

## [Ontwikkelingen nieuwe netwerken]

Het technasium groeit door in Nederland. Het voornemen om het voor alle leerlingen in Nederland mogelijk te maken te kiezen voor het technasium, lijkt langzaam dichterbij te komen. Hieronder schetsen we de activiteiten die gaande zijn rond de vorming van nieuwe netwerken.

In Brabant-Oost hebben voor de zomervakantie vier scholen het predikaat technasium gekregen. Twee andere scholen in deze regio zijn dit jaar gestart met de voorbereidingen. Begin volgend jaar zullen zij aansluiten bij het netwerk Brabant-Oost, dat dan uit zes scholen bestaat. De twee nieuwe scholen zijn het d'Oultremontcollege in Drunen en het Jeroen Bosch College in Den Bosch.

In Zuid-West Nederland hebben zes scholen hun voorbereidingsperiode zo goed als afgerond. In het voorjaar zullen zij het predikaat aanvragen bij de Stichting Technasium. De scholen zijn: RSG 't Rijks in Bergen op Zoom, het Goese Lyceum uit Goes, Pieter Zeeman uit Zierikzee, Nehalennia uit Middelburg, Scheldemond College uit Vlissingen en De Rede uit Terneuzen.

In Brabant-West en Zuid-Holland zijn vijf scholen die een netwerk willen gaan vormen op initiatief van het Jan Tinbergen College in Roosendaal. In februari voeren deze scholen instapgesprekken.

In Noord-Limburg is ook een aantal geïnteresseerde scholen. Het initiatief van dit netwerk ligt bij het College Den Hulster in Venlo. In deze regio is de vorming van het netwerk nog gaande.

In Noord-Holland zijn het Keizer Karel College uit Amstelveen en een ouder uit Amsterdam initiatiefnemer van een nieuw netwerk. Maar ook het MKB, de Dienst Maatschappelijke Ontwikkeling (DMO) in Amsterdam, de technocentra, de Metaalunie en de Kamer van Koophandel werken mee om een netwerk in deze regio tot stand te brengen.

Tot slot wordt er in Drenthe druk gewerkt aan de vorming van een nieuw netwerk. VNO-NCW Noord en Technomatch (technocentrum Noord-Nederland) zijn hier actief bij betrokken. Een oude bekende van het technasium, Kees Versteeg, is de initiatiefnemer in het netwerk. Kees Versteeg was schoolleider bij Reggesteyn (netwerk Overijssel) en is nu rector van het Hondsrug College in Emmen.

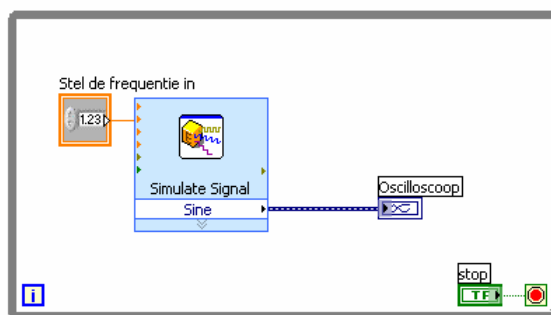
## [LabVIEW in de klas]

*Begin december 2007 sprak Judith Lechner met Henk Buisman, docent natuurkunde op het Maerlant Lyceum in Den Haag. Zijn enthousiasme voor het product LabVIEW wil hij delen met meer docenten in Nederland. In onderstaand interview vertelt hij wat LabVIEW is en hoe hij denkt dat het van nut zou kunnen zijn op technasia.*

### **Wat is 'LabVIEW in de klas'?**

LabVIEW is een digitale meetomgeving die veel gebruikt wordt in laboratoria en industrie. De meetomgeving bestaat uit software en hardware. Met de software stel je naar behoefte je eigen meetomgeving samen op een pc. Om met de buitenwereld te communiceren (A/D conversie, digitale I/O) is ook hardware nodig.

Een programmaatje in LabVIEW bestaat uit twee schermen. In het bedieningspaneel kan de eindgebruiker aan de knoppen draaien. In het blokdiagram verbindt de ontwerper de onderdelen functioneel aan elkaar (zie voorbeeld). Zo ziet een TV er eigenlijk ook uit: voor het dagelijks gebruik kun je met de knoppen uit de voeten, de ontwerper heeft achter de schermen de onderdelen aan elkaar verbonden. De industrie en het hoger onderwijs hebben allang ingezien dat pc's krachtig genoeg zijn voor virtuele meetopstellingen. LabVIEW heeft een moderne architectuur; een grafische programmeertaal, java-achtig en daardoor platformafhankelijk. De tijd is rijp om LabVIEW in het VO in te voeren. Vandaar de naam van het project.



### **Wat kun je doen met LabVIEW?**

Je maakt je eigen virtuele meetomgeving. Je bouwt het bedieningspaneel met onderdelen uit een toolbox. Om bv een toon zichtbaar te maken pak je virtueel een toongenerator en een oscilloscoop uit je bakje; je haalt ze uit je computer. De kostenbesparing ligt voor de hand. Je hebt zoveel oscilloscopen als je computeropstellingen hebt.

Als een meetopstelling gebouwd is kun je hem voor de hele klas gebruiken. Een bestaand programma kun je aanpassen aan je eigen behoefte. En je kunt

gebruik maken van een bibliotheek met voorgebouwde toepassingen. Op deze manier kun je met LabVIEW al snel aan de slag.

LabVIEW is onbegrensd; je kunt het zo ingewikkeld maken als je wilt. LabVIEW biedt dus ook uitdagingen voor geïnteresseerde leerlingen.

De hardware van LabVIEW is flexibel. Het project is gebaseerd op een A/D converter maar er is meer mogelijk. Ik heb een muis veranderd tot versnelingssensor, en ook heb ik webcams en een digitale camera aangesloten. Mijn leerlingen maken nu een bewegingsdetector als profielwerkstuk. De mogelijkheden zijn legio.

In de onderbouw kunnen voor leerlingen gesloten meetomgevingen worden gebouwd. Ik denk aan oefeningen zoals: spelen met grafieken; kennismaken met meetinstrumenten; meten met voltmeter, of een wedstrijdje meter aflezen. Je kunt de resultaten zelfs opslaan in een ELO!

In de bovenbouw kan de meetomgeving een steeds opener karakter krijgen. Eerst kunnen voorgeprogrammeerde meetconfiguraties gebruikt worden. Later kunnen de leerlingen die leren aan te passen of uit te breiden. Wellicht kunnen sommigen ook hun eigen meetconfiguraties samenstellen.

Scholen die Lego gebruiken, hebben een voordeel. Lego NXT is namelijk geschreven in LabVIEW. Leerlingen zullen de look & feel van Lego NXT in LabVIEW herkennen.

### ***Wat kan LabVIEW in de klas volgens jou voor de technasia betekenen?***

LabVIEW ontwikkelt zich als de de facto standaard in hoger onderwijs en industrie. In vervolgoopleidingen krijg je in de eerste jaren een cursus LabVIEW. LabVIEW kom je in veel bedrijven tegen. Technasia hebben de maatschappelijke band hoog in het vaandel staan. Omdat veel bedrijven LabVIEW gebruiken kan het goed geïntegreerd worden met O&O-projecten. LabVIEW zelf kan ook het onderwerp zijn van een O&O-project. Het ligt voor de hand samenwerking met de fabrikant, of met het hoger onderwijs te zoeken.

Op technasia wordt gewerkt met Lego NXT. Ik zie mogelijkheden om een leerlijn op te zetten van Lego in de onderbouw naar LabVIEW in de bovenbouw.

Belangrijk is dat LabVIEW niet alleen op school maar vooral ook na het eindexamen van belang is. Het is een maatschappelijk relevant product. 'LabVIEW in de klas' helpt de aansluiting met hoger onderwijs en industrie te vergemakkelijken.

### ***Wat moet een school doen om LabVIEW in de klas te krijgen?***

Er zullen een paar werkplekken ingericht moeten worden met een LabVIEW omgeving. Dit kan je faseren. Voor de sommige toepassingen in de onderbouw is geen software licentie of hardware vereist. Na installatie van een runtime library kunnen deze programma's draaien op iedere computer, bijvoorbeeld in de mediatheek. Er kunnen klassikaal oefeningen worden gedaan, zonder dat daar extra licenties voor nodig zijn.

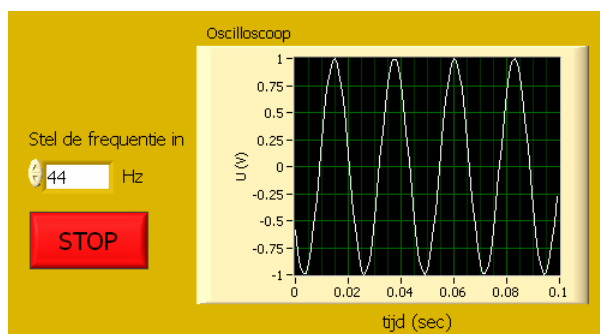
Voor het inrichten van een paar meetcomputers in technasiumwerkplaatsen kunnen bestaande computers worden gebruikt. Voor iedere meetcomputer heb je een studentlicentie nodig.

### ***En wat kost dat allemaal?***

Het project is in experimentele fase. In deze experimentele fase van het project komt het inrichten van twee meetcomputers op zo'n €700. Als ik meerdere scholen vind die iets gezamenlijk willen doen, kan ik kijken of er subsidie te verkrijgen is voor een deelproject.

### ***Wat moet een school doen als ze geïnteresseerd zijn?***

Mailen lijkt me het makkelijkst. We kunnen dan verder telefonisch overleggen. Er is nog veel goed werk te doen. Ik sta open voor specifieke suggesties uit de technasia. Als ik meerdere scholen vind die iets samen willen doen, wil ik kijken of er subsidie verkrijgbaar is voor een deelproject. Ik zou in ieder geval graag met een aantal technasia samenwerken. Neem vooral ook een kijkje op de website [www.labviewindeklas.nl](http://www.labviewindeklas.nl) die binnenkort de lucht in gaat. Je kunt mailen naar: [buisman@orange.nl](mailto:buisman@orange.nl).



Basispakket: één of meer pc's uitvoeren met meethardware, één of meerdere pc's uitvoeren met lagere specs. Software voor een studentlicentie met een USB meetkastje kost €75 per pc. Een USB 6009 is € 270. Je hebt dan 8 kanalen analoog uit DC- 48 kS/s, 16 digitaal I/O, een teller en 2x analoog in DC-150 S/s. Deze hardware biedt voldoende mogelijkheden voor het meten, sturen en regelen. Een USB 6008 (10kHz.) is €140. Een ingebouwde soundcard €0. Ondersteuning en gebruik van de database met kant en klare programma's is €100 per locatie per jaar. Alle prijzen zijn incl. BTW.

## [Grease is the word!]

door Arne Maas  
regionaal projectleider Midden-Nederland

Een technator is geen gemiddeld mens, is mij weer gebleken. Onze technator in Duiven, Bert Carpaij, had zijn collega-technatoren van Midden-Nederland uitgenodigd voor een speciale vergadering op zijn Candea College. Het eerste programmapunt was de nieuwe werkplaats, die er na enkele maanden gebruik nog steeds fantastisch strak uitziet en belangrijker nog: van alle gemakken voorzien. Candea is de eerste school in Midden-Nederland met deze faciliteit. De overige technatoren liepen enthousiast en misschien wel een beetje jaloers rond.

Na het technatorenoverleg bleek Bert een zeer goed gastheer. We kregen pizza en wijn, de Duivense werkplaats doet het ook prima als restaurant. Otto van Driel, technator voor de bovenbouw op het Candea College, deelde kaartjes uit voor datgene waarvoor we eigenlijk waren gekomen: de musical Grease. Ook Otto bleek overigens niet "alleen maar" technator, Otto had de kaartjes en het programma-boekje ontworpen. En dat zag er superprofessioneel en cool uit.

En dan de voorstelling. Ongeveer 400 mensen dromden samen in de tot concertzaal omgetoverde aula. Bert bleek naast gastheer en technator ook de man achter de lichtknoppen te zijn. De band kwam binnen, de lichten gingen uit en het spektakel startte. En een spektakel werd het. Geluid, licht, kostuums en decors waren helemaal in orde. Zang, dans en acteerprestaties waren van verbluffend hoog niveau. De dialogen waren zeer vlot. De leerlingen wisten de film van weleer levendig op te roepen, zodat ik me regelmatig afvroeg of ik echt naar een schoolmusical zat te kijken. Natuurlijk ging er veel aandacht uit naar de hoofdrolspelers (wat mij betreft de nieuw John en Olijfje!), dat is ook geheel terecht. Maar bij voorbeeld ook voor de jongen die de sukkel Eugene durft te spelen of het meisje dat de bitch met een klein hartje Rizzo vol overtuiging neerzette, heb ik veel bewondering. Kortom, ik schrok na afloop van de voorstelling dat er drie uren voorbij waren gevlogen.

Grease is vet, smeer. Het hoge kwaliteitsniveau is het werk van twee jaar zwoegen, repeteren, denken, maken en vooral samenwerken. En daar heb je smeermiddel voor nodig.

Grease werkte voor ons als technatoren en projectleider ook als onderlinge smeer: je leert elkaar op een andere manier kennen en praat eens over iets anders dan het technasium. Bert bedank ik vanaf deze plaats nogmaals voor de gastvrijheid. Grease is the word!



Grease als smeerolie

## [Eureka!Cup]

Eureka!Cup is een landelijke ontwerpwedstrijd voor scholieren uit vwo 1 tot en met 3. De Technische Universiteit Delft en de Technische Universiteit Eindhoven organiseren jaarlijks samen de Eureka!Cup. Het doel is om leerlingen te laten kennismaken met spannende toepassingen van techniek en natuurkunde. Jaarlijks zijn er een aantal verschillende opdrachten rond één thema waar de leerlingen mee aan de slag gaan.

Het thema van de Eureka!Cup is dit jaar H<sub>2</sub>O Experience. Alle opdrachten worden geformuleerd door bedrijven en instellingen die toonaangevend zijn in de waterwereld.

De Eureka!Day is een groots evenement ter afsluiting van de Eureka!Cup. Hier zullen de teams, aangemoedigd door hun hele klas, strijden om de Eureka!Cup. De deelnemers maken kans op een spectaculaire prijs. Dit jaar doen al een aantal technasia mee aan de Eureka!Cup.

Omdat de aanpak van de Eureka!Cup heel nauw aansluit bij de aanpak van O&O gaat het technasium samenwerken met de organisatoren van de Eureka!Cup. We willen dat hun opdrachten bruikbaar worden voor O&O. Op deze manier krijg je jaarlijks één of meerdere O&O-projecten die ondersteund worden door de organisatie van de Eureka!Cup. De contacten lopen via het netwerk Brabant-Oost.

Zie [www.eurekacup.nl](http://www.eurekacup.nl).

### Voorbeeld opdracht

#### Rain Regulating Roof (1 VWO)

Het afgelopen jaar hebben weer vele huizen te kampen gehad met wateroverlast door hevige regenval. Dit zal met de klimaatverandering de komende jaren zeker niet minder worden. Royal Haskoning is een onafhankelijk, wereldwijd opererend, adviesbureau met een technische achtergrond.

Kun jij voor Royal Haskoning een innovatief dak bedenken wat helpt om deze overlast te voorkomen?

*Je kunt op de website doorklikken voor een uitgebreidere opdrachtbeschrijving en handige links.*

## [Aandacht voor onderzoeksoopdrachten]

*In Groningen hebben docenten deelgenomen aan een studiestijgersgroep van de Rijksuniversiteit over onderzoeksoopdrachten op het technasium. In tien bijeenkomsten zijn allerlei vragen besproken, er is literatuur bestudeerd en er zijn suggesties ter verbetering gedaan. Boris Wanders doet verslag van deze studiestijgersgroep.*

### Vertaalslag

Het schrijven van een goede onderzoeksoopdracht voor O&O gaat vaak moeizamer dan het schrijven van een goede ontwerpsoopdracht. We merkten dat in Groningen omdat er in de eerste jaren van het technasium weinig onderzoeksoopdrachten voor O&O geschreven werden. De opdrachten die er wel kwamen bleken in de meeste gevallen abstract en moeilijk, of het was een verwerkingsopdracht van bestaand onderzoek.

We concludeerden dat de moeilijkheid voor het makers van een onderzoeksoopdracht voor O&O ligt bij de vertaalslag van een actuele en relevante onderzoeksvraag naar onderwijs dat past bij het technasium. De focus van de makers ligt meestal bij de theorie en bij de verantwoordingscomponent. Op het technasium willen we onderzoeksactiviteiten die het vermogen om kennis te verwerven aansturen. Het vertrekpunt voor het leren onderzoeken moet het niveau van de leerling zijn en niet het niveau van het onderzoek! Dat is een essentieel andere insteek.



*De leerling moet ZELF leren onderzoeken!*

De studiestijgersgroep heeft **twee studies** gebruikt die gaan over de manier waarop docenten het 'leren onderzoeken' vormgeven in de bovenbouw. Beide studies analyseren de onderwijspraktijk en geven suggesties voor verbetering.

Effectief scheikundeonderwijs voor het 'leren onderzoeken' in de tweede fase van het vwo (VU Amsterdam, 2005), Lisette van Rens

Individuele Leertheorieën en het leren onderzoeken in de Tweede Fase (TU Eindhoven, 2003), Serge Hubers

### Tips

Toen de vertaalslag gemaakt was viel er een kwartje en kwam er een reeks verbetervoorstellen uit de studiestijgersgroep. Zoals:

1. Vertrekpunt is het niveau van de leerling – diens kennis moet toenemen. Richt de vertaalslag op het leren denken en werken als een onderzoeker
2. Wees duidelijk over *wat* de leerlingen moeten doen, maar laat ze zelf het *hoe* vormgeven
3. Geef houvast bij de oriëntatiefase, dat voorkomt eindeloze internetzoektochten
4. Stop veel activiteit in een onderzoeksoopdracht: proefopstelling maken, metingen verrichten, uitwisselen van bevindingen, toepassingsmogelijkheden zoeken
5. Bouw ruimte voor mislukkingen in en zorg voor een kans op succeservaringen (onderzoeksdynamiek: onderzoek doen, met vallen en opstaan)
6. Laat leerlingen tussentijds uitwisselen, of laat de opdrachtgever tussentijds feedback geven
7. Zorg voor een goede mix van verantwoording en fun
8. Varieer in de producten die je vraagt: poster, paper, vragenlijst, foutendiscussie, filmpje, grafiek, onderzoeksplan, proefopstelling, bijdrage aan (mini)symposium, artikel, presentatie, vraag voor vervolgonderzoek
9. Laat een onderbouwopdracht gaan over mens, dier, milieu. Bovenbouwopdrachten kunnen abstracter zijn.

### [Scholingsweek]

Dit schooljaar is voor het eerst een landelijke scholingsweek georganiseerd. Op het programma stonden: de basistraining voor O&O-begeleiders, een studiedag begeleiden+, een studiedag bedrijvencontacten, een workshop beoordelen en evalueren en een workshop examenprogramma. Deelnemers konden zich naar keuze intekenen voor trainingen en workshops.

De scholingsweek vond plaats van 5 tot en met 9 november 2007, op de Borckerhof in Orvelte. Aan de scholingsweek namen ruim 100 docenten en technatoren deel van 19 technasia uit Groningen, Overijssel, Midden-Nederland en Brabant-Oost. Ook docenten uit Drunen en Den Bosch waren aanwezig, zij zijn gestart met de voorbereidingen voor hun technasium.

## Beoordeling en verbeterpunten

Uit de evaluaties van de verschillende scholingsonderdelen komt een consistent beeld naar voren. Het totaaloordeel ligt tussen 7,0 en 7,7 met een gemiddelde van 7,4. Met name over de trainers (7,8), de inhoud van de scholing (7,5) en de praktische bruikbaarheid (7,5) zijn de deelnemers zeer tevreden. De volgende vier verbeterpunten werden vaak genoemd in de evaluaties.

1. De informatie die vooraf was opgesteld gaf de deelnemers niet altijd voldoende informatie over wat men kon verwachten. Daardoor sloot de scholing soms niet aan bij de verwachting van de deelnemers. Deelnemers willen graag nauwkeuriger informatie en een deelnemerslijst.
2. De deelnemers gaven aan dat er te weinig materiaal was om mee naar huis te nemen, om nog eens rustig na te lezen of te bespreken met collega's. De suggestie wordt gedaan om een cursusmap samen te stellen of om hand-outs mee te geven.
3. Tijdens de trainingen en workshops wordt veel besproken. Deelnemers doen de suggestie om een notulist een verslag te laten maken.
4. De organisatie wordt ruim voldoende beoordeeld. Met de kritische kanttekening dat de voorkeur uitgaat naar een locatie die meer centraal ligt in het land en die beter bereikbaar is met het openbaar vervoer.

## Vervolgscholing

Deelnemers is ook gevraagd naar de behoefte aan vervolgscholing. Uit de evaluatieformulieren blijkt dat er vooral behoefte is aan georganiseerde momenten om met collega's uit te wisselen. Men wil ervaringen uitwisselen, praktische tips krijgen of leren van good practices. Daarnaast geeft men aan behoefte te hebben aan verdieping over (proces)begeleiding en beoordeling.



*Uitwisseling belangrijk*

## Conclusies

De opzet van de scholingsweek is goed bevallen. Er is voldoende reden om het scholingsaanbod volgend schooljaar opnieuw in deze vorm aan te bieden. Een volgende keer zal er nauwkeuriger informatie worden gegeven, zodat deelnemers beter weten wat ze van de training of workshop kunnen verwachten. Er zal cursusmateriaal worden ontwikkeld en de verslaglegging zal worden geregeld. De locatie zal meer centraal worden gekozen en er zal rekening worden gehouden met de bereikbaarheid met het openbaar vervoer.

Tijdens de scholingsweek is ruimte voor uitwisseling tussen de deelnemers, maar er is duidelijk behoefte aan meer uitwisselingsmomenten. Dat zou in netwerkverband kunnen worden georganiseerd.

## Organisatie O&O-certificaat

Het O&O-certificaat bestaat uit vijf onderdelen die afgerond moeten worden om ervoor in aanmerking te komen. De vijf onderdelen van het O&O-certificaat behandelen alle basiselementen die voor docenten van belang zijn bij het begeleiden van O&O-projecten.

Vorig jaar is in het bestuur van de Stichting Technasium na overleg met de participantenraad afgesproken dat het een basisverplichting is voor O&O-begeleiders.

Samen met de regionale projectleiders inventariseren Judith en Boris momenteel welke docenten nu al in aanmerking komen voor hun O&O-certificaat.



*5 deelcertificaten = 1 O&O-certificaat*

Vanaf nu willen we het als volgt organiseren: direct na het afwikkelen van één onderdeel krijgt een docent een deelcertificaat. Dit moet ondertekend worden door de trainer. Als je alle vijf deelcertificaten hebt, kun je deze bij het Expertisecentrum technasium inwisselen tegen je O&O-certificaat. Docenten die deelgenomen hebben aan de scholingsweek ontvangen binnenkort hun deelcertificaten.