

Betreft

Apparatuurbeschrijving voor PC voor Wings Platinum

Versie

september 2008

Hieronder worden de diverse onderdelen van een computer besproken, waaronder de processor, het geheugen en de harde schijven. Uitgangspunt daarbij is een computer die over voldoende capaciteiten beschikt om gebruikt te worden met Wings Platinum. Uiteraard is zo'n computer dan ook geschikt te gebruiken met "voorloper" Wings en vele andere (zware) programma's, zoals Photoshop.

Ter voorkoming van misverstanden: daar waar in deze tekst gesproken wordt over Wings, wordt het hele assortiment van Wings en Wings Platinum (1, 2 en 3) bedoeld. Daar waar relevante verschillen optreden, zullen deze afzonderlijk gemeld worden.

## Behuizing

De keuze van de behuizing is in principe persoonlijk, maar mede afhankelijk van de gewenste (mogelijkheden tot) uitbreidingen, de beschikbare ruimte en de manier waarop de computer gebruikt gaat worden.

De volgende basismodellen zijn leverbaar. De getallen tussen haakjes zijn de aantallen apparaten die meestal in het genoemde type behuizing geplaatst kunnen worden, voor achtereenvolgens 5¼" (zoals cd-rom-speler, extern toegankelijk), 3½" (zoals diskettestation en harde schijf) extern toegankelijk en intern.

- de mini-desktopbehuizing: deze behuizingen zijn geschikt voor zeer eenvoudige computers, bestemd voor internetten, mailen en tekstverwerking. Voor gebruik met Wings zijn deze absoluut ongeschikt.
- de desktopbehuizing: deze horizontale kast wordt meestal op het bureau geplaatst (1/1/1, 1/1/2 of 2/1/1). Deze behuizingen worden voor krachtige computers meestal niet gebruikt.
- de mini-tower. Dit is het kleinste model staande behuizing, meestal zo'n 35 cm hoog, en geschikt voor plaatsing op, naast of onder een werkblad (2/1/1). Dit model kast is meestal te klein voor gebruik als "zware" computer: er is weinig ruimte voor onderdelen, en de warmte kan meestal moeilijk weg (en het monteren van de onderdelen is meestal een crime).
- de midi-tower. Deze staande kast is met zo'n 45-50 cm iets hoger, en biedt iets meer ruimte (3/2/2 tot 4/2/6) en over het algemeen een goede tot zeer goede luchtdoorstroming.
- de big tower. De grote staande kast (circa 68 cm hoog) biedt uiteraard nog meer ruimte (van 4/2/3 tot 6/2/8). Hiervan zijn ook zeer stille modellen verkrijgbaar die over een uitstekende luchtstroom en koeling beschikken.
- de staande server-behuizing. Deze kasten hebben tot de dubbele breedte van een "gewone" kast en bieden daardoor nog meer ruimte en een betere koeling van de onderdelen in de kast (van 6/2/4 tot 12/2/8). Deze kasten zijn wel zeer prijzig.
- kasten voor rack-montage (19"-kasten). Deze kasten zijn vooral ontworpen voor servers voor bestandsdeling, internet e.d.. Deze platte modellen bieden onvoldoende koeling en ruimte voor "onze" toepassingen. De grotere modellen (vanaf 3U hoogte) zijn in principe geschikt. Deze kasten zijn meestal niet extreem stil, maar hiervan kunnen er wel eenvoudig meerdere boven elkaar geplaatst worden op een relatief klein vloeroppervlak. Deze kasten zijn vooral geschikt voor vaste opstellingen zoals in musea.
- de mini-pc, ook wel barebone of schoendoos-pc genoemd. Het meest bekende merk in deze maatvoering is Shuttle. Een zeer kleine kast (bijvoorbeeld 22 cm breed, 25 cm hoog, 30 cm diep) waarin toch een behoorlijk krachtig binnenwerk ondergebracht kan worden. Er passen niet veel schijven in deze kast (1/1/1). Dit type computer *was* geschikt voor presentaties "onderweg". En dan vooral in die situaties waar draagbare computers (notebooks of laptops) over onvoldoende capaciteit beschikken. Maar door de toenemende energie-behoefte van processoren en grafische kaarten, en de grote afmetingen van de moderne krachtige grafische kaarten, zijn deze kasten tegenwoordig steeds minder geschikt (de voeding heeft slechts een te lage capaciteit en de beschikbare ruimte is te krap voor echt krachtige actuele grafische kaarten. Deze kasten zijn meestal zeer licht (aluminium in plaats van staal) en bieden door het speciale interne ontwerp meestal toch voldoende koeling voor de processor en de overige onderdelen. Dit type pc-behuizing is door de vormgeving geschikt voor plaatsing in de huiskamer (bijvoorbeeld in combinatie met een mooi TFT-scherm, plasma-scherm of beamer). Maar nogmaals: de allersnelste computers passen er niet meer in.

- de Lanbox. Dit is eigenlijk geen algemeen kastmodel, maar een type van een specifiek merk, van ThermalTake om precies te zijn. Deze kast is ontworpen voor gebruik door gamers, en dan met name om makkelijk meegenomen te kunnen worden naar game-evenementen, de zogeheten LAN-parties. Deze behuizing is behoorlijk compact, biedt ruimte aan voldoende schijven (2/1/2), een echte voeding en grote grafische kaarten.  
Op dit moment is dit, wat mij betreft, in de meeste gevallen de beste behuizing voor computers die vaak meegenomen moeten worden voor presentaties: er is een model leverbaar met een grote degelijke draaggreep. Over dit model kasten is een afzonderlijke brochure geschreven.

Voor alle computers geldt: te veel warmte in de kast kan leiden tot versnelde uitval/slijtage van diverse onderdelen, waaronder de processor, het geheugen en de harde schijven. Deze hiteslijtage wordt nooit door garantiebepalingen gedekt.

Een teveel aan warmte kan op verschillende manieren worden voorkomen:

- goede voeding (met goede ventilatoren en met voldoende capaciteit)
- voldoende ruimte in de kast (neem liever een kast die een maatje te groot is)
- extra ventilatoren plaatsen in de kast.

Daarnaast is de geluidsproductie van een kast van belang. Elke computer maakt geluid. De hoeveelheid is afhankelijk van de kwaliteit van de kast en de daarin verwerkte onderdelen (voeding, ventilatoren, processorkoeling, harde schijven, cd-spelers). Over het algemeen kan worden gesteld dat hier goedkoop vaak duurkoop is. Daarom adviseer ik om niet (te veel) te bezuinigen op de kast. Tegenwoordig zijn ook kasten leverbaar in andere kleuren dan het standaard computer-beige. Bijvoorbeeld zilvergrijs, zwart, blauw, rood, of een mix van verschillende kleuren.

### Standaard onderdelen

Muis en toetsenbord zijn eigenlijk standaard onderdelen voor een computer. Een diskteststation is eigenlijk ook een standaard onderdeel, maar wordt niet veel meer gebruikt en kan rustig achterwege blijven.

Muizen en toetsenborden zijn in vele varianten leverbaar, voor elk wat wils: met draad, zonder draad, rechttoe-rechtaan, of met veel toeters en bellen. De keuze heeft eigenlijk geen gevolgen voor de geschiktheid voor gebruik met Wings Platinum.

### Processor

Bijna alle moderne processors die op dit moment geleverd worden, beschikken over voldoende capaciteit voor het werken met Wings Platinum. Voor de echte topcomputers worden momenteel de Core2Quad-varianten van Intel gebruikt. Die combineren maximale prestaties met een verlaagd energieverbruik. Voor de iets minder snelle systemen zijn ook de Core2Duo-varianten in te zetten.

Over het algemeen presteren de processors van Intel voor onze toepassingen iets beter dan de processors van AMD. Daarom hebben deze momenteel de voorkeur van Stumpf (en dus ook van mij).

Voor optimaal gebruik van Wings Platinum met digitale afbeeldingen (zonder bewegingen, en zonder video) adviseer ik minimaal een Pentium 4 vanaf 3 GHz of een Core2-processor vanaf 2 GHz. Als er ook met schuivende beelden, beeldvelden en/of video gewerkt gaat worden, adviseer ik een Core2Duo met een kloksnelheid van minimaal 2,5 GHz of een Core2Quad.

Het is raadzaam om een computer/processor te kopen die niet alleen is afgestemd op de programma's en mogelijkheden die u *nu* wilt gaan gebruiken, maar ook op toekomstige programma's die mogelijk meer rekenkracht vereisen. Ter illustratie: een computer die ruim een jaar geleden nog als "voldoende" ervaren werd voor de toenmalige versie van Wings Platinum, is duidelijk te traag voor een complexe serie, gemaakt met de nieuwste versie van dat programma (Wings Platinum 3 met videobewerking in full-HD-kwaliteit en hardware-rendering).

Voor het vertonen van presentaties in hoge resoluties, met hoge kwaliteit en minimale risico's op haperingen of schokken in het beeld, is het advies eigenlijk heel kort: kies de snelst mogelijke processor (die binnen uw budget past). Hetzelfde advies ziet u verderop ook voor de grafische kaart.

Ervaring leert dat u, als u eenmaal de smaak te pakken heeft, sneller aan de grenzen van de computer zult komen dan u lief is of nu verwacht.

## Moederbord

Christoph Hilger, de maker van Wings, adviseert het gebruik van een moederbord van bekendere merken. Die moederborden zijn goed, goed leverbaar en gangbaar (hoewel niet elk type op elk moment even goed leverbaar is).

Elk merk heeft meerdere modellen moederborden en een verantwoorde keuze kan eigenlijk alleen gemaakt worden als duidelijk is welke apparaten in en aan de computer gebruikt zullen gaan worden. CeeGee levert de moederborden van vele merken, waaronder Asus, GigaByte en Intel.

Het exacte type van het te gebruiken moederbord is meer afhankelijk van de gekozen processor, de gewenste harde schijven en de andere "extra's" die gewenst zijn.

## Geheugen

Voor computers die gebruikt worden voor eenvoudige series (alleen op basis van foto's, geen video), geluids- of beeldbewerking (Wings Platinum, Photoshop, videomontage) adviseer ik om minimaal 1 GB geheugen te plaatsen.

Vooraf bij intensieve fotobewerking (op foto's met veel megapixels), complexe Wings-presentaties, presentaties met video of veelvuldig gebruik van meerdere programma's gelijktijdig, adviseer ik een geheugenomvang van minimaal 2 GB te nemen.

Tip voor fotobewerkers: zorg voor een "vrij" geheugen van minimaal 3 x de omvang van (de grootste) afbeelding die je wilt bewerken. Ter indicatie: Windows XP gebruikt zelf ongeveer minimaal 200 MB, Vista 400 MB, Photoshop en Paintshop Pro gebruiken ook gauw 100 MB, en de diverse andere programma's die altijd geladen worden gebruiken ook nog wat. Samen dus dik 300 tot 600 MB. Als je dan foto's van meer dan 100 MB gaat bewerken (en die omvang wordt bij hogere resoluties snel gehaald), dan houd je van 1 GB niet veel ruimte meer over... Het werkt dan natuurlijk wel, maar het programma moet dan vaker gegevens tijdelijk op de harde schijf parkeren. En dat kost (veel) tijd.

## Monitor

Het gebruik van Wings Platinum is in principe mogelijk met iedere monitor die door Windows wordt ondersteund.

De kleinste monitoren hebben een resolutie van 1024x768 beeldpunten (TFT-schermen kleiner 15" en 16"), maar dat is eigenlijk minder dan een werkbaar minimum. Bij deze waarde is het moeilijk om goed overzicht over de show (of bewerkte foto) te houden en ook nog wat extra vensters met informatie in beeld te hebben.

Vooraf bij het gebruik van meer geluidssporen en/of projectoren, is een resolutie van 1280x1024 beeldpunten eigenlijk het werkbare minimum. Dit is meestal de resolutie van TFT-schermen van 17" tot en met 19".

Vanaf 20" komen de hogere resoluties in beeld.

Tegenwoordig is het breedbeeldformaat de norm, mede door de opkomst van breedbeeldvideo en Windows Vista. in opkomst. Breedbeeldschermen zijn er al vanaf 1366x768 beeldpunten (17" tot 19"), doorlopend tot 1920x1200 beeldpunten (24" tot 27").

De laatste trend op het gebied van "monitoren" is de dataprojector (beamer), zoals deze ook gebruikt worden tijdens de SGG-bijeenkomsten. Deze vormen een, snel veranderend, hoofdstuk apart. Maar als u interesse heeft: meer informatie is op verzoek beschikbaar.

## Grafische kaart (videokaart)

De meer gangbare naam "videokaart" wekt soms verwarring, dus voor de duidelijkheid: het gaat hier om de elektronica die zorgt voor de beelden die op de computermonitor verschijnen. Dat heeft dus *niets* te maken met video van een TV, dvd of een videorecorder. Er zijn kaarten die *wel* bedoeld zijn om beelden te genereren die bedoeld zijn voor een gewone TV of een videorecorder. En er zijn grafische kaarten die *tevens* een aansluiting hebben voor een (analoge) TV of videorecorder.

De keuze van de grafische kaart is zeer belangrijk om optimaal van Wings Platinum gebruik te kunnen maken. De beste resultaten worden tot nu toe bereikt met de grafische kaarten die voorzien zijn van een (recente) ATI Radeon chipset.

Het geheugen van de grafische kaart moet tegenwoordig eigenlijk minimaal 256 MB zijn. Voor intensief gebruik met video, meerdere beeldsporen, deelbeelden (beeld-in-beeld) en panoramabewegingen over grote afbeeldingen is 512 MB noodzakelijk.

Er zijn ook kaarten die met meerderen middels een verbinding samengevoegd kunnen worden (Crossfire bij ATI, SLI bij nVidia). Deze koppelingen leveren voor Wings Platinum op dit moment geen significante voordelen.

Nieuwe modellen volgen elkaar in rap tempo op. Het advies is eenvoudig: neem de snelste die binnen uw budget past.

Op het moment van schrijven zijn dat de kaarten uit de 3000- en 4000-reeks van ATI. Deze kaarten worden niet door ATI (onderdeel van het AMD-concern) in de handel gebracht, maar door verschillende merken zoals Asus en Saphire.

## Geluidskaart

Wat is de beste geluidskaart?

Het antwoord op deze vraag is zeer sterk afhankelijk van de manier waarop het geluid, en daarmee de geluidskaart, ingezet zal gaan worden.

In de meeste gevallen zal het geluid dat in een Wings-show gebruikt wordt, afkomstig zijn van een cd. Die wordt door Wings rechtstreeks ingelezen, daar komt geen geluidskaart aan te pas.

De meeste Wings-gebruikers met diaprojectoren zetten hun eindproducten op cd, ook daar komt geen geluidskaart aan te pas. En bij het maken van de bestanden voor een dvd wordt de geluidskaart ook niet gebruikt (wel bij het afspelen daarvan op de computer, natuurlijk).

Eerste conclusie: de meeste geluidskaarten worden alleen gebruikt voor het weergeven van de show tijdens het maken daarvan en bij presentaties vanuit de Tijdlijn. Tenzij sprake is van een uitstekende geluidsinstallatie, boxen en akoestiek van de studio of presentatieruimte, kunnen eigenlijk de meeste eenvoudige geluidskaarten prima ingezet worden. De kwaliteit van de geluidskaarten die op moderne moederborden standaard aanwezig zijn, voldoet meestal ook prima voor dit doel. Een mogelijk nadeel van deze oplossingen is het feit dat deze on-board-geluidsvoorzieningen mede gebruik maken van de capaciteit van de processor. Maar in de meeste situaties is dat verwaarloosbaar.

De geluids"kaarten" die op de huidige moederborden zijn opgenomen (HD-audio) zijn al weer een behoorlijke stap beter dan die van een paar jaar terug, en daardoor niet op voorhand slecht of minder geschikt.

## Opnemen

Problemen met de eenvoudige geluidskaarten (inclusief audio op het moederbord) ontstaan vooral tijdens het opnemen van geluid met de computer (bijvoorbeeld vanaf een microfoon of een cassette recorder (live geluiden)). Dan zijn grote verschillen tussen geluidskaarten te constateren. Opnemen met de microfooningang is altijd af te raden. Omdat het zeer zwakke microfoon signaal zwaar versterkt moet worden door de geluidskaart, die zich in een elektrisch zeer vervuilde omgeving bevindt, levert dat altijd te veel ruis, brom of vervorming op. Gebruik in zo'n geval altijd een voorversterker (bijvoorbeeld van een cassette recorder) en gebruik de line-in voor het opnemen. Meer hierover staat beschreven in diverse clubbladen van de SGG en de NVG.

De opnamekwaliteit van de line-in doet meestal niet onder voor die van een cassette recorder.

Als er (vaak) moet worden opgenomen van een analoge bron, en dat geluid wordt zelfstandig ten gehore gebracht, dan is een betere geluidskaart aan te bevelen. Als het geluid alleen als aanvulling naast/achter muziek of spraak gebruikt wordt, ter ondersteuning, dan is het kwaliteitsverschil vaak niet merkbaar.

Bekende fabrikanten van goede kaarten zijn TerraTec, Creative en M-Audio. Deze merken beschikken ook over modellen die voorzien zijn van een "break-out-box": een extern kastje waarop de analoge in- en uitgangen zich bevinden. Omdat deze aansluitingen in een afzonderlijk afgeschermd kastje zitten, is het risico van bijgeluiden aanmerkelijk lager (en bij externe modellen nog veel lager).

## Afspelen

Voor echte topkwaliteit kan natuurlijk ook gebruik gemaakt worden van studio-kaarten.

CeeGee levert o.a. de kaarten van RME en M-Audio. Deze kaarten zijn ontworpen voor professioneel gebruik, en van een uitstekende kwaliteit. Deze kaarten zijn, naast de standaard S/P-DIF-aansluitingen, ook vaak voorzien van 8-kanaalsvoorzieningen (ADAT), en eventueel van analoge in- en/of uitgangen. De prijzen van deze kaarten beginnen bij zo'n 300 euro, en kunnen doorlopen tot over de 1.000 euro, afhankelijk van de gewenste mogelijkheden.

Op verzoek is meer informatie over deze apparaten beschikbaar.

Voor de weergave van meer dan 2 geluidskanalen met Wings (Platinum) is het NIET noodzakelijk dat gebruik gemaakt wordt van één geluidskaart die al die kanalen kan weergeven. Het is mogelijk om gebruik te maken van meerdere (gelijke of verschillende) kaarten, om gezamenlijk alle kanalen weer te geven.

Voor het weergeven van meerkanaalsgeluid van DVD of spellen, is meestal wel noodzakelijk dat al die kanalen door 1 geluidskaart kunnen worden verwerkt (de zogeheten 5.1-geluidskaarten). Voor Wings (Platinum) gedragen

deze kaarten zich echter als een gewone 2-kanaals geluidskaart. Dus voor meer kanalen zijn extra kaarten nodig of moet een studio-kaart gebruikt worden die over "echte" afzonderlijke uitgangen beschikt.

Bij gebruik van meerdere geluidskaarten om meer dan 2 kanalen (1 stereokanaal) weer te geven, bestaat wel een klein risico dat de kaarten niet 100% synchroon afspelen. Vooral bij langere series zou dat tot hoorbare verschillen kunnen leiden.

Redelijk nieuw zijn de "geluidskaarten" die via USB of FireWire op de computer worden aangesloten. Merken als Tascam, TerraTec, RME en M-Audio leveren hier goede producten, zowel in consumentenkwaliteit als in studiokwaliteit.

Deze externe oplossingen hebben enkele voordelen: doordat ze niet in de computer ingebouwd zitten, hebben ze geen last van storingen die door de computer zelf veroorzaakt worden (vooral bij opname). Ook zijn deze "kaarten" geschikt voor gebruik met een draagbare computer of afwisselend gebruik aan een studiocomputer en een presentatiecomputer.

### **Digitaal of analoog?**

Voor de volledigheid: het gebruik van een digitale geluidskaart heeft alleen zin als het te bewerken geluid afkomstig is van een digitale bron (DAT- of MiniDisc-recorder) of het resultaat digitaal moet worden vastgelegd voor weergave met een DAT-extender. In bijna alle andere situaties is de aanschaf van een digitale geluidskaart niet nodig. Bij gebruik van een geheel digitale geluidskaart, zijn vaak losse externe AD- en/of DA-converters of bijvoorbeeld een DAT-recorder nodig om analoge geluiden (spraak) geschikt te maken voor gebruik met de computer, en andersom.

### **Weergeven**

Voor de weergave kan de geluidskaart gekoppeld worden aan een (bestaande) geluidsinstallatie, een hoofdtelefoon, aan gewone boxen of aan actieve boxen (met ingebouwde eindversterker). Sommige beeldschermen zijn voorzien van (versterkers en) luidsprekers, maar de kwaliteit daarvan is doorgaans diep bedroevend. Gebruik hiervan is niet aan te raden voor het maken van kwalitatief hoogwaardige presentaties. Actieve boxen zijn er van zeer eenvoudig en goedkoop (oorspronkelijk ontworpen voor spelgeluid) tot zeer goed en zeer duur (tot aan grote actieve boxen voor zaalversterking toe). De veelverkochte luidsprekersets (2 tot 4 kleine boxjes plus een subwoofer) boxen goedkoop tot prijzig en geven een aardig tot goed geluid voor kleine luisteromgevingen. De (actieve) monitorboxen van merken als Behringer, JBL en Fostex zijn beter afgewerkt, beschikken over meer vermogen en geven een aanmerkelijk beter geluid.

### **Harde schijf**

Voor Wings is de harde schijf heel belangrijk. Daarbij spelen twee aspecten een rol: omvang en snelheid.

### **Schijfruimte**

Op de harde schijf worden diverse soorten bestanden voor een show bewaard:

- geluidsbestanden. Deze bestanden (mp3 en wav) kosten tot 10 MB per minuut geluid.
- afbeeldingen. De grootte van deze bestanden kan sterk wisselen, afhankelijk van uw eigen voorkeuren (resolutie, kleurdiepte, afkomstig van scanner of digitale camera).
- videobestanden. Deze kunnen heel veel schijfruimte in beslag nemen. Bij de nieuwste HDV-camera's (die video vastleggen met een resolutie van 1440x1050 of 1900x1080 beeldpunten) kan dit oplopen tot meerder GB per minuut!

Daarnaast maakt Wings Platinum tijdens het gebruik een aantal hulpbestanden aan. Deze zijn afhankelijk van de resolutie waarin u series maakt en vertoont, maar kunnen makkelijk oplopen tot 15 MB per gebruikte afbeelding. Deze bestanden kunnen dus bij elkaar zeer veel ruimte in beslag nemen.

Conclusie: er is veel schijfruimte nodig.

### **Snelheid**

Al deze opgeslagen gegevens moeten op afroep ook snel beschikbaar zijn. Te trage schijven kunnen haperingen in het beeld en geluid opleveren.

Sinds de komst van de snelle sATA-aansluiting (serial ATA) is de noodzaak voor het gebruik van SCSI-schijven drastisch afgenomen. Er zijn zelfs sATA-schijven met de snelle eigenschappen van SCSI-schijven (10.000 of 15.000 rpm).

De schijven die CeeGee levert zijn van gerenommeerde merken (Maxtor, Seagate, Hitachi, Western Digital, Samsung) en zonder meer geschikt voor dit gebruik. Je kunt zelf bepalen, al dan niet aan de hand van de prijzen, welk type en formaat je wilt gaan gebruiken.

Ten aanzien van de snelheid zijn er eigenlijk twee aspecten:

- hoe snel kan de schijf een bestand vinden (zoektijd, seek time). Hier zijn over het algemeen de duurdere schijven (gebaseerd op SCSI-technologie) in het voordeel.
- hoe snel kan de schijf de inhoud van het bestand doorgeven (doorvoersnelheid, data transfer rate). Hier spelen meerdere factoren een rol, maar de praktijk leert dat de schijven met de grotere capaciteiten (500 GB, 750 GB en 1 TB [=Terrabyte = 1000 GB]) aanzienlijk sneller zijn dan schijven met lagere capaciteiten.

Een geheel nieuwe categorie schijven wordt gevormd door de "solid state disks": schijven op basis van flash-geheugen in plaats van draaiende schijven. Een soort geheugenkaartjes in het groot. De techniek hierachter bestaat al langer, maar was tot op heden heel erg duur. Deze schijven zijn nog wel volop in ontwikkeling, maar de prijzen dalen al aanzienlijk en ze worden ook steeds sneller. Zodra we eigen testervaringen hebben, voegen we die aan dit document toe.

Een factor in de afweging is ook het *aantal* schijven: op de meeste moederborden kunnen standaard 4 tot 8 schijven (harde schijven, cd-rom-spelers/branders, dvd-spelers/branders) aangesloten worden. Daarnaast kunnen uitbreidingskaarten (controllers) in de pc geplaatst worden voor het aansluiten van extra schijven.

Mijn advies is: neem in ieder geval minimaal 2 harde schijven:

1 schijf voor Windows, programma's en minder snelheidskritische gegevens, bijvoorbeeld 160 tot 300 GB, en 1 schijf voor de showbestanden van Wings Platinum, bijvoorbeeld 500 GB of meer.

Bij gebruik van video of de opslag van het digitale fotoarchief in dezelfde computer, dan is een extra schijf meer dan van harte aanbevolen.

Bij het maken/vertonen van zeer complexe series kan het zelfs noodzakelijk zijn om meer schijven te gebruiken, en de foto- en videobestanden over deze schijven te verdelen.

Meer, of groter, mag natuurlijk altijd.

### **Cd- en dvd-speler**

De aanwezigheid van een lezer of brander voor cd's en/of dvd's is voor de basiswerking van Wings Platinum eigenlijk niet echt relevant, afgezien van het feit dat het programma tegenwoordig op dvd wordt geleverd (voor zover geen gebruik gemaakt wordt van een installatiebestand dat van internet is gedownload).

Uiteraard is een speler (of brander) wel noodzakelijk om rechtstreeks vanuit Wings Platinum geluidsfragmenten van cd's op te nemen.

Daarbij is een klein punt van groot belang voor gebruikers van Wings en Wings Platinum (tot versie 3.50): om de op te nemen muziek vooraf te kunnen beluisteren, moet de (veelal analoge) geluidsuitgang van de cd-speler verbonden zijn met de geluidskaart. Bij veel leveranciers ontbreekt deze verbinding tussen speler en geluidskaart. Dan is het voorbeluisteren niet mogelijk. In de computers die door CeeGee geleverd worden, is deze verbinding uiteraard wel standaard aanwezig. Moderne dvd-spelers en -branders zijn niet meer voorzien van analoge geluidsansluitingen, en kunnen bij deze versies van Wings en Wings Platinum dus niet gebruikt worden voor het voorbeluisteren.

Vanaf Wings Platinum 3.50 is die verbinding niet meer nodig, en kunnen alle cd- en dvd-spelers (ook in laptops e.d.) gebruikt worden.

De snelheden van de cd-/dvd-spelers en cd-/dvd-recorders zijn de laatste jaren sterk gestegen. Maar let niet alleen daarop. Veel grotere getallen leveren slechts schijnwinsten: het branden van een audio-cd of een dvd gaat toch nog steeds het beste bij lagere snelheden (cd tot 8x, dvd tot 4x).

Daarbij is het natuurlijk ook belangrijk om gebruik te maken van lege schijfjes van een goede kwaliteit. Persoonlijk heb ik de beste ervaring met cd's en dvd's van Taiyo Yuden. Dit merk is bij het grote publiek vrij onbekend. Maar deze fabrikant heeft aan de wieg gestaan van de cd-r en produceert hoogwaardige schijven die in de professionele markt veel gebruikt worden.

### **Windows**

Zonder programma's doet een computer niets: het blijft een dood apparaat. Om een toepassing als Wings te kunnen gebruiken, moet de computer voorzien zijn van een besturingssysteem: het basisprogramma dat er voor zorgt dat de computer gebruikt kan worden.

Hoewel op dit moment Windows XP eigenlijk door Microsoft vervangen is door Vista, geven veel mensen toch nog de voorkeur aan XP. Op dit moment kunnen beide besturingssystemen nog geleverd worden.

Persoonlijk vind ik de veranderingen in het uiterlijk en de grafische effecten van Vista geen verbetering. Maar daar hoeft u het natuurlijk niet mee eens te zijn.

Met name voor mensen die presentaties maken waarin video geïntegreerd is: omdat Vista intern een betere ondersteuning biedt voor DirectX 9, lopen deze presentaties onder Vista beter dan onder XP.

### **Printer**

Een printer is voor Wings niet noodzakelijk, maar kan wel gebruikt worden om een afdruk te maken van een diaserie ("het draaiboek achteraf") of, bij gebruik van de digitale beelden binnen Wings, van de beelden die in de show gebruikt worden.

Bij de printers is feitelijk sprake van twee hoofdtypen: de zogeheten "inktjet-printers" (printers die kleine druppels inkt op het papier spuiten) en laser-printers.

De inktspuitende printers zijn allemaal voorzien van de mogelijkheid om in kleur af te drukken. De verschillen tussen de merken en typen uiten zich vooral in de resolutie (van 300 tot 1440 dpi (=dots per inch = beeldpunten per inch)) en de snelheid (aantal pagina's per minuut), en de eventuele gescheidenheid van de inktpatronen.

In de diverse testen wisselt het winnaarschap vaak tussen HP (Hewlett Packard), Epson en Canon.

Betaalbare laserprinters zijn er eigenlijk alleen voor zwart/wit, en halen resoluties tot 1200 dpi. Maar de fabrikanten van kleurenlaserprinters zijn aan een prijs-offensief begonnen: de prijs is al gedaald tot onder de 300 euro. Maar ook dat is voor particulier gebruik nog steeds een fors bedrag.

De laserprinters zijn over het algemeen sneller dan de inktspuiters.

### **Scanner**

Scanners zijn er in vele soorten en maten. Afhankelijk van de originelen die gescand moeten worden (A6, A4, dia's, transparanten) en het doel van het gescande resultaat (digitale presentaties, dia's van maken, afdrukken van maken, previews voor Wings Platinum) zijn er verschillende argumenten die de keuze kunnen bepalen. Gezien de zeer snelle ontwikkelingen op dat gebied is de ruimte hier te beperkt om daar een volledig verhaal over te houden. Op verzoek is uiteraard meer informatie beschikbaar.

Een grove indicatie: A4-scanners gaan van 50 tot 500 euro. Filmscanners (dia-scanners) gaan van zo'n 250 tot meer dan 2.000 euro.

### **Kabels en koeling**

Computers worden steeds sneller, maar verbruiken daarbij ook steeds meer energie. Die energie komt er altijd weer uit in de vorm van warmte (en geluid om die warmte af te voeren).

De hoeveelheid geluid kan worden beperkt door een juiste keuze van de te gebruiken kast en onderdelen.

De geproduceerde warmte, vooral van de processor, moet snel, efficiënt en stil worden afgevoerd. Daarbij is niet alleen de keuze van een goede processorkoeler van belang, maar ook de inrichting van de kast: de vorm en plaatsing van de kabels en de onderdelen.

Een betere luchtdoorstroming wordt bereikt door de juiste keuze van de interne kabels, de plaatsing daarvan in de kast en door het eventueel bijplaatsen van extra (al of niet regelbare) ventilatoren.

De aansluitkabels van de nieuwe SATA-schijven zijn aanzienlijk dunner dan die van de oudere IDE-schijven.

Ook dat is bevorderlijk voor een goede warmtehuishouding in de pc-behuizing.

### **Geheugenkaarten**

Tegenwoordig moeten steeds vaker bestanden van digitale camera's naar de computer verplaatst worden. Dat kan meestal via een kabelverbinding tussen camera en computer. Maar dat kan ook door de geheugenkaartjes rechtstreeks via een kaartlezer aan de computer te koppelen.

Deze kaartlezers worden meestal aangesloten op de USB-poort van de computer. Naast de externe kaartlezers zijn er ook interne versies, die net als een diskettestation in de pc worden ingebouwd. Deze worden dan intern via USB op het moederbord aangesloten.

Er zijn kaartlezers voor afzonderlijke kaartsoorten (Compact Flash, Memory Stick, enz.), en er zijn kaartlezers die voor meerdere soorten kaarten geschikt zijn.

Ter voorkoming van misverstanden: een "kaartlezer" kan de kaartjes ook beschrijven.