

Computer!Totaal

Juli/Augustus 1995

Geluidskaarten test

Advanced Gravis UltraSound Max

Aztech WaveRider 32+

Creative Labs Sound Blaster AWE32 Value Edition

Logitech SoundMan Wave

Miro miroSound PCM 1 Pro

Turtle Beach Tropez

Sound Vision 32 Wave

Terratec Sound System Maestro 32

Paradise 16-DSP Professional

Mediatrix Audiotrix Pro

Klinkkla

TOT VOOR KORT WERDEN GELUIDSKAARTEN VOORAL GEKOCHT DOOR SPELLETJESFREAKS. MAAR DAT VERANDERT SNEL, VOORAL DOOR DE ENORME BELANGSTELLING VOOR MULTIMEDIA-PROGRAMMA'S. BOVENDIEN IS DE GELUIDSKAART VAN NU IS NIET MEER TE VERGELIJKEN MET WAT ENKELE JAREN GELEDEN OP DE MARKT WERD GEBRACHT. WIE ECHTE KWALITEIT ZOEKT MOET GAAN DENKEN AAN DE AANSCHAF VAN EEN WAVETABLE GELUIDSKAART. ZO'N KAART IS VOORZIEN VAN INGEBAKKEN SAMPLES, GELUIDSOPNAMEN VAN 'ECHTE' MUZIEKINSTRUMENTEN. BLIJFT DE VRAAG: WAAROP MOET U LETTEN BIJ DE AANSCHAF VAN ZO'N KAART?

JEROEN DE JAGER EN HEIN ROS

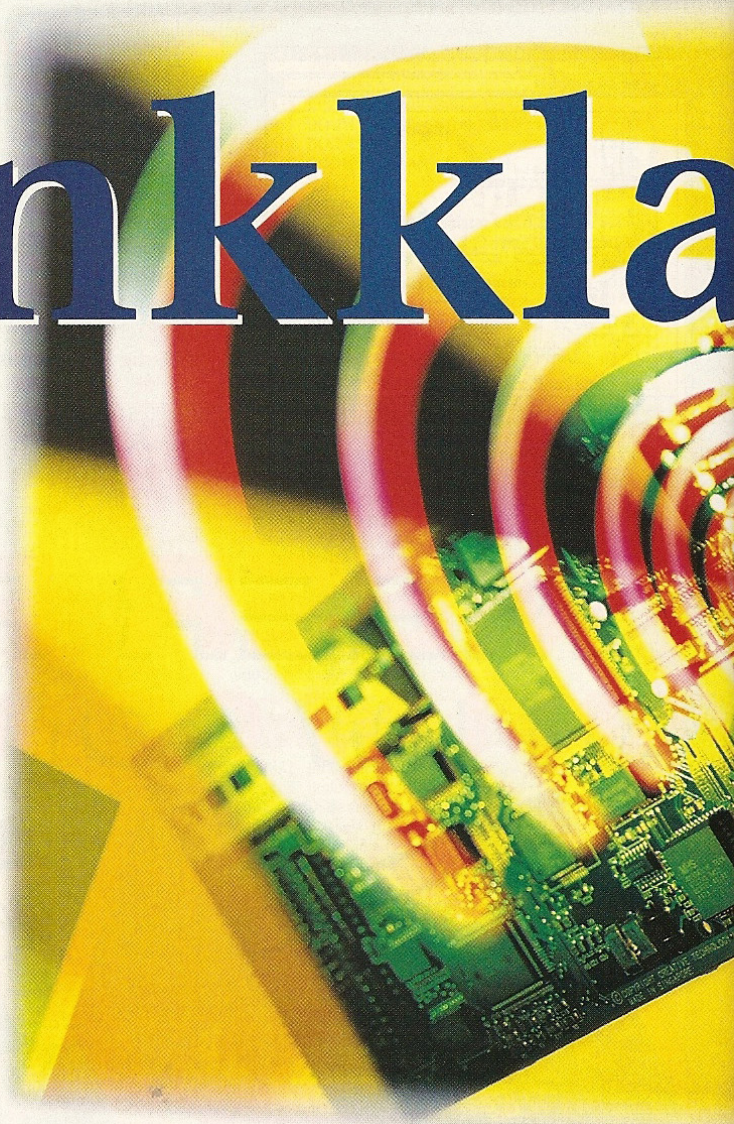
S

Sinds de komst van de geluidsk kaart in 1987 is er nogal wat veranderd. De geluidskwaliteit gaat steeds meer in de richting van de audio-CD, dat geldt zowel voor de geluidseffecten als de muziek. Kwaliteit alleen is niet voldoende, de geluidsk kaart moet natuurlijk ook nog overweg kunnen met de meest gebruikte programma's. Daarom zorgt vrijwel iedere fabrikant van geluidskarten er voor dat zijn kaart compatibel is met de SoundBlaster, want dat is op dit moment de standaard, zeker als het om geluidsondersteuning bij spelletjes gaat. Alleen Gravis heeft met de UltraSound een eigen standaard gezet die ook door veel spellen wordt ondersteund. Deze kaart wordt door liefhebbers van multimediale programmeer-hoogstandjes en housemuziek onovertroffen genoemd, door z'n uitgebreide en makkelijk te programmeren geluidsfuncties.

Blijft toch het feit dat de SoundBlaster vooral als standaard voor spellen nog steeds onovertroffen is.

Wavetable

De komst van de wavetable geluidsk kaart was zonder meer een doorbraak. Tot dat moment moesten de bezitters van geluidskarten nog genoeg nemen met de het geluid van de FM-synthesizer die op iedere geluidsk kaart zit, meestal uitgerust met de Yamaha OPL2- of OPL3-chip. Vooral als het om het nabootsen van muziekinstrumenten gaat is het geluid niet bepaald realistisch te noemen. Bezitters van een keyboard of synthesizer konden in die tijd als het apparaat voldeed aan de General-Midi-standaard tenminste nog kiezen voor een tussenweg: de geluidsk kaart benutten voor de geluidseffecten en de Midi-informatie doorsluizen naar synthesizer of keyboard, om zo muziek van veel betere kwaliteit te krijgen. Het ge-





re klanken

luid wat zo'n synthesizer produceert bestaat uit opnamen van muziekinstrumenten, die langs elektronische weg zijn opgeslagen. Wordt er door de software voor een bepaald instrument gekozen, dan haalt de synthesizer de sample van het betreffende instrument uit z'n geheugen en laat het geluid ervan op de juiste toonhoogte, met de gewenste effecten en op het gewenste volume horen.

Een wavetable geluidskaart werkt op een vergelijkbare manier: ook in dit geval zijn de eerder opgenomen geluiden in het geheugen opgeslagen en kan in principe dezelfde geluidskwaliteit worden bereikt als van een Midi-synthesizer.

Hoe het uiteindelijk klinkt hangt voor een belangrijk deel af van de kwaliteit van de samples. Dat zit meestal wel goed, want de meeste fabrikanten van geluidskaarten doen voor die samples een beroep op gerenommeerde bedrijven zoals Ensoniq en Roland.

Met een wavetable geluidskaart krijgt u dus voor relatief weinig geld een Midi-synthesizer in de computer, die zorgt voor een professioneel resultaat. De mogelijkheden gaan nog een stuk verder, want op de Midi-poort van de geluidskaart kan een Midi-klavier worden aangesloten, waardoor het geheel als synthesizer is te gebruiken en je dus zelf muziek kunt maken. Lang niet iedereen zit daar op te wachten, voor veel mensen zal vooral het geluid bij spelletjes belangrijk zijn, maar het is op z'n minst toch aardig dat de mogelijkheid bestaat om er meer mee te doen.

Op zichzelf moeten alle spellen die de MPU-401 General-Midi-poort aan kunnen sturen ook een wavetable geluidskaart aan de praat kunnen krijgen. Bij veel kaarten wordt software geleverd om de MPU-401-poort om te leiden, waardoor de muziek via de interne wavetable synthesizer wordt afgespeeld. Niet altijd werkt dat direct, maar met wat experimenteren moet dat toch vrijwel altijd lukken. Bij oudere spelletjes ligt dat anders, er ontbreekt dan de mogelijkheid om de muziek apart via General-Midi af te spelen. Er zit

**Wavetable
geluidskaarten:
niet alleen
'geluidjes', maar
een forse stap in
de richting van
CD-geluid**

MIDI-GELUIDSKAARTENDAG

Wie van plan is de geluidskaart ook echt serieus voor Midi-doelinden te gebruiken, kan wel wat informatie uit de (harde) praktijk gebruiken. U kunt daarvoor uitstekend terecht op de Midi-geluidskaartendag in oktober. De HCC Midi gebruikersgroep, die inmiddels rond de tweeduizend leden telt, organiseert overigens nog veel meer activiteiten, zoals lezingen, demonstraties en workshops, zowel landelijk als regionaal. Verder is er een telefonische helpdesk voor het oplossen van technische problemen. Meer informatie hierover is te krijgen bij het secretariaat: 077-820399.

dan niets anders op om gebruik te maken van de FM-synthese, waardoor het allemaal wat minder sprankelend klinkt.

SoundBlaster - en nu hebben we het niet meer over de standaard, maar over de maker van geluidskaarten - heeft ook een wavetable geluidskaart op de markt gebracht, de AWE32. Dit gaat waarschijnlijk de nieuwe standaard worden, er zijn al spellen die deze kaart apart ondersteunen. Bij gebruik van deze kaart is het niet meer nodig om de speciale driver voor General-Midi te laden, alles werkt direct.

Wat er ook is verbeterd, het blijft nog steeds nodig om een geluidskaart op de juiste manier in te stellen en aan te geven welk adres, IRQ en DMA-kanaal worden gebruikt. Het ziet er niet naar uit dat dit probleem, want dat is het soms echt, snel opgelost zal zijn. Een geluk bij een ongeluk is dat de software die bij de kaarten wordt geleverd steeds uitgebreider en gebruikersvriendelijker is geworden. Meestal word je bij de installatie op een logische manier door de vra-



Een geluk ben een ongeluk:

het zoeken naar de juiste instellingen wordt steeds meer

overgenomen door de software

genmenu's geleid en vaak wordt door de software zelf al ontdekt welke instellingen de juiste zijn. Ook de nieuwere spelletjes beschikken over betere installatiemenu's en maken meer en meer gebruik van de capaciteiten van wavetable geluidskaarten.

Boxen

Hoe goed het geluid uiteindelijk klinkt hangt natuurlijk ook nog af van de manier waarop het wordt weergegeven. Als zo'n kaart CD-kwaliteit produceert, dan zult u daar niet al teveel van merken als gebruik wordt gemaakt van de luidsprekertjes van een walkman. 'Top' wordt het pas als een aparte versterker met goede hifi-luidsprekers op de kaart wordt aangesloten. Maar dat zal niet altijd mogelijk zijn. Gelukkig worden ook heel aardige luidsprekers met ingebouwde versterker aangeboden, die weinig ruimte innemen. De magnetische invloed van deze speakers is goed afgeschermd. Dat is belangrijk, omdat het beeld dan niet wordt vervormd of de monitor wordt beschadigd. U kunt dus niet zo maar iedere willekeurige luidspreker pal naast de monitor van de computer plaatsen. Wilt u een beetje genieten van het geluid, dan is het verstandig om te kiezen voor luidsprekers met een capaciteit van 80 Watt of meer. Die worden voor niet al teveel geld aangeboden bij de meeste computerzaken.

DE TERMEN

W ie zich laat informeren over geluidskaarten, komt heel wat termen tegen. We geven een overzicht van de belangrijkste begrippen.

- ▶ **ASP (Advanced Signal Processor)** - De ASP-chip wordt gebruikt in sommige SoundBlaster-kaarten. Hij is verwant aan de DSP-chip en zorgt tijdens het opnemen van geluid voor de compressie van het bestand. Verder wordt hij gebruikt om het geluid met een bepaald filter te bewerken.
- ▶ **DSP (Digital Signal Processor)** - Iedere geluidskaart beschikt over deze chip, die - afhankelijk van het type - bepaalt hoeveel verschillende geluiden er tegelijkertijd kunnen klinken. De meest gebruikte DSP-chip (van Yamaha) kan zo'n elf tot twintig 'stemmen' tegelijk verwerken. Ook zorgt de DSP-chip voor effecten zoals chorus en reverb.
- ▶ **GM (General Midi)** - De standaard van de International Midi Association (IMA). Hierin zijn een aantal eisen vastgelegd waaraan Midi-componenten moeten voldoen:
 - een set van 128 geluiden van instrumenten, in een vastgelegde volgorde;
 - gelijktijdige weergave van 24 stemmen;
 - een vastgelegde set van 46 geluiden van slaginstrumenten op kanaal 10;
 - koppeling van ieder slaginstrument aan een bepaalde toets van het Midi-klavier.

Zowel het formaat als de opbouw van een Midi-bestand liggen vast, waardoor deze bestanden makkelijk uitwisselbaar zijn.

- ▶ **GS (General Synthesizer)** - Een uitbreiding op de General Midi-standaard. Er zijn slaginstrumenten toegevoegd en een variabel chorus- en reverb-effect.
- ▶ **Midi (Musical Instrument Digital Interface)** - Begin jaren tachtig staken een aantal fabrikanten van elektronische muziekinstrumenten de koppen bij elkaar om een formaat te ontwikkelen waarmee informatie kan worden uitgewisseld: Midi. Als interface koos men voor een aangepaste RS232-verbinding. Aanvankelijk konden slechts eenvoudige opdrachten worden gegeven, later kwamen er steeds meer geavanceerde stuurfuncties bij. Beschikt de geluidskaart over een Midi-interface, dan is een koppeling mogelijk met een externe synthesizer of andere Midi-apparatuur. Verder is het mogelijk om de geluidskaart te 'besturen' vanaf een Midi-klavier.
- ▶ **MPU-401 (Midi Processing Unit 401)** - Een door Roland ontwikkelde Midi-interface.
- ▶ **MT-32** - Deze ook door Roland ontwikkelde geluidsmodule is 23-stemmig, beschikt over dertig ritme-instrumenten en 128 instrumentklanken, die worden opgewekt door LA-synthese (Linear Arithmetic).
- ▶ **Sequencer** - Een programma waarmee Midi-instrumenten en aanverwante apparatuur (recorders) bestuurd kunnen worden. Met deze programma's kan verhoudingsgewijs eenvoudig een compleet arrangement worden gemaakt en bewerkt.

Samples

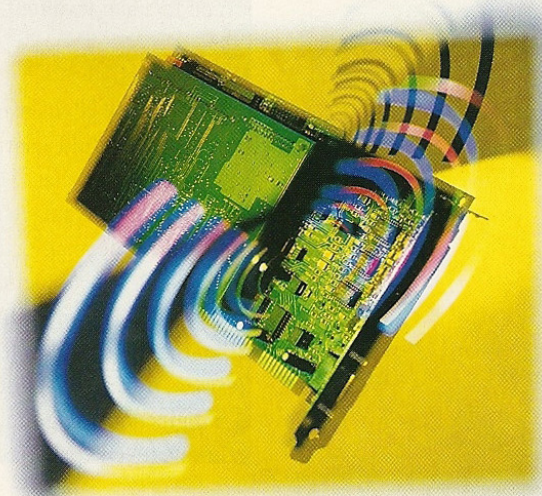
De vraag is natuurlijk: hoe goed is de kwaliteit van het geluid van de geluidskaart? Dat wordt vaak uitgedrukt met de term 'sample rate', waarbij in kiloherzen wordt aangegeven hoeveel keer per seconde het binnenkomende signaal wordt 'bekeken' en gedigitaliseerd. In plaats van sample rate worden ook wel Nederlandse termen gebruikt, zoals aftastfrequentie. Daarnaast is de resolutie van de sample van belang, waarmee wordt aangegeven hoeveel bits voor de opslag van één meting worden gebruikt. Moderne geluidskaarten zijn geschikt voor een sampling van 44

kHz op 16 bit, wat eigenlijk ook zonder meer nodig is voor een goede kwaliteit. In de praktijk betekent dit dat meer dan 44.000 keer per seconde wordt nagegaan welke hoogte het binnenkomende signaal heeft. Dat analoge signaal moet daarna worden vertaald in gegevens waarmee de computer iets kan doen, er moet dus digitale informatie van worden gemaakt. Voor dat doel is de geluidskaart uitgerust met een zogeheten ADC (Analoog Digitaal Converter), een vaak in IC-vorm gegoten schakeling. Vrijwel alle geluidskaarten beschikken over een 16-bit ADC, waarmee een verschil kan worden gemaakt tussen meer dan 65.000 verschillende waarden. Ook het opnemen van geluid in CD-kwaliteit mag bij een moderne geluidskaart geen probleem zijn, als er sprake is van een aftastfrequentie van 44,1 kHz en een resolutie van 16 bit.

Uiteindelijk moet er van het gedigitaliseerde signaal (al die bits dus) natuurlijk weer iets hoorbaars worden gemaakt. Anders gezegd: het binaire signaal moet weer worden vertaald naar een analogo signaal. Daarvoor is een DAC (Digitaal Analoog Converter) beschikbaar, evenals de eerder genoemde ADC vaak een IC. Weliswaar lukt het hiermee om geluid te produceren dat we kunnen horen, maar dat is nog ongepolijst en aan de rafelige kant. Daarom is er achter de DAC een filter geplaatst, wat er voor moet zorgen dat het resultaat niet of nauwelijks van het origineel verschilt. Als het goed is, tenminste. Wat u uiteindelijk te horen krijgt staat of valt met de kwaliteit van dit filter. En daar zit dan ook het verschil, want helaas is het zo dat goedkopere geluidskaarten vaak een wat minder goed werkend filter hebben. Zo lang het om spraak gaat maakt dit niet veel uit, maar bij muziek is dat wel degelijk te merken.

Geef ze de ruimte

Geluidsbestanden gaan niet bepaald bescheiden om met de ruimte op de harde schijf, zeker als er geluid wordt opgenomen op CD-kwaliteit. U moet dan rekenen op een schijfhonger van ruim 10 Megabyte per minuut (2 bytes x 44.100 keer per seconde x 60 seconden x 2 kanalen). Niet gering, dus. Als de geluidskaart dit ondersteunt kunt u tijdens de opname gebruik maken van compressie, verder is er natuurlijk de mogelijkheid om de aftastfrequentie en de resolutie lager zetten. Voor spraak is een frequentie van 22,05 kHz bij een resolutie van 8 bit en weergave in



'Midi-compatibel'

is een mooie

kreet, maar het

zegt niet of

nauwelijks iets

over de

kwaliteit van

geluidskaarten

DE STANDAARD I/O BASISADRESSEN:

000-01F	Eerste DMA-controller
020-03F	Eerste interrupt-controller
040-05F	Timer 8254
060-06F	Keyboard-controller
070-07F	Real-time clock
080-09F	DMA-pagina-register
0A0-0BF	Tweede interrupt-controller
0C0-0DF	Tweede DMA-controller
0F0-0FF	Coprocessor
100-16F	Vrij
170-178	Tweede harde schijf-controller
179-1CD	Grafische kaart (VGA/8514)
1F0-1F8	Harde schijf-controller
1F9-1FF	Vrij
200-207	Gamepoort
210-217	Uitbreiding
220-23B	Gereserveerd (standaard SoundBlaster-adres)
23C-23F	Busmuis
250-277	Vrij
278-27F	Tweede printerpoort (LPT2)
2A0-2E7	Vrij
2E8-2EF	Grafische kaart (VGA/8514) of vierde seriële poort (COM4)
2F8-2FF	Tweede seriële poort (COM2)
300-31F	Netwerkaart
320-32F	Harde schijf-controller
330-377	Vrij (standaard MIDI-adres)
378-37F	Eerste printerpoort (LPT1)
380-38F	SDLC of tweede BISYNC-poort, FM-Synthesizer
390-39F	Vrij
3A0-3AF	Eerste BISYNC-poort
3B0-3BF	Monochrome grafische kaart (MDA), printerpoort of 8514-compatibele kaart
3C0-3CF	EGA- of VGA-kaart
3D0-3DF	CGA-kaart
3E0-3E7	Vrij
3E8-3EF	Derde seriële poort (COM3)
3F0-3F7	Diskdrive-controller
3F8-3FF	Eerste seriële poort (COM1)

mono voldoende. Om een indruk te geven van de besparing die hiermee wordt bereikt: zo'n bestand heeft dan nog maar een-achtste van de oorspronkelijke omvang. Gaat het om muziek, dan zult u een keuze moeten maken: of alle waarden op het maximum en dus zorgen voor CD-kwaliteit, of schijfruimte besparen en fors aan kwaliteit inleveren.

Midi

'Midi-compatibel' staat er vaak prominent in advertenties voor geluidskaarten. Dat is mooi, maar betekent het ook nog iets? Eigenlijk niet veel meer dan het simpele feit dat zo'n kaart een doorgeefluik is voor Midi-informatie. Over de kwaliteit zegt deze term in ieder geval niets. De oudere kaarten, zoals de oorspronkelijke SoundBlaster en ook nog de SoundBlaster Pro, hebben in feite niets met Midi te maken. Ze maken aardige geluidjes bij spelletjes en kennen een digitaal/analoo omzetter, die digitale muziek of geluid van een spelletje in iets hoorbaars weet om te

zetten. Moderne kaarten daarentegen kennen een complete General Midi wavetableset: tenminste 128 gestandaardiseerde instrumentklanken die door middel van Midi-instructies kunnen worden geactiveerd.

De kwaliteit valt toch vaak flink tegen. Logisch, wanneer je bedenkt dat pianomodules soms al zo'n 8 MB aan samples herbergen en de meeste geluidskaarten voor 128 instrumentklanken maximaal 2 en soms slechts een halve Megabyte beschikbaar hebben. De instructies voor het aanspreken van die samples komen vanuit één of meerdere chips met namen als ARA, OPL4 en OTTO. Ook de kwaliteit hiervan is een deel van het verhaal. Een andere niet minder belangrijke bijdrage aan de kwaliteit wordt bepaald door zaken als de signaal/ruisverhouding, de dynamiek en het uitgangsvermogen. Er wordt weliswaar steeds meer voor minder geld aangeboden, maar voor werkelijke kwaliteit moet nog steeds fors worden betaald.

Bij veel geluidskaarten laten de signaal/ruis-ver-

	Advanced Gravis UltraSound Max	Aztech WaveRider 32+	Creative Sound Blaster AWE32 Value Edition	Logitech SoundMan Wave
Leverancier	Advanced Gravis Europe BV	Talcom Computers	Creative Labs Nederland	Logitech Northern Europe
Telefoon	036-5364443	040-840140	015-578244	08851-94911
Straatprijs (f inclusief btw)	350,-	259,-	449,-	375,-
Algemene kenmerken				
Max. geluidsresolutie (bits)	16	16	16	16
Max. sampling rate (KHz)	48	48	44,1	44,1
Geluids-chipset	ICS GF1	Aztech AZT2316A	E-mu 8000	Media Vision Jazz 16
Digital Signal Processor (DSP)	ICS	n.v.t.	E-mu	n.v.t.
Versterker (watt per kanaal)	4	4	4	4
Beschikbare IRQ's	2-5, 7, 9-11, 12, 15	2, 5, 7, 10	2, 5, 7, 10	2, 3, 5, 7, 10, 15
Aantal selecteerbare adressen	6	2	4	4
IRQ's en DMA's via software instelbaar	ja	ja	ja	ja
MIDI-synthesizer				
Synthesizer-chip(s)	ICS GF1	Yamaha OPL3, ICS Wavefront	Yamaha OPL3, E-mu 8000	Yamaha OPL4
Synthesizer-type(n)	Wavetable	FM, wavetable	FM, wavetable	FM, wavetable
Aantal kanalen voor opnemen/afspelen	2, 34	16, 16	16, 16	5, 5
Wavetable-grootte	512 Kb	2 Mb	512 Kb	2 Mb
Soort opslag	ROM, Hard Disk	ROM	ROM	ROM
Aantal MIDI-instrumenten	192	128	128	128
Max. aantal gelijktijdig af te spelen instrumenten	32	32	16	20
Aantal stemmen	32	32	32	44
3-D geluid technologie	n.v.t.	Optie SRS	O-sound	n.v.t.
Aansluitingen en poorten				
CD-ROM-interface(s)	Mitsumi, Panasonic, Sony	IDE, Mitsumi, Panasonic, Sony	Mitsumi, Panasonic, Sony	SCSI
MIDI-interface/General MIDI	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja
Joystick	ja	ja	ja	ja
Microfoon	ja	ja	ja	ja
Low-level line-out	ja	ja	ja	ja
Low-level line-in	ja	ja	ja	ja
Compatibiliteit				
Ad Lib	ja	ja	ja	ja
Creative Labs Sound Blaster	ja	ja	ja	ja
Microsoft Windows Sound Systeem	ja	ja	nee	nee
Roland MPU-401	ja	ja	ja	ja
Meegeleverd				
Microfoon	nee	ja	nee	nee
Geluidsboxen	nee	nee	nee	nee
Koptelefoon	nee	ja	nee	nee
Software	ja	ja	nee	ja

houding en het onderdrukken van andere ongewenste stoorsignalen nogal te wensen over. Zo worstelen vrijwel alle fabrikanten van audiokaarten met het 'doorstraal-probleem', waarbij de vele hoog-frequente signalen die in een computersysteem aanwezig zijn parten spelen. Door een intensieve filtering wordt weliswaar een redelijke onderdrukking van de stoorsignalen bereikt, maar dit gaat in de meeste gevallen weer ten koste van het frequentiebereik en de dynamiek. Ook hoesten geluidskaarten met een eindversterker aan boord niet altijd het aantal Watts op dat beloofd wordt en ook over de vervorming bij maximale uitsturing kunnen we nog geen gat in de lucht springen. Wie er nu echt eens alles over wil weten, is welkom op de Midi-geluidskaartendag, die in oktober in de Scholengemeenschap Utrecht-Zuid (Kanaleneiland) wordt gehouden. Deze dag wordt georganiseerd door de HCC Midi gebruikersdag. De datum en het definitieve programma worden in Computer!Totaal nr. 9 bekendgemaakt. ■

STANDAARD IRQ'S

0	Eerste timer
1	Keyboard
2	Tweede timer
3	COM2 en COM4
4	COM1 en COM3
5	LPT2 (SoundBlaster)
6	Diskdrive
7	LPT1 (geluidskaart)
8	Real time clock
9	Redirected IRQ2
10	Vrij
11	Vrij
12	Vrij
13	Coprocessor
14	Harde schijf
15	Vrij

MiroSound PCM 1 PRO	Turtle Beach Tropez	Soundvision 32 Wave	Sound System Maestro 32	Paradise 16-DSP Professional	Mediatrix Audiotrix Pro
Computer Products BV 040-670486 399,-	Amazing Enterprises 070-3877766 699,-	Computerline 02510-29106 399,-	McDOS 080-789444 735,-	Quote Components 05410-31717 295,-	A-Line Technologies BV 02159-56500 549,-
16 44,1	16 48	16 44,1	16 44,1	16 48	16 48
Crystal Semiconductor 4231 n.v.t. 4 7, 9-11 4 ja n.v.t.	Crystal Semiconductor 4231 n.v.t. n.v.t. 2, 5, 9-12, 15 5 ja n.v.t.	Crystal Semiconductor 4231 n.v.t. 4 3-6, 9-11 4 ja n.v.t.	Crystal Semiconductor 4248-KL Compumedia DSP-9309A 4 5, 7, 9-11 2 ja n.v.t.	Analog Device Geen opgave 4 3, 5, 7 2 ja n.v.t.	Crystal Semiconductor 4231 Yamaha YSS225 4 3-5, 7, 9-12, 15 4 ja n.v.t.
Yamaha OPL4 FM, wavetable 32, 32 2 Mb ROM 128 32 44 n.v.t.	Yamaha OPL3, ICS WaveFront FM, wavetable 32, 48 2 Mb ROM 128 32 32 n.v.t.	Yamaha OPL3 FM, wavetable 20, 20 2 Mb ROM 277 16 20 n.v.t.	Yamaha OPL3 FM, wavetable 20, 20 4 Mb ROM 315 24 20 n.v.t.	Yamaha OPL3 FM, wavetable Geen opgave 512 Kb ROM Geen opgave 22 n.v.t.	Yamaha OPL4 FM, wavetable 32, 32 2 Mb ROM 128 32 44 SRS, reverb, flange
Mitsumi, Panasonic, Sony ja/ja ja ja ja ja ja ja ja ja nee nee nee ja	IDE ja/ja ja ja ja ja ja ja ja ja nee nee nee ja	Sony, Mitsumi, Panasonic, IDE ja/ja ja ja ja ja ja ja ja ja nee nee nee ja	Sony, Mitsumi, Panasonic ja/ja ja ja ja ja ja ja ja ja nee ja nee ja	Sony, Mitsumi, Panasonic ja/ja ja ja ja ja ja ja ja ja nee nee nee ja	Sony, Mitsumi, Philips, SCS ja/ja ja ja ja ja ja ja ja ja nee ja nee ja

