



TNT Post  
Port betaald  
Port Payé  
Pays-Bas

# ROBO- BITS-40

Jaargang 11, nummer 1, maart 2008

Afz. hcc Robotica gg, p.a. Henk de Gans, Anjerlaan 3, 3871 ev Hoevelaken.



De F  
groe  
De c

# hcc<sup>!</sup>robotica

**onderdeel van de hcc! (hobby computer club), een vereniging van bijna 180.000 leden.**

=====  
===

**Redactie adres:** H.J. de Gans, Anjerlaan 3, 3871EV Hoevelaken.  
henkdegans@kpnplanet.nl Tekst aanleveren in WORD of platte tekst in ASCII.  
Afbeeldingen los er bij in JPG, GIF of BMP formaat.

=====  
===

**Dagelijks bestuur:**

Voorzitter: B.T.J.A.Buiskool(Bert), robot@buiskool.net  
Technisch adviseur: Ing.H.M.A.van Bodegom(Henny)  
ing.h.m.a.van.bodegom@hccnet.nl  
Secretaris: A.J.Janssen (Lex) lex.janssen@hccnet.nl  
Penningmeester H.J. de Gans(Henk) henkdegans@kpnplanet.nl  
Lid: P.Smits(Paul) psmits.1@hccnet.nl  
Lid: W.C.de Boer (Wim) wim.deboer@nl.thalesgroup.com

---

---

[www.hccrobotica.nl](http://www.hccrobotica.nl)

**inhouds opgave:**

- Bladz. 3 Redactie.
- Bladz. 4 Ombouw freesbank naar CNC!
- Bladz. 11 één motorsturing!
- Bladz. 17/18 Sturen van stappenmotortjes!
- Bladz. 22 RoboRama wedstrijd mei 2008.
- Bladz. 23 Open CNCdag 2008
- Bladz. 24 Agenda



Beste Roboticanen,

Ook deze keer is het weer gelukt, een gevarieerde Robobits voor u klaar te krijgen! En ook deze keer weer dankzij diverse welwillende mede hobbyisten, die u graag mee willen laten profiteren van hun ervaringen en kennis! Ook kan ik vanaf deze plek vast zeggen dat zowel de budgetten voor de maandelijkse bijeenkomsten, als deze Robobits voor het jaar 2008 zijn goedgekeurd door de hcc! Het is fijn dit te mogen vaststellen, en wij als bestuur, hopen dat steeds meer leden en belangstellenden de weg naar onze bijeenkomsten weten te vinden! De laatste maanden was het erg druk op de bijeenkomsten, mede door de geweldige workshops die door Hinnie van Sint Annaland werden gegeven. Een volgende Robobits hier meer over! In deze Robobits vast een vooraankondiging voor de RoboRama wedstrijd in mei, die zoals gebruikelijk in België georganiseerd wordt door RobotMC, en de te houden CNC dag in september. En ook onze adverteerder wil ik deze keer graag naar voren halen, Wouter van Ooijen van VOTI webshop, heeft zich weer bereid verklaard een jaar te adverteren in dit blad, en opent dit seizoen wel met een heeeeeeeeeel leuke aanbieding!

Veel lees en hobby plezier toegewenst!

Henk de Gans

-----  
**deadline deadline deadline deadline deadline deadline deadline deadline**  
-----

-  
De deadline voor kopie voor Robobits 41 die eind juni 2008 zal uitkomen, is gesteld op donderdag avond 19 juni 2008!!!! Maar u hoeft natuurlijk niet zo lang te wachten, nu al insturen kan natuurlijk ook! Iedereen wil heel graag eens wat lezen over dat waar u mee bezig bent, en natuurlijk met onze hobby te maken heeft! Vooral van u, die niet in de gelegenheid bent onze bijeenkomsten te bezoeken! Zoals al eerder gezegd, hoeven het geen hoogdravende journalistieke meester werken te zijn(mag natuurlijk wel; -))). Gewoon een leuk stukje over uw creatie of iets dergelijks, of wat informatie over iets waarvan u gehoord of gelezen hebt enz. Ook zoek ik nog een boek bespreking(of tijdschrift).

-----  
**deadline deadline deadline deadline deadline deadline deadline deadline**  
-----

## ombouw freesbank naar CNC!



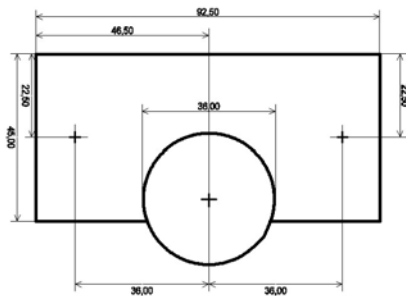
Hier wil ik beschrijven hoe ik mijn standaard Freesbank heb omgebouwd naar CNC.

De freesbank is gekocht bij Herman Buitelaar machines. (HBM) Het is een Black en Red X-2. Hij kan gebruikt worden als boormachine en als freesbank. De X-as heeft een bereik van 220mm, de Y-as 100mm en de Z-as 180mm. De kolom is 45° verstelbaar links/rechts. De hoofdspil is traploos regelbaar van 0 t/m 2500 toeren. In de hoofdspil past zowel een boorkop als een spantang. (opname MK3) De boorcapaciteit in staal is 13mm, de freescapaciteit met mantelkopfrees is 30mm, en met een vingerfrees 16mm.

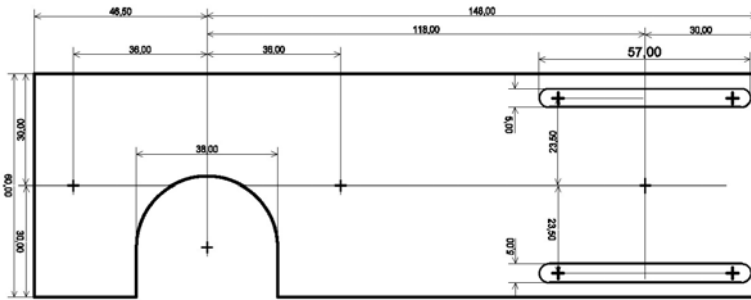
De foto hiernaast afgebeeld is de standaardmachine.

Ik heb de machine omgebouwd omdat het dan mogelijk is hem via de pc te besturen. CNC staat voor computer-numerical-control. De taal die hier voor gebruikt wordt heet G-code die kan worden gegenereerd uit een DXF file of een HPGL file, maar het kan ook direct in G-code.

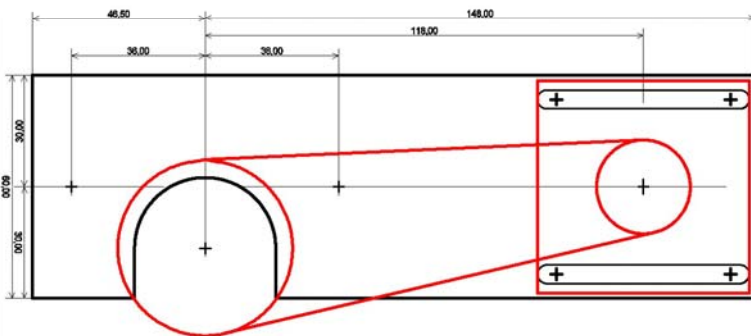
Er is een driverprint en een programma voor nodig om de pc via de usb met de machine te laten communiceren. De driverprint CPU-V3 van Bert Eding [www.usbcnc.com](http://www.usbcnc.com) is door hem ontworpen en te koop.



**standaard plaat - x as**



**montageplaat motor - x as**



De microstep motordrivers HP5056 1/128 stappen komen van Kevin Damen [www.damen-cnc.com](http://www.damen-cnc.com) deze worden aangestuurd door de CPU-V3.

De stappenmotoren komen van [www.stapenmotor.nl](http://www.stapenmotor.nl) De motoren van de X en Y-as zijn van het type 23SM080-28-8W-F10-1.7 houdkoppel 1.7Nm. De motor voor

de Z-as is type 23SM100-030-8W-F10.F10-2.0 houdkoppel 2.0Nm; deze motor heeft een doorlopende as zodat de Z-as ook met de hand bediend kan worden. De handwielen op de X en Y-as zijn ook behouden. Daar over later wat meer.

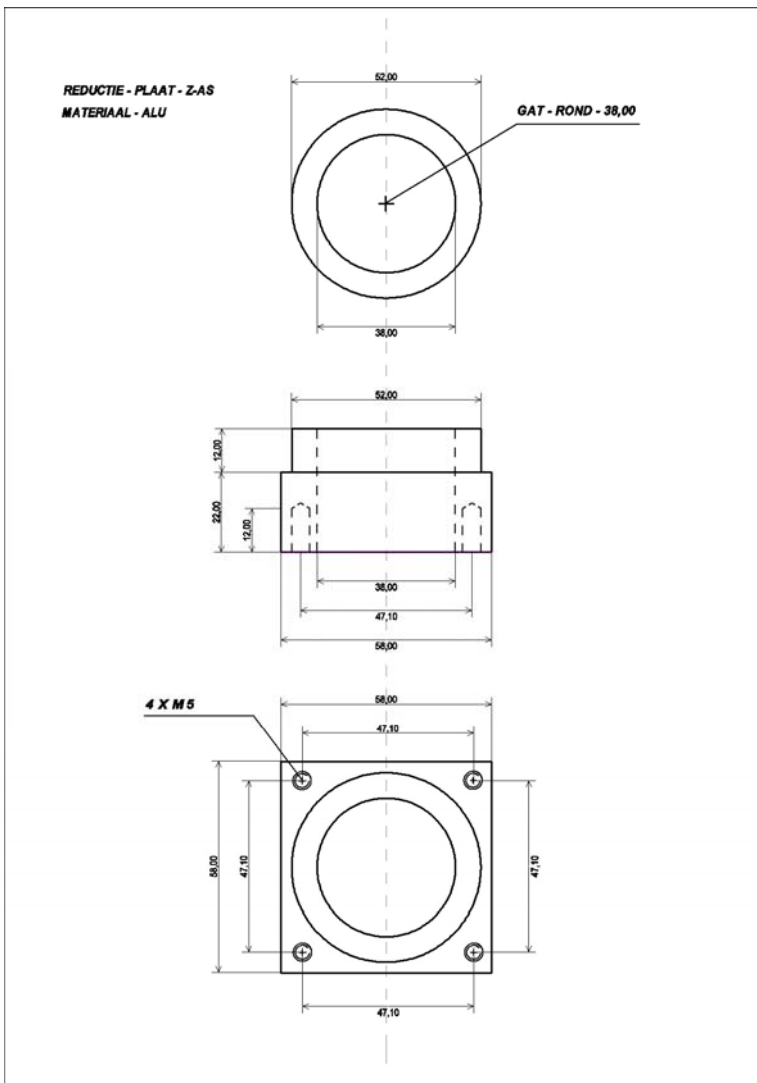
We gaan het nu hebben over de ombouw van de machine, voor de X en de Y-as heb ik voor twee aluminium platen gekozen van 10mm dik.

Deze zijn met de hand gemaakt op de freesbank, zie bijgevoegde tekening van de X-asplaat, de Y-asplaat is ongeveer het-zelfde, alleen gespiegeld en met andere gaten voor de montage op de machine. Ik heb voor de platen gekozen omdat ik de motoren naast het handwiel wilde hebben. De motoren kunnen ook direct op de spindel gemonteerd worden maar dan steekt het erg ver uit. Het is nu met een tandriem gedaan om het wat compacter te houden. Omdat de Z-as een tandheugel heeft is hier een wormwielkast geplaatst; deze heeft een vertraging van 40:1. Als je dit niet zou

doen dan zou één omwenteling van de motor een verplaatsing van 44.26mm op de tandheugel zijn, dus dat werkt niet. En omdat de freeskop ongeveer 20 kilo weegt zou deze ook naar beneden vallen als de motor niet bekrachtigd is. Aan de Z-as is verder niet zoveel veranderd, alleen een nieuw lagerblok gemaakt op de plaats waar eerst de fijnafstelling van de Z-as zat met een nieuw kogellager; de oude pastte niet meer. Voor de verbinding tussen de motor en de wormwiel kast is een reductieplaat gemaakt. De verbinding tussen de motoras en de as van de wormwielkast is gedaan met een askoppeling. Het wieltje van de fijnafstelling is weer teruggezet op de motor, zodat je de Z-as nog met de hand kan bedienen. Er zijn op de hele machine maar twee nieuwe gaten geboord en dat is voor de montageplaat van de Y-as. Verder zijn alle oude gaten benut.

Hieronder de tekening van de reductieplaat; deze is gedraaid en gefreesd. De aandrijving van de X,Y en Z-as. De spindels van de X en Y-as hebben een spoed van 1.5mm. Dit is niet echt handig dus daar maken we 1mm van, het aantal stappen op de motordriver stellen we in op  $3200 \div 1.5\text{mm} = 2133.3333$  We hebben ook nog de tandriem vertraging; het grote tandwiel heeft 30 tanden en het kleine 16  $30T : 16T = 1.875$  omdat het kleine tandwiel op de motor zit en het grote op de spindel. Vermenigvuldigen we  $2133.3333 \times 1.875 = 3999.9999$  stappen is 1mm verplaatsing van de X en Y-as. Dit getal zetten we later in de software dat bij de driverprint CPU-V3 hoort.

Met de Z-as doen we hetzelfde. Daar hadden we een verplaatsing van 44.26mm, aantal stappen  $3200 : 44.26 = 72.300045$  een wormwiel vertraging van  $40 : 1$  dat wordt  $72.300045 \times 40 = 2892.0018$  stappen is 1mm verplaatsing van de Z-as. Dit getal zetten we later ook weer in de software.



De software is gratis te downloaden op [www.usbcnc.com](http://www.usbcnc.com) Hier zit ook een simulatie programma op. Om er mee te werken heb je ook de driverprint CPU-3 nodig.

Nu nog de besturing. We bouwen alles in een kastje, de driverprint CPU-V3, de drie motor drivers HP5056 en een noodstop circuit; dit doen we met drie vier-polige relais, die we tussen de motordrivers en de motoren zetten. Dit heeft ook gelijk als functie dat wanneer je de noodstop indrukt, je met de hand de X,Y en Z-as kan bewegen

zonder dat je spanning terugstuurt naar de motordrivers. De motoren werken nu als generator. Op de kast zit een usb-aansluiting, een aansluiting voor de voeding en een aansluiting voor de motoren. Dit gebeurt met drie connectoren.

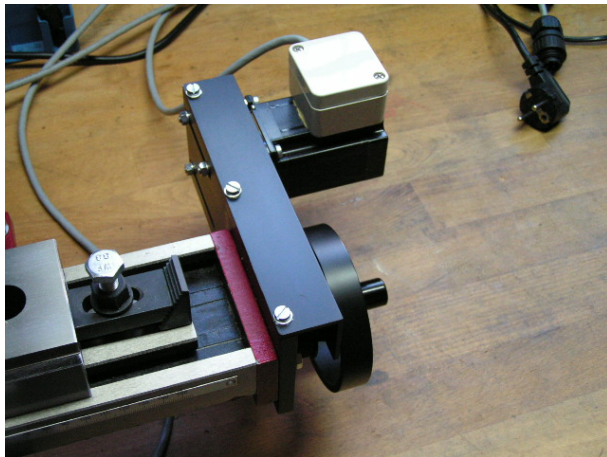
Ik heb geen referentie- en eindschakelaars gebruikt, het nulpunt kan in het programma zelf bepaald worden waar je maar wilt en wat de eindschakelaars betreft: gewoon erbij blijven, maar de mogelijkheid is er wel; de aansluitingen zitten op de driverprint CPU-3.

Hieronder een paar foto's van de freesbank zoals het geworden is.



Foto links de besturing en de 24VDC voeding voor de motoren en het noodstop circuit. Het frontpaneel is gemaakt in "Front Designer", een programma van ABACOM

Foto rechts is de X-as met montage-plaat, vertraging en motor. Hier is ook goed te zien dat het zo lekker compact gebleven is. En het is nog goed met de hand te bedienen en dat is toch best gemakkelijk zo af en toe.



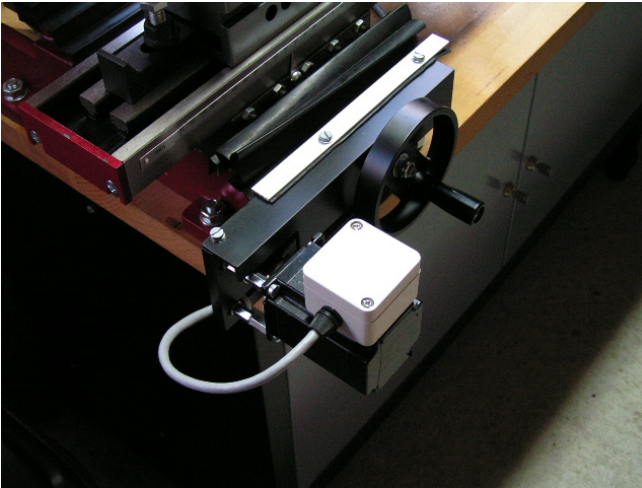
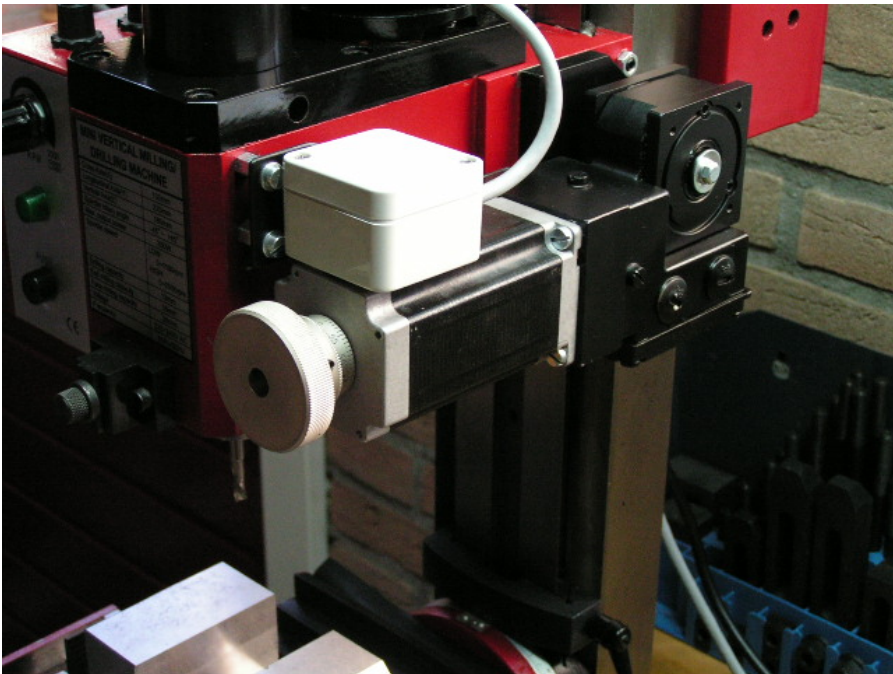


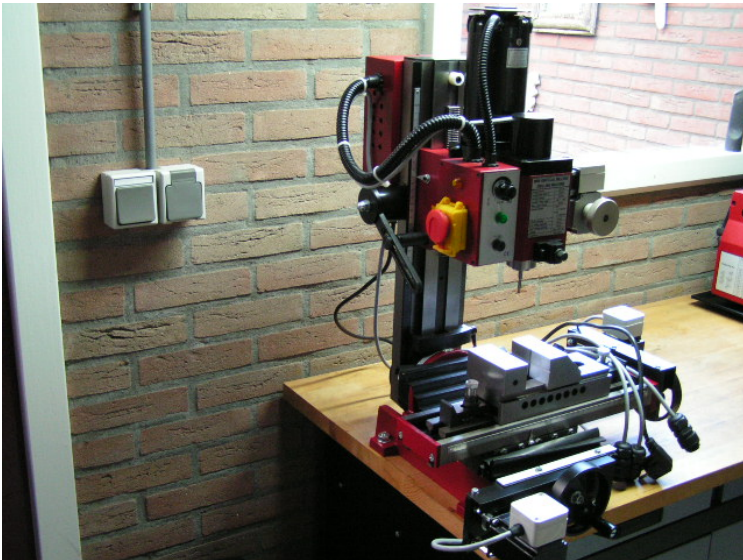
Foto links is de Y-as met montage-plaat, vertraging en motor. Hier geldt ook hetzelfde voor als voor de X-as.

Hier onder de foto van de Z-as



Dit is de Z-as geworden. Het zwarte blok achter de motor is de reductie plaat, die verbindt de motor met de vertraging. Achter de vertraging ze je het nieuwe lagerblok zitten, met daarin het nieuwe kogellager. Het handwiel op de motor is ook goed zichtbaar, daar moet ik nog eens een slingertje op zetten: dat draait iets gemakkelijker. De kastjes op de motoren zijn er ook opgezet dat is niet standaard, dit sluit de kabels veel gemakkelijker aan.

Dit is de totale freesbank geworden.



Ik hoop dat het een leuke beschrijving is van hoe je een gekochte freesbank om kan bouwen naar een CNC-machine. Het kost wel een paar uurtjes om het zover te krijgen maar dat is het zeker waard.

Ik gebruik "Front Designer" ook om er de werkstuktekeningen in te maken. Je kunt met dit programma ook HPGL genereren en dat wordt weer omgezet naar g-code voor de machine. Het enige nadeel is dat als de frees boven het materiaal van het ene naar het andere punt loopt, dat ook met de freessnelheid gebeurt. Als het een DXF file is dan kan je sneller van het ene punt naar het andere lopen; dat is instelbaar in het programma van driverprint CPU-3. Maar ik vind dat geen probleem, het blijft toch een hobby.

H.van Zwieten.

## Een motorsturing!

Door: Henk van Broekhuizen.

Toen ik met mijn kleinzoons naar zo'n graafmachine stond te kijken becroop me de gedachte: "Wat zou het leuk zijn als ik hydraulische cilinders in een robot zou kunnen gebruiken, klein van omvang en met grote kracht". Omdat dat wel een illusie zal blijven, bedacht ik dat een elektromotor die aan een M3 draadeind draait (als worm), het meest haalbare alternatief is. Een vlotte telling leerde dat er aan de graafmachine meer dan tien cilinders zaten. Om zoveel motoren met 1 PC of microcontroller te besturen zou er aardig wat circuit moeten worden gebouwd, zeker als je zoals ik meer wilt dan alleen "uit, linksom en rechtsom".

Het kiezen tussen een stappenmotor en een elektromotor was voor mij niet moeilijk. Ik gebruikte ze beide bij het automatiseren van een freesmachine waarover ik in de RoboBits nr 35 al schreef (zie ook: [www.henkzelf.nl/MijnFreesMach.htm](http://www.henkzelf.nl/MijnFreesMach.htm)). Met een stappenmotor kun je wel precies sturen, maar bij eenzelfde volume leveren ze veel minder vermogen dan een elektromotor en ze verbruiken meer stroom. Verder: hoe hoger de gevraagde snelheid, hoe kleiner wordt de kracht die ze kunnen leveren zonder stappen te missen. Daar staat tegenover dat bij gebruik van een elektromotor een hoeksensor en aardig wat regelsoftware nodig is om die motor te sturen. Regelsoftware had ik voor mijn freesmachine al eens gemaakt maar de daarbij gebruikte hoeksensoren en microcontroller waren nogal duur. Met die hardware kan ik maar 2 motoren tegelijk regelen per microcontroller. Om meer dan 10 "cilinders" te kunnen besturen met een PC moet er dus erg op de kosten worden gelet en de PC moet eigenlijk niet belast worden met het bijhouden van de positie en snelheid van de "cilinders". Dus: Hoeksensoren zelf maken en meten en regelen met een heel goedkope microcontroller.

Tijdens mijn werk in de bedrijfsmechanisatie heb ik het gebruik van PIC microcontrollers altijd bestreden (en weten te voorkomen) maar ik ben, voor een klein systeempje als dit, bekeerd door het boek van Bert van Dam: "PIC Microcontrollers" en vooral door de gebruiksklare ontwikkelomgeving die hij er bij levert. JAL 2.3 heeft ten opzichte van C natuurlijk zijn beperkingen, maar deze zijn allemaal het gevolg van de beperkte (goedkope) architectuur van kleine PICs. De makers van deze ontwikkelomgeving hebben knap werk verricht en gezorgd dat U zich geen zorgen hoeft te maken

over de meeste onhebbelijkheden van PICs (of moet ik zeggen: eigenschappen die PICs goedkoop maken).

Ik gebruik per motor een printje met een 18 pins PIC 16f648a en als U wilt stuur ik het schema en de software ( bijna 1000 regels source). Mail maar naar [henk@henkzelf.nl](mailto:henk@henkzelf.nl). Maar voor U dit doet, lees even door want ik aarzel niet voor niets om die gegevens direct op mijn website te zetten. Voor nabouwen heeft U in ieder geval het spul van Bert van Dam nodig, of U moet een oude rot zijn met PIC en JAL.

Het principe van een hoeksensor is redelijk eenvoudig en al eens in RoboBits besproken meen ik. Zie eventueel ook [http://en.wikipedia.org/wiki/Rotary\\_encoder](http://en.wikipedia.org/wiki/Rotary_encoder) Simpel samengevat: Twee lichtsluizen (A en B) zenden hun signaal naar de microcontroller. Het licht in de sluizen wordt onderbroken door een schijf met sleuven die aan de motor zit, en wel op zo'n manier dat de stand van de signalen om en om veranderen als de motor draait. Bijvoorbeeld: A naar 1, B naar 1, A naar 0, B naar 0, en dan weer A naar 1 enz. Met deze signalen kan de microcomputer de draairichting bepalen en het aantal signaal veranderingen tellen. Hij kan dus de verplaatsing van af een beginstand bijhouden en niet de absolute positie meten. Dat is echter geen bezwaar als een extra inputsignaal van de microcontroller op een bepaalde stand van de "cilinder" van stand verandert. We kunnen die positie dan als referentie gebruiken. Aangezien een PIC ook timers heeft, kunnen we de tijd meten die de motor gebruikt voor een aantal veranderingen van de signalen A en B. Hiermee kunnen we de snelheid berekenen. De PIC heeft een PWM circuit waarmee we het vermogen van de Motor kunnen regelen, en zo kan de software de "cilinder" met een gewenste snelheid naar een gewenste positie sturen.

Het principe van een hoeksensor mag eenvoudig zijn, het maken niet. Er zijn er een aantal moeilijkheden te overwinnen. Je moet een schijf met sleuven hebben en de lichtsluizen moeten dan ook nog precies zo gemonteerd worden dat

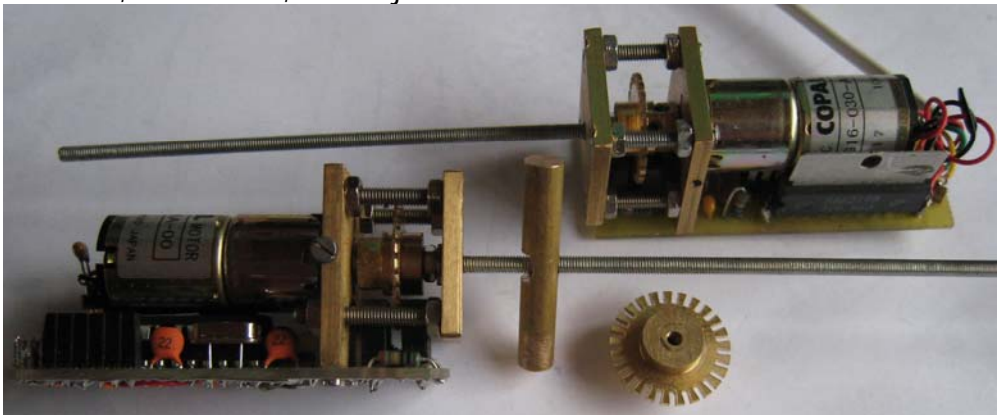
- beide signalen even lang 1 als 0 zijn en
- dat het ene signaal halverwege de 1 en de 0 van het andere signaal verandert.

Het eerste wordt beïnvloed door het veranderen van afstand van de lichtsluizen tot het midden van de schijf. Als de afstand tussen de sleuven en de breedte van de sleuf niet gelijk zijn, dan krijg je het nooit voor elkaar. Het tweede wordt beïnvloed door het veranderen

van de afstand tussen de sensoren. Deze laatste afstand is theoretisch 0,75 of 1,25 maal de 'steek' (afstand van het begin van de ene sleuf tot het begin van de volgende sleuf). Hierbij mag je een geheel aantal keren de 'steek' optellen dus 1,75 2,25 2,75 3,25 3,75 of 4,25 maal werkt ook.

Het aantal sleuven in de schijf is een kwart van het aantal stappen dat je per omwenteling wilt. De omtrek van de cirkel waarop de sleuven zitten is dus de 'steek' afstand maal het aantal stappen. Om de schijf voor een aantal stappen klein te houden, moet 'steek' dus ook klein zijn. Maar de sleuf moet natuurlijk wel breed genoeg zijn om voldoende licht door te laten. Bij een sleufbreedte van 0,8 mm is de 'steek' 1,6 mm en een stap 0,4 mm. De afstand tussen de lichtsluizen moet dan toch minstens +/- 0,1 mm nauwkeurig zijn.

Als U nu de neiging hebt om op te houden met lezen omdat U denkt: "Dat lukt me toch niet", dan zou ik toch maar even doorlezen. Ik beschrijf straks hoe ook U hoeksensoren kunt maken voor € 1,20 per sensor aan onderdelen, waardoor de totale kosten voor de onderdelen (excl. motor en print) uitkomt rond € 10,- . De meeste onderdelen kocht ik via [www.Voti.nl](http://www.Voti.nl). Voor een dubbele lichtsluis, IR-SENS-3, betaal je € 0.80.



Voor de prototypes (zie foto 1) kocht ik daar Copal motoren met vertraging bij Voti, (MOT-11, (nu € 7.14). In latere versies ook sterkere en minder sterkere motoren die bij CONRAD waren gekocht.

Na het meten van de afstand tussen de gevoelige punten van de IS-SENS-3 berekende ik de maten van een schijf met 25 sleuven en maakte die met mijn freesmachine. De schijf (los op foto 1) heeft flenzen aan elke kant van de schijf. In de ene past de as van de

motor. In de andere zit M3 draad om een stuk draadeind vast te zetten. Aangezien 25 sleuven 100 stappen per omwenteling betekent, en de spoed van M3 0.5 mm is, is de verplaatsing van een moer op het draadeind, in theorie, te meten in stappen van 0,005 mm. Dit is nauwkeuriger dan alle andere (mechanische) toleranties. Dat is gewenst omdat een meetfout dan de tolerantie van het hele systeem niet sterk beïnvloed. Ik kreeg de prototypes aan de gang maar heb maar een paar seconden gedacht om daarover in RoboBits te schrijven. De redenen daarvoor zijn:

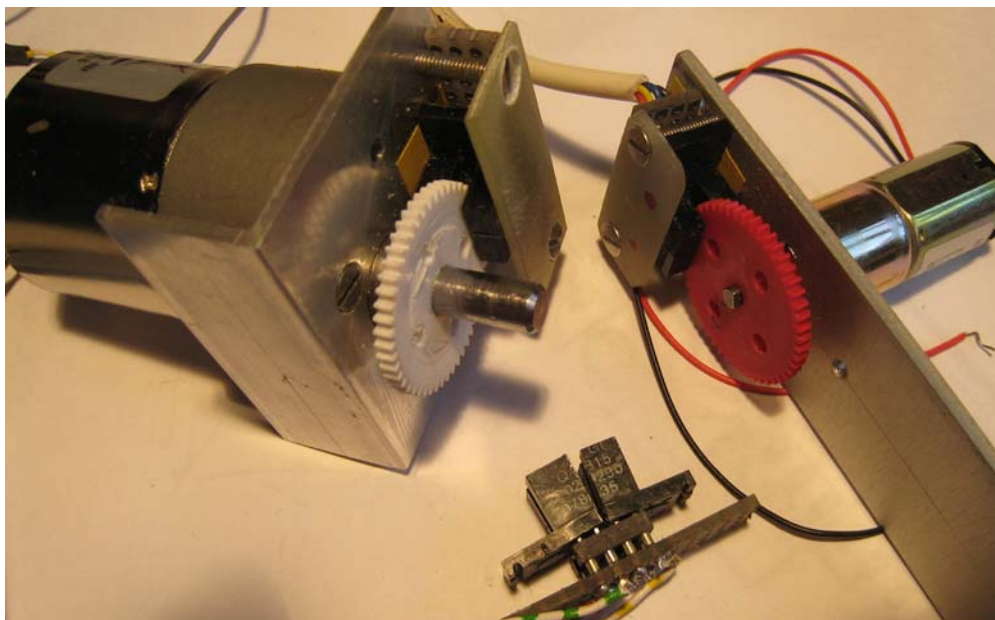
- maar enkelen van U zullen in staat zijn om zo'n schijf met sleuven te maken.
- Het star koppelen van de as van de motor aan het draadeind was toch niet zo'n goed idee. Het draadeind apart lageren en aandrijven via een tandwiel of flexibele koppeling is beter. En je hoeft natuurlijk niet aan een draadeind te draaien. Aan een wiel draaien kan ook.
- Het printje met de elektronica vast aan de motor en de IR-SENS-3 is niet handig als je ook andere motoren wilt kunnen gebruiken. Ik gebruik nu ook bij CONRAD gekochte RB35 motoren omdat die nog sterker zijn (maar wel duur) en motortjes a €2,- van speelgoed kwaliteit.
- Het op de juiste positie solderen van IR-SENS-3 in de print was een enorm gepriegel en vereiste het gebruik van een twee kanaal oscilloscoop.

Ik moest de IR-SENS-3 zelfs doorzagen om zo de twee lichtsluizen apart te kunnen positioneren (soldeer laten vloeien en bijbuigen). Leuke ervaring hierbij was dat je de IR-SENS-3 inderdaad kunt doorzagen en zo dus twee lichtsluizen a € 0,40 krijgt.

Afgezien van deze problemen was het resultaat toch zo inspirerend dat ik tijd stak in verbeteringen. Zo heb ik de volgende oplossingen gevonden voor bovenstaande problemen :

- Het gebruik van een tandwiel als code-schijf. De afstand van de lichtsluizen tot het midden van de schijf wordt hierdoor nog kritischer maar ..... (zie volgende punten).  
Ik gebruik tandwielen uit een setje dat voor € 6,10 bij CONRAD is te kopen (bestelnummer 297704-89) De 20 rode, met een boorgat van 2,9 mm, passen strak op de 3 mm as van de Copal motor, de witte boor ik op voor gebruik met de RB35 motoren. Met tandwielen uit dit setje kun je ook vertragingen voor de speelgoed motoren maken. Deze tandwielen hebben 50 (en 10) tanden zodat het meten uitkomt op 200 stappen per omwenteling.

- Ik maakte een 'afstel' programma voor in de micro, dat de motor laat draaien en dan op een PC scherm voortdurend laat zien: hoeveel procent van een omwenteling elk lichtsluis signaal 1 is, en bij hoeveel procent van het van het ene signaal het andere verandert. Er moet dus met de lichtsluizen geschoven worden tot alle 3 waarden ongeveer 50 aangeven. Zo heb je geen scoop nodig. Voor een algemene indruk van de stand van de lichtsluizen werden een paar LEDjes op de microcontroller aangesloten.
- Een (doorgezaagde) IR-SENS-3 wordt via een IC-voetje gemonteerd op aan apart stukje print met de zelfde lengte en breedte als de IR-SENS-3. De lichtsluizen kunnen zo (al werkend) iets bewegen in het voetje zonder contact verlies of kans op kortsluiting. Dit geheel wordt met 2 M3 boutjes geklemd tussen de plaat waaraan de motor vast zit en een extra plaatje. De M3 boutjes komen naast het IC-voetje tussen de print en de 'flappen' aan de IR-SENS-3. (zie foto 2) Met M3's losjes aangedraaid kun je het geheel en de lichtsluizen heel precies verschuiven door met een dunne schroevendraaier in de spleten naast de M3's te wrikken. Als volgens het 'afstel' programma alles op z'n plaats zit, draai je de M3's echt vast. Hierbij heb je er geen last van dat de lichtsluizen weer verschuiven zoals bij de andere bevestigingsmethoden die ik probeerde.



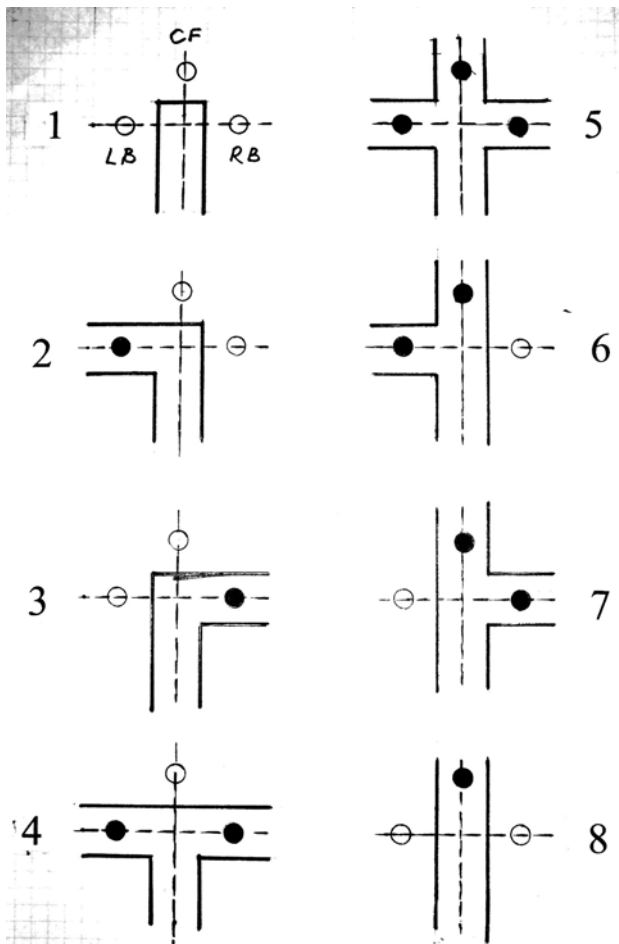
Over het schema en de software kan ik nog wel een paar RoboBits vol schrijven. Dat doe ik alleen bij voldoende belangstelling. Hier volsta ik met het opnoemen van de functionele eigenschappen.

- Alle motorcontrollers worden bestuurd via commando's die een PC (of microcomputer) via een enkele seriële interface verstuurt. Naast 2 voedingsdraden lopen er maar 2 extra draden langs alle printjes.
- Voor het testen hoef je dus geen PC programma te kopen. Iedere terminal emulator is bruikbaar (Hyperterminal van Windows of 'Mini Terminal' die bij Bert's boek is geleverd).
- Op twee uitzonderingen na, hebben de commando's de vorm van: 1 letter voor "Wie", 1 letter voor "Wat", optioneel gevolgd door een getal, en een <line-feed> karakter (type met de Enter toets. Voorbeelden van enkele van de ~20 commando's:
  - **as**500 betekent "Controller 'a' zet je snelheidsinstelling op 500 stappen per seconde".
  - **bg**13000 betekent: Controller 'b' ga met ingestelde snelheid naar positie 13000.
  - **ap** betekent: Controller 'a' rapporteer je huidige positie.

- **bh** betekent: Controller 'b' **halt**, dus stop ogenblikkelijk.
- Op alle commando's uit bovenstaande voorbeelden wordt ogenblikkelijk gereageerd ook tijdens het uitvoeren van een beweging. Je kunt dus doel-positie en snelheid zelfs tijdens een beweging aanpassen.
- Het bereik van het getal waarmee je een positie opgeeft is -32768 .. +32767 (een 16 bits getal). Het 'speelveld' is echter niet beperkt, want je kunt het nulpunt (zelfs tijdens een beweging) corrigeren.
- De controller voor wie een commando bestemd is, bevestigt de ontvangst met het versturen van 1 letter (zijn eigen "Wie" letter, of formeler gezegd: Controller ID). Alleen als via dat commando gevraagd wordt om een antwoord, zoals bij bovenstaand voorbeeld "ap" wordt dit gevolgd door dat antwoord afgesloten met <return><line-feed>.
- Uitzondering op al het bovenstaande zijn de commando's H en M. Deze commando's bestaan slechts uit 1 letter. Op deze commando's wordt door alle controllers gereageerd. Commando H betekent: "Alle controllers: Halt" dus te gebruiken als noodstop. Commando M betekent: "Memoriseer (opslaan in geheugen) je huidige positie. Hierna kunnen de opgeslagen waarden bij de verschillende controllers worden opgevraagd om te vergelijken. (b.v. linker en rechter wiel, om als ze niet gelijk lopen de snelheid van een van hen aan te passen). De controllers antwoorden niet bij ontvangst van commando H of M want dan zouden ze door elkaar gaan praten.
- De nauwkeurigheid van het positioneren is +/- 1 stap.
- Het gedrag tijdens het bewegen hangt af van: Motortype, wat de motor moet bewegen, en uw eisen aan de beweging. Daarom kunt u de parameters voor positie- en de PID snelheidsregeling instellen. Net als voor het positioneren van de lichtsluizen is er software gemaakt voor het experimenteren met deze parameters.

Zoals aan het begin van dit artikel is geschreven, het is nu aan u om een mail te sturen naar [henk@henkzelf.nl](mailto:henk@henkzelf.nl) als u meer wilt weten of schema en software (source) wilt ontvangen.

=====  
 ===



Dit plaatje hoort bij artikel Sturen van Stappenmotortjes voor Maze Solving Robot van Rien van Harmelen, op de volgende pagina.**RED.**

**Sturen van stappenmotorjes**

**Maze Solving Robot**

**Deel 2: Herkennen van kruisingen**

Deel 1: "Sturen van stappenmotortjes" is verschenen in Robbits-39

Door: Rien van Harmelen

**1. Rectificaties**

In deel 1 zijn een aantal storende fouten en wat onduidelijkheden geconstateerd:

- Er waren wat vragen over de stappenmotortjes. Voor alle duidelijkheid ik gebruik twee stappenmotortjes die aangestuurd worden door twee stappenmotorkaarten (1) aangesloten op de controller. De stappenmotorkaarten worden ieder (afzonderlijk) aangestuurd door de drie genoemde signalen (Enable, CW/CWW en Clock/Takt);
- De storende fouten hebben betrekking op de twee programmaatjes in paragraaf 3 (blz.14/15) De prescale waarde van Timer0 moet zijn 256 en **niet** 1024 en op blz .15 moet de berekening van de kwartsfrequentie luiden: Kwartsfrequentie =  $16000000/256 = 62500$  Hz.

## 2. Inleiding

Naast het kunnen volgen van een (zwarte) lijn is een tweede vereiste van de Maze Solving Robot (MSR) het herkennen van de kruisingen in het Lijn Labyrinth. Zoals gezegd (in Deel 1) is daartoe de MSR voorzien van drie (beslissings)sensoren. Afhankelijk van de uitlezing moet de MSR op een kruising: links of rechts of rechtdoor of in een doodlopend traject 180° draaien. Hoe gaat dit in zijn werk? In deze bijdrage wil ik daar iets over vertellen.

Voorlopig hanteer ik twee uitgangspunten:

- a. ik ga uit van een Labyrinth **zonder lussen** (zie voor definitie: Het Lijn Labyrinth Reglement);
- b. ik hanteer de zgn rechterhandregel dwz dat in het Labyrinth altijd de “wand” aan de rechterhand wordt gevolgd.

## 3 Aantal mogelijke kruisingen

In Figuur 1 (zie pagina 17) zijn alle mogelijke kruisingen gegeven die je kunt verwachten in het Labyrinth: in totaal 8 mogelijkheden:

## 4. Herkennen van kruisingen

De drie (beslissings)sensoren moeten de kruisingen herkennen.

In de genoemde figuur zijn daarom ook de drie (beslissings)sensoren getekend:

- left\_back (LB)
- right\_back (RB)
- center\_front (CF)

Gebruikt zijn IR sensoren die “hoog” (=1) reageren op een zwarte ondergrond en “laag” (=0) op een witte ondergrond.

Door de 'driehoekige" plaatsing van de sensoren is het mogelijk de verschillende kruisingen te herkennen (zie onderstaande tabel)

LB	CF	RB	Type Kruising
0	0	0	→ 1
1	0	0	→ 2
0	0	1	→ 3
1	0	1	→ 4
1	1	1	→ 5
1	1	0	→ 6
0	1	1	→ 7
0	1	0	→ 8

**Tabel 1**

Gebaseerd op de rechterhandregel, is in onderstaande tabel voor ieder type kruising de te nemen beslissing gegeven:

Type kruising	Reactie
1	180° draaien
2	90° naar links
3	90° naar rechts
4	90° naar rechts
5	90° naar rechts
6	Rechtdoor
7	90° naar rechts
8	Rechtdoor

**Tabel 2**

## 5. Programmeren in Bascom

Aanvankelijk had ik bovenstaande op zijn "Jan\_Boeren\_Fluitjes" methode in Bascom geprogrammeerd. In (2) vond ik echter een methode die mij wat professioneler leek en die ik de lezer dan ook niet wil onthouden:

De (beslissings)sensoren zijn aangesloten op:

- Center\_front op PortA.1
- Left\_back op PortA.3
- Right\_back op PortA.5

*'Declarations*

*Declare Sub Type\_kruising  
Declare Sub Actie*

```

'Variabelen
Dim Lineflag As Byte
Dim State As Byte

'Beslissings)sensoren op
PoortA
Ddra = &B00000000
Porta = &B11111111
Center_front Alias Pina.1
Right_back Alias Pina.5
Left_back Alias Pina.3

```

```
State = 1
```

```

Do
  Select Case State
    Case 1:
      Reset Lineflag.0
      Reset Lineflag.1
      Reset Lineflag.2
      Call Type_kruising
      State = 2
    Case 2:
      Call Actie
      State = 1
  End Select
Loop

```

```

Sub Type_kruising
  If Left_back = 0 Then
    Set Lineflag.0
  End If
  If Center_front = 0 Then

```

```

    Set Lineflag.1
  End If
  If Right_back = 0 Then
    Set Lineflag.2
  End If
End Sub

```

```

Sub Actie
  Select Case Lineflag
    Case &B000
      'Call 180 graden
draaien
      Case &B001
        'Call 90 graden naar
links
      Case &B100
        'Call 90 graden naar
rechts
      Case &B101
        'Call 90 graden naar
rechts
      Case &B111
        'Call 90 graden naar
rechts
      Case &B011
        'Call rechtdoor
      Case &B110
        'Call 90 graden naar
rechts
      Case &B010
        'Call rechtdoor
  End Select
End Sub

```

## 6. Probleem- tekortkoming

Met de drie beschreven sensoren is het (in mijn geval) niet mogelijk om aan het einde van de rit (de finish) te stoppen. (een dichte zwarte cirkel van minimaal 130 mm diameter markeert de finish). Om dit probleem te tackelen zijn er nog twee extra sensoren opgenomen ( de zgn lijnsensoren: left\_front en right\_front). Zijn deze sensoren beide "hoog" (=1) dan is het tijd om te stoppen .

Opmerking:

Deze "extra" sensoren worden tevens gebruikt om de zwarte lijn te volgen (zie Robobits -39).

## **7. Vervolg**

We kunnen dus nu in het Labyrinth:

- De zwarte lijn volgen; ;
- Op een kruising aangekomen (na een bepaald afstand (=150 mm) afgelegd te hebben) een beslissing nemen welke actie er genomen moet worden (of links of rechts of rechtdoor of draaien);
- Stoppen op de finish..

Wat nog resteert is, na een eerste ronde, in een tweede ronde (eventueel een derde ronde) , de korste route te vinden. ?????

## **8. Opmerking**

De boven beschreven methode ter herkenning van kruispunten is natuurlijk niet de enige methode. Binnen de gebruikersgroep zijn er een aantal leden met een MSR. Het is interessant te zien hoeveel oplossing er zijn om een Labyrinth te "doorkruisen" en te stoppen op de finish. De geïnteresseerde lezer is welkom op een van onze maandelijkse bijeenkomsten (de eerste zaterdag van de maand) om de verschillende oplossingen te bekijken.

## **9. Websites en Literatuur**

- (1) Voor info over de gebruikte stappenmotorkaart zie:  
[www.roboternetz.de/wissen/index.php/Schrittmotoren](http://www.roboternetz.de/wissen/index.php/Schrittmotoren)
- (2) Line following – A Guide to Using Sensors  
Wright Hobbies Robotics  
Te vinden onder [www.wrighthobbies.net](http://www.wrighthobbies.net) → guides

**RoboRama mei 2008**

*“Een regering vormen lukt ze niet, maar een wedstrijd organiseren nog wel”*

Begin uw robots maar te oliën en op te blinken, want op zaterdag 17 mei worden jullie allemaal verwacht in Sint-Katelijne Waver voor de volgende

**hcc<sup>®</sup>robotica**



<http://www.robotica.hccnet.nl>



**robot mc**



<http://www.robotmc.org>

**Zaterdag 17 mei 2008, 13:30 – 18:00**

Alhoewel er wat discussies geweest zijn achter de schermen zal ook deze keer het reglement ongewijzigd blijven. De belangrijkste reden was dat iedereen de tijd moet krijgen zijn/haar robots aan te passen. Er zal naast de officiële wedstrijd ook een ‘free-podium’ zijn voor twee nieuwe opdrachten :

- de slalom
- het labyrint.

Praktische inlichtingen over de agenda, inschrijvingen, inschrijvingsgeld, etc... zullen volgen via de mailinglists.

Tot dan,  
Patrick De Wachter

Belangrijk : Gelieve tijdig uw visum aan te vragen, voor het geval België dan gesplitst is ☺

**CNCdag 2008!**

Beste CNC'ers en Roboticanen,

In samenwerking met de HCC Robotica en CNCzone.nl, willen we ook dit jaar weer een open cncdag organiseren in het Sportcomplex te Hooglanderveen bij Amersfoort. Omdat we de (grote) zaal bijtijds moeten reserveren, stel ik voor om de bijeenkomst te plannen op zaterdag 6 september 2008 van 10:00 tot 16:00.

Diegene die hun apparatuur, werkstuk(ken) en/of iets anders willen laten zien kunnen een tafel bij mij (Lex) reserveren. Hier zijn geen kosten aan verbonden. Dit geldt ook voor de commerciële mensen die ons op het CNCZONE forum bijstaan.

Stuur dan een **Persoonlijk Bericht**-tje naar mij, dan zal ik hieronder een lijst bijhouden wie er allemaal wat gaat laten zien. Als je aan een halve tafel genoeg heb, geef dat dan ook even door (vol=vol).

Lezingen:

Als er mensen zijn die iets over hun werkstuk, machine, software etc. willen vertellen (aan de groep), dan zou ik, naar de ervaringen van vorig jaar, willen voorstellen dat dit niet langer dan een minuut of 20 minuten mag duren. We hebben helaas maar één zaal tot onze beschikking en dus kan het maar kort duren.

Mogelijke onderwerpen:

- USBCNC.
- A9Cam
- CamBam

Als er mensen zijn die iets over bovenstaande of andere onderwerpen willen vertellen dan hoor ik dat graag.

Ik zal op het forum [www.cnczone.nl](http://www.cnczone.nl) een lijst bijhouden van de lezingen en de indeling.

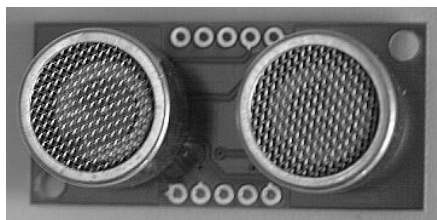
Lex.janssen@hccnet.nl

**Agenda**

- Zaterdag 5 april Bijeenkomst Hooglanderveen.
- Zaterdag 3 mei Bijeenkomst Hooglanderveen.
- Zaterdag 17 mei RoboRama België.
- Zaterdag 7 juni Bijeenkomst Hooglanderveen
- Zaterdag 5 juli Bijeenkomst Hooglanderveen.
- Zaterdag **2 augustus** **GEEN bijeenkomst Hooglanderveen!**

De bijeenkomsten te Hooglanderveen worden gehouden in Dorpshuis

"de Dissel" Disselplein 6 3829 MD te Hooglanderveen. De bijeenkomst in Hengelo wordt gehouden in de PV home van Thales(vroeger Holland Signaal), aan de Robijnweg in Hengelo. Het gebouw van de PV home vind u rechts naast de ingang.Route beschrijvingen op onze website of op die van onze voorzitter Bert Buiskool: [www.robot.buiskool.net](http://www.robot.buiskool.net).



SRF05 : een ultrasone afstandssensor voor afstanden tot 5 meter.  
 Normaal E 26.18, voor robotlezers voor E 20.00.

<http://www.voti.nl/winkel/p/SENS-SRF05.html>  
 vermeldt "RoboBits aanbieding 11"  
 geldig tot de volgende RoboBits uitkomt