

Nog meer courseware voor het voortgezet onderwijs

R.W. Jansen

Praedinius gymnasium, Groningen

Op mijn lijstje voor de kerstvakantie stond het bekijken van de programma's *Draad* en *Parkrom*, beide gemaakt door Harry Spek en uitgegeven bij uitgeverijmaatschappij Visiria te Lopik. De programma's worden aangeleverd op een 3.5 inch diskette en aangezien ik thuis alleen 5.25 inch diskettes kan lezen, kon ik om te beginnen alleen de handleiding doornemen. Misschien is dit wel zo goed, je hebt toch al snel de neiging om bij programma's direct maar op de knoppen te gaan drukken.

Draad, een eerste indruk

De handleiding is eenvoudig en ziet er verzorgd uit. De eerste bladzijde belooft veel. 'Een compleet softwarepakket voor het voortgezet onderwijs'.

Het programma is bedoeld, zo staat in de inleiding, om een brug te slaan tussen het werken met concrete modellen en het kunnen interpreteren van tekeningen van ruimtelijke figuren. Dit spreekt mij aan, ik zie me alweer voor de vijfde klas staan met een kartonnen kubus en een breinaald. Misschien kan het anders.

Met *Draad* kun je op het scherm tekeningen maken van ruimtelijke figuren. Deze tekeningen kunnen bewaard en weer opgehaald worden. Verder is het mogelijk de figuren vanuit verschillende gezichtspunten te bekijken of om één van de assen te roteren. Op deze manier kun je een betere voorstelling krijgen van de ruimtelijke figuur. Ook is het mogelijk om de figuur te projecteren op de verschillende coördinaatvlakken. Op wat franje na, zoals de mogelijkheid om letters bij de hoekpunten te zetten, kleuren te gebruiken en dergelijke, is dit de essentie van *Draad*.

Net een paar dagen hiervoor heb ik het artikel van Jan van de Craats: 'Hoe teken je een kubus' gelezen. Tot mijn tevredenheid zie ik dat in *Draad* niet gekozen is voor de scheve parallelprojectie. Waar wel voor gekozen is, kom ik straks nog op terug. Bij het doorlezen van het hoofdstuk over de bediening van het programma en bij het meegeleverde lesmateriaal, krijg ik toch snel de behoefte aan ondersteuning door de computer.

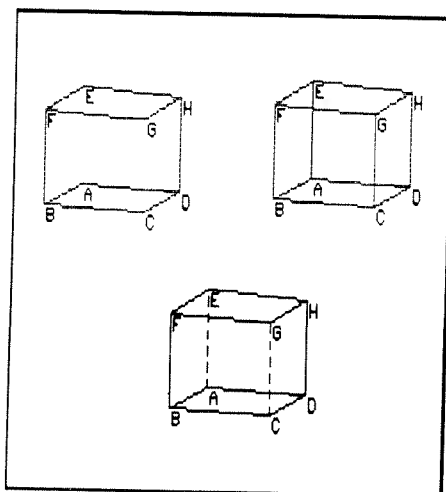
Bediening van het programma

Over de bediening van het programma en de overzichtelijke

lijkheden van het beeldscherm bijna niets dan lof. Zeker vergeleken met een programma als *Ruimfig*, is *Draad* een toonbeeld van gebruikersvriendelijkheid. Er zijn drie actieve schermen: een tekenscherm, een menuscherm en een submenu scherm. Verwisselen van scherm gaat probleemloos en de verschillende keuzes in het menu spreken bijna voor zich. Een detail is de gevoeligheid voor wel of niet hoofdlettergebruik in het onderdeel waarin je de kleuren kunt instellen. In de handleiding wordt echter al voorgesteld het bestaan van dit onderdeel niet aan leerlingen mee te delen. Ook in het netwerk op school werkte *Draad* probleemloos. Het programma past zich automatisch aan de verschillende beeldschermen aan (CGA, Hercules, of EGAVGA). Je kunt kiezen of je de figuren wilt lezen/schrijven van de harde schijf of van de diskdrive van het betreffende station. Enkel bij mijn Olivetti monitor wordt voor de CGA resolutie gekozen. Maar dat kun je Harry Spek niet kwalijk nemen.

Meetkunde met Draad

Mijn ervaring in de brugklas is, dat een redelijk aantal leerlingen het lastig vindt om aan te geven in een tekening van een ruimtelijke figuur welke lijnen niet zichtbaar zijn. De optie 'Tekensijl' biedt de mogelijkheid om de figuur te tekenen als een draadmodel, als een massief lichaam of als een tussenvorm, waarbij niet zichtbare lijnen gestippeld worden.

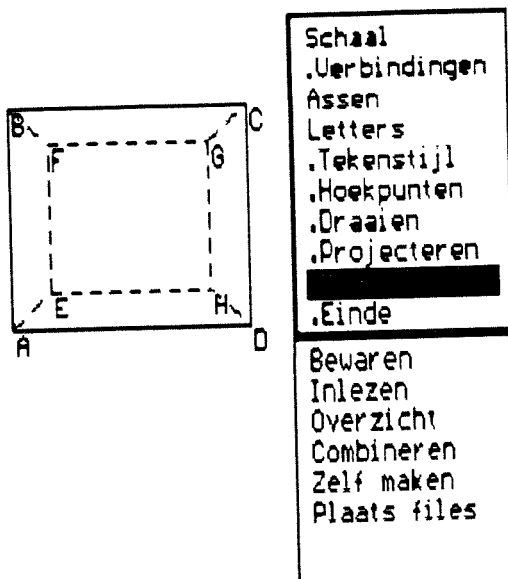


actie kiezen met letter:
Letters Assen
tekenstijl:
Massief
Draadmodel
Tussenvorm

menu: <Esc>
draaien met pijltjes en grijze + en -
draaihoek: <F2>
hulp: <F1>
onthoud: <F9>
herinner: <F10>

Dit kan goed helpen bij een eerste onderzoek van een nog onbekend lichaam. De verandering van tekenstijlen gaat, ook bij wat ingewikkeldere figuren, redelijk snel. Bij niet-convexe figuren gaat het mis, hiervoor wordt ook in de handleiding gewaarschuwd. In figuur 1 een voorbeeld van deze drie tekenstijlen. Aardig probleem is te ontdekken welke vorm deze ruimtelijke figuur heeft. Zelf heb ik, om dit te ontdekken, het plaatje toch maar geroteerd.
(Hint : de figuur heet *kubgrap*)

Naast het veranderen van tekenstijl is er de mogelijkheid om de figuur van verschillende kanten te bekijken. Dit kan door de figuur te draaien om één van de coördinaatassen of door met behulp van de cursortoetsen om de figuur heen te wandelen. In essentie zijn deze mogelijkheden gelijk. Hier miste ik voor het eerst iets, namelijk de mogelijkheid om rond een willekeurig gekozen lijn te draaien. Het zou aardig zijn als je een kubus kon wentelen om één van zijn lichaamsdiagonalen. In onderstaande afbeelding een voorbeeld van een figuur die, als je hem niet draait, aanleiding tot verwarring kan geven. Hierbij moet bedacht worden dat zeker leerlingen uit de onderbouw nog weinig conventies kennen, en perspectief tekenen en andere wijzen van tekenen moeilijk kunnen onderscheiden. De figuur heet overigens *pirknot*. Het hoofdmenu, en daaronder één van de submenu's, staat eraan naast.



Als ik wat gedachtenloos rond een kubus wandel, schrik ik ineens op. Plotseling verschijnt er een tekening op het scherm die lijkt op de figuur die je krijgt bij een scheve parallelprojectie. Was ik nu net zo tevreden over de orthogonale parallelprojectie. Kun je een scheve parallelprojectie krijgen door een figuur, getekend in orthogonale parallelprojectie, om een as te roteren? Of ben ik beetgenomen? Snel terug naar de beginstand. De hoeken tussen de assen zijn ongeveer 95, 115 en 150 graden, dat wijkt wel veel af van de 97 en twee keer 131,5 graden van

de ingenieursprojectie uit het artikel van Jan van de Craats. De handleiding biedt geen uitkomst over de wijze van tekenen. Ik blijf met een aantal vragen zitten, maar besluit toch maar verder te gaan met de optie 'Projecteren'. Met deze mogelijkheid kun je de figuur projecteren op de verschillende coördinaatvlakken en zo een andere kijk op de figuur krijgen. Dit werkt allemaal glad en probleemloos. Ik houd mijn twijfels die ik ook bij dit onderdeel van de ruimtemeetkunde heb bij de verschillende methodes. Mijn ervaring is dat deze projecties niet het inzicht in de figuur vergroten, maar voor een aantal leerlingen een extra moeilijkheid erbij betekenen.

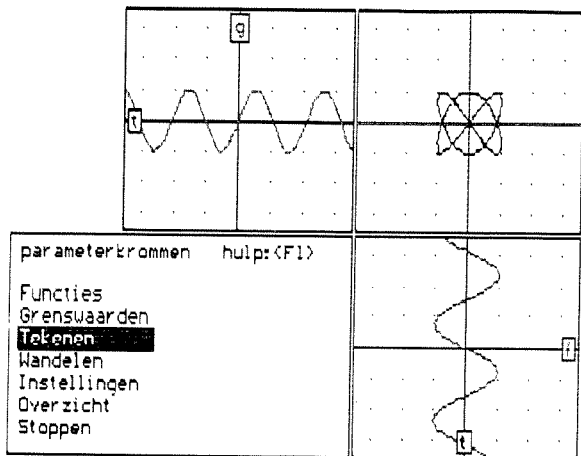
Gebruik in de les

Een paar dagen later ga ik na schooltijd met een paar geïnteresseerde leerlingen uit klas 5 het programma bekijken. In het begin is er tamelijk veel enthousiasme, maar na een tijdje vraagt één leerling of het programma niet méér kan. Die vraag brengt mij op een algemeen punt wat betreft software voor het wiskundeonderwijs. Mijn ervaring is dat, hoe specifieker de software, hoe sneller de uitdaging eraf is. Een programma dat enkel machten van matrices kan berekenen, verdwijnt sneller in de kast dan een programma dat matrices in alle denkbare omstandigheden kan manipuleren. Nu vind ik dat *Draad* al een vrij rijke omgeving aanbiedt. Maar, ondanks het onvriendelijke gebruik, moet ik toch weer even aan het programma *Ruimfig* denken, met mogelijkheden om figuren te translateren, te vergroten en combinaties van deze. Daarnaast nog de mogelijkheid om de figuur op verschillende wijzen te projecteren. *Draad* zou in mijn visie met een aantal opties moeten worden uitgebreid om een rijkere werkomgeving voor de meetkunde te zijn, zoals *Vu-grafiek* een rijke omgeving voor het onderzoek van functies is. Voor het onderzoeken van symmetrie in een figuur zou het mogelijk moeten zijn een rotatie-as zelf te kiezen. Verder zouden meetkundige afbeeldingen, zoals translateren, vergroten, spiegelen (in een vlak) en dergelijke, een welkome aanvulling zijn. Dit alles het liefst op de goede en overzichtelijke manier geïmplementeerd, zoals tot nu toe in het programma *Draad*.

Dit zullen wel geen geringe verzoeken zijn, maar er moet toch altijd wat te wensen overblijven. Ik ga het programma *Draad* zeker in de lessen gebruiken en een aantal van de suggesties voor leerlingmateriaal leken mij prima.

Parkrom

Over dit programma wil ik kort zijn. De overzichtelijkheid en het bedieningsgemak zijn groot. Het te bereiken doel vind ik beperkt. Met *Parkrom* kun je grafieken van krommen ($f(t)$, $g(t)$) tekenen samen met de functies f en g op één scherm. Een aardige vondst is het een kwartslag draaien van de grafiek van f . Verder zijn er uiteraard nog een aantal opties, maar deze geven het programma in essentie niet meer mogelijkheden. In figuur 3 een afbeelding



ding van een kenmerkend stuk van het programma. Het menu onderaan geeft een idee van de extra mogelijkheden.

Gezien de de prijs (de pakketten kosten elk f 95,-) lijken mij dit twee programma's die zeker de moeite van het aanschaffen waard zijn. Voor de maker zijn er nog veel uitdagingen en ook een paar vragen.

Naschrift van de auteur van Parkrom en Draad

Parkrom

De bespreking van het programma *Parkrom* is wel erg compact uitgevallen. Het was bijvoorbeeld zinvol geweest om ook de optie *wandelen* te bespreken; daarbij kan over de grafieken gewandeld worden.

Steeds worden de drie bij elkaar behorende punten gemarkeerd (op de grafieken van de twee samenstellende functies en op de resulterende kromme). Hierdoor wordt duidelijk welk verband er bestaat tussen de grafieken van f en g en de resulterende kromme.

Bovendien is het toepassingsgebied groter dan de schrijver suggereert. Denk aan: parameterkrommen bij wiskunde B, periodieke functies (bijvoorbeeld prooi-roofdier) bij wiskunde A, diverse natuurkundige verschijnselen (bijvoorbeeld trillingen). Dit alles is ook opgenomen in de werkbladen.

Draad

Als je in 5-vwo transformaties wilt kunnen toepassen op ruimtelijke figuren, dan stuit je inderdaad op de beperkingen van *Draad*. De 'gebruiksvriendelijke' en 'rijke leeromgeving' van dit programma biedt echter voor lagere klassen ruimschoots genoeg mogelijkheden om op een

zinnige en leerzame manier met ruimtemeetkunde bezig te zijn.

Algemeen

Ik vind het jammer dat slechts met een enkel woord gerept wordt over het leerlingenmateriaal. Bij zowel *Draad* als *Parkrom* wordt een uitgebreide en gevarieerde verzameling werkbladen geleverd, inclusief een duidelijke introductie en een ruime hoeveelheid uitdagende opgaven. Deze werkbladen leveren dermate veel materiaal, dat beide programma's snel in de klas gebruikt kunnen worden, zonder dat een docent extra zaken moet gaan schrijven. Overigens is het een goede zaak dat in de Wiskrant aandacht besteed wordt aan nieuwe courseware.

H. Spek

De programma's *Draad* en *Parkrom* zijn verkrijgbaar bij:
VISIRIA Uitgeversmaatschappij
H. de Manpark 4
3411 ZP Lopik
Tel. 03485-2982.