges de følgende bogstaver i alfabetet til at navngive evt. logiske drev på 1. harddisk, dernæst evt. logiske drev på 2. harddisk osv.

Pas derfor på, hvis du har haft én harddisk med flere drev og installerer en 2. harddisk. Dit "gamle" drev D (som nu er drev E) er blevet til D på den nye 2. harddisk. Hvis vi fx antager, at hver af de to harddiske er inddelt i 3 logiske drev, får du følgende:

Master-disken får de logiske drev C: E: og F:

Slave-disken får de logiske drev D: G: og H:

Mulig løsning: partitionér det nye D drev på 2. harddisk med samme størrelse som det "gamle" D drev på 1. harddisk (som nu er drev E) og kopiér hele drev E til D, så passer henvisningerne i Windows. Nu kan hele drev E slettes.

Det eneste program, der kan lave partitioner og logiske drev, er FDISK (det er nu ikke helt rigtigt, for der findes et program, "**Partition Magic**", med hvilket du kan ændre størrelsen af dine partitioner, *uden* at data går tabt!). Når dette er gjort, skal de skabte drev ligesom disketter formateres med FORMAT.

Inden du starter med at køre FDISK, dvs. skabe partitioner og drev, kan det betale sig at tænke sig om, hvis man vil økonomisere med pladsen. Harddiske nu

om dage er som regel større end 1GB. Spørgsmålet er nemlig: hvor store skal jeg lave de forskellige partitioner?

Når en fil skal gemmes på harddisken, *allokeres* - eller på dansk: *tildeles* - den en eller flere clusters (ses også benævnt *allocation units*). Et drev kan maksimalt indeholde 65536 clusters og størrelsen af en cluster afhænger således af drevets størrelse, hvilket giver det lille problem, at uanset hvor lille en fil er, så vil den altid optage en clusters plads. Der vil således altid være et statistisk spild på hvert drev, hvilket ses af denne tabel, der viser sammenhængen mellem partition størrelse, cluster størrelse og spildplads:

Drevstørr. (MB)	64- 128	128- 256	256- 512	512- 1024	1024- 2048
Cluster str (KB)	2	4	8	16	32
Spildplads (%)	2	4	10	25	40

Hvis der ikke er plads nok i den første cluster til hele filen, vil styresystemet allokere så mange clusters, som er nødvendigt til at indeholde hele filen. En fil på 40 bytes vil bruge en cluster på 4 KB på et drev af fx 240MB, men rent fysisk er det kun de 40 ud af de 4096 bytes (hvad der svarer til 1%), som indeholder data. Resten af pladsen er reserveret til filen, hvis det skulle ske, at den blev større. En fil på fx 4096 bytes vil altså optage lige så meget fysisk plads på drevet som den lille 40 bytes fil. Derimod vil en fil på fx 4097 bytes fylde 8 KB på harddisken, idet de første 4 KB data allokeres en 4 KB cluster, mens de få resterende bytes placeres i den næste cluster. Hvis din harddisk er på 1.2 GB upartitioneret, vil cluster størrelsen være 32 KB, og den lille fil på 40 bytes vil da fylde hele 32 KB på harddisken.

Denne noget upraktiske "fil arkitektur" skyldes, at vores styresystemer - bortset fra OS/2 (som bruger HPFS) og Windows NT (som har NTFS) - stadig bygger på den ældgamle DOS 1.0 (hvor en harddisk på over 5 MB var uhørt!), som bruger en såkaldt **FAT** (file allocation table) til at beskrive, hvordan filer er lagret på en disk. FAT'en er opbygget sådan, at den kun har et begrænset antal "adresser" tilgængelige til at adressere en cluster. Derfor måtte cluster størrelsen øges, efterhånden som

harddiskene fik vokseværk, fordi man på denne måde kunne have den samme FAT størrelse og herved være bagudkompatibel, mens de store harddiske stadig kunne håndteres. Prisen for den øgede cluster størrelse er, at en masse plads går til spilde.

Det skal her nævnes, at Windows 95 **OSR2** (som står for **OEM Service Release 2**, og derfor kun findes på præinstallerede systemer) og Windows 98 giver muligheden for at anvende **FAT32** standarden, som har en størrelse på 32 bits. Denne FAT standard giver dig fordelene af en lille, konstant clusterstørrelse, selv med store harddiske. Mit råd er, at hvis din harddisk ikke er særlig stor, dvs. max 3 GB, så bliv ved den gamle FAT og lav logiske drev under 512 MB. Fordelene er flere

- mindre spildplads
- ryger FAT tabellen på et drev, ryger den kun på eet drev
- hurtigere adgang til filer, fordi FAT ikke er så stor
- du får et ekstra niveau ud over directory (mappe) til bedre overskuelighed

Er din harddisk på over 3GB, og kører du Windows 98, kan du ligeså godt gå over til FAT32. I Windows 98 ligger der et program "Drive Converter", som kan konvertere din gamle FAT til FAT32.

Større harddiske, dvs. på over 500 MB, skal sættes op i såkaldt **LBA** (Local Block Addressing) mode, som kan vælges, hvis computerens BIOS understøtter LBA (alle nyere BIOS'er understøtter LBA). Det kan man finde ud af ved at køre [Autodetect Harddisk](#) inde fra BIOS opsætningsprogrammet, og hvis der på skærmen dukker flere muligheder op for konfiguration af harddisken, er LBA mode (står yderst til højre i AWARD BIOS opsætningen) den rigtige. Man vil da kunne fdisk'e og formatere hele harddisken uden problemer.

Husk, at hver gang du har ændret et drev med FDISK, er det ubrugeligt og skal formateres, før der igen kan læses og skrives data til dette område af harddisken. Som nævnt kan **Partition Magic** dynamisk ændre på partition størrelsen, uden at der herved mistes data. Du bør overveje at investere i dette virkelig gode program, hvis du tit har lyst til at ændre dine partitions! Seneste

version hedder 4.0, og kan med fordel downloades via Internettet fra diverse online forhandlere (pris: ca. 70\$)

Anvendelse af FDISK til at reparere harddiskens "boot record"

Det sker indimellem, at harddisken mister evnen til at boote. Dette er en ret ubehagelig tilstand, som kan skyldes strømsvigt, program-fejl (som ødelægger boot sektoren) eller hyppigst: computer **virus!**

I visse tilfælde kan du "genoplive" din harddisk ved at boote systemet fra A-drevet med en BOOT-diskette (som indeholder FDISK), og herefter skrive denne DOS kommando:

```
FDISK /MBR
```

Parameteren /MBR står for "master boot record" og er underligt nok ikke dokumenteret i DOS manualen! Til gengæld er det en vældig effektiv kommando, der tager et øjeblik at gennemføre, og som kan genopbygge boot sektoren på din harddisk uden at data ellers går tabt.
(slut på teknisk note om FDISK)

FDISK

Skriv FDISK fra A:, hvorefter følgende menu kommer frem:

```
Fixed Disk Setup Program      FDISK Options

Current fixed disk drive: 1

Choose one of the following:

  1. Create DOS partition or Logical DOS Drive
  2. Set active partition
  3. Delete partition or Logical DOS Drive
  4. Display partition information

Enter choice: [1]
Press Esc to exit FDISK
```

Hvis du har 2 harddiske monteret, vil der være et femte menu punkt:

5. Change current fixed disk drive

Én harddisk: vælg punkt 1.

To harddiske: den nye harddisk skal "fdiskes", og du vælger punkt 5.

Der kommer nu (hvis du tastede 5) en menu frem, som minder om denne:

```
Change current fixed disk drive

Disk  Drv  Mbytes  Free  Usage
  1    C:   125     0   100%
  2           504   504    0%

(1 Mbyte = 1048576 bytes)
Enter Fixed Disk Drive Number
(1-2) .....[2]
```

Du vælger 2, da det er den nye 500 MB harddisk, der skal partitioneres, mens der ikke skal pilles ved den gamle harddisk på 125 MB. Du kommer herved tilbage til forrige menu:

```
Current fixed disk drive: 2

(her ville der stå 1, hvis du kun har én harddisk. Har du to harddiske, er det vigtigt, at det er det rigtige tal!)
```

```
Choose one of the following:

  1. Create DOS partition or Logical DOS Drive
  2. Set active partition
  3. Delete partition or Logical DOS Drive
  4. Display partition information

Enter choice: [1]
```

Du vælger 1 for at partitionere harddisken, hvorefter næste menu dukker op:

```
Create DOS Partition or Logical DOS Drive

Current fixed disk drive: 2

Choose one of the following:

  1. Create Primary DOS Partition
  2. Create Extended DOS Partition
  3. Create Logical DOS Drive(s) in the Extended DOS Partition

Enter choice: [1]
```

Vælg igen menupunkt 1 med følgende respons:

```
Create Primary DOS Partition
Current fixed disk drive: 2

Do you wish to use the maximum available size for a Primary DOS
Partition
(Y/N).....? [Y]
```

Du svarer **Y** til at DOS skal partitionere al tilgængelig plads på harddisken. Programmet svarer prompte med meddelelsen:

```
Primary DOS Partition created, drive letters changed or added
Press Esc to continue
```

Du trykker **Esc** og får følgende resumé:

```
Partition  Status    Type    Volume Label  Mbytes    System    Usage
D:  1          PRI  DOS              504      UNKNOWN    100%

Total disk space is 504 Mbytes (1 Mbyte = 1048576 bytes)

Press Esc to continue
```

Som du kan se, har den nye partition fået tildelt bogstavet D, mens din gamle harddisk stadig

hedder drev C: Tryk på **Esc** for at reboote. Programmet svarer med:

```
System will now restart
Press any key when ready . . .
```

Tast **Enter** og maskinen vil boote. Hvis din nye harddisk er den eneste i systemet, skal du have en BOOT-diskette i a-drevet. Er den nye harddisk nummer 2, kan du boote fra det "gamle" C-drev. Hvis du nu prøver at gå ind på D-drevet, fx ved at taste:

C:\>D:

kommer en fejlmeddelelse på skærmen i stil med:

```
Invalid media type reading drive D
Abort, Retry, Fail?
```

Vælg **A** for Abort. Gå derefter tilbage til C-drevet (du er i virkeligheden stadig på C-drevet, da drev D endnu ikke er formateret, men det ved PC'en ikke. Derfor må du "virtuelt" gå fra D- til C-drevet) med

D:\>C:

og formater D-drevet med:

C:\>format d: /s

hvor **/s** bevirker, at systemfilerne bliver kopieret til D-drevet, så det senere er muligt at boote fra denne harddisk – i samme PC eller i en anden PC. Maskinen svarer:

WARNING: ALL DATA ON NON-REMOVABLE DISK DRIVE D: WILL BE LOST!

Proceed with Format (Y/N)? y

Du svarer **Y** for at formatere den nye harddisk, hvorefter selve formateringen begynder:

```
Formatting 503.96M
0 percent completed
```

Når harddisken er færdigformateret, spørges der om et "label" til harddisken:

```
Format complete.
System transferred
```

Volume label (11 characters, ENTER for none)? store claus

I dette tilfælde kommer den nye harddisk til at hedde "store claus". Da systemfilerne er kopieret over på denne harddisk, vil der kunne bootes fra denne, hvis den installeres som master harddisk. Husk dog – hvis dette bliver aktuelt – at

- 1) ændre indstillingerne i CMOS, så de passer med harddisktypen (dvs. harddisk 2's indstillinger skal da stå ud for harddisk nr.1, mens der skal stå "none" ud for harddisk 2).
- 2) med FDISK at sætte den nye harddisk partition status til **"active"**. Det gøres i den første FDISK menu:

```
Current fixed disk drive: 1
Choose one of the following:
1. Create DOS partition or Logical DOS Drive
2. Set active partition
3. Delete partition or Logical DOS Drive
4. Display partition information
```

Enter choice: [2]

Press Esc to exit FDISK

Vælg 2 for at sætte den aktive partition:

Set Active Partition

Current fixed disk drive: 1

Partition	Status	Type	Volume	Label	Mbytes	System	Usage
C: 1	A	PRI DOS			360	UNKNOWN	71%
2		EXT DOS			144		29%

The only startable partition on Drive 1 is already set active.

Press Esc to continue

Resultatet på min 500 MB harddisk ser sådan ud. Ud for den primære partition (PRI DOS) Status står et "A", hvilket indikerer, at denne partition er aktiv og altså "boot-bar". Det ses også, at jeg har partitioneret min harddisk i to partitioner med et drev i hver partition: ét på 360 MB og ét på 144 MB.

Hvis der IKKE havde stået et A i status feltet, ville vi have muligheden for at sætte denne partition til "active", hvilket er nødvendigt for at kunne boote fra den. Kun én partition kan være aktiv ad gangen. Det var alt om opsætning af AT harddiske, men for lige at resumere, kan processen betragtes som en tretrins raket:

- 1 CMOS opsætning: indtast harddiskens fysiske data, dvs. antal Cylindre, Hoveder og Sektorer, eller få maskinen til selv at detektere disse med IDE HDD AUTO DETECTION (eller tilsvarende) funktionen i BIOS'en.
- 2 FDISK partitionering, hvor du vælger **1, 1, Y, Esc** hvis der kun er én harddisk, eller **5, 2, Esc, 1, 1, Y, Esc**, hvis det er harddisk nummer to, der skal partitioneres
- 3 DOS formatering, hvor du fra en boot-diskette skriver

```
A:\>format c: /s           (én harddisk)           eller
C:\>format d: /s           (to harddiske, hvor nummer to ønskes formateret)
```


Opsætning af SCSI hard-disk

Installering af en SCSI harddisk foregår i stil med IDE harddisk opsætning, blot med en enkelt, men vigtig forskel: En SCSI harddisk skal kommunikere med et SCSI controller kort, og dette skal have et såkaldt identifikationsnummer, som typisk er **ID 0 (nul)** for en SCSI harddisk. Dette ID sættes oftest på harddisken med *tre jumpere* (disse hedder ID0, ID1 og ID2), som i binær kode fortæller, hvilket ID nummer disken tildeles:

ID0	ID1	ID2	SCSI ID
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

Jumper on = 1

Jumper off = 0

SCSI controllere

Et SCSI controller kort kan sættes i et ledigt ISA, EISA, VL eller PCI slot på motherboardet, bedst er PCI hvis man har dette. På SCSI kortet vil der typisk være en ekstern **50-pin** connector til kommunikation med ydre enheder, fx en scanner, og en intern 50-pin (eller **68-pin**, hvis du har en **Wide SCSI** controller) kontakt til at forbinde enheder inde i kabinettet, fx harddiske, DAT streamere, CD-ROM drev mm. Enheder, som forbindes til SCSI-stikket, kommer til at sidde i serie med hinanden på SCSI bus'en. Husk at pin-1 på datakablet (kan være helt op til 6 m langt) forbindes til pin-1 på datastikkene. Hver enhed skal tildeles et **forskelligt SCSI ID** nummer på bus'en. SCSI-standardens foreskriver ID numre fra 0 til 7, hvor SCSI controlleren selv har nummer 7, og hvor første harddisk typisk har nummer 0, mens SCSI-harddisk nummer 2 oftest vil få ID 1. Under den nye **Wide SCSI** standard kan ID'erne kan gå fra 0 til 15, dvs. man kan her have op til 15 (16-bit) enheder på samme SCSI-bus, mod max 7 på den "gamle" (8-bit) SCSI bus. Man kan sagtens have **flere SCSI-controllere** siddende på motherboardet, så enheder på de to **for-**

skellige SCSI-bus'er kan godt have **samme SCSI ID**!

Terminering er en anden vigtig detalje ved SCSI-bus'en: Første og sidste fysiske SCSI-enhed skal forsynes med et afsluttende led – en såkaldt terminator – som er en modstand på fx 150 eller 330 Ohm. Dvs. at både selve SCSI-controlleren og sidste harddisk i SCSI-kæden skal termineres. Som regel indstilles en jumper til at aktivere terminatoren.

Bemærk at SCSI ID og terminering ikke har noget med hinanden at gøre! Det er enheder i hver sin ende af SCSI-kæden, der termineres, uafhængigt af disse enheders SCSI ID.

Når alle enheder er forbundet til SCSI-controlleren kan PC'en bootes. SCSI-controller kortet vil typisk have sin egen BIOS, som ved opstart vil fortælle, hvilke enheder, der er forbundet, samt disse enheders ID numre.

Anbefaling

Køb den største harddisk, som du har råd til – og intet under 3 GB. Har du råd, så gå efter den hurtigste harddisk, altså en 7200 rpm frem for en 5400 rpm disk, og helst en der understøtter det nye **UltraDMA /66** interface, da du herved skulle opnå højest mulig dataoverførselshastighed. Gode valg er følgende fabrikater:

Western Digital: Caviar Expert 18 GB (til 1800 kr.), som med 7200 rpm, 2 MB cache, og Ultra ATA-66 interfacet er en af de hurtigste diske på markedet i dag. Den fås også i en større version på **27 GB** til ca. 2300 kr. (giver 8.5 øre/MB).

IBM: Deskstar 34GXP på 27GB er også et 7200 rpm ATA-66 drev med 2MB cache, som koster under 2400 kr. og giver rigtig meget for pengene.

Maxtor: DiamondMax Plus 6800, 27.2GB 7200 rpm ATA-66 drev med 2 MB cache er til prisen på under 2000 et noget af et røver køb, 7 øre/MB! Maxtor har for nylig frigivet deres nye, Diamond Max40 disk på svulmende 40 GB, til 2600 kr., altså 6.5øre / MB. Værd at overveje, hvis du planlægger at lægge hele din pladesamling ned på harddisken.

Quantum: Fireball Plus KA 18 GB til ca. 1800 kr. er et rigtig godt og hurtigt (7200 rpm, ATA-66) drev.

Seagate: Medalist (5400 rpm) eller **Medalist Pro** (7200) er gode harddiske med kapacitet op til **28 GB**. Harddisk-pladsen kan hurtigt blive trang, fx hvis du laver noget med en scanner, installerer spil fra CD-ROM, eller jævnligt henter information fra Internettet. Hvis du vil sammenligne priser, så udregn først **prisen per MB**. I ovenstående tilfælde bliver det under **10 øre/MB**, hvilket er meget rimeligt, og så er det nogle hurtige harddiske!

Til professionelt brug, og CD-ROM brænding er en **SCSI** harddisk nok at foretrække, selv om den er dyrere end en IDE harddisk af samme størrelse. SCSI harddiske er også bedre til server brug, samt til arbejde med lyd og grafik/video. Det skyldes dels, at SCSI **busmastering** er ret effektivt, dels at de hurtigste og bedst ydende harddiske er SCSI baserede. Gode SCSI (eller rettere: Ultra Wide SCSI-3!) harddiske er fx **Quantum Atlas 10K**, (fås op til 36 GB), **Seagate Cheetah** og **IBM UltraStar 36ZX** (disse snurrer med over 10.000 rpm), men husk at disse harddiske kræver et særligt kabinet, der både er ekstra kølet og vibrationsfrit (dvs. i praksis have en ekstremt høj resonansfrekvens, da disse højtspinnende diske ellers vil vibrere sig selv til døde), et sådan kabinet kan løbe op i 4000 kr. eller mere ☹ Har du brug for **rigtig** meget plads, er **Seagates Barracuda 50GB** model da en mulighed.

Flytbare harddiske

Hvis du udveksler data med dine kolleger, kan det være en idé at anskaffe en ekstern harddisk, eller bedre: et Iomega **JAZ drev** eller måske et **Castlewood Orb** drev, men mere herom senere.

Kabinet med strømforsyning

Kabinettet er selve kassen, hvori de enkelte dele (bortset fra tastatur, mus og skærm) anbringes. Det kan fås i (mindst) 4 forskellige modeller: *Desktop*, *mini tower*, *midi tower* og *high tower*, samt de tilsvarende kabinetter i **ATX** udformning.

Desktop modellen er beregnet til at stille på bordet under skærmen; den giver let adgang til diskettedrev, stik og knapper og er praktisk, hvis man ikke har plads til et tower kabinet. Derimod er desktop

kabinettet ikke så rart at arbejde med på grund af støj fra ventilatoren, som sidder bag strømforsyningen. De fleste kabinetter er dog i dag forsynet med "low noise" strømforsyning, hvilket reducerer hastigheden (og dermed støjen) på ventilatoren, men alligevel...

Mini tower modellen er ca. 35 cm høj og kan anbringes både på og under bordet. Man slipper for støj-gener ved at sætte kabinettet på gulvet, men det kan da være lidt besværligt at finde diskettedrevet.

High tower kabinettet er beregnet til at stå på gulvet, og det har fordel af at være rummeligt, idet der er plads til flest enheder i denne kabinettype, som til gengæld er noget dyrere end de to andre modeller. Jeg har selv et mini tower kabinet (uden "low noise", og det står – altid åbent og larmende ventilerende – på mit skrivebord, på grund af konstant pilletrang), og har efterhånden fyldt det ud med diverse kort, så der nu kun er ét ledigt slot tilbage – det ender nok med et high tower en dag – mest for at øge overskueligheden, for det er stadig motherboardet, der "bestemmer" hvor mange indstikskort, der er plads til.

ATX er, som nævnt i afsnittet om motherboard, den nye standard for bundkort og kabinetter. Bl.a. er blæseren i ATX kabinetter sat "sidelæns", så den kan køle CPU'en.

Ved køb af nyt kabinet kan man overveje, hvor kraftig strømforsyning, man har brug for (minimum **250 W**, **Athlon** systemer: **300 W**), om strømforsyningen er støjsvag (det bør den være), og om den kan stilles om til at køre ved 110 volt / 60 Hz, hvis man har planer om tage den med til USA.

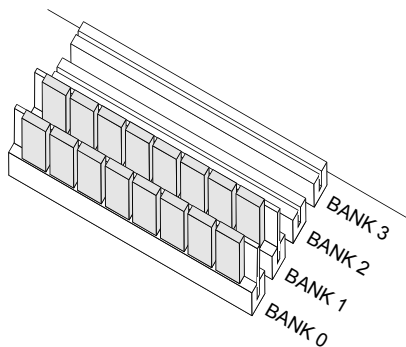
Anbefaling

Køb et high tower (hvis du har plads til det) kabinet. Det er nemt at komme til sit hardware, og der er masser af plads til senere udvidelser. Fremtidens kabinet hedder ATX - det er et praktisk design, og kun lidt dyrere end AT. Køb ATX, hvis du vil være fremtidssikret - og hvis du alligevel opgraderer til en Pentium II kompatibel maskine! Strømforsyningen bør være på minimum 250 W, samt hvis du tænker i Athlon baner: minimum 300 W, og helst godkendt af AMD til at køre Athlon!

RAM

Mange motherboards bliver i dag solgt med 8-16 MB RAM monteret som standard. Dette er til mange DOS applikationer rigeligt, hvorimod Windows 98 først kører rigtig godt med mindst **64 MB RAM**; disse kan monteres fx i form af 2 stk. 168-pin 32 MB SDRAM DIMM moduler, eller bedre: 1 stk. 64 MB modul. Der er som regel plads til 3-4 af disse i de dertil hørende DIMM RAM slots på bundprintet.

Ved billedbehandling og ved Photo-CD kiggeri kan det endda blive nødvendigt med endnu mere RAM, fx **128 MB SDRAM**. Disse kan fx monteres som 2 stk. 168-pin 64 MB DIMM moduler, eller bedre: 1 stk. 128 MB DIMM modul. De fleste PC100 SDRAM kredse fås i 8 ns udgaven..



RAM-moduler i slots

Min maskine har p.t. 128 MB RAM i form af et enkelt **PC100 SDRAM DIMM** modul. Der er plads til fire af disse på Abit BX6-2 motherboardet.

RAM priserne kan variere meget, hvorfor det er vigtigt at checke markedet før køb! Jeg vil anbefale at købe PC100 SDRAM i form af 168-pin DIMM moduler. Et 128 MB PC100 SDRAM modul koster ca. 800 kr. Disse priser varierer meget, pt. (marts 2000) ligger de pænt lavt, mens de i februar lå ret højt, angiveligt pga. jordskælv i Taiwan, men sandheden er, at priserne steg inden jordskælv!

Du bør sikre dig returret på denne type RAM, da det tit hænder, at SDRAM'en er inkompatibel med motherboardet. Især er mange 100 MHz FSB Pentium II boards kritiske med SDRAM.

Gør-det-selv

Udskiftning af RAM er beskrevet i afsnittet om motherboardet (side 26).

Anbefaling

Til et Pentium II baseret system er **128 MB PC100 SDRAM** et godt udgangspunkt, fx i form af et enkelt DIMM modul. Ved køb af SDRAM: check *kvaliteten*! Ikke al SDRAM kan køre på alle motherboards. Dette er tit et problem. Gode SDRAM fabrikater er bl.a. **Samsung** (den førende udvikler af SDRAM kredse), Toshiba, Micron, og NEC. Du kan selv checke fabrikatet på RAM kredsene ud fra følgende tabel:

LG	GoldStar (LGS)
MT	Micron Technology
HY	Hyundai
HT	Hitachi
KM	Samsung (SEC)
TM	Toshiba

Siemens og NEC kredse har desværre meget varierende koder, så ingen tommelfingerregel her.

PC133 SDRAM?

Dette er den nye type SDRAM, som er normeret til at klare 133 MHz bus frekvens. Faktisk er Samsungs –G7 RAM rated helt op til 143 MHz, hvilket kan blive relevant i overclocking sammenhæng, idet dit systems stabilitet afhænger af kvaliteten af din RAM! Endnu er denne type RAM dog lidt svær at få fat i. Den gode nyhed er, at normal PC100 SDRAM i mange tilfælde også kan køre 133 MHz stabilt – se nedenfor!

Tekniske noter om SDRAM

CAS står for Column Address Strobe (også forkortet CL) og er en rating af SDRAM, som er værd at holde øje med! Tommelfingerreglen siger, at jo **lavere CAS** (fx CAS=2) rating din RAM har jo bedre. Almindelig "gennemsnits SDRAM" skal med **CAS=2** kunne klare **112 MHz** bus hastighed, mens "højkvalitetsRAM" med samme CAS setting burde kunne køre **133 MHz** (selv om din CPU nok også vil have et ord at skulle have sagt ved så høj en FSB! Faktisk er det urealistisk at clocke Celeron CPU'er til meget mere end 112 MHz).

Hvis du har 10 ns kredse, **skal** disse være CAS=2 ratede for at klare 133 MHz, idet du i BIOS kan sætte CAS=3, og herved opnå tilpas latenstid (pusterum) for at kunne køre 133 MHz stabilt. Har du derimod 8 ns CAS=3 SDRAM, burde denne køre fint ved 133 MHz. To af de almindeligste CAS=2 komponenter (på DIMM modulet) er følgende: LGS mærket **7K**, Samsung mærket **GH** – kig eller spørg efter disse, før du køber din nye SDRAM!

Undgå DIMM moduler, som har mere end **24** kredse på printpladen! Disse vil **ikke** virke ved 100 MHz FSB, og PC100 specifikationen tillader da heller ikke denne (forældede) type RAM. Du kan være uheldig at finde 64MB eller 128 MB DIMM med 24-32 kredse, sky disse som pesten!

Her er en liste over PC100 SDRAM mærkninger, samt de frekvenser, som denne type RAM virker ved:

139 MHz: Samsung CAS3, mærket –G8
133 MHz: Samsung CAS2, mærket –GH
NEC CAS2, mærket G5
Micron CAS3, mærket –8C

124 MHz: Toshiba 8ns CAS3, mærket –80H
Siemens, mærket AT-8
Hyundai, mærket HY-8
NEC CAS2, mærket A10-JF

Rambus RAM?

Denne type RAM skulle – ifølge Intel – være afløseren til vore dages SDRAM. Der er dog ikke noget, der tyder på, at "direct RDRAM" (kært barn har mange navne) bliver almindeligt tilgængelig i den nærmeste fremtid. Intel har nu lanceret i820 og i840 chipsettene, som er de første og eneste, der understøtter RDRAM. I mellemtiden har samme Intel opfundet et erstatningsprodukt kaldet S-RIMM (Rambus In-Line Memory Module), som er baseret på SDRAM teknologi, så man senere kan opgradere denne til "rigtig" RDRAM... Det er dog svært at hidse sig op over denne strategi, så jeg vil stadig mene, at SDRAM i den udformning vi kender den i dag (DIMM PC100) er aktuel i hvert fald et års tid endnu!

Disk drev

Jeg ser her bort fra standard 3½" drev (som jo ikke er aktuelle i opgraderingssammenhæng), og fokuserer på de nye medier, der kan rumme mere – pt. op til 2 GB pr diskette.

Iomegas ZIP drev er efterhånden en klassiker. Det er en lille intern eller ekstern "disktestation" til ca. 600 kr., hvor en diskette koster 65 kr. stk. og kan rumme 100 MB. Søgetiden er acceptabel, 29 ms, så man kan faktisk bruge ZIP disketterne som små ekstra harddiske! Jeg har selv for nylig anskaffet et internt IDE ZIP drev (efter at mit SCSI ZIP drev brændte sammen). Både IDE og SCSI modellen har en dataoverførselshastighed, som er væsentlig hurtigere end parallelport-modellens, og det kan virkelig mærkes, når man fx kører en 60 MB PowerPoint præsentation fra ZIP drevet. Derfor: Hvis du vil have et *hurtigt* ZIP drev, er du nødt til at anskaffe SCSI eller IDE versionen. Kan du leve med den langsomme overførselstid, som parallelports-ZIP'en leverer, er dette en mere alsidig løsning, da det er nemmere at flytte rundt på et

parallelports-ZIP drev, end et internt drev! Men efterhånden er ZIP så udbredt - mon det bliver diskettens afløser? - at det ikke længere er nødvendigt at flytte rundt på sin parallelports ZIP. Man kan nu også få PCCARD (PCMCIA) ZIP drev til sin bærbare, og flere modeller tilbyder endda indbygget ZIP i stedet for floppydrev!

Iomega lancerede i februar 1999 et **ZIP 250 drev** (i SCSI og parallelports version), der som navnet antyder, kan rumme 250 MB. Drevet er nu også kommer i en IDE og USB version. Det er bagudkompatibelt med eksisterende 100 MB ZIP drev, dvs. du kan skrive til en 100 MB skive, som også kan læses i et ZIP 100 drev bagefter. Prisen for dette drev er lidt i overkanten, ca. 1200 kr., idet det er næsten det samme som et 1 GB JAZ drev koster. Til gengæld er mediet knap så dyrt: ca. 140 kr. pr. 250 MB skive. Så hvis du alligevel skal opgradere dit diskettedrev, er ZIP 250 da værd at overveje!

Endnu en nyhed fra kreative Iomega er **Click!** (udråbstegnet er en del af navnet), som er en 40 MB skive på størrelse med en mønt (5 cm i diameter), specielt beregnet til bærbare computere og digitale kameraer. Drevet koster ca. 1500 kr. og skiverne vil i begyndelsen ligge på 80 kr. stykket. Den største fordel ved Click! er mediets lille størrelse, som vil være ideel til det voksende marked for digitale kameraer.

ZIP drevets "storebror" hedder **JAZ**, koster ca. 2700 kr., og de tilhørende 3,5" disketter (til ca. 700 kr. stk.) kan rumme **2GB** data (idet den tidligere JAZ model, som kun rummede **1 GB** er udgået. Det er dog stadig muligt at købe 1 GB JAZ disketter). Søgetiden er 12 ms og overførselshastigheden skulle være oppe på 6.7 MB i sekundet (SCSI) - altså tilsvarende eller bedre end hvad de fleste harddiske kan præstere i dag! Ifølge Iomegas pressemeddelelser er ZIP tænkt som floppydiskettens afløser, mens JAZ er tænkt til "power"-brugere, der har brug for et hurtigt lagringsmedie, fx til lyd, grafik og video. På en enkelt JAZ disk vil der fx kunne ligge:

- en 4 timers MPEG komprimeret spillefilm
- 16 timers CD kvalitet lyd
- Kun (!) 16 minutters "broadcast quality" video
- Et familiealbum på 300 billeder (Photo-CD)

Der burde være mulighed for "harddisk recording" med de udskiftelige 2GB JAZ diske.

Iomega havde engang en konkurrent **Syquest**, som lavede **Syjet 1.5 GB**, **EZ Flyer 230** samt **SparQ** drev, men de er nu gået konkurs!.

Et interessant alternativ til Iomega kommer fra **Castlewood**, som producerer **Orb** drev. Disse findes både i IDE, SCSI og parallelportsversion (til ca. 1300) og bruger 3½" disketter (til ca. 350 kr.), der hver rummer 2.2 GB - et prisbilligt og godt alternativ til Jaz, og så er Orb endda hurtigere: 12 ms hastighed og hele 12.5 MB/s overførselshastighed - fristende? Ja!

For resten har 3M i samarbejde med MKE (Panasonic) lanceret et diskettedrev, **LS-120**, der både kan læse (og skrive på)

de "gamle" 3½" disketter, samt en ny diskette, som rummer **120 MB** data. Nogle af de nye Compaq PC'er er udstyret med LS-120 drevet, som altså er en seriøs konkurrent til ZIP, men hvem vinder?

Sidste skud på floppydrev siden er Sony's nye **HiFD** (High Capacity Floppy Disk) drev, som kan rumme 200 MB på en diskette. Specifikationerne er meget lovende: en overførselshastighed på 3.6 MB per sekund for IDE versionen er flot! Men er det nok til at udkonkurrere de ca. 16 millioner ZIP drev (som udgør 90 % af markedet) der er installeret i dag? - jeg tror det ikke.

Grafikkort

Udviklingen indenfor grafikkort har de sidste par år været præget af Windows temmelig høje krav til disse, således at man i dag står sig ved at investere i et acceleratorkort, der kan aflaste CPU'en ved kørsel af Windows programmer.

Endvidere er der kommet flere farver på grafikkortene; hvor man for et par år siden var glad for standard VGA opløsningen 640 x 480 i 256 farver, kan mange af de nye, accelererede grafikkort snildt klare 16.7 millioner farver ("True Color", 24 bit grafik) i 1024 x 768 punkters opløsning - og endda med meget højere hastighed!

Det tager under 10 minutter at installere et nyt grafikkort. Dette kan anbefales, hvis ens spil "hakker" i det, eller Windows opdaterer vinduerne for langsomt.

Fordelen ved et **PCI** accelerator grafikkort er bl.a. at det kører på lokal bus'en, som dels har bredere båndbredde: 32 bit mod ISA bus'ens 16 bit, og dels højere hastighed: 33 MHz mod ISA standardens kun 8 MHz. Derudover aflaster accelerator grafikkortets processor CPU'en (og det er hovedfunktionen for grafikkortet) ved at overtage kontrollen med opdatering af skærm billedet. Har dit nye motherboard en **AGP** sokkel (og det har det, hvis du da ikke er hoppet på i810 vognen med integreret grafik på bundkortet), er det oplagt at købe et **AGP** grafikkort. Det giver bedre ydelse i forhold til et tilsvarende PCI kort, især hvis dit kort understøtter AGP 2X, og du frigør et PCI slot.

Procedure:

- 1) Luk låget (svøbet) op på kabinettet, "jord" dig ved at røre en radiator for at aflade statisk elektricitet.
- 2) Identificer det gamle grafikkort: det er det, hvor skærmen er forbundet via skærmkablet. Fjern VGA-stikket ud, samt den skrue, som holder grafikkortet fastgjort til kabinettet. Fjern nu kortet.
- 3) Isæt det nye grafikkort: Er det et **PCI** kort, anbringes det i PCI slottet. Er det et **AGP** grafikkort, sættes det i AGP soklen - der er kun én af slagsen!
- 4) Skru kortet fast, luk kabinettet, fastgør VGA-stikket - og installér det medfølgende software til grafikkortet. Det hjælper nemlig ikke meget med et

acceleratorkort, hvis der ikke samtidig anvendes en optimeret driver til det. Med Windows 98 følger der en del drivere, men desværre ikke til alle grafikkort.

TEKNISKE NOTER:

Hukommelse på grafikkortet afhænger af, hvor mange farver du ønsker se i en given opløsning. Den lave standard VGA 640 x 480 opløsning med 16 farver kræver mindre end 256KB RAM på grafikkortet, mens det til Super VGA 800 x 600 med 65.000 farver er nødvendigt med 1M video RAM. Du kan beregne, hvor meget hukommelse der er brug for på videokortet ud fra følgende formel:

vandret opløsning x lodret opløsning x bytes per pixel

hvor 16 farver svarer til 0.5 byte (én byte er 8 bit, og der skal 4 bit til at repræsentere 16 farver, idet $2^4=16$), 256 farver = 1 byte (da $2^8=256$), 65.000 farver = 2 bytes ($2^{16} = 65.536$) og 16.7 millioner (true color) svarer til 3 bytes ($2^{24} = 16.777.216$, dvs. 24 bit grafik).

Beregningseksempler:

640 x 480 i 16 farver (0.5 byte) = 153.600 bytes = 150KB

800 x 600 i 65.000 farver (2 bytes) = 960.000 bytes = 960KB

1024 x 768 i 16.7 millioner farver (3 bytes) = 2.359.296 bytes = 2.3MB

1280 x 1024 i 16.7 millioner farver = 3.932.160 bytes = 3.9 MB

Hukommelsestyper. I den kommende tid vil der dukke en del accelerator grafikkort op, som har helt "nye" former for video RAM på kortet. Udover de i dag almindelige DRAM og de dyre VRAM kredse, kommer EDO DRAM, WRAM, SGRAM og DDR SDRAM til.

EDO (Extended Data Out) RAM er ret udbredt, især fordi den er let at implementere, dvs. grafikkort fabrikanten behøver ikke at ændre på designet af deres chips for at kunne udnytte EDO RAM. En af fordelene ved EDO RAM er, at den kan starte en ny hukommelsescyklus, endnu inden den har afsluttet den igangværende cyklus, så data båndbredden - i praksis: hastigheden - øges.

VRAM (Video RAM) er såkaldt "dual-ported", hvilket i praksis vil sige, at det kan sende og modtage data samtidig,

hvilket fordobler hastigheden i forhold til konventionel DRAM

SGRAM (Synkron Grafik RAM) er en hurtig RAM type, som arbejder med samme frekvens som grafikkortet, dvs. i princippet som SDRAM. Sidder på bl.a. *Matrox Mystique* og *ATI Xpert@Work* grafikort.

WRAM (Windows RAM) produceres af Samsung og er specielt designet til brug under Windows. Det er lige som VRAM "dual-ported", men 50% hurtigere under Windows. Der sidder færre transistorer på WRAM ift. VRAM, hvilket gør produktionsprisen på WRAM ca. 20% billigere.

DDR (Double Data Rate)-**SDRAM**, som findes på de allerhurtigste GeForce 256 grafikort giver en fordobling af båndbredden, idet denne type RAM overfører information både i start- og slutfasen af en clock-cyklus. DDR-SDRAM kendes også som **SDRAM II**.

Med de mange valgmuligheder er det vanskeligt at kåre en "vinder", det skulle da lige være den type kort, der anvender **DDR** teknologi, da denne giver maksimal hastighed, Valget af grafikort må i sidste ende afhænge dels af dit behov, dels af prisen. Har du tænkt dig at arbejde med animationer og Video for Windows, bør du overveje at investere i et acceleratorkort med **mindst 8 MB RAM**, hvilket giver mulighed for "True Color", altså 24-bit grafik, i 1280 x 1024 opløsning (det gør 4MB RAM på kortet nu også). Ønsker du bare at speede skærmopdateringen i Windows op, kan et af de billigere (under 400 kr.) acceleratorkort, fx 3dfx Velocity 100, komme på tale. Er du til 3D-spil, der er stærkt grafikortafhængige, er der ingen tvivl: køb det hurtigste kort, du har råd til med så meget (32 MB eller mere) RAM som muligt!

Videoredigeringskort

I disse multimedia tider skal nævnes nogle af de populære **videoredigeringskort**, med hvilke du kan optage klip fra dit videokamera, som du kan gemme - og manipulere - på harddisken, for bagefter at lægge signalet ned på video igen.

Minimumskravet for at digitalisere video er - udover selve videokortet - en stor harddisk med mindst 10 GB fri plads, jo mere plads du kan afsætte, jo bedre. Har

du en EIDE harddisk, skal du sikre dig, at **DMA** (Direct Memory Access) er slået til, hvilket du gør i "System" folderen, som vist på figuren. Ellers vil det ikke være muligt at behandle de store datamængder, som digital video genererer. Har du en SCSI harddisk, kan du se bort fra DMA indstillingen, da SCSI systemers dataoverførselshastighed er tilstrækkelig høj (og ikke belaster CPU'en). Her er fire videoredigeringskort, som alle koster omkring 2000 kr.:

3dfx Voodoo3 3500TV inkluderer en Philips TV tuner og en Voodoo3 chip med 350 MHz RAMDAC. Kortet er dog begrænset i at det kun kan optage i lav opløsning, dvs. 320 x 240.

Asus AGP V3800 Ultra Deluxe er baseret på TNT2 Ultra chip'en clocket til 150 MHz. En TV tuner kan købes separat. Kortet kræver dog en meget hurtig CPU (550 MHz) for ikke at give forvrængning.

ATI All-in-Wonder 128 fås i en 16MB og en 32 MB version, og er baseret på den hurtige Rage 128 chip. Bedste kort til MPEG afspilning.

Matrox Marvel G400 TV har både integreret TV tuner og lydprocessor. Desuden indeholder kortet en Zoran chip, som tillader **hardware** videokomprimering, dog kun i det ret pladskrævende MJPEG format, som fylder 5 gange mere end MPEG2. Har du god plads på din harddisk (og god tid, for det er en tidskrævende proces at konvertere videoer) kan MJPEG film dog konverteres til MPEG2, så alt taget i betragtning er dette kort nok det bedste valg!

Hvad er bedst?

Der er rigtig mange 2D/3D grafikort på markedet i dag, så det er svært at vælge. Hvis du for et år siden skulle have det hurtigst mulige **3D** grafikort var valget let: **Voodoo2** fra 3Dfx. I dag ser det lidt anderledes ud, idet det nye **Voodoo3 3500** godt nok er hurtigt, men billedmæssigt ikke yder nær så godt som de nye **Riva TNT2** baserede grafikort. Voodoo3's største styrke er understøttelse af **Glide-3D** formatet, som i dag dog kun udnyttes af få (mest ældre) spil. Derfor må man håbe, at 3Dfx har et bedre produkt

(Voodoo4?) på vej, ellers ser det sort ud for den tidligere 3D-grafik mester!

TNT2 baserede grafik kort har nu fundet et fornuftigt prisleje, og du har rigtig mange gode kort på hånden, hvilket desværre gør det svært at vælge. Alle kort fås i en 16 MB og en 32 MB version, hvor merprisen (ca. 300 kr.) for den ekstra RAM er givet godt ud. Desuden er der forskellige hastighedsvarianter af kortene, hvor Ultra versionen er den pt. hurtigste, og kun lidt dyrere end standard modellen. Flere af TNT2 kortene har både TV/S-VHS ind- og udgang. Her er eksempler på interessante TNT2 kort:

Asus V3800 Ultra Deluxe har det hele: understøttelse af AGP 4x, 300 MHz RAMDAC (det har de andre TNT2 kort også), max opløsning på 2048 x 1536, S-VHS ind og ud (så du kan grabbe dine egne hjemmevideoer) og en ekstra bonus: 3D-briller! Et godt kort, om end lidt dyrt (1700 kr.).

Creative Labs **Graphics Blaster Riva**

TNT2 Ultra m/TV-Out er et rigtig hurtigt grafik kort (selv om det ikke understøtter et AGP 4x slot) med en stor køleblæser monteret på grafik-chippen, hvilket er en god ting, hvis du vil overclocke dette kort! Diamond **Viper 770 Ultra**, et rigtig hurtigt kort, men uden TV udgang (som dog ikke er nødvendig, hvis du har en stor 19" monitor eller et DVD dekoderkort med TV udgang).

Af andre TNT2 fabrikater skal nævnes A-max, Acorp, Aopen, Leadtek Winfast, og Guillemot.

Matrox har for nylig lanceret deres suveræne **Millenium G-400** grafik kort, som byder på uovertruffen billedkvalitet, både i 2- og 3-D, og nogle nyskabelser bl.a. "Environmental Mapped Bump Mapping" (EMBM), som giver en uhyggelig realistisk 3-D oplevelse, bl.a. i spillet Expendable - prøv det! Millenium G-400 kortet leveres både i en Single og en **Dual Head** version, hvor sidstnævnte er den klart mest interessante: du får nemlig to - uafhængige - monitorudgange på ét og samme kort. Dette kan fx udnyttes ved at du kan have forskellige programmer åbne på hver sin skærm, eller du kan forbinde den ene grafikudgang til dit TV, praktisk, hvis familien fx vil se en DVD film, mens du spiller Quake ☺. G-400 leveres med 32 MB SGRAM og fidens også i en ekstra

hurtig G-400Max version. Helt klart mit favorit grafik kort. Jeg har faktisk lige (februar 2000) opgraderet mit gode gamle Matrox G-200 kort til et G-400 Dual Head og har hertil sluttet **2 stk 19"** Samsung skærme, som giver en dejlig stor arbejdsflade, fx kan jeg snildt have 4 Explorere vinduer åbne på samme tid, 2 på hver skærm, eller overskue 36 sider af dette hæfte i Word, fordelt på begge skærme - kan anbefales!

nVidia lancerede i oktober 1999 deres **GeForce 256** chipset, og kort baseret på denne grafikprocessor er yderst interessante i opgraderingssammenhæng, da de er markedets hurtigste! NVidia går endda så vidt, at de kalder GeForce256 for en **GPU (Graphics Processing Unit)**, og med rette: den indeholder 23 millioner transistorer (samme størrelsesorden som AMD's Athlon), som bl.a. byder på en **T&L (Transform and Lightning)** enhed. De 256 er mest et markedsføringsmæssigt gimmick, idet nVidia lægger 32-bit farvedybde sammen med 24-bit Z-buffer samt 8-bit stencil buffer, og herefter ganger hele molevitten med 4, da der er 4 "pipelines" i kortet, resultat? 256! GeForce fås dels med standard 32 MB (teoretisk maximum: 128 MB) **SDR SDRAM** (hvor SDR står for Single Data Rate), dels med den klart hurtigere **DDR SGRAM** (hvor DDR står for Double Data Rate, som i praksis giver en fordobling af dataoverførselshastigheden, idet det kan udføre to instruktioner per clock cyklus). AGP 4x med "**fast writes**" understøttes, hvilket gør det muligt for CPU'en at sende data direkte til GPU'en udenom RAM'en, hvilket øger ydelsen betydeligt! Kortet byder på flere lækkerier, hvoraf kun skal nævnes understøttelse af HDTV afspilning, så du opnår den højest mulige kvalitet af dine DVD film på fjernsynet. Her er nogle gode GeForce kort:

Guillemot 3D Prophet, et af de første - og bedste? - kort, med TV-udgang og 350 MHz RAMDAC. Pris ca. 1700 kr for 32 MB DDR versionen.

Creative Labs Graphics Blaster GeForce 256, men dette kort har ikke TV udgang.

Asus V6800 med 32 MB DDR er et godt kort, tekniske specs svarer til Guillemot kortet.

Leadtek WinFast GeForce 256 med 32

MB DDR er af de allerhurtigste grafik kort på markedet i dag!

En mulig konkurrent til GeForce kommer fra S3 med deres **Savage2000+** grafikprocessor, som også har Transform and Lightning indbygget.

ATI har netop lanceret deres **Rage Fury MAXX** grafik kort, som er lidt af en "whopper", idet det er 2 stk. **Rage 128 Pro** chips, hver med 32 MB RAM, på ét kort! Dette giver en suveræn "fill-rate", nemlig 500 Mpixels/s, hvilket er hurtigere end Nvidia's GeForce256 kan præstere (480 Mpixels/s). Hukommelses båndbredden er til gengæld lidt hurtigere på et DDR baseret GeForce kort (5.3 GB/s) end på ATI's (4.6 GB/s). Hvilket kort du vælger kommer nok an på prisen, for MAXX var ved redaktionens slutning endnu ikke prissat. Mens du tænker over, hvilket grafik kort, der er det rette for dig, er her en liste over krav, du kan stille til dit næste grafik kort:

OpenGL og DirectX (7.0) understøttelse må være et absolut minimumskrav! Grunden? Langt de fleste 3D-aktion spil, fx Quake 2, Unreal og Half-life, er baseret på OpenGL standarden, mens de fleste andre spil, især fly- og racer-simulatorer ligger på Microsofts DirectX 3D interface.

32MB RAM clocket til 100+ MHz er nødvendigt hvis du vil have realistiske 3D scener i 1280 x 1024 pixel x 32 bit farvers opløsning. Båndbredden er også vigtig; p.t. pumper de bedste grafik kort grafikdata over en 128-bit bred bus, mens 256-bit bus'en er allerede på vej.

En hurtig (250+ MHz) RAMDAC er nødvendig, idet jo højere båndbredde, jo flere pixels, kan der vises på skærmen per sekund (højere refresh rate)

AGP 4x understøttelse vil være standard (pt. er AGP 2x standard) i 2000 og hænger sammen med den øgede båndbredde. Andre modeord, som dit kommende drømmegrafik kort bør understøtte er "multi-texturing", "multi-pixel-rendering", "2048 x 2048 tekstur", "hardware bump mapping", "anisotropic filtering" og "transform and lightning" for at nævne nogle få ☺

Anbefaling

For **bedste billedkvalitet** og **dual monitor** mulighed: **Matrox G400** Dual

Head. Vil du lave noget med video er søsterkortet **Matrox Marvel G400TV** et godt valg. NB! Der går rygter om, at Matrox snart frigiver en ny AGP 4x **G450** grafikprocessor – spændende!

Hurtigste grafik kort: Et GeForce 256 grafik kort, fx **Leadtek WinFast GeForce 256** med 32 MB DDR.

Billigste kort. Prøv et 3dfx Velocity 100, som til prisen på under 400 kr. er et fund!

Athlon, GeForce og AGP 2X

Der har været rapporteret problemer med at få visse Athlon+GeForce kombinationer til at køre optimalt, bl.a. understøttelsen af AGP 2X har drillet. En generel løsning på dette problem er det geniale program **powerstrip**, som kan downloades på: <http://www.entechtaiwan.com/ps.htm>. På din Win 98 desktop (skrivebord) laver du en genvej med følgende egenskaber: C:\WINDOWS\PSTRIP.EXE /AGP:2X (forudsat at powerstrip.exe ligger i dit Windows bibliotek), kør den, og du er sikker på at AGP 2X virker! Desuden kan powerstrip programmet bruges til meget andet, bl.a. til at fintune (overclocke) dit grafik kort ☺

Monitor

Skærmen, eller monitoren, er en meget vigtig del af PC-systemet, da du tilbringer måske 4-8 timer dagligt foran den. Derfor bør du sikre dig, at den kan vise et skarpt, klart og flimmerfrit billede ved den opløsning, du har valgt at køre med, fx under Windows. Kan du nøjes med almindelig VGA (det tror jeg nu ikke), 640 x 480, er en 14" VGA-skærm udmærket, hvis den kan køre non-interlaced N/I (det vil i praksis sige flimmerfrit) i denne opløsning.

Vil du udnytte de højere SVGA opløsninger, fx 800 x 600 eller 1024 x 768, bør du overveje at investere i en større skærm, en 15" model kan gøre det, men klart bedre - og kun lidt dyrere - er en 17" model. Du bør endvidere sikre sig, at skærmen kan opdatere billedet tilstrækkelig hurtigt; et mål for dette er den såkaldte *refresh rate* eller vertikale frekvens, som bør være på mindst 70 Hz. Her er en tabel over anbefalede skærmopløsninger som funktion af monitorens størrelse:

Monitor diagonal	Opløsning
------------------	-----------

15"	800 x 600
17"	1024 x 768
19"	1280 x 1024
>20"	1600 x 1200

Om du skal vælge en lavstrålingsskærm er et smags- (eller tros-) spørgsmål; jeg tror ikke, at skærmstrålingen, som aftager eksponentielt med afstanden, er skadelig, medmindre man sidder med hovedet helt inde ved skærmen (1-2 cm), og det skal man være ret nærsynet for at kunne gøre. Tendensen er dog, at langt de fleste skærme i dag er af lavstrålingstypen (opfylder den svenske **MPRII** norm).

Jeg har i dag en 17" skærm med tre års garanti, købt efter at min Goldstar brød sammen - selvfølgelig kort tid efter garantiperiodens udløb. Før du vælger skærm, vil jeg anbefale dig at tage ud og kigge på de forskellige modeller; selv om specifikationerne er strålende, kan synsindtrykket være et helt andet! Fx bør en angivelse af skærmstørrelsen på 15" kontrolleres, de 15" skal svare til diagonalen af skærbilledet - mål efter med en tommestok! - som skal nå helt ud til hjørnerne af skærmen, dvs. ingen "sørgende"!

Derfor: Tag din nye skærm i øjesyn, før du køber den. Skærme, der er baseret på Sonys Trinitron rør, skulle have den bedste billedkvalitet, men desværre også den dyreste. Det må igen blive et spørgsmål om at prioritere og vælge det rette pris/kvalitets forhold.

Arbejder du meget med grafik, er en 17" skærm minimum, men til DTP / layout arbejde kan en dyr 20" eller 21" komme på tale - og dog: et interessant alternativ til disse skærme er de nye **19"** monitorer, som prismæssigt ligger helt nede på ca. 3000 kr. for en model af rimelig god kvalitet.

TIPS før du køber en stor 19" skærm

Inden du skynder dig ned til din lokale skærm-pusher, bør du nok lige finde målebåndet frem for at checke, om du også bliver nødt til at investere i et nyt skrivebord. 19" skærme er typisk 13 cm bredere og 18 cm højere end en 15" monitor, og så vejer de ca. 25 kg. Du bør have mindst 45 cm afstand mellem

skærmen og dine øjne for ikke at belaste dit syn.

Før du betaler for den nye skærm, bør du sikre dig, at der er **fuld returret** på den. For selv om skærmen tager sig godt ud i forretningen, kan billedet være et helt andet, når du får monitoren hjem under helt anderledes lysforhold. Desuden kan der være forskel på forskellige produktionslinier af samme skærm, så du kan være uheldig at få en "mandags-model".

Det er en god ide at sammenligne forskellige monitorer i butikken. Dette kan du fx gøre ved på en diskette at have en demo version af programmet

DisplayMate, som kan hentes frit hos:

<http://www.displaymate.com/demos.html>.

Spørg personalet i butikken om du må køre softwaret (de bør give dig lov, hvis der ikke er noget i vejen med monitorerne...). DisplayMate hjælper med den korrekte justering af monitoren, og kører forskellige testmønstre for at checke fokus, geometri, farver, mm.

Skulle du mod forventning ikke få lov til at prøve DisplayMate, må du selv indstille skærmens "brightness" (lysstyrke, symbolet der forestiller en sol) og kontrast (halvmåne-symbolet). Først kræves en "sort" skærm, som du kan få frem ved at åbne et DOS vindue under Windows 98 (Start, Programmer, MS-DOS -prompt). Først øger du lysstyrken, lige indtil det punkt, hvor du kan se skan linierne på monitoren, hvorefter du skruer en smule ned igen. Derefter kan du indstille kontrasten, så du kan se en gradient af gråtoner. Dette gøres nemmest under Windows 98 ved at starte tegneprogrammet Paint (Start, Programmer, Tilbehør, Paint), dobbeltklikke på en af farve fliserne nederst på skærmen, og klikke på "Definer farver" knappen, hvorefter du skulle kunne se en gråkile til højre i vinduet. Hvis det ikke er muligt at få alle gråtoner frem via kontrast indstillingen, uden at skrue op for lysstyrken, er monitoren for svag (en hyppigt forekommende fejl).

NB! Før du tester en skærm, skal du være opmærksom på, at den typisk skal varme op i mindst 15 minutter, før billedet er optimalt

19" skærmens *refresh rate*, altså antallet af billeder per sekund, bør være minimum 75 Hz ved en opløsning på 1280 x 1024. Visse lysforhold, fx lysstofrør, kræver højere opdateringsfrekvens for at undgå flimren, typisk 85 Hz. Dette kan give problemer, hvis du har et ældre grafikkort, som ikke kan honorere de høje *refresh rate* krav. Der bør i manualen til grafikkortet stå, hvad den maksimale refresh rate ved 1280 x 1024 punkters opløsning er (kan også variere med farvedybden). Husk også, at dit grafikkort skal have mindst **4 MB RAM** for at kunne vise 16- eller 24-bit farver i 1280 x 1024 opløsning, så det kan blive nødvendigt at opgradere grafikkortet (foruden skrivebordet) før det giver mening at købe en 19" skærm.

TEKNISKE NOTER:

Båndbredde. Som nævnt, er monitorens *refresh rate* vigtig for at opnå et flimrerflit billede, hvor en refresh rate på 70 eller 72 Hz er tilfredsstillende. En anden vigtig parameter er skærmens *bandwidth* eller båndbredde, som er et mål for, hvor mange data, skærmen kan klare uden forstyrrelser (dvs. uden at billedet "væltter"). Båndbredden er vigtig, når skærmen skal behandle den ønskede opløsning ved en given refresh rate. Du kan benytte følgende 2 formler, til at finde ud af, om monitorens båndbredde er acceptabel til dit behov:

vandret opløsning x lodret opløsning x refresh rate = (pixel hastighed)
pixel hastighed x 1.5 = acceptabel båndbredde.

Regneeksempel: Du ønsker, at din skærm skal kunne arbejde i 1024 x 768 punkters opløsning med et fuldstændig flimrerfrit billede, dvs. en refresh rate på 72 Hz. Pixel hastigheden bliver da ifølge formel 1: $1024 \times 768 \times 72 \text{ Hz} = 56.623.104 \text{ Hz}$. Den mindste acceptable båndbredde findes af formel 2: $56.623.104 \text{ Hz} \times 1.5 = 84.934.656 \text{ Hz}$, dvs. 85 MHz. Hvis du kan nøjes med almindelig VGA 640 x 480 og en refresh rate på 70 Hz bliver den mindste acceptable båndbredde tilsvarende kun 32 MHz - regn selv efter!

Dot-pitch. Skærmes opløsning angives ofte i dot-pitch, fx er **0.26 mm** standard på mange **17"** skærme, mens 0.28 mm er standard på lidt ældre skærme. Er du i tvivl om en given skærms opløsning, kan

du gøre følgende for at bestemme den. Brug et almindeligt forstørrelsesglas og en lineal med millimeter inddeling. Vigtigt er måleretningen: da monitorens phosphor-prikker er arrangeret i ligesidede trekanter med den ene side lodret, kan du ikke bare sætte linealen vandret for at måle afstanden mellem prikkerne! I stedet for skal linealen holdes lodret, indtil du kan se en kolonne af phosphor prikker. Det er nemmest i Windows med hvid baggrund, så træder de røde prikker frem under forstørrelsesglasset. Du tæller så, hvor mange prikker der går på fx 5 mm. Har du fx 19 røde phosphor prikker på 5 mm er dot-pitch på skærmen: $5/19=0.26$. Har du 13 prikker på 5 mm er dot-pitch $5/13=0.38$, dvs. en dårligere 0.39 dot-pitch skærm. De tekniske specifikationer er oftest i overensstemmelse med virkeligheden, men hvis man køber brugt, er det en god ide at checke...

Skærmpleje

Det anbefales at støvsuge ventilationsrillerne, som sidder øverst på skærmen. Disse riller er med til at udlufte skærmen. Derfor er det en dårlig ide at læsse papir og bøger ovenpå sin monitor, da udluftningshullerne herved blokeres, hvorved temperaturen indeni monitoren stiger, og dens levetid aftager.

- **DFP, Digital Flat Panel**, som støttes af bl.a. Compaq og ATI, er en "skrabet" version (og derfor billigere at implementere) af P&D standarden. Desværre er den maksimale opløsning, som DFP understøtter **SXGA**, dvs. 1280 x 1024 pixels, så selvom DFP stik allerede findes på eksisterende grafikkort (fx ATI Rage Pro LT, Voodoo 3 3500 og Number Nine SR9), så vil restriktionen i opløsning begrænse udbredelsen af DFP standarden.
- **DVI, Digital Visual Interface**, er den nyeste standard for et digitalt interface til TFT skærme. Den er bagudkompatibel med både P&D og DFP (via en adapter), tillader overførsel af det analoge VESA videosignal, så ældre CRT (Cathode Ray Tube) monitorer også kan tilsluttes, og der er mulighed for overførsel af et HDTV data, dvs. 1920 x 1080 pixel opløsning. Standarden støttes af bl.a. Matrox, ATI og Number

Nine og forventes at være det mest fremtidssikre bud på en digital forbindelse til din TFT skærm.

Gode 19" monitorer

ViewSonic G790 er pt. testvinderen, idet denne skærm til ca. 4000 kr. yder næsten på højde med den suveræne **NEC MultiSync E900+** til godt 5000 kr. Til ca. samme pris (5000 kr.) kan fås også de udmærkede **Hitachi CM753ET** og **ADI MicroScan 6P** monitorer. Af andre modeller skal nævnes: **KDS VS-195** (som til ca. 3000 kr. er en af de billigste 19" skærme uden at være dårlig), **Samsung SyncMaster 900p** (ca. 3800 kr.) og **CTX 1995UED**. Disse monitorer har et behageligt klart skærbillede, og så koster de kun en smule mere, end hvad du skulle give for en god 17" monitor - fristet?

Ekstraudstyr Printer

Har du ikke brug for farveudskrifter, er en billig **laserprinter** sagen! Brother, Canon og HP har alle 600 dpi laserprintere i under 3000 kr. klassen.

Er du til fest og farver, er det en **farve-inkjet** printer, der skal til. Bedste udskriftskvalitet opnås med separate s/h og farvepatroner. Her er nogle bud på rigtig gode farveprintere:

HP DeskJet 970Cxi, der med HP PhotoREt III farvelagsteknologi skulle give "op til 400 gange flere rene farver end tidligere" (ifølge HP). Jeg har set testprints fra denne printer, og de er utroligt flotte, så til 3000 kr. er DJ970Cxi noget af et fund!

Epson Stylus Color 900 leverer en rigtig høj opløsning: 1440 x 720 dpi i kraft af verdens mindste blækdråber på kun 3 picoliter. Den er lidt dyr: over 4000 kr., men så får du også suverænt flot farvekvalitet!

Scanner

En måde at få data, specielt billeder og grafik, ind i computeren på, er at scanne dem ind. Dette sker ved hjælp af en scanner, der typisk kan fås i to modeller: en hånd-scanner, som man manuelt kører hen over de billeder, man vil have ind i PC'en, og en flatbed-scanner, som er en

stor kasse med en glasplade, hvorpå man lægger sit objekt til scanning, hvorefter der kører et "læsehoved" (næsten som på en kopimaskine) hen under glaspladen og scanner billedet ind.

Læsehovedet på flatbed-scanneren er afgørende for kvaliteten af scanningen. Pt. er der to hovedtyper: CCD (Charge Coupled Device) og CIS (Contact Image Sensor). Den **CCD** baserede model er noget dyrere, men giver også de klareste og skarpeste scanninger.

Flatbed-scanneren giver langt den bedste kvalitet, og da disse scannere efterhånden er kommet langt ned i pris, er der ingen grund til ikke at købe sådan en frem for en hånd-dreven model. En tredje type er sheetfeed-scanneren, som skal "håndfodres", dvs. at man (ligesom for en fax) indfører den side, der skal scannes imellem to ruller, der så holder en konstant scanningshastighed. Kvaliteten af sheetfeed-scannere er næsten på højde med flatbed modellen, men ulempen er, at man kun kan scanne enkelsider ind, og altså ikke billeder fra tykke bøger (med mindre man river siden ud af bogen!).

De fleste professionelle scannere kører over **SCSI** interfacet; dette leveres ofte sammen med scanneren i en "pakke-løsning". I dag er **USB** og **parallelports** scannere ret udbredte, hvor jeg nok ville foretrække USB modellen pga. den bedre hastighed (selv om SCSI er hurtigst). Når man skal vælge flatbed-scanner er det bedst at gå efter "single-pass" modellen (hurtigere), og helst en med så stor **opløsningsevne**, som man har råd til, gerne **600 dpi** eller højere. Lad dig ikke blive snydt af reklamernes kunstigt høje "interpolerede" eller "enhanced" opløsninger på 4800 dpi, det er den **optiske** opløsningsevne, der er afgørende. Farvedybden er også en faktor, der skal tages hensyn til. Selv om der stadig findes sort-hvide scannere på markedet, vil du sikkert hellere have en farve-scanner, og gerne med minimum 24-bits farvedybde. De fleste scannere i dag har **30-bits farvedybde** (svarer til over en milliard (2 i 30. Potens), farver) - og mange leverer hele **36-bit** farveopløsning. Overvejer du at scanne 35 mm film eller dias, skal du investere i en speciel film scanner. Disse er ret dyre! En af de bedre er Nikons **Super CoolScan 2000**, der har 2700 dpi optisk

opløsning og koster ca. 15.000 kr.

Scanner køb

Det er svært at afgøre, hvilken scanner, der er bedst til prisen. Der findes mange i prisklassen 500-2000 kr. Prøv om du kan få lov til at scanne et testbillede ind, bedøm kvaliteten og se hvor brugervenligt softwaret er, før du beslutter dig. Her er i hvert fald en liste over nogle af de "store" scanner producenter, der alle leverer kvalitetsprodukter: Agfa, Epson, HP, Logitech, Microtek, Mustek, og Umax. Og her er et eksempel på et godt scanner køb:

- **Artec AM12S** har 1200 x 1200 dpi opløsning, 36-bit farvedybde, hurtigt SCSI interface, og leveres med masser af godt software. Fx kan man sætte scanneren op til at scanne direkte til sin printer, fax, email, eller Windows udklipsholderen - smart! Et fund til prisen på ca. 1000 kr.!

Multimedia

En multimedia PC er i dag forsynet med et godt lydkort, højttalere, DVD-drev og evt. MIDI.

Lydkort

Et lydkort bør være med **16 bit** opløsning (undgå de forældede 8 bit kort medmindre du alligevel er høreskadet), have **44.1 kHz** samplingsfrekvens og være SoundBlaster (som har dannet de facto standard for lydkort) kompatibelt. Du går ikke helt galt i byen ved at investere i et **SoundBlaster Live 1024** PCI kort, eller det nye og suveræne SoundBlaster **Live Platinum** lydkort. Diamond tager kampen op med deres **MX300** lydkort, som er baseret på Aureal 3D (A3D) Vortex2 chip'en, og meget velegnet til spil, der understøtter A3D (fx Unreal og Half-Life"), så du får ægte surround lyd til en rimelig penge.

Højttalere

Den bedste lydkvalitet får du ved at slutte lydkortet til dit HI-FI anlæg, fx til en **surround** receiver. Står denne ikke i umiddelbar nærhed af PC'en, er den næstbedste løsning et par små **skærmede** højttalere med indbygget forstærker, som kan placeres på hver side af skærmen. De

fås i mange forskellige effekter, men generelt: jo dyrere, jo bedre, og en tovejs løsning, altså med mindst to højttalerenheder, bør være bedre end en fuldtone højttaler. Gode PC højttalerfabrikater er **Altec Lansing** og **Cambridge Soundworks** (som nu forhandles af Creative). Fx er Cambridge SoundWorks **DTT2500** og **FPS1000** gode surround løsninger.

CD-ROM drev

udgår og bliver afløst af **DVD**, der udover DVD skiver også kan afspille "gammeldags" CD-ROM'er. Derfor vil jeg i opgraderingssammenhæng **fraråde** at købe et CD-ROM drev, da et DVD drev kun er et par hundrede kr. dyrere og langt mere fremtidssikkert! Vil du ikke hoppe på DVD-vognen endnu, så kan du i dag vælge mellem fra 24x og op til 52x spin CD-ROM drev til 3-500 kr.

Du bør sætte forbinde et IDE CD-ROM drevs datakabel direkte på det *sekundære* stik på IDE controller kortet Dette for ikke at sløve harddisken, som oftest sidder på den primære IDE kanal!

Hvis du har planer om at få lagt familiealbummet ned på CD-ROM, skal drevet understøtte Kodaks **Photo-CD** standard, det gør så godt som alle drev.

CD-ROM brændere

Disse er efterhånden kommet så langt ned i pris (1500 kr.) at et CD-RW drev, der i dag også kan **overskrive** data er en god investering. En **CD-RW** skive (RW står for Rewritable, dvs. du kan slette og skrive på CD-RW'en, typisk op til 100 gange) koster ca. 20 kr., mens en "almindelig" **CD-R** (R står for Recordable) er nede på under 10 kr. Der kan ligge 650-700 MB data på en enkelt skive. CD-RW er klart den bedste investering til backup brug, da de kan overskrives. Læg mærke til interfacet: du kan vælge mellem **IDE** (det billigste og mest udbredte), **parallelport** (det langsomste, men godt til bærbare), og **SCSI** (det bedste og dyreste). Check også cachen: de billigste drev har kun 512 KB, mens de bedre har 2 MB cache og kan brænde med hele 8 gange hastighed - dvs. en færdig skive på under 10 minutter! Når du læser et CD-RW drevs

specifikationer, er de ofte angivet som 8/4/32, hvilket betyder, at drevet brænder med 8x hastighed (CD-R), overskriver med 4 x (CD-RW), og læser med 32 x. Et af de bedste drev er:

Plextor Plexwriter 8/4/32A, som er en rigtig hurtig brænder til ca. 2000 kr.

One Technologies har for nylig lanceret verdens hurtigste SCSI CD-RW drev (et tunet Sanyo drev). Det har 4 MB buffer og kan brænde med hele **12x** hastighed, så en CD kan kopieres på under 6 minutter – værd at overveje, hvis du har travlt ☺

NB! Ikke alle CD-ROM drev kan automatisk læse en CD-RW skive. Det kræver installation af det lille program, "**udfrinst**", som kan hentes via Adaptec's hjemmeside. Det er en såkaldt "DirectCD (UDF) Reader" for Windows.

DVD

DVD betyder "Digital Versatile Disk", selv om V'et ofte oversættes til "Video", fordi langt den overvejende del af DVD'erne i dag indeholder spillefilm. En DVD kan rumme 4.7-17 GB (afhænger af om den er enkelt- eller dobbelt-sidet), altså op til 26 gange mere end en CD-ROM. Dvs. at en 2-timers spillefilm inkl. undertitler i flere sprog og surround lyd snildt kan være på en enkelt DVD. Et DVD drev er nu faldet så meget i pris, ca. 600 kr. for et 3. generations drev (uden dekoder), at forskellen ned til et gammeldags CD-ROM drev nu er på ca. 300 kr., og priserne bliver ved med at falde! DVD drev er bagudkompatible med CD-ROM og lyd CD'er, dvs. det kan sagtens læse dine "gamle" CD-ROM og musik CD'er, og formatet for PC DVD og fjernsyns DVD afspillere er det samme. Hvad mere er: **DVD-RAM** er nu tilgængelige (Creative Labs (Panasonic) og Aopen har et kit til ca. 4000 kr., men se nedenfor), hvilket i praksis vil sige *genindspillelige* DVD'er (altså sletbare, og ikke som vore dages brændte CD-ROM skiver). Så spørgsmålet er ikke så meget *om* du vil ride med på DVD bølgen, men *hvornår*!

Hvad består et DVD kit af?

2 dele: selve drevet samt et dekoder kort (dertil et datakabel samt lydkabel).

DVD-drevet ligner et almindeligt CD-ROM-drev, bortset fra, at der står DVD og ikke Compact Disk på fronten. De hurtigste DVD-drev læser med 10 x hastighed. Dette kan synes langsomt, når et standard CD-ROM drev læser med 40 x hastighed. Du skal dog ikke lade dig narre: En DVD læses med 9 x CD-ROM hastigheden, så de 10 x DVD hastighed svarer teoretisk til 90 x CD-ROM hastighed! Dette opnås dog ikke i praksis, de fleste DVD drev kan læse CD-ROM'er med 32-40 x hastighed. DVD hastigheden er dog af mindre betydning, da du alligevel sjældent ser film hurtigere end i 1 x hastighed... Det er kun, når der skal flyttes store mængder data, fx fra et multimedia-DVD-leksikon, at den hurtigere DVD-hastighed kan mærkes.

Et DVD MPEG dekoder kort har du brug for af følgende grund: DVD-film er komprimeret efter MPEG standarden (der er faktisk mere end én MPEG standard: MPEG1, MPEG2, MPEG7 er blot nogle af slagsen, det vil dog føre for vidt her at beskrive disse i nærmere detaljer), og selv om din PC måske kan klare at software dekode filmen, i hvert fald hvis CPU'en kører mindst 400 MHz, så vil en DVD film tage sig bedst ud på en stor fjernsynsskærm, som du kun kan tilslutte, hvis din PC har TV udgang. Denne TV-udgang leverer MPEG dekoder kortet. Du kan dog i dag få grafikkort, der har indbygget hardware MPEG acceleration samt TV-udgang (fx Asus V3800TNT2 med TV ind og ud, eller Matrox Millenium G400 dual-head). Med et sådan kort behøver du ikke et separat DVD MPEG dekoder kort, eftersom både dekodning og TV-udgang allerede sidder indbygget i grafikkortet.

Installation af et DVD kit

Som nævnt består et DVD kit af to dele: selve DVD-ROM drevet og dekoder kortet. Kravet til din maskine er typisk minimum Pentium 100 MHz (men gerne - meget - hurtigere!) og 16 MB (men helst mere) RAM.

Inden du begynder skal du checke følgende:

Er der plads til DVD-ROM drevet i dit kabinet?

Hvis ja, monterer du drevet, fx over/under dit CD-ROM drev. Hvis nej, bliver du nødt til at fjerne dit gamle CD-ROM drev for at gøre plads til DVD-ROM drevet.

Er der en ledig IRQ til DVD dekoder kortet? Dette kontrolleres i Windows 98 ved at klikke på Kontrolpanel, klik herunder på System, vælg Enhedshåndtering fanen, herunder Computer, Egenskaber. I IRQ vinduet vil du kunne se en liste over brugte IRQ adresser. Vælg en ledig IRQ, som har nummer 5-12. I eksemplet nedenunder er IRQ 9 og 10 ikke på listen, hvilket betyder, at de kan bruges af DVD dekoder kortet.

Montering af DVD-drevet: Der er tre kabler, som skal forbindes til drevet: et lyd kabel, strømkablet, samt det flade datakabel, hvor striben skal vende mod ben 1 på stikket. Hvis du har valgt at beholde dit gamle CD-ROM drev, skal enten DVD eller CD-ROM drevet sættes som "slave", mens det andet drev er "master", idet begge drev vil sidde på samme datakabel.

Montering af PCI dekoder kortet: Dette kan ofte med fordel sættes i PCI slot 1, der som regel er længst væk fra ISA slotsene. Dit grafikkort må evt. flyttes over i PCI slot 2. Visse DVD dekoder kort, fx det, som følger med Creative Labs Encore DXR3 DVD kit, skal forbindes til dit grafikkort via et eksternt kabel. Monitorkablet må derfor flyttes fra dit grafikkort og over i DVD dekoder kortets "Monitor Out" stik. Lydkablet fra DVD-ROM drevet forbindes til dekoder kortet, hvortil også CD-ROM drevets lydстик kan sættes. Derefter kan du forbinde "Audio Out" fra DVD dekoder kortet Til "Audio In" på dit lydkort, så al lyd (CD og DVD) vil passere igennem lydkortet. Afprøv dette ved afspille en musik CD både fra DVD og CD-ROM drevet.

Installation af software: Tænd nu for PC'en, som hvis alt er forbundet rigtigt gerne skulle genkende dit DVD-ROM. Installer det software, som typisk kommer på en CD-ROM sammen med DVD-ROM drevet. Under installationen vil du blive bedt om at specificere, hvilken del af verden du bor i, fx USA eller Europa. Dette skyldes, at DVD film er kodet, så vi der bor i Europa ikke kan se en amerikansk DVD

film, før den har haft premiere i vores region! Men det er der (heldigvis) råd for! Det er nemlig muligt at "flashe" Panasonic DVD dekoderen i sit DXR3 kit, således at man kan ændre regions-definitionen efter behag! Tidligere havde softwaret en øvre grænse på 5 ændringer, før det var slut – DVD film er billige på Internettet ☺

Forbind TV og højttalere: En god DVD film bør ses på en større skærm end en PC monitor! For at kunne se DVD film på dit TV skal du forbinde "Video Out" kablet fra dekoder kortet til "Video In" på fjernsynet eller din video. Hvad lydsiden angår, kan "Audio Out" fra lydkortet forbindes til "Audio In" på TV eller video. Men for at få glæde af den fulde **surround** lyd er du nødt til at forbinde "**Dolby Digital**" udgangen fra dekoder kortet til din surround receiver, der skal understøtte Dolby Digital (tidligere AC-3) fuldt. Det er **ikke** nok, at den er "Dolby Digital Ready", som mange forstærkere annonceres med i dag!

Du skulle nu være i stand til at nyde en DVD film med Surround lyd! Du kan også vælge at kopiere filmen til din video. Selv om næsten alle DVD film er kopi-beskyttede med et Macrovision kopibeskyttelses-signal, kan dette slås fra med et stykke software, som fx "DVD Region Selector", "Zone Selector", og "**Remote Selector v.1.7**". Sidstnævnte kan hentes på www.visualdomain.net, og er et genialt lille program, som både slår regionskoden fra, så du kan se amerikanske DVD film på dit europæiske drev, og fjerner Macrovision delen, så du kan kopiere til video.

Anden-, tredje- og fjerde-generations DVD har ingen problemer med at læse **CD-R** skiver som det var tilfældet med første-generationsdrevene. Problemet var, at DVD-ROM drev bruger en rød laser i modsætning til den gule laser, som standard CD-ROM drev anvender. En rød laser duer bare ikke til at læse et CD-R medie med, fordi det er grønt, og derfor absorberer det røde lys i stedet for at reflektere det! De nye DVD drev har løst dette problem ved simpelthen at tilføje en ekstra gul laser, som kan klare at læse alle CD formater.

Et anden-generations DVD-ROM kit har en DVD læsehastighed på 2x, mens CD-ROM delen kører 16-24 x spin. Tredje-

generationsdrevne kører typisk 6 x DVD og 32 x på CD-ROM siden., mens fjerde-generationsdrev kører med 10x DVD hastighed og 40x CD-ROM. Rigtig gode 10X DVD drev er:

- **Pioneer DVD-114** og
- **Aopen DVD1040Pro**, .

Da prisforskellen på 3. og 4. generationsdrev er minimal, kan det kun anbefales at købe de nye **4. generations DVD** kit. De er klart hurtigere, og mere "fremtidssikrede" (for at bruge en forslidt frase) end 2. og 3. generationsdrevne.

DVD-RAM

Genindspillelige DVD skiver og drev der kan håndtere disse er så småt ved at komme frem. To af disse er:

- **PC-DVD-RAM** fra Creative Labs, som kan lagre 2.3 GB pr. side (altså 4.6 GB i alt) på en DVD-RAM skive, der koster ca. 250 kr. Det er stadig væsentlig dyrere en hvad en CDR koster, men til gengæld kan DVD-RAM'en slettes og genindspilles mange gange, hvilket retfærdiggør prisforskellen. Selve drevet inkluderer et PCI Plug and Play SCSI kort, samt en del software – til under 4000 kr. må det siges at være et godt bud på fremtidens højkapacitets medie. Ulempen ved DVD-RAM, som det findes i dag er, at disse skiver, som bærer kodenavnet "Type 1", **IKKE** umiddelbart kan puttes i et standard DVD-ROM drev, fordi de er monteret i en caddy, hvorfra de ikke kan fjernes. Derfor ville jeg nok vente med at investere i en DVD-RAM, indtil der kommer en model på markedet, hvis skiver (Type 2) kan læses af almindelige DVD-ROM drev. Men, når dette er sagt, så viser forsøg, at Panasonic (Creative) DVD drev rent faktisk ér i stand til at læse Type 1 DVD-RAM, selv uden caddy!
- **Hi-VAL DVD-RAM** kit giver meget for pengene: udover selve DVD-RAM drevet får du det glimrende **Hollywood Plus** PCI MPEG2 dekode kort og Adaptec's **2904 SCSI** controller (men så skal du også have 2 PCI slots fri til disse).

4-i-1?

En ny og interessant alt-i-en løsning er de nye **kombinationsdrev**, der både er DVD / CD-ROM læser, CD-R brænder, og CD-RW "genskriver" i et og samme drev. En praktisk løsning, hvis du ikke har plads i kabinettet til mere end ét ekstra drev, eller hvis du fx har 3 harddiske siddende og derfor kun har ét controller-stik ledigt til DVD/CD-ROM drevet. Ulempen er, at du så ikke kan lave "on-the-fly" CD kopier, altså direkte kopi fra dit CD-ROM drev til CDR, men den er til at leve med...

Modem

Et modem kan man bruge til at udveksle data mellem sin og en anden computer via telefonnettet samt til at sende og modtage FAX. Da PC'en arbejder digitalt, og telefonsignalet er analogt, er modemets funktion at omdanne computerens digitale datasignal til et analogt telefonsignal (beep-skrat-beep!) og vice versa. I praksis foregår det ved, at modemmet udsender en bærebølge (beep) som moduleres (bip dyt beep) afhængigt af de overførte data, deraf navnet **MOD**ulator/**DEM**odulator, hvor demoduleringen foregår hos modtagermodemet.

Et modem bør i dag have en overførselshastighed på mindst **28.800 bps**, men også de *protokoller* for data-overførsel, som modemmet understøtter er vigtige. **V.34** er standard for dataoverførsel ved 28.800 bps. Denne standard er blevet forbedret til **V.34+**, som understøtter dataoverførsel ved **33.600 bps**. Der er i dag to konkurrerende standarder for dataoverførsel ved **56.000 bps** over en almindelig telefonlinie, selv om man nu **er** blevet enige om den nye 56.000 bps standard, som hedder **v.90**! Den ene er udviklet af U.S. Robotics (som ikke eksisterer længere, da de er blevet opkøbt af 3Com) og hedder **x2**, mens den anden standard, **K56flex**, er fra Lucent Technologies. Det er **ITU** (International Telecommunications Union), som nu har besluttet, at standarden hedder **v.90**.

Før du køber et 56K bps modem, så er det en ide at spørge forhandleren, om modemmet kan **opgraderes** via software (i form af en *flash BIOS*) til den kommende 56K standard, og i modsat fald, om en hardware opgradering er gratis. Software løsningen er langt at foretrække, da du kan

downloade denne fra Internettet, mens en hardware ombygning godt kan tage tid (hvis et par millioner andre købere også sender deres modems til opgradering på fabrikken!) Modems kan fås i eksterne og interne versioner; har du tænkt dig at bruge modemmet fast på én maskine, er et internt modem – og helst en "Plug and Play" **PCI** version – at foretrække, da det giver færre kabler at falde over: ude af øje, ude af sind!

Hvis du har planer om at køre andre styresystemer end Windows, fx Linux, så undgå de software-baserede "**Win-modems**".

Har du tænkt dig, at modemmet skal kunne bruges på flere maskiner, er en ekstern løsning den bedste; her bør man dog sikre sig, at ens serielle port kan følge med modemmet! Det vil i praksis sige, at der på det serielle interfacekort (som typisk vil understøtte 2 serielle, 1 parallel samt 1 game port) skal sidde en **16550 UART** seriel kreds, der gør kortet i stand til at køre med et højhastighedsmodem. Derfor: sørg for at købe et serielt kort med denne **16550 UART**, hvis du går i modem tanker (og det gør mange jo i disse Internet tider...). Et internt modem vil have sin egen UART kreds monteret på printkortet, hvorfor man ikke behøver bekymre sig om 16550eren i dette tilfælde. Det skal også nævnes at visse modems kan køre over parallel porten, fx Microcoms v.34 modems, som er dyre, men til gengæld ret hurtige!

Ovennævnte modems er beregnet til at kommunikere over telefonnettet. Fremtidens standard for telekommunikation hedder måske **ISDN** (Integrated Services Digital Network). Med ISDN kan du overføre data, tale, billeder og video over hele jordkloden – hvis der altså er en ISDN forbindelse i den anden ende...

ISDN har en samlet båndbredde på 128.000 bps (man kan have to kanaler kørende samtidig á hver 64.000 bps), og opkaldstiden er under 1 sekund. Oprettelses- og kvartalsafgiften for ISDN er dyr, mens de enkelte samtaler ikke er dyrere end almindelig telefontakst. Jeg har siden 1997 haft ISDN og anskaffede hertil en (Diva) ISDN adapter. At surfe på nettet via denne forbindelse er i praksis 3-4 gange hurtigere end med mit gamle 28.000 bps modem.

Kabel-modems

er måske fremtidens løsning på www flaskehalsen. De bruger kabel-TV nettet, og teoretiske maksimum-overførselshastigheder i nærheden af **10 M bps**, dvs. lige så hurtigt som en fastopkoblet netværkslinie! Endnu er disse kun på forsøgsstadiet, men du kan faktisk allerede nu få kabel-modem adgang via din kabel-TV udbyder i Danmark, download hastigheden er pt. 512 Kb/s. Husk at kabelmodemet kun virker én vej (til download), så du skal have et almindelig modem eller en ISDN forbindelse ved siden af for at uploade.

ADSL

står for "**Asymmetric Digital Subscriber Line**" og er en lynhurtig internetforbindelse, hvor hastigheden ud af linien (upload) er langsommere, dvs. i dag **64-768 Kbps** end ind: download hastigheder på **256 kbps - 8 Mbps**, deraf asymmetrien. TeleDanmark tilbyder i dag ADSL som et kvartalsabonnement ved navn **NetExpress**. Maksimal download hastighed er 512 Kbps, mens upload ligger på 128 Kbps. I praksis betyder det, at det tager 30 sekunder at hente en 2 MB grafikfil via ADSL, hvor det vil tage 4 min over en enkelt ISDN 64 Kbps kanal. En anden fordel ved ADSL (udover hastigheden) er, at internetforbindelsen kan stå åben hele tiden, idet du ikke betaler en minuttakst, men kun for de data, du modtager (og sender). I abonnementet er inkluderet 300 MB trafik i kvartalet, hvorefter du betaler 25 øre pr. MB udover kvoten.

NB! Pas på med den altid "åbne" forbindelse, idet den, hvis du har "shared" nogle mapper, betyder, at enhver kan få adgang til disse, hvis de ikke er password beskyttet!

ADSL bygger ovenpå din eksisterende analog aller ISDN telefonlinje, der ved hjælp af et **skillefilter** splittes op i to kanaler: en til telefoni og en til datatrafik, så du kan godt tale i telefon samtidig med at du "surfer".

Oprettelse af ADSL koster i dag 995 kr., og inkluderer et teknikerbesøg (installationen af skillefilteret) plus et års Opasia abonnement. Herudover skal du bruge et eksternt **ADSL modem**, der også

koster 995 kr. (både i analog og ISDN version), og et **ATM** (**A**synchronous **T**ransfer **M**ode) -netkort til 950 kr, som sættes i et ledigt PCI slot i din computer. Udover disse engangsudgifter (knap 3000 kr.) er der selve abonnementet, som koster 1185 kr. i kvartalet, altså en udgift på i alt 7680 kr. det første år, og vel at mærke, hvis data-trafikken er på max 300 MB / kvartalet (Nej, du kan desværre ikke overføre en evt ubrugt kvote til næste kvasartal!). Alt i alt en noget dyr løsning, der til gengæld er den hurtigste og mest stabile på markedet i dag.

Har alle adgang til ADSL? Nej! Du kan kun blive tilsluttet, hvis der er en lokal telefoncentral inden for 2-4 km afstand, og det er der i praksis kun i storbyerne. TeleDanmark giver dig på deres hjemmeside (www.teledanmark.dk) mulighed for at indtaste dit postnummer, så du kan checke, om ADSL er eller bliver tilgængeligt, hvor du bor. Jeg prøvede både 2800-3500 med samme resultat: "Nej vi er ikke NetExpres klar i dit lokalområde, men vi forventer at kunne tilbyde det den 01-03-2000", og det er jo meget betryggende...

Satelit modem

Dette er en spændende teknologi, som udover en højhastigheds internetforbindelse giver dig mulighed for at se bredbånds digital-TV. I Danmark distribueres **SATDEM** satellit modemmet, som modtager data fra ASTRA 19.2o E satellitten, af KissNordic (www.kissnordic.dk), kontakt dem for yderligere info. Downloadhastigheder i nærheden af 7 Mbps skulle være realistiske med et satellit modem, så det er værd at overveje, hvis du alligevel har en parabol antenne, der kan modtage TV og radio fra ASTRA!

IP-telefoni

er et relativt nyt begreb, som du sikkert kommer til at høre meget mere til i den kommende tid. En IP-telefon er en internet-telefon, der ligner en almindelig trykknaptелефон til forveksling, forskellen ligger i, at den bruger Internettets IP-protokol til at skabe kontakt til omverdenen. I praksis betyder dette, at du kan ringe til et hvilket som helst sted i verden til lokaltakst, nemlig taksten til din

internetudbyder! – vel at mærke, hvis modtageren også har IP-adgang! En meget lovende teknologi!

Videokonference

Hvis du spekulerer i at lave videokonference bør du sikre dig at dit modem/video-kit understøtter **H.323** standarden, så vil du kunne kommunikere med flere.

Opsætning

Opsætning af interne modems kan være lidt kompliceret, specielt tildeling af IRQ adresser. Et eksternt modem er lettere at konfigurere; det sættes enten i den første (COM1) eller den anden (COM2) serielle port. Det interne modem kan tildeles en ekstra COM adresse, fx COM3 eller COM4; her er det, at problemer med IRQ konflikter kan opstå, fordi COM1 og COM3, samt COM2 og COM4 har **samme** interrupt, der er kun to IRQ'er til rådighed for alle serielle porte! Dvs. at hvis man har sin mus siddende i **COM1** (som har fælles IRQ med COM3), så bør man konfigurere det interne modem til **COM4** (som har fælles IRQ med COM2) for at undgå interrupt konflikt! Nedenfor er listet COM adresserne med tilhørende IRQ'er:

COM	adrese	IRQ
1	3f8	4 (mus)
2	2f8	3
3	3e8	4
4	2e8	3 (internt modem)

Nul-modem - serielt

Et nul-modem er faktisk ikke et "rigtigt" modem (der sker ingen modulering/demodulering), men blot et **kabel**, som forbinder to computers serielle porte med hinanden; den maksimale afstand er typisk 10 meter. Forbindelserne på et nul-modem kabel er vist nedenfor: bemærk overkrydsningerne (der hvor ledningerne krydser hinanden, fx forbindes ben 2 med ben 3, og vice versa), som er vigtige, for at et udgangssignal fra den ene PC skal gå til en indgang på den anden PC og omvendt.

Nul-modem - parallelt

Det skal også nævnes, at data kan overføres via **parallel-porten**, hvilket går langt hurtigere end via de langsomme serielle porte. Til en sådan overførsel kræves blot et såkaldt interlink parallelkabel til omkring en 50'er - og noget software!

Ekstra: Støjdæmpning og luftkøling

Følgende afsnit er et bidrag fra Frank Andersen, som har stor erfaring med køling og overclocking – meget naturligt, da han beskæftiger sig med tuning af biler!

Støj og støjdæmpning

Når man skal købe støjdæmnings-materialer henvises der ofte til firmaer, der er i computerbranchen, og det er tit en dyr løsning. Med min erfaring fra støjdæmpning af biler, faldt det mig naturligt at ty til de materialer, man anvender her. Det er jo netop støj fra blæsere og harddiske der dels høres direkte og dels transporteres af de tynde blikplader som kabinettet er lavet af - akkurat som i en bil!

Jeg fandt ud af at det gav en stor dæmpning af støjen at klæbe den tunge type støjdæmpningspap, der er en slags **asfaltpap** eller gummi, med bly i, for at dæmpe pladestøjen. Jeg klæbede den indvendigt på kabinetlåget og klæbede små stumper rundt omkring inde i PC'en hvor der var flade områder der kunne svinge med. Også på områderne omkring harddiskens skruer, sådan at støjen ikke kan komme videre. Det kræver kun lidt fantasi, og at man slår med neglene for at finde de områder, der kan svinge. Jeg fjernede også noget støj ved at sørge for, at de metaldele som kabinettet er opbygget af sidder fast sammen og jeg bøjede de små flige der låser, så de ikke kunne rasle.

Jeg har i øvrigt også klæbet små stykker støjdæmpningspap indvendig på plastikpladerne i min printer så den ikke lyder så billig, som den er! Materialet kan man købe i biltilbehørsforretninger eller hvis man er et par stykker kan man gå sammen om at købe en hel plade hos en **autosaddelmager** og derved få prisen helt ned.

Luftkøling og støj

Når man nu har valgt at køle sin CPU og i det hele taget sin hardware ned med blæsere er man nødt til at leve med et vist støjniveau. Men fordi jeg er lidt naiv og eksperimenterende tror jeg altid at man kan gøre tingene bedre end fabrikken. Jeg havde en idé om at hvis man gjorde det lettere for blæseren at få fat i luften måtte den jo også køle mere. Men hvordan vurderer man om en blæser flytter mere luft når man ikke har en vindtunnel. Jo tænk på en støvsuger hvor man holder hånden for slangen, så kører den hurtigere, fordi blæseren ikke får fat i noget luft. Jeg har også lært at hvis en blæser sidder for tæt på det emne den skal køle opstår der faktisk et tomt hul i midten der ikke er effektivt. Så mit første mål var at prøve at holde CPU-blæseren lidt væk fra køleprofilen, men det fik sjovt nok blæseren til at køre hurtigere, altså en indikation om at den ikke flyttede så meget luft. Det var ellers min mening at lave nogle afstandsstykker mellem CPU'en og blæseren og så lave en slags ventilatorskærm til at lukke spalten, men det opgav jeg så. Jeg kan ikke udelukke at det kunne virke på nogle køleprofiler men det gjorde det ikke på min. Herefter ville jeg sætte en blæser forrest i kabinettet i den ramme der sidder i mange kabinetter. Nu blev det interessant. Det var ikke noget problem at klikke blæseren på plads i rammen, men så satte jeg ledningerne på for at se hvad der skete når jeg satte rammen med blæseren på kabinettet. Den steg i omdrejninger! altså kunne den ikke få det luft den kunne flytte. Samtidig kunne man høre at luften nærmest fløjtede igennem den perforerede plade forrest i kabinettet. STØJ ! Med en hulsav skar jeg et passende stykke ud af fronten. Her er det meget vigtigt at det bliver gjort i et tomt kabinet så man ikke får metalspånere i elektronikken!! Den fløjtende støj forsvandt, men blæseren kunne stadig ikke få luft nok så jeg lavede den slids i bunden af fronten bredere og ved et tilfælde opdagede jeg at blæseren kørte langsommere når kabinettet stod med fronten ud over en bordkant. Det fik mig til at tænke at der ikke var luftspalte nok under kabinettet og så fik jeg fat i nogle højere gummifødder det kunne stå på. Det fik mig igen til at tænke at man lige skal

tænke sig om før man sætter en PC på et langhåret gulvtæppe.

Nu var blæseren på plads, men den lød nærmest som en helikopter. Hvad pokker var nu det? Jo det var de store tværribber der var på holderen. De er beregnet til at støtte meget lange ISA og PCI-kort, så de måtte lade livet og helikopterlyden forsvandt.

Herefter lavede jeg nogle eksperimenter med ved hjælp af nogle kartonplader at lede luften op forbi grafikkortet og CPU'en, men så blev der bare varmere andre steder på bundkortet.

For de mere modige blev strømforsyningen skilt ad og jeg svejsede en perforeret plade i ned mod processoren for at kunne suge varmen væk. Jeg har set at nogle strømforsyninger er født sådan.

Jeg prøvede at købe en køler der skulle være specielt god til overclockede Celeron'er, men den kunne ikke få min 333'er til at køre stabilt ved 515mhz og 2,2 volt. Så købte jeg en køler fra samme firma (**Global Win**) beregnet til Pentium II, og borede selv huller og skar gevind til 5mm. skruer. Jeg var bange for at

ødelægge processoren med skruerne så jeg satte nogle små stykker plastikslange under skruehovederne og spændte bare med fingrene uden værktøj indtil jeg kunne se at plastikslangen blev klemmt en smule. Jeg brugte selvfølgelig kølepasta.

Nu har jeg kørt med den kombination i nogle måneder uden maskinen er gået ned. Set i bakspejlet siger det sig selv at den første køler ikke var god nok, fordi køleprofilen var alt for grov. Den køler jeg bruger nu har mange flere fine køleribber og dertil nogle meget kraftigere (og støjende) blæsere. Men det er vist normalt at bruge kølere beregnet til Pentium II, fordi denne processor bruger mere strøm og dermed afgiver mere varme. Jeg har bl.a. læst en artikel på

<http://www.poulsen.dk>, der viser, hvordan man laver noget lignende det jeg taler om her.

Problemliste

Der kan opstå mange, ejendommelige problemer, når man piller ved hardwaren. Heldigvis kan de fleste løses, uden at der behøver være noget galt med udstyret. Som regel er det "kun" et spørgsmål om korrekt opsætning/justering. Her følger en liste over de hyppigst forekommende fejl, som jeg selv har været ude for samt forslag til at korrigere disse. Jeg vil primært gennemgå **hardware** fejl, men ved senere problemløsning er det vigtigt også at tænke på mulige **software** fejl.

Er der strøm på systemet ?

Denne fejlkilde er faktisk så banal, at den ofte bliver overset! Derfor: se efter, om strømkablet sidder i stikket på strømforsyningen, og at der er tændt på vægkontakten, samt at sikringen ikke er røget. Det **kan** jo være, at en anden person har brugt vægkontakten til støvsugeren eller hårtørreren, eller at hunden/barnet er faldet i ledningen og har revet stikket ud!? Er der sort skærm, kan det også skyldes, at strømkablet fra skærmen er røget ud af stikket på PC'ens strømforsyning. Dette kommer jeg selv tit ud for, da min skærm står på en drejearm, som indimellem drejer lidt for langt væk fra selve tower kabinettet.

Non-System disk or disk error

Denne besked forekommer hyppigt, især hvis du har glemt at tage en (ikke-system-) diskette ud af A-drevet, sidst du slukkede maskinen. Løsning: tag disketten ud: tryk på [any key](#) ☺.

Motherboardet er absolut "dødt"

Denne tilstand optræder desværre tit i nymonterede motherboards, og kan have mange mere eller mindre alvorlige årsager. De, som jeg indtil nu har været ude for, er listet her, og du er mere end velkommen til at bidrage med egne erfaringer!

CPU'en er vendt forkert

Har du købt motherboard og CPU separat og selv har skulle montere processoren, kan det tænkes, at denne er sat i en af de tre (ud af fire mulige) forkerte positioner i sin sokkel. Check derfor, om ben 1 på

CPU'en, der er markeret med en prik og et skråt afskåret hjørne på undersiden, svarer til pin 1 på soklen; er dette ikke tilfældet, så skynd dig at vende CPU'en rigtigt, hvis det ikke er for sent... Lån evt. en tilsvarende CPU og se, om den virker. Med Pentium CPU'er er benene på chippen placeret sådan, at den ikke kan vendes forkert, medmindre man med vold prøver at presse den ned i soklen (og herved knækker benene).

Spændingen er valgt forkert

Du bør sikre dig, at spændingen på motherboardet svarer til din CPU type. Fx 2.0 V til din Celeron, 1.60 V til Pentium III 500E og 550E, og 1.65 V til de øvrige Pentium III Coppermine modeller.

Defekt strømforsyning

Hvis du har en gammel strømforsyning, er der en - om end lille - risiko for, at den ikke længere giver den rigtige spænding. Dette kan undersøges ved hjælp af et voltmeter, idet spændingen skal være +12 V, 0 V, 0 V, +5 V til strømtikkene der hører til diskettedrev og harddisk, og +5,+5,+5,-5, 0, 0 V i det ene motherboardstrømsluk (PS9) samt 0, 0, -12, +12, +5, +5 (Key, Power Good) i det andet motherboard strømsluk (PS8). Nul-ledningerne i midten er sorte.

RAM moduler sidder forkert

Forekommer især i motherboards, hvor man både kan isætte 30- og 72-pins SIMM RAM, idet der typisk skal sættes nogle jumpers for at fortælle motherboardet, hvilke banker der er 0, 1 og 2. Har man fx kun 30-pins RAM, skal 30-pins banken vælges som bank 0 (72-pins bankerne bliver da bank 1 og 2). Tilsvarende hvis man vil sætte 72-pins SIMM kredse, så skal de to 72-pins banker vælges som bank 0 og 1 (og 30-pins banken bliver bank 2). Endvidere skal man sikre sig, at RAM modulet er sat "ordentligt" i, dvs. at der er god kontakt mellem SIMM forbindelserne og de tilsvarende sokler. Der skal kunne høres et "klik" (ikke et "knæk" ☺), når du sætter RAM'en i, og den skal sidde lige i soklen - en selvfølge, men desværre tit også en fejlkilde!

Et defekt controller-kort

En af de mere irriterende fejlkilder, men hurtigt at finde frem til: tag alle kort bortset fra grafikkortet (som du véd virker!) ud af motherboardet, så kun skærm og tastatur er forbundet med motherboardet. Tænd for PC'en, og hvis der nu kommer billede på skærmen, er der sandsynligvis ikke noget i vejen med selve motherboardet, men med et af indstikskortene. Disse kan nu testes et for et, indtil det defekte bliver afsløret. Virker alle kortene hver for sig, men ikke når de sidder sammen, er der sikkert tale om en:

Interrupt konflikt

Dvs. at et eller flere kort er blevet sat til samme IRQ nummer. Check jumper indstillingerne på de enkelte kort, og undersøg hvilke alternative settings, der er. Det kan godt være noget af et puslespil at få alle IRQ'er tildelt, men som regel lykkes det til sidst. Min egen konfiguration ser sådan ud (fra "System" → "Device Manager" → "Computer" menuen):

Liste over egne IRQ'er

00	System timer
01	Standard 101/102-Key or Microsoft Natural Keyboard
02	Programmable interrupt controller
03	Communications Port (COM2)
04	Communications Port (COM1)
05	Printer Port (LPT1)
06	Standard Floppy Disk Controller
08	System CMOS/real time clock
09	Adaptec AHA-150X/1510/152X/AIC-6X60 SCSI Host A
10	EICON DIVA 2.0 S/T (PCI)
10	Creative PC-DVD Encore Dxr3
10	Intel 82371AB/EB PCI to USB Universal Host Controller
10	IRQ Holder for PCI Steering
11	Maxi Sound Fortissimo PCI Audio CODEC
11	Matrox Millennium G200 AGP
11	IRQ Holder for PCI Steering
12	PS/2 Compatible Mouse Port
13	Numeric data processor
14	Intel 82371AB/EB PCI Bus Master IDE Controller
14	Primary IDE controller (dual fifo)
15	Intel 82371AB/EB PCI Bus Master IDE Controller
15	Secondary IDE controller (dual fifo)

Nogle af mine 5 PCI kort virker ikke

Da der kun er 16 IRQ'er må visse kort i dit 5 PCI slot bundkort være sociale og deles om en IRQ. Ved konflikt vil du typisk se den irriterende gule advarsel "device is not working" i system opsætningen. Her er en oversigt over, hvem der deler med hvem:

PCI 1 deler med	AGP
PCI 2, 3, og 4	ikke med nogen

deler	
PCI 5 deler	USB

Harddisken genkendes ikke af motherboardet

Denne tilstand forekommer ofte ved PCI-baserede harddisk-controller kort, idet disse skal tildeles IRQ14, som er reserveret til IDE anvendelse. Man kan fx vælge mellem PCI IRQ 9, 10, 11, 12 og 15, men det er vigtigt, at disse ikke er i konflikt med (har samme tildeling som) andre interface kort IRQ'er, inklusive ISA kortene. En anden mulighed, som ses ved VL-baserede harddisk-controller kort, er at controller kortet ikke er sat i et VL master slot. Hvis man både har et VL grafikkort og et VL harddisk-controller kort, skal harddisk-controlleren sidde i master slottet, mens grafik kortet kan placeres i slave slottet uden problemer.

CD-ROM drevet eller harddisken virker ikke

Check først om der er god forbindelse til disse, både data- og strømstik skal sidde fast – i begge ender! Hvis harddisk og CD-ROM drev dukker op i din "boot" skærm (DOS vinduet ved opstart af PC'en, lige inden Windows 98 tager over) er der sandsynligvis tale om, at du bruger Intel Busmaster drivere. Afinstaller disse og lad Windows 98 tage over! Vil du slå busmastering fra, skal du ind i "System" → "Device Manager" → "Disk Drives" → "Properties" menuen og her fjerne check-mærket ✓ i DMA checkboksen ☐.

Skærmen viser "mærkelige" farver.

Her er det oftest forbindelsen til VGA-kortet, der er noget galt med. Tag derfor kablet, der forbinder din monitor med skærmkortet ud og check hanstikket – det, der sidder på monitor-kablet, for skæve – eller værre: løse – ben. Er benene skæve, kan de forsigtigt rettes op med en fladtang eller pincet. Er et ben brækket af, skal stikket – eller kablet – skiftes; fås hos din lokale PC-pusher. Forinden kan du dog prøve at erstatte det manglende ben med en papirclips (klippet af, så længden passer). Jeg har selv "repareret" min skærm på denne måde. Et EGA- og VGA-stik med ben er vist her:

Motherboardet bipper, og PC'en starter ikke

Motherboardets bippen er computerens måde at "morse" på, når der er noget galt. De forskellige fejl-meddelelser er listet nedenfor, men bemærk: bip-koderne er forskellige fra BIOS til BIOS! Dvs. at en Phoenix BIOS vil have forskellige bip-koder fra en AMI BIOS, en AWARD BIOS kan have et helt tredje morse-sprog osv., men **generelt** kan man regne med følgende "IBM-kompatible bip-koder":

Ét kort bip: Dette er **ikke** en fejlkode, men PC'ens besked om, at den udfører en POST (Power On Self Test), når der tændes for den. Under POST'en checkes hukommelsen, harddisk- og diskettedrev-forbindelser, grafikkort, mm. Ét bip er POST'en signal om, at alt synes i orden, to eller flere bip er signal på fejl. Høres slet ikke noget bip, er højttaleren enten ikke forbundet, eller også udføres POST'en ikke.

Et vedvarende bip: indikerer fejl i strømforsyningen, hvilket kan være alvorligt, hvorfor man gør bedst i at slukke for PC'en, inden den brænder sammen.

To bip (korte): betyder at skærmen virker, men at der er anden hardware-fejl, som (måske) vil fremgå af en fejlmeddelelse på skærmen.

Et langt og et kort bip: Kan være fejl på motherboardet (sluk for PC'en og check forbindelser, indstikskort, RAM mm)

Flere bip: angiver ofte et grafikkortproblem, fx en IRQ konflikt med et andet kort.

Mange korte bip: kan betyde RAM problem, fx hvis et SIMM RAM modul ikke er sat ordentligt i motherboardet (tit forekommende fejl!).

Ordliste

3Dfx	Et firmanavn, producenten af Voodoo2 og 3 grafikkort chipsettet
440BX	Det pt bedste Pentium II / III chipset, som kører med 100 MHz (og højere) clockfrekvens, understøtter SDRAM samt AGP 2X. Det findes i 2 versioner: en PIIX4 (se denne), som kendes fra 430TX chipsettet, samt den nye PIIX6 , som understøtter "FireWire" også kendt som "IEEE 1394" standarden.
440EX	En "discount-udgave" af 440BX chipsettet, specielt designet til Celeron CPU'en. 440EX chipsettet understøtter AGP, 66 MHz busfrekvens, og 3 PCI sokler.
440FX	Det "gamle" Pentium Pro / Pentium II chipset. forsvandt fra markedet, da AGP og SDRAM understøttelse blev standard på nye 440LX og 440BX motherboards.
440LX	Et Pentium II chipset (fra august 1997), som understøtter AGP og SDRAM
450GX	Et Pentium Pro / II chipset, som understøtter quad (fire) CPU konfigurationer, som (rigtig dyre) servere vil have glæde af. Er nu afløst af det nye 450NX Slot2 chipset.
450NX	Afløseren for 450GX. Et Pentium II Slot2 chipset, som understøtter 100 MHz bus frekvens, fire CPU'er på motherboardet, og AGP 4x.
460GX	Det Intel chipset, som skal understøtte den kommende Merced CPU, kommer efteråret 2000
access time	tilgangstid, fx den tid det tager at få adgang til data på harddisken eller i RAM; bør være så lille som muligt
ACPI	A dvanced C onfiguration and P ower I nterface. Efterfølgeren til APM standarden. Windows 2000 bruger ACPI og kræver, at din BIOS også har ACPI understøttelse, hvilket kan kræve en BIOS opdatering.
ADSL	A symmetric D igital S ubscriber L ine, lynhurtig internetforbindelse, hvor hastigheden ud af linien (upload, typisk 64 kbps – 768 kbps) er langsommere end ind (download, typisk 256 kbps – 1.5 Mbps), derfor asymmetri. Kræver et specielt ADSL modem og et ATM-kort.
AGP AGP 2X AGP 4X	A ccelerated G raphics P ort. Den nyeste grafikkort/port standard. Har en båndbredde, som er fire gange højere end PCI bus'ens, derfor fås data-overførselshastigheder på 533 MB/s i forhold til PCI standardens 133 MB/s. AGP 2X og AGP 4X er udvidelser af AGP standarden, og giver 2x og 4x så hurtig dataoverførsel over AGP bus'en.
AGP/CLK	En indstilling som bl.a. findes i Abits "Soft Menu" BIOS. Hvis du sætter "CPU operating Speed" til "User Define", kommer "AGP/CLK" menuen frem. Her kan du vælge " 1/1 ", dvs en AGP hastighed, som er den samme som FSB, dvs at kører du 100 MHz på bus'en, bliver AGP clocken også 100 MHz, hvilket er for hurtigt for de fleste grafikkort. Vælger du derimod " 2/3 ", vil AGP frekvensen kun være 2/3 af FSB'en, i dette tilfælde 66 MHz. Bemærk at disse indstillinger har ikke noget at gøre med hastigheden på PCI bus'en! 133 MHz bundkort bør have " 1/2 " AGP clock divider, netop for at holde AGP bus frekvensen så tæt på de specificerede 66 MHz som muligt!
API	A pplication P rogramming I nterface, fx er OpenGL en API til udvikling af 3D grafik programmer.
APM	A dvanced P ower M anagement. Strømbesparende funktioner, som nyere BIOS'er understøtter; fx automatisk nedlukning af skærm og harddisk, når disse ikke bruges.
ATAPI	En udvidelse af IDE standarden, som tillader tilkobling af et CD-ROM drev til IDE interfacet
Athlon	Nyeste processor serie fra AMD, slår Intels Pentium III ved samme clockfrekvens. Skal monteres i et Slot A motherboard. Findes i 550 – 800 MHz udgaver.
ATM	A synchronous T ransfer M ode. En teknologi, som organiserer data i små pakker, og transmitterer dem via et digitalt medium som fx ADSL og bredbånds ISDN. Da ATM er en hardware implementering kan meget høje hastigheder på ATM netværk opnås: op mod 10 Gbps!
ATX	Den nye standard for udformning af motherboards og kabinetter. Alle Pentium II / III motherboards kræver et ATX formfaktor kabinet
BIOS	B asic I nput O utput S ystem. Sørger for at boote computeren, udfører POST, og er et interface til den underliggende hardware. Du kan ved at optimere dine BIOS indstillinger fintune din PC, fx ved at øge frekvensen på systembus'en. En FLASH

	BIOS er rar at have, da du kan opdatere den via software, fx når der kommer nye processortyper på markedet, som ikke genkendes af en ældre BIOS.
Bit	B inary D igit, mindste enhed i det binære (to-tals) talsystem; kan enten have tilstanden 1 (high) eller 0 (low)
Bus	forbindelse over hvilken der overføres informationer (data, adresser) mellem computerens enkelte dele. Et eksempel er PCI bus'en. Et andet er AGP bus'en
Cache	meget hurtig RAM, hvori data lagres, så der er hurtigere adgang til disse
Cascades	Kodenavn på Pentium III Xeon med 256 KB L2 cache.
CD-ROM	C ompact D isk - R ead O nly M emory, der kan ligge ca. 640 MB på en enkelt CD-ROM, hvilket gør dette medie velegnet til lagring af billede og lyd data. Er i dag ved at blive afløst af DVD , som har langt højere kapacitet.
Celeron	Navn på en "skrabet" Intel Pentium II kompatibel CPU, idet Celeron kun har integreret 128KB L2 cache (men det er nok!). Findes p.t. i en 66 MHz bus MHz version, som sagtens kan køre ved 100 MHz FSB. Celeron 300A er bedste CPU til overclocking!
CMOS	C omplementary M etal O xide S emiconductor. En smule (typisk 64 bytes) RAM (CMOS RAM), som sidder på motherboardet, og som husker din computers hardware konfiguration, som du kan definere i BIOS opsætningen. Det hænder, at det batteri, som strømføder CMOS'en, dør, hvorfor det kan være en god ide at notere indstillingerne (på et stykke papir!)
Colusa	Kodenavn på et kommende chipset fra Intel, som skal understøtte Foster CPU'en.
Coppermine	Kodenavn på kernen i Intels Pentium III 550-800 processor serie.
Co-processor	eller FPU (Floating Point Unit) , en kreds der er specielt designet til at regne med flydende decimaltal, så CPU'en herved aflastes.
Cps	Characters per second. Et mål for, hvor hurtigt fx en printer kan udskrive.
CPU	C entral P rocessing U nit, mikroprocessoren, den chip som udfører programinstruktioner i computeren, den er computerens "hjerne" eller "hjerne" om man vil.
Deschutes	Kodenavn for Intel's Pentium II 350 - 400 MHz CPU, som kører 100 MHz på bus'en.
DDR	D ouble D ata R ate. Betegnelsen for en ny type RAM, DDR-SDRAM, som de hurtigste grafik kort (GeForce 256) benytter. Kaldes også SDRAM II .
DFP	D igital F lat P anel, en interface standard til flade TFT skærme. Understøtter maksimalt SXGA opløsning, og forventes derfor ikke at blive fremtidens standard, som nok bliver DVI .
DIMM	D ual I ncline M emory M odule, en ny type 168-pin RAM modul. Fås bl.a. i SDRAM versionen, som er ca. 40% hurtigere end EDO RAM, og kun lidt dyrere.
Dixon	Kodenavn på processorkernen i Intels mobile Pentium II 266PE-400 serie.
DMA	D irect M emory A ccess. Det er vigtigt at du slår DMA adgang til din harddisk til (under Windows 98 "kontrolpanel", for at få bedst ydelse.
Dot	Afstanden mellem to punkter på fx en skærm eller printer-udskrift, jo mindre afstand, jo bedre opløsning; 0.26 mm dot er godt for en 17" monitor!
Dpi	D ots p er i nc, angivelse af opløsningsevne for printere, typisk er 600 dpi for en almindelig laserprinter, men 1200 dpi printere kan i dag fås til en rimelig penge
DRAM	D ynamic RAM, anvendes i SIMM RAM moduler og udgør læse/skrive hukommelsen i typisk ældre (386, 486) computere.
DVD	D igital V ersatile D isk, ses tit "oversat" til: Digital Video Disk. CD-ROM'ens afløser, og så er DVD drev endda bagudkompatible med CD-ROM drev! Hver DVD kan rumme 4.7 GB data, hvilket er 7 gange mere end kapaciteten af en CD-ROM.
DVI	D igital V isual I nterface, en interface standard for overførsel af grafikdata til flade TFT skærme. Forventes at blive den dominerende standard for digitale stik til TFT monitorer.
EDO	E xtended D ata O ut, en hurtigere RAM end DRAM, men nu forældet og afløst af SDRAM.
EGA	E nhanced G raphics A dapter, en gammel standard for skærmes og grafik korts opløsning
EIDE	E nhanced I DE. Forbedring af den gamle IDE standard. Tillader hurtigere

	dataoverførsel til/fra harddisken, som også skal understøtte EIDE standarden. Findes på de fleste PC'er.
EISA	Extended Industry Standard Architecture . Som MCA en udvidelse til ISA, men bedre. Er i dag en udgået standard.
EPP/EPC	Enhanced Parallel Printerport , tillader tovejs kommunikation med nyere printere (som altså understøtter denne standard). Er integreret på de fleste motherboards.
FC-PGA	Flip Chip PGA . Den indpakning, som Intels Coppermine 500E og 550E Pentium III modeller kommer i, altså ikke en Slot-1 version, som de øvrige Coppermine familiemedlemmer, men en Socket-370 kompatibel model. Denne kræver, at motherboardet opfylder de nye VRM 8.4 specifikationer (se under VRM), hvilket kun de få (heriblandt i810E baserede) bundkort gør..
Foster	Kodenavn på Intels kommende "Pentium IV Xeon", kræver nyt sokkel design: Socket-603 og nyt chipset: "Colusa".
FPM	Fast Page Mode , "gammeldags" type RAM, er afløst af EDO RAM og nu SDRAM
FSB	Front Side Bus , Intels betegnelse for system bus'en (især 100 MHz og 133 MHz versionen), for at skelne denne fra "back side bus"en, som forbinder CPU med L2 cachen, fx i Pentium III modeller.
GUI	Graphical User Interface . Et system som fx OS/2 eller Windows, hvor man ved at bevæge en cursor og "klikke" (med en mus) på forskellige ikoner på skærmen, kan få PC'en til at udføre kommandoer,
HMA	High Memory Area . En 64 KB blok af hukommelse over de første 640 KB, i hvilken bl.a. DOS kan loades med kommandoen DOS=HIGH efter DEVICE=HIMEM.SYS linien i CONFIG.SYS
IDE	Integrated Drive Electronics . Et interface, der tillader passage af 2 MB/s, nu afløst af EIDE.
Inkjet printer	Blæksprøjte printer, har typisk opløsninger på fra 360 til 1200 dpi. Bedst til prisen, hvis du vil have pæne farveudskrifter af fx dine digitaliserede fotos.
Interrupt	En enheds krav - i form af et lille stød - til CPU'en om øjeblikkelig opmærksomhed!
IRQ	Interrupt request signal/line . En signalvej, som en enhed, fx et diskettedrev eller en serial port, bruger til at afgive en interrupt til CPU'en
ISA	Industry Standard Architecture , IBM's originale AT bus, har 16-bit båndbredde mellem PC'ens CPU og ISA enheder, som fx modem og lydkort. Udgår helt i løbet af 2000.
ISDN	Integrated Services Digital Network . En høj-hastigheds (128 kb/s) digital telefonforbindelse. Glimrende til at overføre data over Internettet.
Itanium	Kodenavnet på Intels første, ægte 64-bit processor (IA64). Tidligere kodenavn: Merced. Forventes på gaden i efteråret 2000.
Joystick	"Muntre-pind", et stavformet instrument, som er vældig praktisk til at aflaste keyboardets pile-taster i alvorlige spille-situationer ☺
JPEG	En billedkompressionsstandard udviklet af Joint Photographic Experts Group . Muliggør kompression af billeder, dvs. reduktion af filstørrelsen, med kun lidt tab af detaljer.
Jumper	en "lus" eller "kortslutningsdime", en lille hætte, der indeholder et stykke ledende metal, og som bruges til at kortslutte, dvs. forbinde, stik på motherboard, indstikskort, mm, fx i forbindelse med valg af IRQ nummer.
K6	Chip fra AMD, findes i den ældre, billige K6-2 3Dnow version samt i den nye, dyrere, men væsentligt kraftigere, K6-3 3Dnow model.
Katmai	Kodenavn på kernen i Intels Pentium III 500-600 MHz CPU'er.
Kb	Kilobit , 1000 bits (bemærk: ikke kB , som er 1000 bytes !)
Kbps	Kilobit per sekund , bruges typisk til at angive overførselshastigheder over telefonnettet.
Klamath	Kodenavn for Intel's ældre Pentium II 233-300 MHz serie.
Laser printer	Den bedste - og dyreste - type s/h printer

Local Bus	32 bit forbindelse på motherboardet. Udvidelse af ISA bus'en, giver større overførselshastighed, fx for harddisk og grafikkort
Mainboard	Et andet ord for motherboard, bundprintet i PC'en.
Mbps	M egabit p er s ekund, overførselshastigheder som kan opnås med ADSL og kabelmodems.
MCA	M icro C hannel A rchitecture. En udvidelsesbus udviklet i 1987 af IBM til at understøtte de – dengang – hurtige 386 processorer. Findes på IBM's nu udgåede PS/2 maskiner.
MCGA	M ulti C olour G raphics A rray. En grafik standard på visse ældre IBM PS/2 maskiner.
McKinley	Kodenavn på Intels kommende efterfølger for Itanium processoren. Kommer først i 2001.
Mendocino	Kodenavn på processorkernen i Intels Celeron 300A-533 serie.
Merced	Kodenavnet for næste generations 64-bit CPU fra Intel, nemlig Itanium, en "Slot M" CPU, som forventes lanceret sidst i 2000.
MHz	megahertz, frekvensmål med enheden [millioner pr sekund], en hurtig Pentium III type CPU arbejder typisk med en clockfrekvens på 500-800 MHz
MIDI	M usical I nstrument D igital I nterface. Digital overførselsstandard (udviklet i 1977-78 af Roland og Yamaha) benyttet i den professionelle musik-verden, men nu pga faldende priser og udbredelsen af lydkort med indbygget MIDI interface, også populær blandt os "amatører"
MIPS	M illioner i nstruktioner p er s ekund. Et hastighedsmål for CPUen, men da forskellige CPU'er kan udføre flere funktioner på en instruktion, skal dette mål kun tages som vejledende.
MMX	M ulti M edia e Xtensions, et instruktionssæt udviklet af Intel til at forbedre lyd og video (altså multimedia) ydelsen i deres MMX CPUer, dvs. Pentium MMX og siden Pentium II / III modellerne. Både AMD's og Cyrix's processorer understøtter nu MMX
Modem	M odulator/ D emodulator, konverterer PCens digitale data til lyd (modulering) og vice versa, når data modtages (demulering) over telefonnettet
Mother-board	Det samme som mainboard, bundprintet eller bundkortet i computeren.
MPC	M ultimedia P C. En standard minimum specifikation som skal være opfyldt for kunne afvikle CD-ROM programmer.
MPEG	M otions P ictures E xpert G roup. En kompressionsstandard for video billeder. Der findes adskillige understandarder, bl.a. MPEG-1, -2, -4, og -7.
MTH	M emory T ranslator H ub. En enhed, som tillader at du kan benytte SDRAM på et i820 og i840 baseret motherboard i stedet for den dyre RDRAM , men ydelsen forringes, så denne løsning kan ikke anbefales. Køb hellere et rent BX440 baseret SDRAM bundkort eller vent (længe) på, at RDRAM kommer ned i et rimeligt prisleje.
Multimedia	Anvendelse af data fra forskellige medier i det samme program fx blanding af video, computergrafik, sample tale, musik og tekst.
OCR	O ptical C haracter R ecognition. Tegn (bogstav) genkendelse. Bruges oftest i forbindelse med software til scannere og fax-modems.
OpenGL	En de-facto standard for udvikling af 2D og især 3D grafik applikationer, som spil.
P55C	Betegnelse for Intel's Pentium MMX chip, som blev lanceret i begyndelsen af 1997.
PIIX4	PCI ISA Interface Xelerator! En standart implementeret i 430TX chipsettet.
Parallelport	LPT1 , den port hvor man typisk vil forbinde sin printer; kaldes derfor også tit for printerporten, selv om man også kan bruge den parallelle port til andet, fx dataoverførsel mellem to computere (og printere kan også forbindes via seriel eller USB porten).
PCB	P rinted C ircuit B oard. En printplade, fx den, hvorpå Intels Pentium II CPU er monteret sammen med L2 cachen.
PCI	P eripheral C omponent I nterconnect. PCI local bus'en er designet til Pentium-baserede og nyere systemer Understøtter 64-bit dataoverførsel.
PCMCIA	P ersonal C omputer M emory C ard I nternational A ssociation, eller på dansk PC-kort , er en standard for indstikskort i kreditkort format, primært til bærbare computere.

	Typiske PCMCIA kort er RAM, harddiske, modems samt netværkskort. PCMCIA standarden er ægte "plug-and-play", dvs. PC'en finder selv ud af, hvilke kort der sidder i, og kortene kan skiftes ud, selv om maskinen er tændt! Der findes i dag tre typer PCMCIA kort, som kun adskiller sig ved deres tykkelse. Type I er 3,3 mm, type II 5,0 mm og type III 10,5 mm tykt. En bærbar PC vil typisk have plads til to type II kort eller et type III kort.
P&D	Plug and Display , en ældre interface standard for overførsel af grafikdata til flade TFT skærme.
PDA	Personal Digital Assistant ; en lille lomme-computer med hovedfunktion som aftalekalender, telefonbog mm. Håndskriftsgenkendelse er standard. Den mest populære model er 3Coms (US Robotics) PalmPilot, som har over 50% af PDA markedet.
Pentium	Eller Pentium "Classic", er udgået af produktion til fordel for afløseren: Pentium MMX . Og Pentium II / III modellerne, der har et forbedret MMX instruktions sæt.
Pentium II	6. generations Intel processor. Findes i 233 - 450 MHz versioner.
Pentium III	Sidste skud på Intel's processorstamme: Den p.t.. hurtigste P III'er kører ved 800 MHz. Og har 133 MHz FSB.
Pentium Pro	Var tænkt som Pentiums afløser. Afvikler 32-bit programmer næsten dobbelt så hurtigt som en Pentium ved samme clock-frekvens, men er sløvere til 16-bit applikationer. Findes næsten udelukkende i servere. Er i dag udgået.
PNP	Plug aNd Play . En standard, som Microsoft og Intel har udviklet, og som er implementeret i Windows 98 og Windows 2000 med henblik på at gøre installation af hardware nemmere.
POST	Power On Self Test . Den testprocedure, som computeren foretager, når der tændes for den.
PPGA	Plastic Pin Grid Array er navnet på den indpakning, som du finder nye Celeron processorer i. Passer ned i Socket-370 bundkort, eller ned i en "Slotket" adapter, der tillader montering af en PPGA Celeron i et Slot 1 bundkort.
RAM	Random Access Memory . Arbejdshukommelse, se DRAM, EDO og SDRAM.
Rambus RAM (RDRAM)	Ny type RAM som kan følge med de hurtigste 800 MHz processorer. Desværre er RDRAM p.t. (februar 2000) vanvittig dyrt: 5 gange prisen for tilsvarende SDRAM!
RAMDAC	RAM Digital-til-Analog Converter . Sidder på grafikkort og konverterer den digitale pixel information til det analoge signal, som monitoren viser (groft sagt).
ROM	Read Only Memory , læsehukommelse (der kan altså ikke skrives, kun læses fra, den)
SCSI	(udtales på engelsk som scuzzy) Small Computer Systems Interface . Et standard interface til forbindelse af I/O- og lagerenheder til PC'en; der kan sidde op til 7 enheder i en såkaldt "Daisy-chain" på et SCSI interface.
SCSI-2	Fast SCSI-2, Wide SCSI-2, Ultra Wide SCSI-2 er alle opdateringer/forbedringer til SCSI standarden. Man skal huske, at SCSI-harddisken skal passe til controller-kortet. SCSI harddiske: SCSI-2, Fast SCSI-2, Wide SCSI-2, Fast Wide SCSI-2, Ultra SCSI, Ultra Wide SCSI.
SDRAM	Synkron DRAM , understøttes bl.a. af Intels 440 BX chipset. Er hurtigere end EDO RAM. Fås som et 168-pin DIMM modul
SDRAM II	En ny RAM type under udvikling af Samsung. Betegnes også "Double Data Rate SDRAM" (DDR) og vil have en data båndbredde på 1.6 GB/s på en 100 MHz system bus. VIA's Apollo VP3 AGP chipset understøtter denne nye type RAM.
SEC	Single Edge Contact , designet af det printkort, hvorpå Pentium II CPU'en samt dens L2 cache sidder. SEC kortet passer ned i "Slot1" rillen
SECC	Single-Edge Contact Cartridge , den boks, hvori Pentium II sidder.
SECC2	Den nye Single-Edge Contact Cartridge , hvor Pentium III CPU'en sidder. Er fysisk forskellig fra Pentium II's SECC, og kræver derfor en anden retentionsmekanisme på motherboardet.
Seek Time	Den gennemsnitlige søgetid, tiden det tager for fx en harddisks læsehoved at flytte sig fra et spor til et andet; ligger på de hurtige harddiske 7-10 ms.

SEPP	Single Edge Processor Package , det kort, hvorpå ældre Celeron CPU'er sidder. Passer ned i Slot 1. I dag fås Celeron kun i PPGA versionen til Socket-370.
SGRAM	Synkron Grafik RAM , findes på visse grafik acceleratorkort
SIMD	Single Instruction Multiple Data instruktioner, et instruktionssæt som tidligere gik under navnet KNI for "Katmai New Instructions" (endnu tidligere betegnet MMX2), som især er rettet mod forbedring af multimedia og 3D ydelsen i spil. Findes i Pentium III.
SIMM	Single Inline Memory Module , består af DRAM enheder og udgør RAMen
Slot 1 (SC-242)	Betegnelsen for den sokkel (eller rettere: rille) i bundkortet, som Pentium II / III kompatible CPU'er passer ned i. Disse processorer er i forvejen monteret på et printkort, og det er dette som passer ned i Slot 1 rillen. Dette design gør det lidt nemmere at skifte CPU, man risikerer i hvert fald ikke at bøje CPUens ben under processen.
Slot 2 (SC-330)	Sokkel på bundkortet, som de dyre Pentium II / III Xeon processorer passer ned i. SC-330 er et andet navn for Slot 2 stikket, og refererer til dets 330 forbindelser.
Slot A	Den sokkel, hvor AMD's Athlon CPU'er passer ned i, ligner Slot 1 meget!
Slot M	Kodenavnet på den sokkel, hvori den kommende Merced CPU vil passe ned i, dog tidligst en gang sidst i 2000.
SMP	Symmetric Multiprocessing , dvs understøttelse af mere end en CPU. Windows 98 understøtter ikke SMP, hvorfor du enten må køre Linux eller Windows NT for at have glæde af Quake 3 på dit dual Celeron system ☺ Windows 2000 har SMP understøttelse.
SOC	System On a Chip . Betegnelsen på hardware, hvor CPU og grafik kort er integreret i samme chip. Et eksempel på en SOC er Intels kommende Timna processor.
Socket-370	Den sokkel i bundkortet, hvor nyere Celeron (PPGA) processorer passer ned i.
Socket 7	Den ZIF sokkel, hvori Pentium og Pentium kompatible CPU'er passer ned i. Socket 7 har 321 huller til CPUens ben.
Socket 8	Sokkel designet til at akkomodere en Pentium Pro processor.
SRAM	Static RAM , lynhurtig RAM, som ikke behøver en "refresh" cyclus (som DRAM gør) og derfor anvendes til cache RAM
SSE (MMX2) (KNI)	Streaming SIMD Extensions , et MMX instruktionssæt (tidligere benævnt MMX2 og KNI for Katmai New Instructions) som kun findes i Pentium III, og som bl.a. udnyttes af nye OpenGL baserede spil (Quake3 Arena).
Super 7	Betegnelsen for Socket 7 motherboards, der kan køre 100 MHz på bus'en, og derfor understøtter AMD processorerne som K6-2 og K6-3.
SVGA	Super VGA , 800 x 600 pixel opløsning.
SXGA	Super XGA , 1280 x 1024 pixel opløsning. Den højeste skærmopløsning som flade TFT monitorer med DFP interface understøtter
Tanner	Kodenavn på Pentium III Xeon med mere end 256 KB L2-cache.
Tehama	Kodenavn på det Intel chipset, som skal understøtte Willamette CPU'en en gang i 2001.
Tillamook	Kodenavn for Intels Pentium 266 MHz MMX med 0.28 µm teknologi, kræver mindre energi, og er derfor rettet mod det bærbare marked.
Timna	Kodenavnet på en ny discount-CPU fra Intel, som har integreret grafik-controller, dvs en SOC.
Turbo	En indstilling, som måske findes i din BIOS, prøv den! Giver 103 MHz på bus'en, hvis din standard indstilling af FSB'en er 100 MHz!
TWAIN	Et standard programmeringsinterface som lader et grafikprogram aktivere fx en scanner, frame-grabber eller tilsvarende input-enhed. Bemærk! TWAIN er ikke et akronym!
UMB	Upper Memory Blocks . Et område mellem de første 640 KB og 1 MB hukommelse. Drivere kan anbringes her med kommandoen DEVICEHIGH= i stedet for DEVICE= i CONFIG.SYS

UART 16550	Højhastigheds seriel port, nødvendig til hurtige, eksterne modems
Ultra DMA	En udvidelse af EIDE interfacet, som tillader hurtigere data overførsel: op til 33 MB/s. Kræver at både controller og harddisk understøtter denne standard.
UPS	U ninterruptible P ower S upply. En nødstrømforsyning, som i tilfælde af strømsvigt vil lade computeren fungere videre i nogle minutter, i visse tilfælde op til en time, så vigtige data kan nå at blive gemt - eller slettet!
USB	U niversal S erial B us, en ny type PC bus, hvortil op til 128 perifere enheder kan tilsluttes. Nyere PC højttalersystemer styres fx over USB bus'en
VESA	V ideo E lectronics S tandards A ssociation. En arbejdsgruppe, som udvikler skærmstandarder
VGA	V ideo G raphics A rray. Standard-opløsning (introduceret af IBM) for PC farveskærme, understøtter 640 x 480 punkters opløsning i 16 farver.
VID	V oltage I dentification D efinition. Spændings konfigurationen på CPU soklen. Fx har FC-PGA og Socket-370 samme VID pins. Hvis dette ikke var tilfældet, ville ældre Celeron processorer ikke kunne køre på nye, FC-PGA kompatible (fx i810E) bundkort
VRAM	V ideo R AM, meget hurtig RAM, som findes på visse, dyre accelerator grafik kort
VL	V ESA L ocal bus. En 32-bit bus, udviklet til 80486 maskiner. Er nu afløst af PCI.
VRM 8.x	V oltage R egulator M odule specifikation 8.x. En Intel specifikation af, hvilken spændingsregulator implementering, der skal være på motherboardet. Pentium II bundkort understøtter VRM 8.1, Celeron følger VRM 8.2, Xeon bundkort: VRM 8.3, og bundkort der understøtter de nye FC-PGA Coppermine processorer skal opfylde VRM 8.4 specifikationen. VRM specifikationerne er bagudkompatible, men pt er det kun i810E bundkort som opfylder VRM 8.4.
Willamette	Kodenavn på Intels kommende "Pentium IV" CPU, kræver nyt sokkel-design: Socket-423 og nyt chipset: "Tehama".
WRAM	W indows R AM, findes på visse nye Windows accelerator grafik kort, fx MGA Millenium II, skulle ifølge producenten være både hurtigere og billigere end konventionel VRAM.
XA	" eX tenden A rchitecture". CD-ROM XA'er har udvidede video muligheder.
Xeon	En dyr variant af Intels Pentium II og III processorlinie. Leveres med op til 2 MB cache monteret på kortet. Er specielt velegnet til servere.
XGA	" eX tenden G raphics A rray". En IBM grafik standard: 1024 x 768 pixel opløsning.
ZIF	Z ero I nsertion F orce. En ZIF sokkel gør det nemt at skifte sin CPU, idet en løftestang på den ene side af soklen nemt vipper processoren ind og ud af denne.

- 16550 UART** 18, 76
440BX 14
440EX 14
440GX 14
440LX 14
440ZX 14
450NX 15
 acceleratorkort 65
 ADSL 76
 AGP 13
 AGP 4x 16
Ali Aladdin 16
 allocation unit 54
allokeres 54
 AMD 39
AMD 750 16
AMD 760 16
Apollo Pro 133A 16, 32
 ATA-66 16, 27, 51
ATA-66 kabel 53
 Athlon 39
 ATX 5, 9, 60
 auktioner 8
 BIOS 19
 bip-koder 82
Bluetooth 18
 boot-diskette 23
 bootdiskette 52
 bundkort 30
 BUS 12, 42
Båndbredde 70
CAS 62
CD-R 72
 CD-ROM 72
CD-RW 72
 Celeron 35
Centaur 34
 cluster 54
 CMOS 23
 Coppermine 37
 CPU 33, 41, 80
Crusoe 34
cylindre 50
Cyrix 34
datakabler 24, 27
DDR 66
 DEFRAG 52
 Deschutes 35
 Dhrystone 48
DIMM 17
DIMM RAM 26
DisplayMate 69
DMA 66
Dot-pitch 70
DRAM Leadoff Timing 20
DRAM Read Timing 19
DRAM Write Timing 20
 DVD 73
DVD-RAM 75
ECP 18
EDO 65
EISA 13
 elektromigration 43
Enhanced 3Dnow 40
enhanced IDE 18, 50
EPP 18
 Farvedybde 71
FAT 55
FC-PGA 12
FC-PGA Pentium III 45
 FDISK 23, 53, 56
 Flash 20
 FORMAT 23, 53
forsyningsspænding 44
 Foster 38
fragmenteret 52
 FSB 47
 grafik kort 65
 grafik kort problem 82
 harddisk 50
 harddisk-controlleren 53
HiFD 64
High tower 60
 højttalere 72
 hånd-scanner 71
i810 15
i810E 15
i820 15
i840 15
 IDE 50
IEEE 1394 14
 indstikskort 25
 Internettet 8
 Iomega 64
 IP-telefoni 77
 IR 18
 IRQ 77, 81
 IRQ14 81
ISA 12
ISDN 76
 Itanium 38
JAZ 64
 jumpers 52
K6 39
K6-2 3DNow 39
 K6-3 39
 Kabel-modems 76
 Kabinet 60
 Katmai 36
 Key Lock 24, 28
 Klamath 34
KNI 36
KryoTech 47
KX 133 16
 køling 43
L1 cache 42
L2 cache 42
Latenstid 50
 LED 24
logisk drev 54
 LS-120 64
 Luftkøling 78
 lysdioder 24, 28
 master 52
MCA 13
 McKinley 39
 Mendocino 35
 Merced 38
Mini tower 60
MMX 34
 modem 75
 monitor 68
 Motherboard 10
MPRII 69
 Multimedia 72
 Mustang 40
MVP3 16
MVP4 16
 nul-modem 77
 OpenGL 4, 68, 83, 86, 88
Orb 64
 Overclocket 47
 Overclocking 43
 overclocking kort 41, 46, 49
overførselshastighed 50
Overførselstid 51
partition 54
 partition magic 55
PC100 17, 61
 PC133 17, 62
 PC66 17
PCI 13
 Peltier køling 47
 Pentium II 35
 Pentium Pro 34
 Photoshop 41
 Pin 1 25, 53
 POST 82
 Power LED 24, 28
powerstrip 68
 Printer 71
 PS/2 13
 RAM 17, 60
Rambus 15
 Rambus RAM 62
RAS to CAS Delay 20
RDRAM 15, 17
refresh rate 68
 Reset Switch 24, 28
RIMM 15
rotationshastighed 50
 Satelit modem 77
 SCANDISK 52
 scanner 71
 SCSI 50
 SCSI harddisk 59
SDRAM 17
SECC2 11
sektorer 50
SGRAM 66
 sheetfeed-scanner 71
SIMM 17
 SIMM RAM 80
 SIMM-sokler 25
 single-pass 71
 skærmstråling 69
 slave 52
SLDRAM 18
 Slotket 11
SOC 38
 Socket 7 11
Socket 8 11
Socket-370 11, 36
 SoundBlaster 72
 Speaker 24
Speculative Lead 20
 SPEEDISK 52
 spildplads 54
SSE 4, 36, 38, 40, 41, 88
 statisk elektricitet 22, 65
 strømforsyning 60
strømkabler 24, 28
 Støj 78
 Super 7 11
Super Bypass 16
Super G 47
 Super VGA 65
Syquest 64
 SYS 23
 søgetider 50
 testprogram 18
 Timna 38
Transmeta 34
 True Color 65
 turbo 28
 Turbo LED 28
Turbo Read Leadoff 20
Turbo Read Pipelining 20
USB 14, 18
 USENET 7
V.32 75
v.90 75
 VGA 65
 Videoredigeringskort 66
virus 55
VL 13
 VRAM 65
 Whetstone 48
 Willamette 38
WinChip 34
Win-modem 76
Winstone 2000 19
WRAM 66
 Xeon 35
 Y-kabel 28
ZIF 11
ZIP 64