

Han Hermsen vraagt zich af of er in Nederland eigenlijk wel interessante WURLS zijn voor wiskundeonderwijs. Hij vindt er een paar, die vooral het resultaat van particulier initiatief blijken te zijn.

WURLS 2: NL WURLS

NL WURLS

Zijn er WURLS in Nederland? Ja, tientallen. Er zijn zelfs diverse scholen die een eigen Home Page hebben met een verwijzing naar een Page voor het vak Wiskunde.

Zijn er interessante NL WURLS? Het antwoord op deze vraag is moeilijker te geven. Want wat versta je onder interessant? Eén ding is zeker: er zit kaf onder het koren. Wat opvalt is dat educatieve uitgeverij het tot nu toe volledig laten afweten en dat grote jongens als APS, Cito en SLO vooralsnog onderwijsinhoudelijk weinig te bieden hebben.

In deze aflevering worden twee NL WURLS uitvoerig besproken. Ze zijn representatief voor de betere. Het zijn: het Wiskundelokaal van de Digitale School (sterk in verwijzingen) en de Home Page van Willem van Ravenstein, wiskundedocent van de HAVO Notre Dame des Anges in Ubbergen (sterk in eigen producties).

De WURL www.fi.ruu.nl/wisweb wordt hier uit chauvinistische overwegingen één keer genoemd.

Wat is interessant?

Het zal inmiddels duidelijk zijn geworden wat in deze rubriek als criterium wordt gebruikt voor een goede WURL. Interessant, belangwekkend, fraai, enzovoort, wordt vooral die informatie gevonden – waaronder natuurlijk interactieve toepassingen zoals Java Applets – die straks in de wiskundeles gebruikt zal kunnen worden als elke school aan Internet hangt.

Docenten kunnen zich aan de hand van dit soort WURLS een beeld vormen van wat zoal mogelijk is. Enkele pioniers zijn daar nu in de praktijk al mee bezig. In het recent gepubliceerde It-actieplan van OCW *Investeren in voor-sprong* (www.minocw.nl/infotech/actie_id.htm) spelen investeringen in Internet-infrastructuren een belangrijke rol. Als het alleen daarvan zou afhangen, wat zeker niet het geval is, dan pioniert straks iedereen met WWW in de les.

Een aankondiging van bijvoorbeeld een Internet-cursus

(www.aps.nl/vo/naw/vaktk.htm) wordt, hoe belangrijk die ook voor een docent kan zijn, in deze context dus geen belangwekkend onderdeel gevonden van de informatie achter een NL WURL.

Wat overblijft zijn: authentieke Wiskunde Web Pages die wel aan het geformuleerde criterium voldoen en Web Pages met verwijzingen naar andere interessante Pages.

Via de NL WURLS kun je beschikken over enorm veel verwijzingen naar soms zeer fraaie Wiskunde Web Pages elders in de wereld, vooral op universiteiten, vooral in de VS. Dat zijn dus interessante WURLS, maar verwijzingen blijven verwijzingen.

Authentieke Pages, speciaal ontwikkeld voor gebruik in het Nederlandse wiskundeonderwijs, blijven natuurlijk de mooiste. Helaas zijn er daar nog maar angstwekkend weinig van. Wellicht dat *Investeren in voor-sprong* iets aan deze schaarste kan doen.

Wiskundelokaal van de Digitale School

Het Wiskundelokaal van de Digitale School (digischool.bart.nl.wi/wilok.htm) is een zeer verzorgde Wiskunde Web Site.



fig. 1 Fragment van de Home Page van het Wiskundelokaal

De hier beschikbare ruimte schiet te kort om de Home Page ervan vol in beeld te brengen. Daarom in figuur 1 slechts een fragment van de linkerbovenhoek van de Pa-

ge. Er is nog net te zien dat de beschikbare informatie is verdeeld over een ruim scala aan onderwerpen. Een aantal betreffen diverse leerstofgebieden, zoals: Analyse, Grafen en Matrices en Vlakke Meetkunde. Na een Klik op het bijbehorende Icon komt een Page in beeld met een lijst van geselecteerde verwijzingen naar Web Pages elders die over het onderwerp gaan (figuur 2).

Verbanden, grafieken en vergelijkingen					
onderwerp	soort	niveau	titel	omschrijving	auteur
Goniometrie	tekst en Java applets	HAVO VWO	A short course in trigonometry	Begrippen sinus etc. en een enkele toepassing	David Joyce
Goniometrie	tekst plaatjes	HAVO VWO	An introduction to TRIGONOMETRY	curriculum	Johan Craeyns
Goniometrie	tekst met plaatjes	HAVO VWO	Function Squashing	Effect van afwijking functievoorschrift op de grafiek	David Eger
Pi	tekst plaatjes	BaVo VWO	De geschiedenis van pi	Opdrachten en achtergronden	Willem van Ravenstein
Pi	leerst. filmpjes	BaVo VWO	Activities For Pi-Mathematics	Allerlei materiaal i.v.m. het getal Pi	
Pi	tekst links	VWO	Ereunde der Zahl Pi	Allerlei informatie over Pi	

fig. 2 Verwijzingen bij het onderwerp Verbanden, grafieken en vergelijkingen (fragment)

Gerard Koolstra, verbonden aan het St. Michaël College in Zaandam, is de beheerder van het wiskundelokaal. Hij blijkt een fijne neus te hebben voor toekomstige ontwikkelingen, want er wordt bij de verwijzingen ruime aandacht besteed aan interactieve gebruiksmogelijkheden voor in de les. Het lijkt erop dat geen Wiskunde Java Applet in de wereld aan zijn aandacht ontsnapt wat, fijne neus of niet, veel tijd moet hebben gekost. En blijft kosten om up to date te kunnen blijven. En dat niet alleen omdat er steeds meer interessants bijkomt. Bestaande verwijzingen moeten regelmatig worden nagelopen om zo nodig te worden aangepast aan een helaas niet zelden gewijzigde vindplaats. Aan het feit dat je niet vaak mis-clickt, kun je merken dat hieraan zorg wordt besteed.

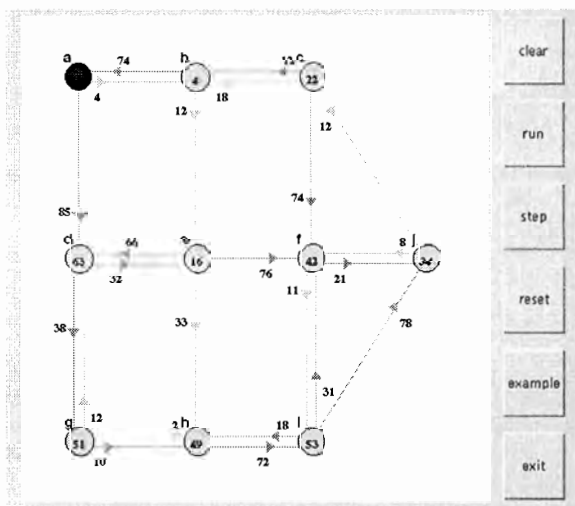


fig. 3 www.cs.pace.edu/~www/javademos/DijkstraApplet.html

Tot slot, ik kan het niet laten, één verwijzing die ik in het Wiskundelokaal vond naar een prachtige Java Applet: www.cs.pace.edu/~www/javademos/DijkstraApplet.html. Het gaat om de berekening van het kortste pad in een graaf. Figuur 3 geeft een beeld van de Page in kwestie.

Willem van Ravenstein's Home Page

Wat een enthousiaste docent al niet voor elkaar kan krijgen! Bij de Digitale School weten ze hem te vinden: er wordt enkele keren naar zijn Pages verwezen (zie figuur 2). Zijn URL is: www1.tip.nl/users/t434883/index.htm. De Wiskunde-onderdelen zijn ook bereikbaar via de Web Pages van zijn school: www.telebyte.nl/NotreDame/.

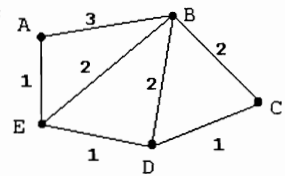
Het bijzondere, ik durf te zeggen unieke, aan deze Pages is dat er, naast de onvermijdelijke verwijzingen, zeer veel authentiek werk te vinden is. Eén voorbeeld. Onder het kopje Wiskunde A staat het onderwerp Matrixvermenigvuldiging I. Als je daarop klikt dan verschijnt een interactief werkblad (figuur 4).

Werkblad 8

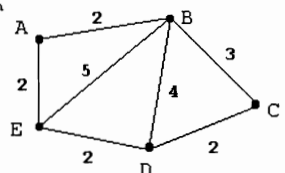
Opdracht 1

In een bos wil de plaatselijke wandelvereniging verschillende gemarkeerde routes uit gaan zetten.

Er zijn verschillende punten waaruit je een wandeling kunt starten. In de graaf hiernaast staat het aantal directe verbindingen tussen de verschillende punten. De getallen stellen het aantal directe wegen voor.



- Geef de directe-wegen matrix M bij deze graaf. [hint?](#)
- Bereken $M \times M$. [hint?](#)
Wat is de betekenis van $M \times M$? [hint?](#)
- In de graaf hiernaast staan de afstanden in kilometer tussen verschillende punten. Geef de afstandenmatrix. [hint?](#)



Men besluit de gemarkeerde routes uit te gaan zetten vanaf het punt B. Hier legt men een parkeerplaats aan, er

fig. 4 Een werkblad op het Web

Het is interactief, omdat er naast de opgaven ook hints worden gegeven. Een leerling kan zo'n hint te pakken krijgen na een klik op een hint?-icon. Van Ravenstein heeft begrepen dat een werkblad op het Web iets anders moet zijn dan eentje op papier.

Dit soort werkbladen kunnen de missing link gaan vormen tussen leerstof in boekvorm en via het Web te gebruiken informatie en Applets. Het nadeel van een mooie Applet is, dat een omlijsting ontbreekt. Het is jammer dat Van Ravenstein nog geen werkblad heeft gemaakt waarbinnen de eerder gesignaleerde kortste pad Applet een rol speelt. Maar dat komt nog wel. De boswandelingen van Werkblad 8 lenen zich er in elk geval uitstekend voor.

Han Hermsen, Freudenthal Instituut
Email: han@fi.ruu.nl