

## Klaas Landsman

Korteweg-de Vries Instituut voor Wiskunde

Universiteit van Amsterdam

Plantage Muidersgracht 24, 1018 TV Amsterdam

npl@science.uva.nl

# Hoe geef ik een wiskundige voordracht

Veel voordrachten van wiskundigen, van beginners tot winnaars van prestigieuze prijzen, zijn bedroevend slecht. Dit is helemaal niet nodig, want door zich aan een paar eenvoudige regels te houden kan vrijwel iedereen een behoorlijke presentatie houden. Na meer dan 1000 voordrachten te hebben aan-gehoord en er meer dan 100 zelf gegeven te hebben, geeft Klaas Landsman aldus een aantal tips voor zowel beginnende als gevorderde wiskundige sprekers.

Een ruwe schatting leert dat ik, sinds mijn tijd als afstudeerder in 1985, ongeveer 1000 voordrachten op het gebied van de theoretische natuurkunde en de wiskunde heb aan-gehoord. Van deze 1000 heb ik een stuk of 10 verhalen van het begin tot het eind begrepen. Maar van de helft heb ik zo weinig opgestoken, dat een verzuchting van W.F. Hermans steeds in mij opkwam: *Hoe kom ik hier vandaan? Hoe kom ik hier in Godsnaam vandaan?* De rest zat hier ergens tussenin.

Lange tijd dacht ik dat het aan mijzelf lag dat ik al deze voordrachten niet begreep. Toen ik student was, meende ik dat seminariumvoordrachten waren gericht op afgestudeerden. Toen ik promovendus was ging ik er vanuit dat je gepromoveerd moest zijn om de gemiddelde voordracht te kunnen begrijpen. Toen ik gepromoveerd was leek het mij duidelijk dat seminaria uitsluitend door hoogleraren op waarde kunnen worden geschat, en ook voor die groep bedoeld zijn. Veel sprekers wekken die indruk in ieder geval, en veel

hoogleraren horen ieder seminarium blakend van zelfvertrouwen aan. Toen ik . . .

Zelf heb ik, afgezien van colleges en werkbesprekingen, meer dan 100 wiskundige of fysieke voordrachten gegeven. Ik weet inmiddels, en had al veel eerder moeten weten, dat deze aan vrijwel dezelfde statistiek onderhevig zijn: ongeveer de helft moet onbegrijpelijk zijn geweest, slechts één of twee praatjes waren echt geslaagd, en de rest bevond zich aan deze of gene zijde der middelmatigheid.

Na intensieve studie van deze problematiek kan ik nu stellig zeggen: bijna al die 500 voordrachten waar ik niets aan heb gehad waren, volgens alle maatstaven der presentatie- en communicatie-techniek, *rampzalig*. Ik kan daarom niet de enige zijn geweest die er niets van begreep, hoewel de anderen in het publiek zich steeds merkwaardig goed blijken te houden. En die ene procent perfecte voordrachten waren mede daarom zo goed, omdat de spreker wist hoe je een goede voordracht moet houden, en zich aan bepaalde regels daartoe hield. Natuurlijk kan alleen een briljant wiskundige ook een briljante voordracht houden. Maar omgekeerd kan een fantastisch wiskundige zeer wel een ijszeggend slechte voordracht houden. Inderdaad, de meest hopeloze voordracht die ik ooit op welk gebied dan ook heb gehoord was van een van de beste wiskundigen ter wereld, uitgesproken na de ontvangst van de Brouwer-medaille.

Dit stuk is gebaseerd op een voordracht die bedoeld was voor beginnende wiskundige sprekers als afstudeerders en aio's/oio's.

De titel bevat een dubbele bodem. Letterlijk gesproken ga ik nu inderdaad vertellen hoe ik een wiskundige voordracht houd. Dat zal niemand iets interesseren. Maar overdrachtelijk heeft mijn titel wel degelijk de pretentie, dat de regels die ik volg ook voor anderen zinvol zijn. Niemand kan door het volgen van regels en adviezen een echt goed spreker worden. Dat word je door veel ervaring, vallen en opstaan en veel luisteren naar kritiek. Onontbeerlijk zijn ook charisma, talent, en bovenal het hebben van een enigszins theatrale persoonlijkheid. Dit laatste komt bij wiskundigen niet veel voor, en is de meesten van hen ook een gruwel. Maar wel kun je door op een aantal simpele dingen te letten, vermijden dat je een waardeloze voordracht geeft.

### Kernpunten

Wiskundigen neigen tot het maken van drie basisfouten:

- het verhaal wordt verteld aan het bord, de overheadprojector, de grond, of de muur;
- de voordracht bevat te veel materiaal, zodat de spreker in tijdnood komt;
- de inhoud is te technisch en te moeilijk.

Ieder voor zich zijn deze fouten al ernstig genoeg, maar in de 500 voordrachten waar ik in wanhoop bijzat werden ze alle drie tegelijk gemaakt. Pas dan ontstaat een echte ramp. Een spreker die technisch te hoog inzet, maar goed op zijn publiek let, zal merken dat hij gas terug moet nemen, en dat bij voldoende ervaring ook doen. Maar iemand die een

te moeilijk verhaal houdt en ook niet op de reacties van het publiek let, ziet niet dat de meesten al spoedig de draad kwijt zijn geraakt en uit het raam zitten te kijken. Zulke sprekers gaan geheel in zichzelf op en zijn na afloop vaak dik tevreden, hoewel een kleine enquête zou uitwijzen dat ze vrijwel niets dan verveling en irritatie hebben teweeggebracht. De tijdnoodval ontstaat wanneer een spreker zijn hele kennis van het onderwerp probeert over te brengen. Als iemand die een kopje koffie inschenkt ziet dat het kopje vol is, zal hij ophouden met schenken, maar iemand die bij deze activiteit de andere kant op kijkt zal alsmaar blijven schenken tot de hele tafel vol koffie zit, en alle omzittenden al lang zijn gevluucht.

De drie basisfouten kunnen worden vermeden door zich te houden aan drie basisregels:

- communiceer zo veel mogelijk met het publiek;
- isoleer de hoofdzaak, en vertel die in een vroeg stadium;
- leef met vlag en wimpel, maar *houd het simpel!*

### Vorbereiding

De basis voor een goede voordracht ligt in de voorbereiding. Hiervoor moet je uitvoerig de tijd nemen; minstens een dag, zelfs voor een onderwerp dat men uitentreuren beheerst. Ook als je, voor verschillend publiek, een aantal voordrachten over hetzelfde onderwerp houdt, moet iedere schijnbaar identieke voordracht opnieuw en apart worden voorbereid. Want ieder publiek is weer anders, en heeft dus een ander niveau en andere behoeften. Het is hierbij van groot belang uit te zoeken uit wie het publiek bestaat. Er is altijd een contactpersoon die over deze informatie beschikt.

Zitten er veel studenten bij, of juist veel promovendi? Zijn er zowel statistici als algebraïsch topologen, of juist uitsluitend analytici? Een gehoor van mathematisch fysici zal niet weten wat de zenuw van een categorie is en een publiek van wiskundigen heeft niet de die ochtend verschenen preprint van Witten gelezen. Veel sprekers overschatten de voorkennis van hun publiek. De praktijk leert dat een dergelijk onvoorbereid publiek ook niet snel zal vragen wat dit of dat betekent, vaak in de terechte veronderstelling dat een zeer korte en technische uitleg toch niet helpt en men dus maar beter kan gaan borduren. Het juiste ingangsniveau moet in de voorbereidingsfase worden vastgesteld. Vaak is het ook de fout van de gastheer dat de spreker onvoldoende geïnformeerd is, maar dit neemt niet weg dat

de desbetreffende verantwoordelijkheid primair bij de spreker ligt.

Afgezien van het bovenstaande punt moet de voorbereiding zo goed zijn, dat het verhaal vrijwel zonder het ter plekke bestuderen van aantekeningen gehouden kan worden. Bij gebruik van een overhead- of diaprojector geldt een analoog punt: je moet niet tijdens de voordracht je transparanten lezen. Dit heeft drie redenen. Ten eerste staat het vaak in de aantekeningen of op het scherm kijken het contact met het publiek in de weg. Ten tweede is een verhaal of argument dat te ingewikkeld is voor de spreker om uit het hoofd te vertellen, meestal ook te moeilijk voor het publiek. Als een formule erg veel details bevat zoals factoren  $2\pi$ , zijn die factoren óf zo relevant dat er een belangrijke reden voor hun aanwezigheid is die ter plaatse uitgelegd kan worden, waardoor het vanzelf duidelijk is wat er precies moet staan, óf ze zijn onbelangrijk, en hoeven dan ook niet opgeschreven te worden. Ten derde treedt in het hoofd van een goede spreker een soort natuurlijke selectie op, waardoor de nadruk op echt belangrijke dingen komt te liggen. Deze selectie treedt niet op wanneer het verhaal van briefjes wordt opgeleefd.

### Doel

Zowel tijdens de voorbereiding als tijdens het houden van de voordracht moet men er zich ervan bewust zijn wat men eigenlijk wil bereiken met het verhaal. Iedere voordracht moet de volgende drie doelstellingen hebben:

1. motiveren: interesse stimuleren;
2. uitleggen: begrip overbrengen;
3. informeren: detailkennis doorgeven.

Geen van de 500 praatjes die ik niet heb begrepen bevatte bijvoorbeeld enige motivatie; anders had ik er toch nog wel iets aan gehad. Niettemin moet geen van de bovenstaande ingrediënten worden overdreven, en moet gewaakt worden voor mogelijke destructieve interferentie. Zowel teveel informatie als teveel motivatie staat begrip in de weg. Een overdaad aan motivatie is sowieso contraproductief. Teveel globale uitleg staat cruciale details in de weg. Het gaat dus om het vinden van de juiste balans.

De vraag hoe men goed uitlegt en informeert wil ik hier niet behandelen; wel is het bijzonder eenvoudig te zeggen hoe het publiek warm gedraaid kan worden voor een gegeven onderwerp. Men kan een thema namelijk motiveren door *positionering*, zowel binnen de wiskunde als binnen de eigen loopbaan. Wat het eerste betreft gaat het om de

vragen: waarom de probleemstelling? wat is er al aan gedaan? wat is de relatie met andere gebieden? Wiskundigen vinden het over het algemeen heel leuk om geschiedkundige details te horen. Foto's van wiskundigen en kopieën van een pagina van een zeer oud artikel of boek doen het altijd goed. In ieder geval is het de taak van de spreker om het onderwerp interessant te maken.

Daarnaast is het goed om te vertellen waarom je aan het probleem werkt, en eventueel ook met wie je dat doet. Vaak wordt het laatste in de allereerste zin verteld, maar dat heeft weinig effect als het publiek niet weet waar het om gaat. Vermeld co-auteurs dus tegen het eind van de motiverende opmerkingen.

### Structuur

Tijdens de voorbereiding moet worden beslist hoe de voordracht is opgebouwd. Hierbij zijn twee uitersten denkbaar.

De *lineaire of klassieke structuur* volgt de opbouw van een artikel: Inhoudsopgave, Inleiding, Hoofdstuk 1, Hoofdstuk 2, ..., Conclusie. Deze opbouw wordt het meest gebruikt, maar er zijn grote nadelen aan verbonden.

Het publiek zit met het probleem dat de menselijke attentiespanne hoogstens 20 minuten is; hierna verslapt de aandacht voor tenminste enige tijd. Dit onvermijdelijke concentratieverlies leidt ertoe, dat sommige delen van de voordracht niet geabsorbeerd worden. Bij een artikel kan men even ophouden met lezen en later zonedig terugbladeren, maar bij het aanhoren van een lineair opgebouwde voordracht is men de sigaar: er is een logische progressie, waarin het volgende materiaal op het voorgaande is gebaseerd. Men kan het dan niet meer volgen, en de verveling slaat toe. Afgezien hiervan blijkt het publiek niet in staat hoofdzaken te selecteren; de spreker denkt vaak dat de feiten voor zichzelf spreken, maar het publiek wil een handje worden geholpen. Dit is vaak een probleem in de lineaire structuur, waarin bijna alles belangrijk is of als zodanig wordt gepresenteerd.

De vorige alinea is overigens ook van belang bij voordrachten van 20 minuten of korter, want zulke praatjes vinden veelal plaats in volgepropte middagsessies op conferenties, waarbij het publiek de aandacht per spreker soms nog maar enkele minuten weet vast te houden.

Bijna iedere spreker heeft problemen met de timing, maar bij een lineaire voordracht is tijdnood bijzonder ongelukkig. Er is geen tijd om de logische progressie af te maken, waardoor het hoogtepunt niet wordt bereikt, en de voordracht vaak op een tamelijk willekeurig

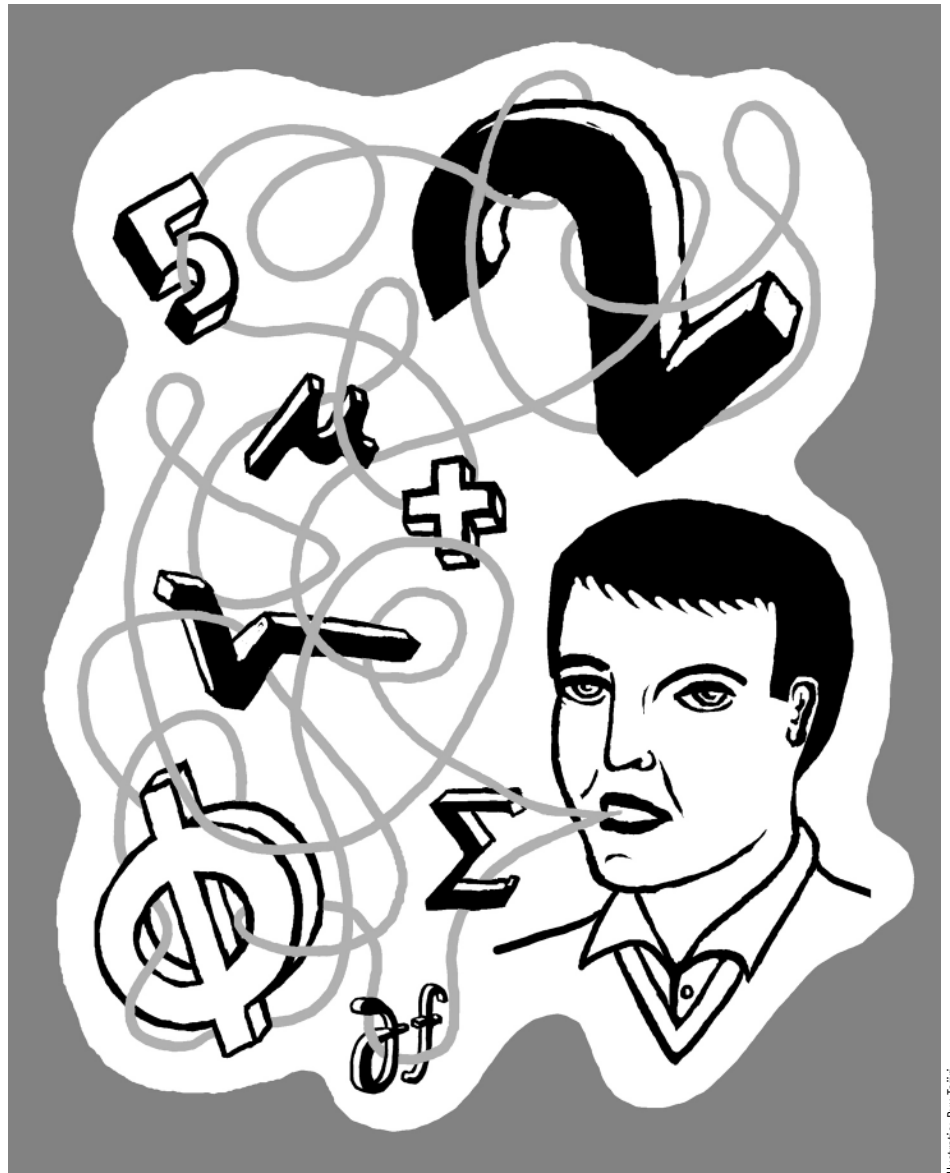
moment moet worden afgebroken. Aan een samenvatting of het beantwoorden van vragen komt de lineaire spreker met tijdnood al helemaal niet toe. Wanneer een spreker in het begin linksboven op het bord een inhoudsopgave van een lineaire voordracht opschrijft kan ik vaak een glimlach niet onderdrukken; hoe dikwijls komt hij niet verder dan de helft van zijn lijstje?

Om deze redenen beveel ik een andere opbouw aan, namelijk de *schillen-* of *uienstructuur*. Hierin gaat men na de onvermijdelijke inleiding, waaronder de motivatie, direct over tot de belangrijkste resultaten en de conclusies. Vanwege de bovengenoemde attentie-spanne moeten deze in ieder geval in de eerste 20 minuten worden gegeven, maar soms kan het zelfs al helemaal in het begin: hoe eerder, hoe beter. Daarna komen verdere lagen met meer details, waarin de hoofdzaken zo vaak mogelijk herhaald worden. Op het eind volgt nog eens een samenvatting met opnieuw de hoofdpunten.

Voor het publiek heeft deze opbouw het kardinale voordeel dat de hoofdzaken zeker overkomen. Experimenten leren dat men gemiddeld maar ongeveer 7% van een aangeboden hoeveelheid informatie oppikt; de schillenstructuur zorgt ervoor dat dit ook het belangrijkste deel van de informatie is. Goede politici weten dit bijvoorbeeld. Late aandachtverslapping is geen ramp, want men mist dan weliswaar enige details, maar dat zijn dan ook maar details. Die kan het publiek desnoods ook in een artikel lezen.

Voor de spreker is een groot voordeel dat hij gedwongen is het belangrijkste te selecteren uit zijn informatieaanbod. Mijn eigen praktijk leert dat dit ook het onderzoek vooruit kan helpen. Bij de voordracht zelf kan men eigenlijk nooit in tijdnood raken; het belangrijkste is immers al in het begin gezegd. Hierdoor kan men ontspannen optreden, de tijd nemen voor vragen en interrupties, gas terugnemen waar nodig, zonder het eeuwige gevaar dat bij de klassieke structuur loert, namelijk dat het verhaal niet afkomt.

Gezegd moet worden dat de voorbereiding van een schillenvoordracht veel meer tijd kost dan van een lineaire voordracht. Veelal moet men toch beginnen met de lineaire structuur, die dan volledig wordt getransformeerd tot een ui. Dit kan dagen extra werk opleveren. Ik kan hiervan slechts zeggen dat men die tijd moet nemen, en dat het resultaat deze investering in het algemeen ook waard is. Ervaren sprekers zullen overigens effectief tussen de lineaire en de schillenstructuur weten te interpoleren.



Illustratie: Ryu Tajiri

Het schillenmodel is in de Nederlandse academische wereld met name gepropageerd door W.A. Wagenaar [5], die op zijn beurt de eer aan Liesbeth Tonckens geeft.

#### Het menselijk geheugen

Na de bovenstaande knoop over de structuur te hebben doorgemaakt, kan men zich tijdens de voorbereiding met subtielere kwesties bezighouden. Eén daarvan is de vraag hoe men het geheugen van de toehoorder kan helpen de aangeboden informatie te absorberen.

Iets nieuws wordt na 30 seconden vergeten, tenzij het direct aan iets bekends wordt gerelateerd, of direct wordt gebruikt. Deze alternatieven moeten op de juiste manier worden ingezet. Bij de verfijning of uitbreiding van een bekend idee is het tweede mechanisme effectief: geef dan dus eerst de definitie, en dan een paar voorbeelden. Bij een echt

nieuw idee daarentegen is het beter om eerst voorbeelden, en daarna de definitie te geven.

Het geheugen moet verder worden geholpen met de vier structurele hulpmiddelen:

1. richtingaanwijzers: waar zijn we, waar gaan we heen?
2. omlijsting: markering begin en eind van onderdelen;
3. verbindingen: van het ene onderdeel naar het andere;
4. brandpunten: *nu* komt er iets belangrijks.

Ook dit zijn zaken waarvan veel sprekers denken dat het publiek zelf wel kan zien hoe het zit, maar het tegendeel is waar. In het schillenmodel komen de meeste brandpunten zoals uitgelegd in de eerste helft, met een crescendo op het eind.

## Presentatie

Bij vrijwel iedere presentatie is een voorzitter aanwezig die de spreker inleidt. Deze klus wordt vaak nog slechter geklaard dan de voordracht zelf. Reken er niet op dat de voorzitter heeft gecontroleerd of er krijgt of een aanwijzstok is, of de overheadprojector (OHP) het doet, of dat hij zelfs maar de titel kent. Kom dus ruim op tijd en controleer alles zelf, inclusief de juiste volgorde van transparanten, dia's, of aantekeningen; het is irritant als een spreker tijdens de voordracht uitvoerig gaat zoeken of herorganiseren.

Een van de belangrijkste onderdelen van de voordracht is de *opkomst*. Hierbij wordt namelijk de relatie met het publiek opgebouwd, met blijvende gevolgen. Vestig daarbij de volledige aandacht op *jezelf*, en niet op de OHP, het bord, of iets anders. Vele wiskundigen draaien zich na de inleiding door de voorzitter direct om en zoeken dekking bij het schoolbord of de OHP, waarna ze beginnen op het bord te schrijven of een transparant te plaatsen, soms onder het mompelen van wat wiskundige zinnen.

Het omgekeerde is correct: je moet je, open en bloot zogezegd, midden voor het publiek opstellen, dit aankijken, en beginnen te praten. De eerste paar minuten kan over koetjes en kalfjes gepraat worden, of kan juist een belangrijke conclusie worden verteld, zoals in extreme interpretaties van het schillenmodel, als het maar direct tot het publiek gericht is. Op die manier laat je zien dat je geïnteresseerd bent in je publiek, en niet in het bord. Volgens een elementaire reciprociteitswet impliceert dit doorgaans dat het publiek ook belangstelling voor jou zal hebben. Zorg dat het publiek niet wordt afgeleid door informatie op het bord of op de OHP, die natuurlijk tijdens de inleiding uit moet staan. Een transparant met naam, titel, affiliatie, etcetera kan vooraf worden getoond, zodat binnenkomers ook weten dat ze in de juiste zaal zijn beland, en eventueel een emailadres of referentie over kunnen schrijven.

Het tijdens de inleiding opgebouwde oogcontact met het publiek moet tijdens de gehele voordracht worden vastgehouden. Je moet eigenlijk vrijwel voortdurend de zaal in kijken, en in het bijzonder iedereen bij toerbeurt een paar keer bijna persoonlijk aanspreken. Zo kun je zowel individuele als groepsreacties in de gaten houden, en kun je nagaan of het verhaal te moeilijk is, te snel gaat, saai overkomt, etcetera. Het feit dat niemand iets zegt tot een spreker die tegen het bord praat is absoluut geen garantie dat alles wordt begrepen; integendeel. Het aanpassen van het

tempo, het geven van meer achtergrondinformatie dan voorbereid, en het beantwoorden van tussentijdse vragen is noodzakelijk in ieder voordrachtsmodel, maar in het schillenmodel is dit veel beter mogelijk dan in de lineaire structuur, omdat de tijdnooddreiging ontbreekt.

Het behoeft geen betoog dat de presentatie zo aantrekkelijk mogelijk moet zijn: dit varieert van het laten zien van kleurige films of plaatjes van Riemann-oppervlakken tot het levendig brengen van de materie door middel van handgebaren, goede intonatie, oogbewegingen, en ga zo maar door. Uiteraard geldt ook hier dat het niet teveel van het goede moet zijn: met name een wiskundig publiek reageert negatief op clownesk of anderszins overdreven en aanstellerig gedrag (behalve in Frankrijk).

Welk model ook wordt gevolgd: op het eind moet een samenvatting worden gegeven. Dit vertienvoudigt de kans dat het publiek ook daadwerkelijk onthoudt wat de spreker over wilde brengen. Na het uitspreken van de laatste zin is het aan te bevelen de spanning nog even te laten bestaan, bijvoorbeeld door nog eventjes zwijgend een bijzonder fraaie formule te bekijken die tijdens de samenvatting is opgeschreven. Mompel dus niet meteen na de laatste zin het obligate "Thank you"; vergelijk dit met de dirigent die alvorens af te slaan na de laatste noot nog even het stokje hoog houdt.

## Schoolbord of overheadprojector?

Wiskundigen willen graag zo veel mogelijk begrijpen van een voordracht, en dit pleit voor het gebruik van het schoolbord wanneer dat maar mogelijk is. Het hierdoor aan de spreker opgedrongen schrijf- en spreektempo past goed bij het absorptietempo van het publiek. Bovendien zijn wiskundigen gewend aan voordrachten op het bord, en dit is een argument op zich om dit medium te gebruiken. Bij fysici is het omgekeerd: zij zijn meer in informatieoverdracht dan in begrip geïnteresseerd, en zijn daarom ook gewend aan de overheadprojector.

Zoals al opgemerkt, moet de voordracht tot het publiek, en niet tot het bord worden gehouden. Praat dus niet tegen het bord; stilte tijdens het schrijven is heel prettig voor het publiek, dat even op adem kan komen of het voorgaande kan overdenken. Het is overigens in ieder opzicht een fout om alsmaar geluid c.q. informatie te produceren, en stiltes kunnen ook heel functioneel zijn als er niet op het bord wordt geschreven. Voor de klassieke collegevorm waarin de studenten meeschrijvend

een dictaat maken wordt wel aanbevolen om tijdens het schrijven letterlijk voor te lezen wat men op het bord schrijft, maar bij een seminarium is dit niet aan de orde, en zelfs als collegevorm is het achterhaald. Vermijd ook te snel uitvegen; het verhaal gaat dat John von Neumann altijd onmiddellijk uitveegde wat hij zojuist had opgeschreven. Voor rechtshandigen is het een idee om rechts te beginnen en naar links te werken, om blokkeren van het zicht te voorkomen.

Ook bij een voordracht op het bord moet niet voor moderne technieken worden teruggedeinsd: goede transparanten of dia's, of films via PowerPoint kunnen een praatje enorm verlevendigen. En wie helemaal met de tijd mee wil gaan kan in plaats van het bord e-krijt gebruiken.

Soms is het gebruik van de overheadprojector onvermijdelijk, bijvoorbeeld als er geen bord is, of als erg veel illustraties getoond gaan worden. Vraag dan om twee of drie projectoren, zodat je de transparanten zo lang mogelijk kunt laten liggen. Vermijd de fouten analoog aan verkeerd bordgebruik: praat niet tegen het scherm of de projector, maar tegen het publiek, en kijk naar het publiek terwijl het publiek jou of de transparanten bekijkt. Dit kan meestal het beste door naast het scherm te staan; dit vermijdt ook blokkeren van het zicht. Het is natuurlijk geheel in orde om af en toe even te kijken wat er ook al weer op de transparanten staat, maar in principe moet je dat vrijwel uit je hoofd weten. Het doel hiervan is al besproken in het hoofdstuk Voorbereiding, met ook dezelfde conclusie: houd het simpel.

De transparanten moeten niet te vol worden beschreven, en dienen uitsluitend kernpunten of eenvoudige formules of principes te bevatten, tenzij er voor de grap een hele lange uitdrukking of berekening op staat, waarvan het expliciet niet de bedoeling is dat het publiek deze begrijpt. Alles wat op een transparant staat moet relevant voor het publiek zijn, dat ook de tijd moet krijgen het te bekijken; hoe vaak zien we niet een sheet geheel zinloos voorbij flashen? Alle transparanten moeten custom-made voor de voordracht worden gemaakt. Het kopiëren van pagina's uit een artikel of boek is geheel uit den boze, tenzij het opnieuw voor de grap is of historisch materiaal toont. Het gebruik van het programma *Slitex* is, zeker aan beginnende sprekers, aan te raden, omdat het de spreker dwingt de transparanten kort en eenvoudig te houden. Kies ook bij handgeschreven transparanten een grote letter zoals in een 24-punts font of groter, en gebruik niet al te veel kleuren; het

kan wel nuttig zijn tekst en formules in verschillende kleuren te schrijven. Gebruik in ieder geval nooit lichte kleuren zoals geel en oranje; die zijn vaak niet te lezen.

Doe tenslotte niet alle lichten uit; er is tijdens een voordracht bij het publiek toch al een natuurlijke neiging in slaap te vallen, die niet onnodig moet worden versterkt.

### Kardinale fouten

De erfzonde van de gemiddelde wiskundige is al vermeld: praten tegen het bord, het scherm, de muur, of de projector. Maar het is bijna nog erger om, de meerderheid van het publiek negerend, de voordracht geheel tot een kleine groep bekenden of zelfs een enkele Fields Medalist te richten; dit is de enige situatie waarin ik een keer ben weggegaan uit een seminarium. Ook het vaak noemen van jezelf, direct of indirect, is bijzonder irritant. Het laatste doet men bijvoorbeeld door iets te schrijven als 'Lemma (NPL 1995)' of 'Theorem (Landsman)'. Omdat het geheime doel van een voordracht vaak toch is om jezelf en je werk te verkopen, is het beter een subtielere methode te gebruiken: accrediteer genereus anderen die beschreven resultaten hebben geboekt, en geef juist geen credits als het je eigen stelling betreft.

Maar de allerergste fout, die niet toevallig voornamelijk wordt gemaakt door toch al slechte sprekers, is *te lang doorgaan*. Als het zover komt dat je na de toegemeten tijd je verhaal nog niet af hebt, neem dan je verlies en houd er gewoon mee op. Een goede voorzitter zal 5 of 10 minuten voor het einde souffleren dat het tijd voor de samenvatting of de conclusies is; houd je aan dat advies. Omdat veel voorzitters dit niet doen, moet je in ieder geval zelf de tijd goed in de gaten houden, en tijdig aan de samenvatting beginnen, zelfs als

die niet het geplande omvat, maar alleen het werkelijk behandelde.

In tegenstelling tot wat sommige sprekers in hun enthousiasme schijnen te denken, vindt niemand het leuk, en vinden de meesten het actief onaangenaam, als een spreker over tijd gaat. Dit laat men ook vaak, op diplomatieke of onbeleefde wijze, blijken. Maar veel sprekers verkeren in een roes, waarin ze suggesties om er toch maar eens mee op te houden negeren. Soms staat een spreker er zelfs op de meest triviale berekeningen geheel voor te doen alvorens, nu een uur over tijd, aan de hoofdzaak toe te komen. Zulke sprekers nodig ik in ieder geval nooit meer uit. Zelf ben ik overigens een keer anderhalf uur te lang doorgegaan; ik was er destijds heel trots op dat er om 18:30 nog leden van het publiek over waren.

### Presentatiecursus

Wat te doen? Lenin vroeg het zich al af. Het opmerkelijke in het onderhavige geval is dat de leden van het publiek de wiskundige sprekers moeilijk kunnen afzetten, laat staan in stukken snijden, omdat beide groepen tenslotte samenvallen. Zo is het ook ongetwijfeld waar dat iemand die wel eens een wiskundige voordracht aanhoort al het bovenstaande wel weet, of in ieder geval aanvoelt, terwijl dezelfde persoon in de rol van spreker in bijna alle valkuilen trapt. Artin [4, p. 546] ziet geen hoop:

*"In closing allow me a few words on the pedagogical side of the course. We all know that the best planned course can be ruined by a poor presentation. It is my experience that nothing can be done about it. The first seminar talk of a student has always revealed to me his future teaching abilities. I have often tried to improve*

*this by talking to the student and explaining to him his mistakes. I have had little or no success whatsoever. On the other hand we know that with very good students notoriously poor teachers have had frequently remarkable success. I am therefore of the opinion that we may safely leave aside any consideration of this problem."*

Mijn eigen praktijk is dat ik inderdaad aan suggesties van wiskundigen weinig heb gehad. Ook boeken en artikelen over presentatie hebben slechts zeer ten dele zin, afgezien van een enkele eye-opener als het schillenmodel van Wagenaar, de nog altijd behartenswaardige adviezen van Halmos [2], het felle boek van Krantz [3], of de wetenschappelijke studie van Brown en Atkins [1]. Je kunt ook autorijden moeilijk uit een boekje leren.

Maar des te meer heb ik geleerd van cursussen door presentatiedeskundigen. Zulke cursussen hebben vooral zin als er een flinke brok praktische training bijhoort, liefst met video-opname. De drempel om zulke zittingen te bezoeken blijkt hoog, en ongetwijfeld zitten er soms belachelijke onderdelen bij, zoals het langdurig gezamenlijk moeten opzeggen van een mantra als "ik kan het en ik ga het goed doen." Maar de ergernis daarover zou toch in het niet moeten vallen bij de vele onverwachte zaken die een goede trainer je bij kan brengen. Iedere universiteit of hogeschool biedt tegenwoordig wel een pakket presentatietechniek aan.

Daarnaast is het natuurlijk een kwestie van veel oefenen, waarbij je vooral af en toe iemand moet vragen de voordracht na afloop met je te bespreken.

Veel succes!



### Literatuur

- 1 G. Brown and M. Atkins, *Effective Teaching in Higher Education*, Routledge, London, 1990.
- 2 P. Halmos, *How to talk mathematics*, Notices of the American Mathematical Society 21 (3), 155–158 (1974). Herdrukt in P. Halmos, *Selecta*, Vol. 2, Springer, Berlin, 1983, pp. 187–190.
- 3 S. Krantz, *How to Teach Mathematics*, 2nd ed., American Mathematical Society, Providence (RI), 1999.
- 4 S. Lang and J. Tate (eds.), *The Collected Papers of Emil Artin*, Addison-Wesley, Reading (MA), 1965.
- 5 W.A. Wagenaar, *Het houden van een presentatie*, Uitg. NRC-Handelsblad, ISBN 9050189954.