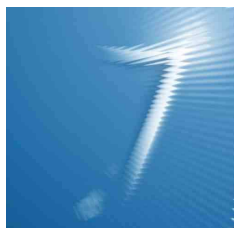


## Rhino - Sneller met een SSD?

Rein de Jong



Om een moderne PC nog wat sneller te maken volstaat het niet meer om alleen processor, moederbord en geheugen onderhanden te nemen. Beperkende factor is de harde schijf die het qua doorvoer niet meer kan bijbenen. Daarom wordt Rhino voorzien van een SSD voor Windows 7

In een moderne pc zijn processor en geheugen tegenwoordig zó snel dat zij niet meer de bottleneck zijn. De harde schijf is momenteel (oktober 2010) het grootste obstakel. Moderne harde schijven lopen tegen de grens aan van hun technisch kunnen. Deels is dat op te lossen door de rotatiesnelheid te verhogen en meer schijven op de spindel toe te voegen.

Nadeel daarvan is dat het geluid en de warmteproductie navenant toenemen. Beide effecten wens je niet. Een ander alternatief is het parallel gebruiken van meerdere schijven in een RAID-opstelling, zodat het lezen wordt verdeeld over beide schijven, wat een snelheidswinst tot gevolg heeft. Wil je de schijfperikelen ontlopen, dan valt je oog al snel op een Solid State Disk (SSD). Een SSD heeft de bovengenoemde nadelen niet. Een SSD heeft geen bewegende delen, koppen hoeven niet te positioneren en een kop hoeft niet te wachten totdat de gezochte data er onderdoor rolt. De voornaamste voordelen van een SSD ten opzichte van een traditionele harde schijf zijn de veel snellere toegangstijden en een hogere doorvoersnelheid. Je kunt je voorstellen dat wanneer het operating systeem en de programmatuur op een SSD staan, dat leidt tot snellere opstarttijden.

Rhino gaat worden voorzien van een SSD voor Windows 7 en de meest gebruikte programma's. In dit artikel vertel ik wat een SSD is en welke afwegingen ik gemaakt hebt voor de keuze van een SSD. Er zijn nogal wat verschillen in prijs en performance. Er schijnt geen betere manier te zijn om je systeem een snelheidsboost te geven. Noch extra werkgeheugen, noch een processor upgrade kan daar tegenop!

*ReadyBoost wordt ook tot de mogelijkheden voor snelheidsverbetering gerekend. Aangezien de snelste USB-sticks en geheugenkaartjes momenteel niet meer dan 50 MB/s (lezen) kunnen leveren is dat geen optie. Moderne HDD's (130 MB/s) zijn veel sneller. Laat staan modern RAM-geheugen (12.000 MB/s -> 12 GB/s). ReadyBoost is te zwak, te laat!*

In een volgend artikel beschrijf ik het daadwerkelijk inbouwen van de SSD, de installatie van Windows 7 en de overwegingen welke data naast het OS op de SSD komen te staan en welke data op een gewone schijf (HDD) wordt geplaatst. Ik heb al wel research gedaan. Op basis van die research doe ik hier uitspraken. Uitspraken die installatie en gebruik beïnvloeden. Of die aannames daadwerkelijk zo uitpakken als ik verwacht zal in het volgend artikel aan de orde komen.

### Wat is een SSD

Een SSD, ook wel RAM-disk genoemd, is een medium om gegevens op te slaan. Niet te verwarren met disk in het RAM-geheugen. In tegenstelling tot een HDD wordt de data niet opgeslagen op magnetisch materiaal, maar in een snel NAND flash-geheugen, dat de data ook vasthoudt wanneer er geen spanning aanwezig is. Dit wordt niet-vluchtig geheugen genoemd. Vergelijk het met de geheugenkaartjes waarop



Mijn OCZ Vertex 2 SSD

foto's worden opgeslagen of een USB-stick. Verschil met die media is de interface met de computer en de snelheid van het geheugen. Het ontbreken van bewegende onderdelen draagt daaraan bij. Tevens ontbreekt elk geluid!

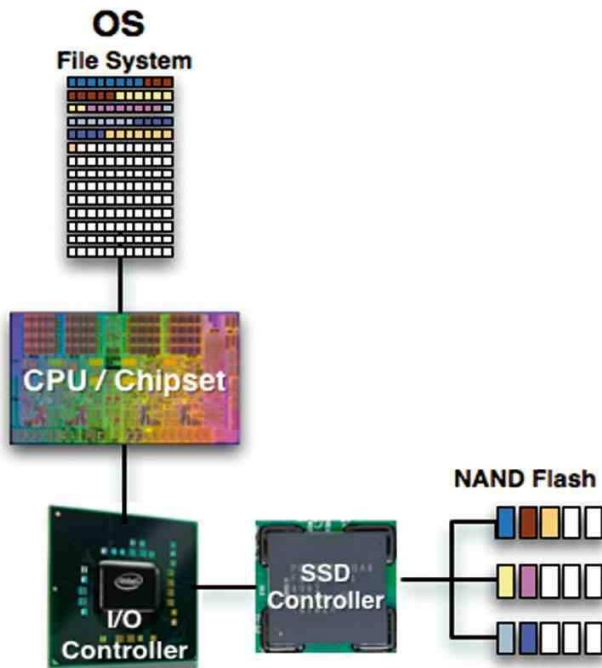
#### Voordelen van een SSD:

- Snellere toegangstijd < 01 ms.
- Sneller lezen en schrijven van data (nieuwe generaties) > 250 Mb/s
- Robuust, bestand tegen schokken
- Stil
- Laag stroomverbruik < 2 W

#### Nadelen:

- Prijs per MB ligt veel hoger (factor 30)
- Kleinere opslagruimte dan een harde schijf (Maximumcapaciteit is momenteel 512 GB)
- Verlies van snelheid bij langer gebruik. (SSD's met TRIM gaan dat tegen).

Momenteel worden er twee soorten chips gebruikt voor de SSD. Single Level Cell (SLC) waarbij per cel maar twee waarden (0 of 1) kunnen worden vastgelegd en Multi Level Cell (MLC) waarbij vier waarden per cel kunnen worden opgeslagen (00, 01, 10 en 11). Nadeel van MLC is dat het trager is. Een MLC kan 10.000 keer worden gewist; een SLC 30.000 keer. Of dit tot problemen leidt, is erg afhankelijk van de gebruikte algoritmes in de controller. De meeste consumenten-SSD's zijn van het MLC-type.



Van OS naar NAND Flash opslag

Naast de chips (SLC of MLC) die voor opslag worden gebruikt, bestaat de SSD ook nog uit een controller die de interface biedt met de pc via SATA. Momenteel zijn er drie goede SSD-controllers; alle andere hebben voornamelijk problemen met de schrijfsnelheid en het schrijf algoritme (zie kader: SSD-beschrijven). Goede controllers zijn:

- Intel-controller (PC29AS21BA0)
- Marvell-controller (88S59174-BJP2)
- Sandforce-controller (SF-1200/1500)

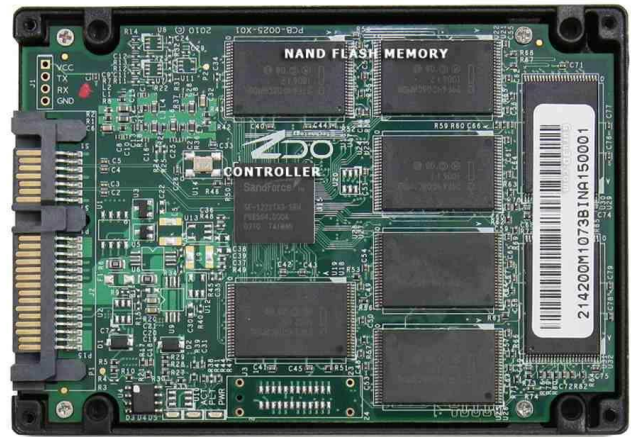
## Mijn Keuze

Omdat SSD's duur zijn, heb ik besloten de SSD te gebruiken voor het OS en de meest gebruikte programmatuur. Momenteel is er maar 40 GB van mijn C:\ schijf in gebruik. Op mijn D:\ schijf staan de programma's, in totaal zo'n 5 GB. Ik zou genoeg hebben aan een SSD van 80 GB. Om wat reserve te hebben wil ik minimaal 100 GB voor het OS en de programma's. Zou je alleen een SSD wensen om van op te starten, dan zou je kunnen volstaan met een 60 GB grote SSD en die zijn voor minder dan 150 euro aan te schaffen.



Ruimtebeslag van mijn huidige C: en D: Schijf

Omdat een SSD een kei is in lezen, maar schrijven wat minder goed gaat en ook beperkt is tot 10.000 cycli per cel (MLC), is het wijs om de mappen waar veel in wordt geschreven op een gewone harde schijf (HDD) op te slaan. Ik denk hierbij aan mijn data, temp-bestanden, swapfile, etc. Of dat echt zo is, moet ik nog uitzoeken. Het zou ook een overweging zijn om te werken met Mijn Documenten (Recente Bestanden) en Mijn Archief (Bestanden die de afgelopen twee maanden niet zijn bewerkt).



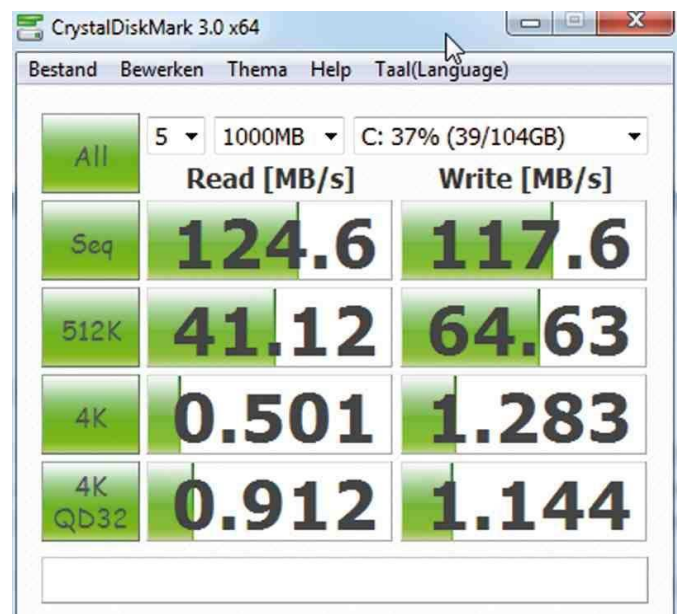
Het inwendige van een SSD met Sandforce controller

Ik heb uiteindelijk gekozen voor de OCZ Vertex 2 Extended SSD 120GB. Deze SSD (van het MLC-type) heeft een verbeterde Sandforce controller de SF-1222TA3-SBH. Eigenlijk is het dezelfde SSD als de OCZ Vertex 2 100GB. De 120GB is de 100GB met wat minder reserveblokken (over-provisioning). De 100GB heeft 28% reserveblokken (Zie Kader: SSD beschrijven) tegen de 120GB die maar 8% heeft. Ga je voor veilig kies dan de 100GB. Ik kies de 120GB omdat ik er vast geen vijftien jaar mee doe. Tien jaar lijkt me voorlopig meer dan voldoende. En dat lukt vast wel met 8% aan reserveblokken. Vooralsnog ben ik van plan een partitie van 100 GB aan te maken. De rest blijft ongebruikte ruimte dat dan een vorm van over-provisioning is. En mocht ik de extra 12 GB nodig hebben, dan kan ik die er simpel bij trekken.

## Vorbereiding:

Voor Intel chipsets eerst de Intel Rapid Storage Technology (RST)-drivers voor AHCI-modus ophalen en installeren. Voor een nieuwe XP-installatie drivers ophalen die tijdens de setup (F6 indrukken tijdens de installatie) via diskette kunnen worden ingevoerd. Bij XP kan dat helaas alleen via diskette. Vista en Seven kunnen extra drivers vanaf een USB-stick ontvangen.

Test je oude schijf op snelheid. Je wilt immers ook meten wat je straks aan winst hebt. Ik doe dat met CrystalDiskMark. Het resultaat staat hieronder.



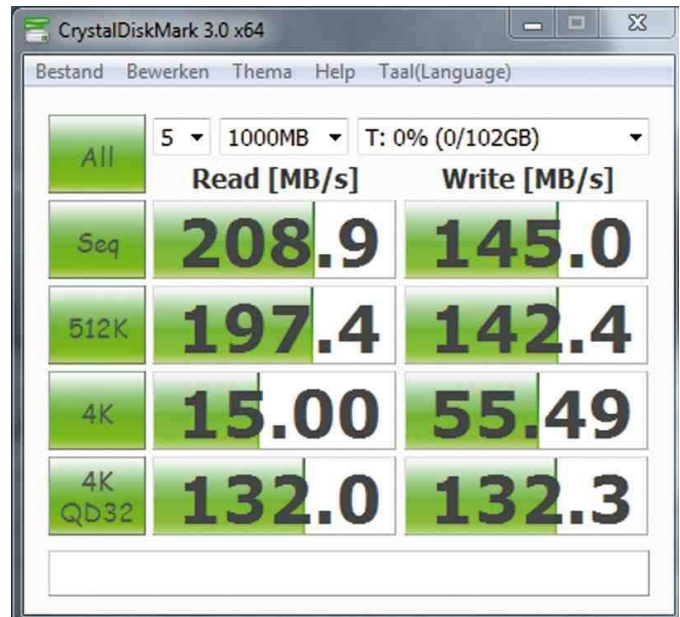
Snelheidsmeting van mijn Seagate ST31500341AS onder Win 7 x64

Je ziet dat die schijf eigenlijk al best wel snel is. Ik ben benieuwd wat de SSD daar straks als antwoord op heeft. We zullen het zien. Ik vrees echter dat de controller (SATA-3G) op mijn moederbord Asus P7P55D de vertragende factor zal zijn. Voor een juiste test van de SSD zou ik de beschikking moeten hebben over een SATA-6G controller.

## SSD geïnstalleerd.

De SSD is inmiddels binnen. Ik heb een snelheidsmeting uitgevoerd zoals in de afbeelding hiernaast toont. Zoals te zien gaat die fors sneller, maar haalt niet de 250+MB/s zoals geadverteerd. Afwachten wat de bestelde Asus U3S6 SATA6G controller kan leveren. Bij gebruik van de SSD is het goed om na afloop van de installatie een paar functies en instellingen te controleren en te overwegen. Op het internet vind je hier veel discussie over. Hieronder staan de meest in het oog springende discutabele thema's en mijn mening erover. Een aantal van de keuzes is afhankelijk van je eigen overwegingen. Eigenlijk is mijn advies voor Windows 7 om het te laten zoals Seven het zelf instelt. Dus tweak niet te veel. Wanneer je tweaks, leg dan vast wat je doet, zodat je het weer ongedaan kunt maken.

- **Defragmenteren uitschakelen**  
Op een SSD moet dit uitstaan! Wanneer je Windows 7 op een SSD installeert, herkent Windows 7 dit en zal het defragmentatie automatisch uitschakelen. Kloon je echter de oude schijf naar de nieuwe SSD, dan wordt het door Windows 7 niet altijd juist herkend en uitgeschakeld. Dus controleren en zonodig zelf uitschakelen.
- **De indexeringservice van Windows op de SSD uitschakelen**  
Indexering maakt en onderhoudt een database met bestandskenmerken. Dit leidt tot veel kleine schrijfp opdrachten bij het aanmaken, verwijderen en wijzigen van bestanden. Je mist dan wel het snelle zoeken van programma's en bestanden onder Windows 7. Ik laat het aanstaan! Het maakt full-tekst zoekopdrachten en het zoeken op inhoud hééél veel sneller. Het is meer CPU-afhankelijk dan SSD-gebonden.
- **Swapfile verkleinen of uitschakelen**  
Standaard staat die op de systeemschijf! Dat is in dit geval



Snelheidsmeting van de OCZ Vertex 2 op de Intel P55 SATA poort van het moederbord

- de SSD. Heb je erg veel geheugen (6 GB of meer) dan is het risico dat je loopt door het uitschakelen van de cache niet zo groot. Zou je toch een tekort aan geheugen krijgen, dan zal het programma dat je op dat moment gebruikt crashen. Heb je meer dan 4 GB. RAM dan kun je de swapfile verdelen over de SSD (400 MB) en de 'normale' harde schijf (Door systeem beheerd). Heb je minder dan 4 GB RAM laat dan de swapfile op de SSD staan. Dat is immers je snelste schijf!
- **Hibernatie uitschakelen wanneer ruimte een probleem is**  
Het hibernatiebestand (hiberfil.sys) wordt dan verwijderd. Vooral bij een grote geheugenomvang geeft dit veel ruimte vrij. Ik laat het aanstaan omdat mijn systeem anders niet in de diepe slaapstand gaat. Eventueel kun je overwegen om alleen Suspend to RAM (Slaapstand onder Seven) toe te staan (S3 in je BIOS -> Google!). Weeg de energievoordelen af tegen het ruimtebeslag. Onder Seven: hybride

## SSD beschrijven

Een van de nadelen van een SSD is dat schrijven niet altijd even lekker gaat. SSD's van de eerste generaties hadden als probleem dat de schrijfsnelheid tijdens het gebruik erg terugliep. Soms bleef er maar een fractie van de oorspronkelijke schrijfsnelheid over. SSD's van de huidige generatie hebben slimme algoritmes, waarmee dat nadeel wordt bestreden. Hoe doen ze dat? Daarvoor moet je eerst weten hoe het schrijven op een SSD werkt. In tegenstelling tot een magnetische schijf moeten op een SSD de te beschrijven blokken (512 Kb) eerst worden gewist alvorens ze beschreven kunnen worden (Lees-Wijzig-Schrijf). Op een geheel nieuwe schijf hoeft dat natuurlijk nog niet. Dat wissen hoeft pas wanneer de schijf voller raakt. Je kunt je voorstellen dat het Lees-Wijzig-Schrijf vertraagt t.o.v. alleen een schrijf-actie.

Het probleem wordt bestreden met grotere DRAM buffers waardoor het wissen van de blokken later kan gebeuren. Ook helpt het door in het BIOS de SATA-modus op AHCI te zetten waardoor Native Command Queuing (NCQ) wordt gebruikt. Met NCQ wordt de data eerst in een meer logische volgorde geplaatst waardoor het schrijven sneller kan worden afgehandeld. Daarnaast helpt Windows 7 en Linux vanaf 2.6.33 door m.b.v. de ATA-trimfunctie de blokken eerder vrij te geven waardoor deze in 'stille' tijden alvast kunnen worden gewist en geherstructureerd. De TRIM-functie vertelt de SSD welke blokken het OS al heeft

vrijgegeven. Deze blokken worden dan, op stille momenten, wanneer er geen andere activiteiten zijn, fysiek geleegd. Die blokken kunnen dan weer direct worden geschreven zonder de Lees-Wijzig-Schrijf-actie te hoeven doen. Het zorgt ervoor dat er voldoende lege blokken zijn, zodat de optimale schrijffprestaties behouden blijven.

Ook hebben de moderne controllers slimme functies die bijhouden wat vrij is en de blokken zo herstructureren dat data zoveel mogelijk bloksgewijs worden samengevoegd. Zo komen er meer vrije blokken beschikbaar. Deze functie wordt aangeduid als garbage collection. Je kunt je voorstellen dat, wanneer de schijf steeds voller wordt het probleem toeneemt. Er zijn immers steeds minder vrije blokken. Vooral de eerste jMicron controllers waren berucht.

Er is een aantal besturingssystemen dat de TRIM-functie niet ondersteunt. Daarvoor zijn er utility's beschikbaar die het TRIMmen van de blokken op reguliere basis kunnen uitvoeren.

Let op! Wanneer je SSD's in een RAID-configuratie plaatst werkt het TRIM commando niet altijd! Alleen Intel heeft inmiddels een RAID-driver die het TRIM commando ondersteunt in alle configuraties m.u.v. RAID-5.

slaapstand en sluimerstand uitschakelen. Ik laat de hybride slaapstand (combinatie van suspend to disk en suspend to RAM) aanstaan.

#### • Schijfcache inschakelen

Aan laten staan! Het vermindert immers het aantal schrijfpoddrachten en geeft daardoor meer mogelijkheden voor het combineren van schrijfpoddrachten naar de zelfde sector.

#### • Superfetch/Prefetch uitschakelen

Hier is veel discussie over. Helemaal uitschakelen lijkt mij geen optie. Wil je dit wel, stel het dan zo in dat alleen de boot-bestanden in de cache worden geplaatst. Ik laat het gewoon aanstaan omdat ik geen reden zie het uit te schakelen. Doel van deze opties is het versnellen van de systeemstart door zaken in RAM te plaatsen. Het is overduidelijk dat het lezen vanuit RAM sneller gaat dan van een SSD. Dus ik laat beide aan staan. Ik heb een document van Intel waarin staat dat het uitschakelen van Superfetch beter zou zijn voor Intel SSD's. Ik zal het testen en kom er in het vervolgartikel op terug.

#### • Systeemherstel uitschakelen

Spaart ruimte. Maar je kunt nimmer terug naar een vorige toestand wanneer je wat fout hebt gedaan. Voor hen die dagelijks een image maken van hun systeemschijf kan het geen kwaad Systeemherstel uit te schakelen. Je kunt immers een image terugplaatsen. De performance van een SSD gaat er erg op vooruit wanneer je Systeemherstel uitschakelt. Tevens gaat het TRIMmen van de SSD significant sneller. Het verhaal gaat echter evenzeer op voor de performance van een HDD. Ik maak dagelijks een image van mijn systeemschijf. Ook daarom schakel ik Systeemherstel uit.

Tijdens het gebruik van de SSD is het goed om zo nu en dan de werking van TRIM te controleren.

Commando: `fsutil behavior query DisableDeleteNotify` in een CMD venster met Administrator rechten. De waarde 0 geeft aan dat TRIM actief is.

## En nu verder...

Wat hierboven staat is allemaal nog theorie. Weinig ervan is eigen ervaring. Alleen maar gebaseerd op research. In een volgend artikel zal ik beschrijven wat mijn praktijk-ervaringen zijn met de SSD in Rhino en of de 6G-adapter effect heeft op de snelheid van de SSD.

Wat ga ik nu doen? Allereerst mijn huidige systeemschijf klonen naar de SSD zonder verder wijzigingen aan te brengen. Ervaren en meten wat de verschillen zijn. Daarna doe ik een schone installatie van Windows 7 op de SSD en maak een keuze welke gegevens op de SSD worden geplaatst en welke op de HDD blijven.

### Links:

- Test OCZ SSD 120: <http://bit.ly/bvRq2v>
- Informatie over NCQ <http://bit.ly/a3kHlw>
- Informatie over NAND flashgeheugen <http://bit.ly/bsWLM7>
- TRIM-functie <http://bit.ly/aNWWtt>
- CrystalDiskMark <http://bit.ly/4lefV6>
- AHCI inschakelen in Win7 na installatie <http://bit.ly/9cTd1N>

## Colofon

De SoftwareBus is het officiële periodiek van de Vereniging CompUsers, maar ook beschikbaar voor HCC-leden en niet-leden. Het blad verschijnt zes keer per jaar. Elk nummer gaat vergezeld van de GigaHits, een DVD-ROM met speciaal geselecteerde software. Uitgever: ProgrammaTheek BV.

### Abonnementen

Abonnementen kosten per jaar voor CompUsers- en HCC-leden € 15. Voor adressen buiten Nederland: € 21,- per jaar in de EU en € 27,- voor alle andere landen.

Voor niet-leden is de prijs € 9,- per jaar hoger.

Voor visueel gehandicapte abonnees is gratis een elektronische versie beschikbaar; deze mag niet verder verspreid worden; [redactie@compusers.nl](mailto:redactie@compusers.nl).

Losse nummers: € 5,-.

Abonneren en bestellen:

[www.compusers.nl/eshop](http://www.compusers.nl/eshop)

Een abonnement wordt automatisch met een jaar verlengd, tenzij ten minste drie maanden tevoren opgezegd bij [abbonementen@compusers.nl](mailto:abbonementen@compusers.nl).

De abonnementenadministratie is niet gekoppeld aan de HCC-administratie. Indien een abonnee inmiddels geen HCC- of CompUserslid meer is, geldt voor de verlenging de niet-ledenprijs.

### Betaling

Betaling liefst per automatische incasso. Bij een andere wijze van betaling wordt € 2,50 extra berekend.

ING-bankrek.nr.: 206202

IBAN: NL13 INGB 0000 206202

BIC: INGBNL2A

### Adresmutaties

HCC- en CompUsersleden: adreswijziging naar [abbonementen@compusers.nl](mailto:abbonementen@compusers.nl) én naar [ledenadministratie@hcc.nl](mailto:ledenadministratie@hcc.nl)

Voor overigen:

Mail het oude en nieuwe adres aan:

[abbonementen@compusers.nl](mailto:abbonementen@compusers.nl)

### Advertenties

Informeer bij de redactie: [redactie@compusers.nl](mailto:redactie@compusers.nl)

### Redactie

René Suiker, hoofdredacteur

Rob de Waal Malefijt, eindredacteur

NB: er zijn nog vacatures bij de redactie. Interesse? Mail naar de redactie.

### Opmaak: DTP-team CompUsers

Henk Heslinga  
Dennis van Hoof  
Harry van Mosseveld  
Frits Schagen  
Ger Stok  
Rob de Waal Malefijt  
Henk van Andel

Druk: Senefelder Misset - Doetinchem  
Ontwerp opmaak: Okker Reclame - Veenendaal  
Ontwerp omslag: FIR&E - Wageningen