

In de schaduw van de A-lympiade wordt al een aantal jaren de www-lympiade gehouden. Bij deze wedstrijd speelt internet een belangrijke rol. **Monica Wijers, Dédé de Haan, Eddy Danes** en **Team X** geven een gezamenlijke impressie naar aanleiding van de opdracht van dit jaar.

## WWW-lympiade 1999

### Inleiding

Maandag 8 februari 1999: de dag dat alle filerecords gebroken werden. Door sneeuwval ontstonden in de ochtendspits meer dan zestig files met een totale lengte van 975 kilometer.

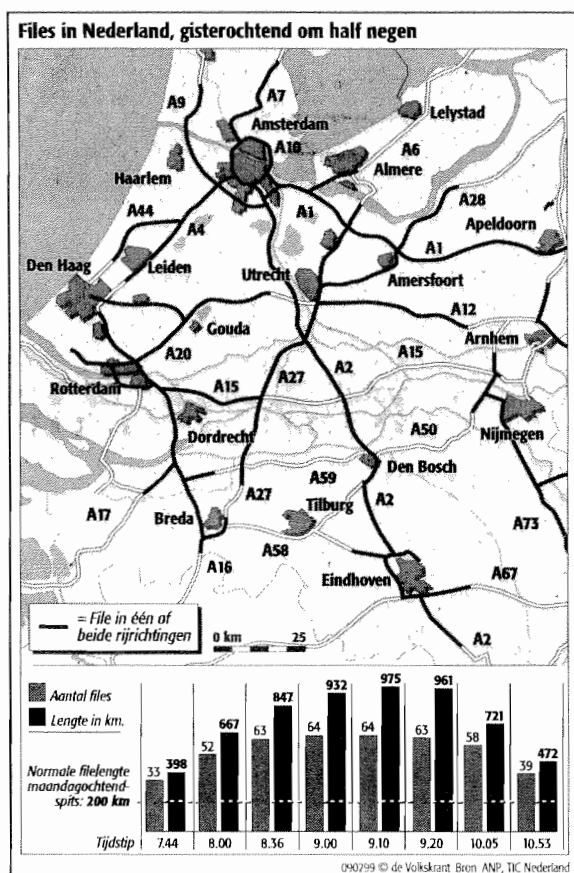


fig. 1 Volkskrant, 9 februari 1999

Maandag 8 februari 1999: de dag waarop de vierde www-lympiade van start ging, met als opdracht het fileprobleem rond Amsterdam op te lossen. Actueler kan haast niet. In het vorige nummer heeft u meer kunnen lezen over deze www-lympiade opdracht.

Immiddels is de uitslag bekend en de prijsuitreiking achter de rug. Of het fileprobleem rond Amsterdam ook is opgelost, moet u zelf maar beoordelen.

In dit artikel beschrijven we de achtergronden van de www-lympiade en laten we het winnende team Team X van het Greijdanus College in Zwolle en hun docent Eddy Danes aan het woord. Ook blikken we vooruit naar de komende www-lympiade.

### Achtergronden bij de www-lympiade

De www-lympiade is ontstaan als 'spin-off' van de 'gewone' wiskunde A-lympiade. Bij deze wedstrijd moet een oplossing gezocht worden voor een open, realistisch probleem, door teams van drie á vier leerlingen uit de bovenbouw van het VWO.

Met de www-lympiade wordt beoogd het gebruik van internet op een didactisch zinvolle manier te integreren in het onderwijs.

Tot nu toe is bij alle www-lympiade-opgaven gebruik gemaakt van simulaties die op het net geplaatst werden. Leerlingen konden (en moesten!) die gebruiken om een oplossing te vinden voor het gestelde probleem.

De functie van internet was vooral om deze simulatie toegankelijk te maken voor alle deelnemers. Daarbij werd ook de mogelijkheid geboden om – via internet – de beste oplossing en de 'high-scores' van andere teams te bekijken.

Bij de tweede www-lympiade in 1996 (met als titel *De groene golf*) werd duidelijk dat het probleem zo uitdagend moet zijn en de bijbehorende simulatie zodanig complex, dat de leerlingen niet uitgenodigd worden tot 'trial and error'. Het is niet de bedoeling dat ze met louter proberen een heel eind kunnen komen en pas achteraf gaan verklaren waarom het gewerkt heeft. Ook werd duidelijk dat een high-score, waarbij je de resultaten van andere teams kunt zien, twee kanten op werkt. Aan de ene kant maakt het de wedstrijd spannend, maar aan de andere kant nodigt het uit tot het optimaliseren van de situatie uitsluitend binnen het simulatiemodel, zonder de oplossing terug te koppelen naar de werkelijkheid.

## Opdrachten van de www-lympiade

### 1995: Liften

In een gebouw van 20 verdiepingen, moeten 6 liften binnen 15 minuten 1200 mensen naar boven brengen. Voor de liften moet een optimaal schema bedacht worden, waarbij gebruik gemaakt kan worden van een simulatie.

### 1996: De Groene Golf

Een stukje wegennet met vijf kruispunten, voorzien van stoplichten. Hoe moeten de stoplichten ingesteld worden om optimale doorstroming te bevorderen?

### 1997: Grasduinen

Simulatie van een voedselketen met vossen, konijnen en gras. Wat gebeurt er in de loop van de tijd met de drie populaties?

### 1999: Het File Probleem

De opgave is om het file probleem rond Amsterdam op te lossen. Er is een simulatie beschikbaar en er kan gebruik gemaakt worden van andere internetsites over fileproblemen.

Bij de www-lympiade van 1997, met als titel *Grasduinen*, hebben we geprobeerd het 'trial and error'-element eruit te halen. In de simulatie is iedere actie onomkeerbaar gemaakt, zodat je wel moet nadenken voordat je iets onderneemt! De openbaarheid van de high-score bleef. Dit leverde bij deze simulatie onbedoeld extra informatie over de gekozen strategie.

Verder werd er door een team van leerlingen een 'chat-site' opgezet. Daarop konden deelnemende teams met elkaar overleggen over de opgave. Op deze manier werd het communicatie-aspect van internet benut.

Dit jaar werd, naast een simulatie op de site van het Freudenthal Instituut en de mogelijkheid high-scores van andere spelers te bekijken, ook verwezen naar diverse andere sites waarop informatie gehaald kon – of zelfs moest – worden. Zo werd ook de informatiefunctie van internet ingezet.

Daarnaast werd de simulatie zo complex ingericht en moest hij zo lang draaien, dat het 'trial and error'-gedrag verder werd ontmoedigd.

Of de simulatie niet té ondoorzichtig was, zou moeten blijken uit de reacties van de leerlingen. Hij was in ieder geval niet perfect, zoals bleek uit het verslag van een

fig. 2 De opdrachten van de www-lympiade

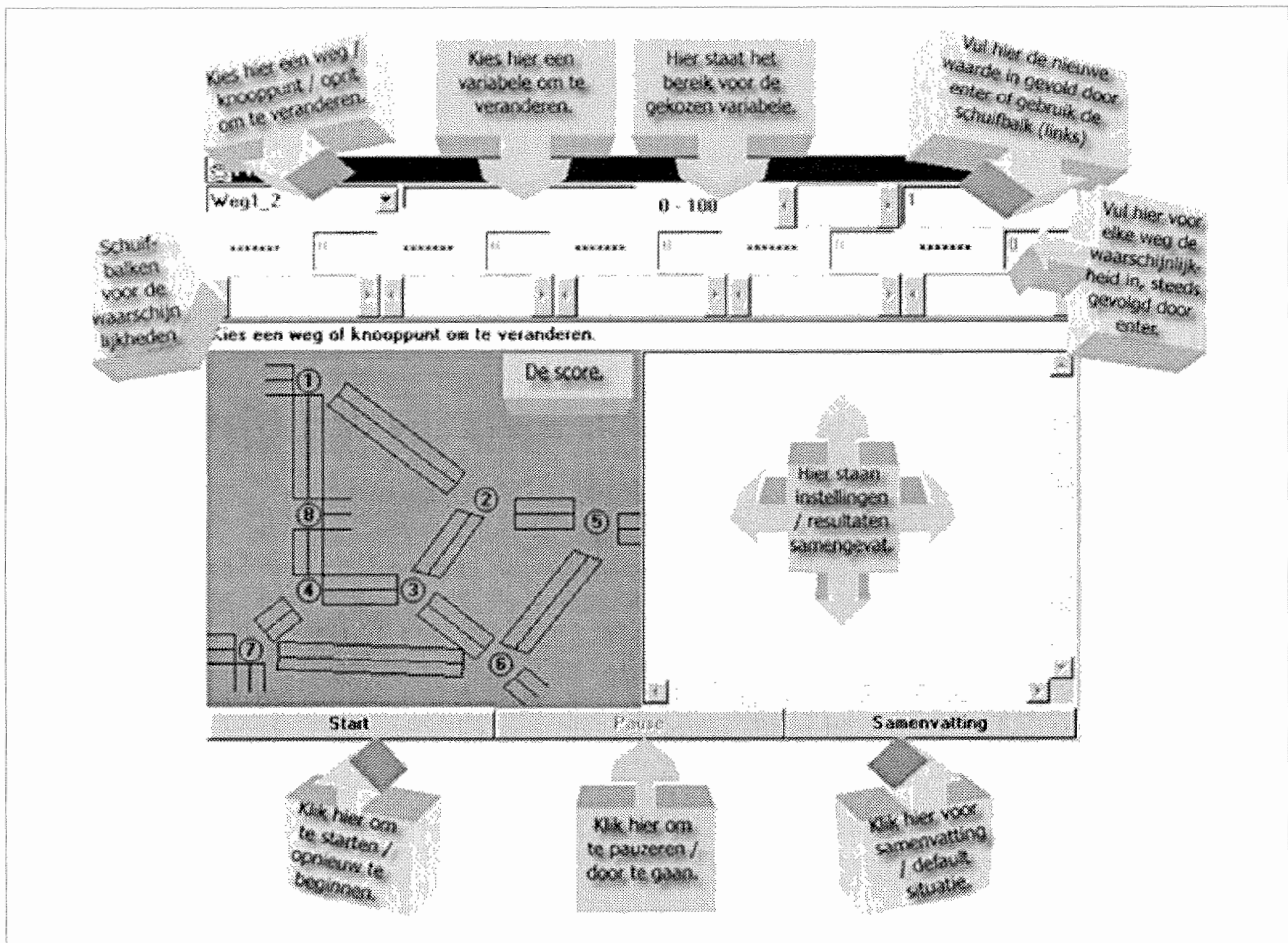


fig. 3 Het simulatiescherm voor de file-opdracht, voorzien van uitleg

team van het Willem de Zwijger College uit Schoonhoven (de winnaars van de derde prijs):

*Als de ene file was opgelost, dook er ergens anders wel weer een nieuwe op. Dit vonden wij het nadeel van de simulatie. De score lag aan de tijd dat je de simulatie liet draaien. Want als je de simulatie maar lang genoeg zijn gang liet gaan, losten de files vanzelf op, wat op zich natuurlijk best logisch is, want na verloop van tijd lossen de ochtend- en avondfile ook vanzelf op.*

*Onze veranderingen weten we helaas niet precies, omdat de computer vastliep nadat we onze optimale score hadden opgestuurd. Kort samengevat, hebben we de drukte rond de knooppunten 3 en 4 proberen te verminderen.*

## Organisatie en planning

Dit jaar is voor het eerst gekozen om de www-lympiade niet te beperken tot één dag, maar een week de tijd te geven om aan de opdracht te werken. Verschillende overwegingen speelden daarbij een rol. De voorronde van de gewone A-lympiade vindt plaats op een vaste dag. Om mee te kunnen doen, moeten de leerlingen die dag uitgeroosterd worden. Zoiets kan wel een keer, maar het moet natuurlijk niet te vaak gebeuren. Omdat de www-teams vaak ook aan de gewone A-lympiade meedoen, zou weer een vaste dag een bezwaar kunnen zijn. Door een week uit te trekken, is uitroosteren niet per se nodig. Verder kost het raadplegen van internet-sites vaak veel tijd en hebben niet alle scholen voldoende en voldoende snelle computers met een internet-aansluiting. Door de opdracht over meerdere dagen te spreiden, kunnen leerlingen er op verschillende tijdstippen aan werken en zo nodig ook thuis of op andere plaatsen, waar de apparatuur soms beter is.

Zo gebeurde dat ook op het Greijdanus College in Zwolle. Eddy Danes, wiskundeleraar op die school en begeleider van deelnemende teams, zegt daarover het volgende.

## Eddy Danes aan het woord

'Ook dit jaar is er op het Greijdanus College weer met groot plezier en enthousiasme gewerkt aan de www-lympiade. Jammer genoeg was de organisatie dit jaar pas laat op gang gekomen. Door alle studiehuis-perikelen was de datum van deze internet-wedstrijd ons ontschoten. En hoewel we voorhoedeschool zijn, hebben onze leerlingen nog steeds geen beschikking over internet-aansluitingen. Er moest dus aardig geïmproviseerd worden.

Twee jaar geleden deed onze school met twee groepen mee, nadat twee collega's hun modem beschikbaar hadden gesteld en er twee ruimten binnen school vrij gemaakt waren voor deze leerlingen. Vorig jaar was het enthousiasme veel groter en hebben wij op een HBO-school een computerruimte met internet-aansluitingen gehuurd voor vier groepen. Daarnaast hebben nog drie groepen binnen onze school meegedaan, met behulp van modems

van collega's.

Dit jaar waren er al geregeld leerlingen komen vragen of ik al iets wist over de www-lympiade. Mijn antwoord was steeds dat ik dat uit zou zoeken en dit na zou gaan. Eén week voor de wedstrijd heb ik geprobeerd om de wedstrijd alsnog te organiseren, maar in dit korte tijdsbestek leek dit niet uitvoerbaar. Docentenruimten worden minder toegankelijk voor leerlingen en internet-aansluitingen zijn op zo'n korte termijn moeilijk realiseerbaar. Conclusie: in 1999 doet het Greijdanus College niet mee. Maar leerlingen hebben ervaring met deze wedstrijd en ze zijn enthousiast. Dinsdagmorgen kwam ik de school binnenlopen na een vergadering, met het idee drie kwartier van een welverdiende pauze te genieten. Hier is niets van terechtgekomen, omdat een groepje van vier leerlingen thuis was begonnen met de www-lympiade-opdracht en toch in de tussenuren en BZ-uren (Begeleide Zelfstudie) graag aan deze opdracht wilde werken. In drie kwartier is het mij gelukt wat de week ervoor in twee à drie uur niet lukte: een modem organiseren en een ruimte met PC en printer. Mijn wiskundecollega's namen mij dit niet in dank af, want onze scanner en printer hebben wij deze dag niet meer kunnen gebruiken.

Vier leerlingen uit VWO-5 hebben de verdere week dag en nacht tussen andere werkzaamheden door gewerkt aan de opdracht over de fileproblematiek. Een leerling vroeg aan een medeleerling 'wanneer heb je dat uitgewerkt, een kruispuntenvrije rotonde rond Amsterdam?' Die antwoordde dat hij daar de vorige avond ongeveer twee uur mee bezig is geweest.

Voor deze leerlingen begon vrijdag de repetitieweek. Ook tussen de repetities door en na de repetities werd er aan de www-opdracht gewerkt. Het was een genot om af en toe eens binnen te lopen terwijl de leerlingen aan de opdracht bezig waren. Wat een ervaring met de computer en internet hebben sommigen! Er wordt geklikt, gesurfd en weinig getypt. Het tempo waarmee leerlingen van de ANWB-site naar de A'dam-site naar de *Volkskrant*- of *NRC*-site en de www-lympiade-site en de eigen ontwerp-site surfen, is onvoorstelbaar. Plaatjes invoegen, van lettertype veranderen, de achtergrond kleuren of als watermerk het Amsterdamse paaltje inbrengen, lijkt voor deze leerlingen dagelijks werk en dat is het misschien ook wel.'

De leerlingen van Team X (Chris Datema, Chris Kreeft, Gijs Kant en Mark Harthoorn) hebben zelf ook het een en ander te melden over de www-lympiade van dit jaar.

## Team X aan het werk

'Het was ons een waar genoegen ook dit jaar mee te kunnen doen aan de www-lympiade, ondanks al de problemen die we tegenkwamen. Allereerst moesten we op het laatste moment (moment suprême) nog wijzigingen aanbrengen in de samenstelling van het team, omdat de helft

van het oorspronkelijke team in de illusie leefde de wedstrijd niet met de drukte van de repetitieweek en dergelijke te kunnen combineren. Gelukkig konden we nog welwillende wiskundigen vinden die, door hun ervaring met A-lympiades, zeer geschikt waren om in ons team mee te doen [...].

We werden gestationeerd in het hok van de adjunct-sectordirecteur, waar regelmatig leerlingen en leraren binnenlopen. Na het installeren van de computer, voorzien van het antieke 14k4 modem, een internet-verbinding van een van de teamleden en onze eigen software, konden we aan de slag. We moesten wel enkele lessen en BZ-uren missen om met de opgave bezig te zijn, maar uiteindelijk hebben we de dag toch beëindigd met een goede score.

De volgende dag volgde een teamlid de files rond Amsterdam, verwerkte ze in een animatie en zette ze op een ZIP-schijf. Op school installeerden we een sneller modem, van een teamlid en bekeken we de resultaten. We maakten duidelijke afspraken over het maken van het verslag, wat resulteerde in het idee om een website op te zetten. We verdeelden de taken en spraken af wie de filesituatie zou simuleren, wie dat zou verwerken in de simulatie en wie oplossingen zouden bedenken. Volgens die afspraken zijn we de rest van de week op school en thuis bezig geweest.

Op vrijdag begon de repetitieweek – een Wiskunde A-repetitie! – maar na het proefwerk zijn we nog bezig geweest met het afronden van het verslag, het bouwen van de website en het uploaden ervan. Net voor vijf uur hebben de twee teamleden die nog op school waren een e-mailtje gestuurd naar de organisatie van de WWW-lympiade met een vermelding van de locatie van het verslag op het internet.

## Team X blikt terug op de opdracht

‘Dit jaar bleek de opdracht actueler dan ooit, doordat Nederland weer vol stond met files. Het probleem dat dit gaf, was dat we maar moeilijk een model konden verkrijgen van de actuele filesituaties. De opdracht was de doorsnee ochtend- of avondfile rond Amsterdam weer te geven. Vanwege de gladheid die week, was er bepaald geen sprake van een doorsnee situatie. Maar toen we de filesituatie van twee ochtenden hadden vergeleken, bleken er toch overeenkomsten te bestaan.

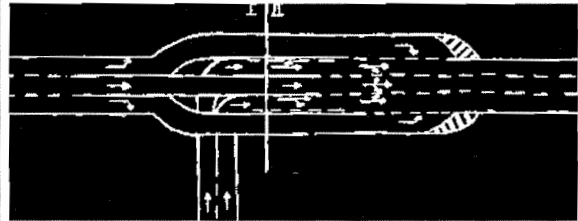
Wij mochten onszelf overigens gelukkig prijzen dat wij niet elke dag van die week om negen uur hoefden te beginnen. Bij een volledige lesdag was het namelijk niet mogelijk om tijdens de spijstijden in verbinding te zijn met het internet, omdat wij tijdens de spijst vaak zelf ook onderweg zijn met het openbaar vervoer of op de fiets. Desondanks zijn wij er toch in geslaagd gedurende ongeveer anderhalf uur op twee dagen thuis de ochtendfile te volgen en de file te analyseren. De animaties en de analyse van de files zijn te vinden op de website die wij speciaal aan deze opgave hebben gewijd.

### HSI-systeem

Het nadeel van het invoegsysteem zoals wij dat nu kennen, is dat als er een vierbaansweg invoegt bij een zesbaansweg of breder, dat ze van rechts moeten invoegen. Er moeten dan twee banen invoegen op één rijbaan. Dus eerst moet de tweebaansweg samengevoegd worden tot één weg waardoor de snelheid erg omlaag gaat en de afstand tussen de auto's toeneemt, een hogere wegdichtheid.

De langzaam rijdende massa auto's moet dan invoegen op de snel rijdende zesbaansweg. Vanzelfsprekend kost deze methode veel tijd en gaat gepaard met veel problemen en belemmert de doorstroom zowel op de vierbaansweg als de zesbaansweg. Hierdoor ontstaan veel files bij knooppunten. Dit hebben wij ook in de simulatie waargenomen.

Daarvoor hebben wij een oplossing bedacht, het Hoge Snelheid Invoeg-systeem. Dit is een gewijzigde manier van invoegen. De vierbaansweg voegt niet meer aan de zijkant in, maar elk van de twee rechterbanen komt tussen twee banen van de zesbaansweg in. Om het duidelijk te maken hebben we een tekening van de situatie gemaakt.



Noten bij de figuur:

1. De tekening is alleen van de rechterbanen, voor de linkerbanen geldt hetzelfde.
2. Het gedeelte aangegeven met de II is in vergelijking met het gedeelte aangegeven met de I veel groter. Hierdoor kunnen de auto's eerst op snelheid komen voor ze invoegen.
3. Dit is een deelsituatie van een vierbaansweg met een zesbaansweg andere combinaties zijn ook mogelijk.
4. De bochten zijn erg scherp maar dit is alleen maar een schets ter verduidelijking.

De voordelen van dit systeem zijn dat de auto's op meerdere banen kunnen invoegen. Hierdoor is de kans groter dat je kunt invoegen en is de doorstroming verbeterd. De snelheid waarmee je kunt invoegen is hoger omdat de invoegstrook langer is en er gemiddeld minder auto's op rijden. Hiermee kun je de snelheid beter aanpassen aan het andere verkeer en is het eenvoudiger om in te voegen. Met het HSI-systeem kun je op meerdere banen invoegen en op hogere snelheid.

De nadelen zijn dat dit systeem erg duur is en veel ruimte in beslag neemt. Het is ondoenlijk om bestaande knooppunten op een efficiënte manier aan te passen. Maar bij nieuwbouw en verbouw van verkeersknooppunten is dit systeem de moeite van het overwegen waard.

fig. 4 Uit het werkstuk van Team X

Voor de lastige waarneming van de files bleek de opdracht geen compensatie te bieden. Door de zeer vage vraagstelling en uitwerking van de opdrachten bleek hier ongeveer alle kanten mee op te kunnen. Het werd helemaal problematisch toen bleek dat je de algemene file-situatie als standaard moest nemen voor de oplossing en de situatie die wij tegenkwamen, bleek dit bepaald niet te zijn. Maar doordat we ervan uitgingen dat als we de rampfiles die wij tegenkwamen, konden oplossen, het gehele fileprobleem rond Amsterdam een eitje is, konden we toch met deze resultaten verder werken.

Dit brengt ons op het probleem van de simulatie. Een andere groep maakte al de opmerking dat hoe langer je de simulatie liet lopen, des te meer punten je kreeg. Hier zijn we het dus volstrekt niet mee eens. Als je de simulatie langer laat draaien, zullen er veel minder auto's komen, zodat je nooit een topscore zult halen als je te lang wacht. Een ander probleem van de simulatie is van technische aard. Door een compatibiliteitsverschil tussen de internetbrowsers van Netscape en Microsoft – dat zijn nu nog de enige browsers die de Javatechnologie ondersteunen – geven beide programma's een andere weergave van de simulatie. Dat is met name van toepassing op de weergave en de werking van de schuifbalken. In Internet Explorer van Microsoft werken de schuifbalken niet naar behoren, in Netscape's Navigator werken de schuifbalken wel goed, maar de maximumwaarde kan niet worden opgegeven, doordat de schuifbalk met intervallen groter dan 1 werkt.

Een onduidelijkheid werd verder geschapen door het niet vermelden van de blauwe kleur in de legenda in de opdracht. Wij namen aan dat de blauwe kleur op de maximale snelheid, namelijk 140 km/h, duidde.

Ten opzichte van vorige jaren heeft deze simulatie wel een groot voordeel, namelijk dat voor het simuleren geen contact hoeft worden gelegd met een script op de server van het Freudenthal Instituut. De simulatie zat volledig in de Java applicatie en kon daardoor lokaal worden gebruikt. Dat de hele simulatie lokaal aanwezig was, gaf natuurlijk ook de mogelijkheid om het programma te decompileren en, door de sourcecode te bestuderen, een maximale score af te leiden.

Gelukkig lag bij de opdracht van dit jaar de nadruk niet op de simulatie en een optimale score voor de simulatie, waardoor dergelijke methodes waarschijnlijk niet gebruikt zijn. Een dergelijk methode zou voor onze score fataal zijn geweest, omdat die hoofdzakelijk gebaseerd was op het 'trial and error' principe, dat we ook vorige jaren hebben toegepast. Deze methode, het willekeurig invoeren van waarden en daarmee de simulatie laten draaien, is op zich een goede manier om de simulatie te kraken en alle zwakke elementen erin te ontdekken, omdat een simulatie vaak te ingewikkeld is om door redeneren te begrijpen. We hadden ook niet het idee dat de simulatie veel werkt met de gegeven formules, zodat we

derom geen wiskundiger methode kon worden toegepast. De belangrijkste ingrediënten voor een goede prestatie waren dus 'trial and error' en het zelf bedenken van oplossingen buiten de simulatie om. Wij vinden dat een achteruitgang ten opzichte van voorgaande jaren, waar de oplossingen nog verband hielden met de simulatie.'

Tot zover voorlopig Team X.

#### *Juryrapport voor Team X*

Het verslag valt op door professionaliteit.

Bij de analyse van het file-probleem werden animaties vervaardigd om inzicht te krijgen in de (doorsnee)situatie; daarnaast werden ook heel andere bronnen gebruikt, zoals een gedetailleerde kaart met alle afslagen van de ringweg rond Amsterdam, en pagina's van Teletekst. Vervolgens werd de probleemsituatie verder verkend met behulp van de simulatie. De daadwerkelijke oplossing van het file-probleem, het derde deel van de opgave, heeft een doorwrocht aantal systemen opgeleverd, die uitblinken door originaliteit en helderheid, en wellicht ook haalbaarheid.

Dit alles werd gepresenteerd op een eigen website!

Tezamen met een high score van 7178001 leverde dit een eerste plaats op.

fig. 5 De jury over Team X

### **Evaluatie van de opdracht**

Over de manier waarop de verschillende mogelijkheden van internet (aanbieden van een simulatie, communicatie en informatie) geïntegreerd zijn in de opgave van dit jaar, zijn we tevreden. Dat zijn we minder over de simulatie zelf. Het is duidelijk dat team X de vinger op de zwakke plek legt: de simulatie was te ondoorzichtig om wiskundig te benaderen, en eigenlijk te log om met 'trial and error' tot hoge scores te komen.

Ook de samenhang tussen probleemstelling, simulatie, oplossingen in de simulatie en oplossingen in de werkelijkheid was niet optimaal. De drie verschillende onderdelen van de opdracht konden min of meer los van elkaar gemaakt worden.

Voor volgend jaar, want de www-lympiade gaat door, zullen we trachten een opdracht te ontwerpen die deze minpunten niet heeft.

Team X denkt met ons mee:

'Wat we voor volgend jaar adviseren is een opgave, waarbij de meetgegevens gemakkelijker te verkrijgen zijn als door de teams de werkelijke situatie gesimuleerd moet worden. De oplossing moet ook een direct verband kunnen hebben met de simulatie, bijvoorbeeld met een keuze uit verschillende ingrepen (zoals bij de simulatie *Grasduinen*, over vossen en konijnen). Daarbij moeten wel de gevolgen in wiskundige vorm weergegeven wor-

den, zodat ook gerekend en geredeneerd kan worden. Het grote nadeel van alle simulaties tot nu toe is dat de gevolgen van een bepaalde actie te onvoorspelbaar zijn en vaak niet kloppen met de beschrijving in de uitleg.'

## De toekomst van de www-lympiade

Het aantal deelnemende teams was dit jaar helaas veel geringer dan vorig jaar. Dit jaar waren er slechts zeven teams, terwijl het er vorig jaar zeventig waren. We zijn erg benieuwd waar dat aan ligt. Het kan met de publiciteit te maken hebben, maar ook met de timing. In het verleden was de WWW-lympiade vlak voor de voorronde van de gewone wiskunde A-lympiade, waardoor de www-opdracht gebruikt kon worden als voorbereiding op de A-lympiade opdracht. Dit jaar was dat niet mogelijk.

Eddy Danes merkt over de planning het volgende op: 'Het tijdstip van deze wedstrijden blijft waarschijnlijk een voortdurend probleem. Als het bij de ene school goed uitkomt, komt het bij de andere school waarschijnlijk slecht uit. Op onze school zijn wij met de Tweede Fase begonnen en onze roosterstructuur is daar ook op aangepast. Wij werken met vijf perioden, die alle afgesloten worden met een repetitieweek. De week van de WWW-lympiade zal waarschijnlijk steeds vlak voor de vakantie vallen, waardoor het voor onze school een slecht moment wordt om mee te doen. Er is ook een aantal leerlingen uit VWO-4 dat mee had willen doen, maar door het overladen programma en het moment vlak voor de repetitieweek zagen ze er vanaf.'

Doordat leerlingen plannen wanneer ze hun huiswerk maken, is de vrijdag niet zo'n bijzonder geschikte dag meer. Rekening houden met leer- en maakwerk voor de volgende dag is niet meer echt noodzakelijk. Vrijdagen vallen nogal eens af door cursussen (NWD), vakantiedagen en feestdagen en in het studiehuis kunnen en willen de leerlingen de schaarse contactmomenten voor sommige vakken liever niet missen.

De leerlingen beginnen een periode ontspannen, maar hoe verder de periode vordert, hoe meer er moet gebeuren. En dan is er ook nog de afsluitende repetitieweek.

Deze wedstrijden kunnen mijns inziens daarom het beste de tweede of derde week na een vakantie worden georganiseerd. Bij een meerdaagse wedstrijd het liefst eindigend op een donderdag, bij een ééndaagse wedstrijd graag op dinsdag, woensdag of donderdag.

Hoe het het volgende jaar gaat worden, is nog een vraag. Door het overladen programma in het studiehuis wordt het misschien wel moeilijker om leerlingen in hun schaarse vrije tijd hieraan te laten werken. Het enthousiasme is bij mij en mijn leerlingen echter wel aanwezig en het volgende jaar zijn er waarschijnlijk voldoende internet aansluitingen bij ons op school.'

Zoals gezegd, gaan we door met de WWW-lympiade, ook in de tweede fase. We verwachten dat er veel behoefte bestaat aan voorbeelden van opdrachten die ingezet kunnen worden als praktische opdracht en ter voorbereiding op het profielwerkstuk. Eddy Danes ziet daartoe mogelijkheden met de WWW-lympiade opdrachten:

'Deze opdrachten zijn mijns inziens uitstekend te gebruiken als praktische opdrachten. Deze leerlingen hebben laten zien dat zij een groot aantal vaardigheden bezitten, waar ik als docent een goed cijfer voor zou kunnen geven. Samenwerken, oplossen van realistische problemen, gebruik maken van computer en internet, creativiteit, een goede presentatie geven, onderhandelen met docenten en vele vaardigheden meer.'

*Monica Wijers en Dédé de Haan, Freudenthal Instituut  
Eddy Danes en Team X, Greijdanus College, Zwolle*

*Wie de genoemde opdrachten en ook de website van Team X over het fileprobleem wil bekijken of gebruiken, kan terecht op: <http://www.fi.uu.nl/wwwlympiade>  
Volgend jaar vind de WWW-lympiade plaats in de week van 7 t/m 11 februari 2000. In het najaar wordt nadere informatie naar de scholen gestuurd.*

## Nieuwe Wiskunde Tweede Fase – Vakgerichte nascholing 1999 – 2000

Het Freudenthal Instituut en het Mathematisch Instituut van de Universiteit Utrecht bieden het komend cursusjaar de volgende cursussen aan:

- Achtergronden van de meetkunde in de nieuwe VWO-wiskunde (najaar 1999)
- Achtergronden van de analyse in de nieuwe VWO-wiskunde (najaar 1999)
- De historische achtergrond van de VWO-wiskunde (voorjaar 2000)
- ICT in het wiskunde-onderwijs (voorjaar 2000)

Alle cursussen bestaan uit vijf bijeenkomsten van drie uur.

De prijs per cursus is f 645,- (bij aanmelding vóór 15 juli) resp. f 695,- (bij aanmelding na 15 juli).

Nadere informatie:

in de bijgevoegde folder, via de homepage van het Freudenthal Instituut (<http://www.fi.uu.nl/nl>)

bij Els de Vries, tel. 030 253 1456, fax 030 - 251 8394  
email: [nascholing@math.uu.nl](mailto:nascholing@math.uu.nl)