

## Tijdschrift van het NERG

Correspondentie-adres: postbus 39, 2260 AA Leidschendam. Internet: [www.nerg.nl](http://www.nerg.nl), [secretariaat@nerg.nl](mailto:secretariaat@nerg.nl)  
Gironummer 94746 t.n.v. Penningmeester NERG, Leidschendam.

### DE VERENIGING NERG

Het NERG is een wetenschappelijke vereniging die zich ten doel stelt de kennis en het wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de elektronica, signaalbewerking, communicatie- en informatietechnologie te bevorderen en de verbreiding en toepassing van die kennis te stimuleren.

### BESTUUR

prof.dr.ir. N.H.G. Baken, voorzitter  
prof.dr.ir. P. Regtien,  
vice-voorzitter  
ir. E. Bottelier, secretaris  
ir. J.G. van Hezewijk, penningmeester  
ir. H.J. Visser, tijdschrift-manager  
ir. B. Dunnebier,  
programma-manager  
ir. R.J. Kopmeiners, web-beheer  
ir. F. Speelman,  
onderwijs-commissaris  
vacature, ledenwervings-manager

### LIDMAATSCHAP

Voor het lidmaatschap wende men zich via het correspondentie-adres tot de secretaris of via de NERG website: <http://www.nerg.nl>. Het lidmaatschap van het NERG staat open voor hen, die aan een universiteit of hogeschool zijn afgestudeerd en die door hun kennis en ervaring bij kunnen dragen aan het NERG. De contributie wordt geheven per kalenderjaar en is inclusief abonnement op het Tijdschrift van het NERG en deelname aan vergaderingen, lezingen en excursies.

De jaarlijkse contributie bedraagt voor gewone leden € 43,- en voor studentleden € 21,50. Bij automatische incasso wordt € 2,- korting verleend. Gevorderde studenten aan een

universiteit of hogeschool komen in aanmerking voor het studentlidmaatschap. In bepaalde gevallen kunnen ook andere leden, na overleg met de penningmeester voor een gereduceerde contributie in aanmerking komen.

### HET TIJDSCHRIFT

Het tijdschrift verschijnt vijf maal per jaar. Opgenomen worden artikelen op het gebied van de elektronica, signaalbewerking, communicatie- en informatietechnologie. Auteurs, die publicatie van hun onderzoek in het tijdschrift overwegen, wordt verzocht vroegtijdig contact op te nemen met de hoofdredacteur of een lid van de Tijdschriftcommissie.

Voor toestemming tot overnemen van (delen van) artikelen dient men zich te wenden tot de tijdschriftcommissie. Alle rechten berusten bij de auteur tenzij anders vermeld.

### TIJDSCHRIFTCOMMISSIE

ir. H.J. Visser, voorzitter.  
TNO, Postbus 6235,  
5600 HE Eindhoven,  
E-mail: [Visser@ieee.org](mailto:Visser@ieee.org)  
ir. M. Arts, hoofdredacteur.  
ASTRON, Dwingeloo  
E-mail: [Arts@astron.nl](mailto:Arts@astron.nl)  
ir. P. van Wijk, redactielid.  
E-mail: [paul.vanwijk@tno.nl](mailto:paul.vanwijk@tno.nl)



## INHOUD

Van de redactie . . . . .	30
<i>Michel Arts</i>	
Van de voorzitter . . . . .	31
<i>Nico Baken</i>	
NERG Verslag van de Algemene ledenvergadering d.d. 19 april 2007. . . . .	33
Een Vergeten Pionier van de Kortegolf Radiotelefonie. Leven en werk van ir. J.J. Numans (1904 - 1944) . . . . .	37
<i>ir. J.N. Vles</i>	
Scanning Our Past Radar 101: Celebrating 101 Years of Development. . . . .	43
<i>Bob van Loon</i>	
Comment on The new broadband world: back to circuits again?! . . . . .	46
<i>Wim van Etten</i>	
Proefschriftenoverzicht 2005-2006 . . . . .	49



Deze uitgave van het NERG wordt geheel verzorgd door:  
**Henk Visscher, Zutphen**

Advertenties: Henk Visscher  
tel: (0575) 542380  
E-mail: [henk.v@wx.nl](mailto:henk.v@wx.nl)  
ISSN 03743853

# Van de redactie

Michel Arts  
E-mail: arts@astron.nl



Voor u ligt het tweede nummer van het tijdschrift van dit jaar. Dit nummer staat voor een deel in teken van de in het voorjaar gehouden algemene ledenvergadering. Naast het verslag van deze vergadering treft u in dit nummer traditiegetrouw een schrijven van onze voorzitter aan.

Twee artikelen staan in het teken van de historie. De heer Vles heeft uitgebreid onderzoek gedaan naar het werk en leven van ir. J.J. Numans. Het is de

bedoeling dat hij hierover een boek gaat schrijven. Een voorproefje van wat we kunnen verwachten treft u aan in een artikel in dit nummer. Het tweede historische artikel is weer een artikel van Bob van Loon uit een serie "Scanning the past" dat eerder in de Proceedings of the IEEE gepubliceerd werd. Deze serie gaat over de geschiedenis van de elektrotechniek. Bob van Loon heeft met een aantal mede-auteurs een aantal artikelen over de geschiedenis van de elektrotechniek in Nederland

geschreven. Dit keer een artikel over de radarontwikkeling in ons land door de jaren heen.

Het laatste artikel is een reactie van Wim van Etten op een artikel in het vorige nummer. In dat artikel werd gesuggereerd dat data-overdracht met hoge snelheden mogelijk is als de signalen zich met de lichtsnelheid voortplanten. Wim laat zien dat de maximale datasnelheid niet samenhangt met de voortplantingssnelheid van het signaal.

## In memoriam Piet de Bruin

Op donderdag 22 november bereikte ons het droeve bericht dat Piet de Bruin op woensdag 21 november is overleden. Piet was een stille kracht achter het NERG. Hij was verantwoordelijk voor de administratie, een taak die hij destijds heeft overgenomen van de heer van de Zwan. Deze taak was niet gering en Piet heeft het voor onze vereniging meer dan 10 jaar voortreffelijk gedaan. Daarnaast spande hij zich ook in om subtiel de voorzitter en andere leden van het bestuur te ondersteunen, gevraagd en ongevraagd, wanneer hij meer zag dan wij. Eigen-

lijk hebben we Piet altijd vriendelijk en zorgzaam meegemaakt.

Recent hebben de penningmeester, Hans van Hezewijk en ondergetekende Piet nog opgezocht en wij vonden hem nog in redelijke conditie, maar hij wist dat het 'niet best' was. Wij verbaasden ons over de vele taken die Piet voor anderen op zich had genomen en leerden van zijn passie voor duiven en de duivenwereld, dit naast zijn carrière op het Doctor Neher Laboratorium waar hij heeft gewerkt tot oktober 2000.

Piet heeft ons direct geholpen met de ins en outs van de administratie en zegde toe te zorgen voor een soepele overdracht. Inmiddels is daar ook zijn zoon Dennis bij ingeschakeld in samenwerking met de penningmeester en de programmacommissaris Tim Schenk.

Piet is 67 jaar geworden. Ik wil van hier zijn vrouw Paula en beide zoons Raimond en Dennis sterkte toewensen.

Uw voorzitter  
Nico Baken

# Van de voorzitter

Nico Baken



Vrienden vna het NERG, graag richt ik ook dit jaar weer enkele woorden tot u. Ik deel dat in in drie delen:

- Het reilen en zelen van onze vereniging, met een blik vooruit.
- De ALV en Vederprijs.
- Een stukje filosofie die ook het wezen van het NERG raakt.

## Het reilen en zeilen van onze vereniging

Al weer ruim 4 jaar geleden heb ik de voorzittershamer van Wim van Etten mogen overnemen en vier Algemene Leden Vergaderingen als voorzitter meegeemaakt. Dankzij de inzet van het bestuur en de diverse *lean en mean* commissies, hebben we de *Going Concern* goed op orde: financiën, verantwoording afleggen tijdens de ALV, tijdschriften en werkvergaderingen. Maar u weet dat een en ander niet eenvoudig te realiseren is omdat de inzet vrijwel volledig op het bestuur neerkomt, dit ondanks mijn herhaalde oproepen. Nog steeds is het zo dat de nog werkende leden het kennelijk stressvol druk hebben en dat de wat oudere leden het ook stressvol druk hebben met andere zaken (aanraders in dezen: *Onze hersenen* van Rene Kahn en *Mentaal Kapitaal* van Rifka Weehuizen). Er zijn natuurlijk uitzonderingen en ik

hoop dat we op korte termijn twee nieuwe bestuursleden bij u kunnen introduceren. Dat neemt niet weg dat we serieus de mogelijkheden onderzoeken om met FITCE Nederland en de Telecom branche van het KIVI onderzoeken of we niet onze programma's kunnen combineren, dit conform de mededeling en discussie tijdens de ALV.

## De ALV en Vederprijs

Een andere vorm van inzet zien we bij bijvoorbeeld Bob van Loon die door zijn enorme inspanningen met medewerking van het NERG een waar en prachtig antenne-monument voor PHOHI (Phillips Omroep Holland Indië) heeft gerealiseerd te Huizen en daar volkomen terecht tijdens de ledenvergadering één van de drie Vederprijzen voor in ontvangst mocht nemen. De andere prijzen zijn gegaan naar Tim Schenk (inderdaad onze eigen programma manager) en de heer Bauer. Tim ontvangt de prijs voor zijn proefschrift waarin hij eerst de fundamente van een Multiple Antenna OFDM systemen behandelt en concludeert dat deze de basis van toekomstige systemen voor snelle data-overdracht zullen vormen. De heer Bauer ontving de prijs voor zijn bijna encyclopedisch werk omtrent Radio Malabar. Zoals gebruikelijk werden de prijzen

uitgereikt door mevrouw Olthof-Kosters.

Vorig jaar sprak ik mijn respect uit voor de nieuwe penningmeester Hans van Hezewijk, dit jaar wil ik ook de onverdroten inzet van Edwin Bottelier, uw secretaris, vermelden. Edwin, ik weet hoe razend druk je het hebt met jouw werk en de spannende ontwikkelingen rond de communicatie systemen in onze treinen, chapeau!

Op de ALV, zie het verslag van Edwin op onze inmiddels vernieuwde website (met dank aan Huib Visser en Duncan van Meeteren), is toestemming gegeven om de samenwerking met de genoemde andere verenigingen te gaan onderzoeken. Met Johan Tasche, Wim van der Bijl en Frans Heitkamp gaat uw voorzitter dat in gang zetten.

## Een stukje filosofie

Begin dit jaar heeft uw voorzitter, samen met Annemieke de Korte, Nico van Belleghem en Edgar van Boven, met het paper "Unravelling 21<sup>st</sup> Century Riddles, Network Visions from a Human Perspective" een bijdrage geleverd aan de viering van het 100 jarig bestaan van de British Telecom Engineering Society, zie The Journal of The Communication Network., Vol. 5, part 4, pp 11 - 20. Deze vereniging had een aantal auteurs gevraagd een 100 jaar vooruit te blikken in onze

wereld en met name voor de ICT ontwikkelingen. Waarschijnlijk wordt dit paper ook in ons tijdschrift gebracht. Impliciet wordt in dit paper het lemma geponeerd dat op alle aggregatie niveaus, zeg die van het individu, een bedrijf, een sector, een natie, ..., netwerken worden aangetroffen en dat wetten, feiten en ontwikkelingen in de knopen van die netwerken isomorf zonet congruent zijn. Deze kennis kan worden gebruikt voor de ontwikkeling van het netwerk als geheel en daar gaat het om, niet om de ontwikkeling van één individuele knoop. U herkent daarin mijn pleidooi voor transsectoraal denken. Onze economie en maatschappij zijn niet louter de optelsom van de individuele sectoren. Dit gezegd hebbend ze ik belangrijke aanknopingspunten met bijvoorbeeld het werk van

Andreas Kinneging, die de prijs voor het meest prikkellende filosofische werk in 2006 ontving voor zijn boek: "Geografie van Goed en Kwaad", mijns inziens een meesterwerk (maar wie kan en wil het lezen?!). Andreas behandelt achtereenvolgens de ethiek van drie aggregatie niveaus, die van het individu, het gezin en de publieke ethiek. Bij dat laatste niveau komt de Trias Politica aan de orde. Een combinatie met het bovenstaande lemma, doet je afvragen wat de Trias Politica betekent voor ons zelf of onze bedrijven, een boeiend vraagstuk. En een van de eerste conclusies is dat ook in bedrijven excellente bestuurders en een goed constitutioneel ontwerp van een bedrijf absolute vereisten zijn, wil het bedrijf verantwoord kunnen ondernemen.

Met het bovenstaande hoop ik u naast een beknopt verslag wat stof tot nadenken te hebben gegeven. Het NERG heeft intellectuele power en niet alleen vakinhoudelijk, wij kunnen zeker relevante maatschappelijk en prikkelende bijdrages leveren als we dat willen mobiliseren en zo ook iets van ons laten horen. Mogelijke via de toekomstige samenwerking, daar kom ik bij u op terug en ik reken op uw steun om samen net even iets meer te doen.

Vriendelijke groet  
Uw voorzitter  
Nico Baken



## Verlag van de Algemene ledenvergadering d.d. 19 april 2007



### Aanwezigen

Aanwezigen volgens getekende lijst.

### Opening

18:15

### Mededelingen

1. De voorzitter meldt dat de vergadering uiterlijk 19:45 afgerond moet worden in verband met verlaten van de zaal.
2. In de agenda ontbreekt in de naam van Hans van Hezewijk het voorvoegsel 'van'.

### Verlag van de ALV van 11 april 2006

Inhoudelijk geen opmerkingen

De volgende status van de actiepunten van verlag van de vorige ALV wordt vastgehouden.

<i>Actie</i>	<i>Gereed</i>
Afsluitende brief overdracht NUC naar KNAW versturen.	Ja
Vorbereiden voorstel beleggen vermogen NERG, gevolgen en impact op statuten.	Ja
Behandelen actiepunten vorige ALV opnemen.	Ja
Vertegenwoordigers/contactpersonen NERG binnen bedrijven vinden, die studenten kunnen informeren over werken bij dat bedrijf. (Meerwaarde NERG-lidmaatschap voor studenten.)	Loopt
Visie / missiedocument ontsluiten op besloten gedeelte website (inclusief eventuele reactierubriek) en eventueel publicatie in tijdschrift.	Ja
Actieplan elektronisch tijdschrift uitvoeren.	Loopt <sup>(2)</sup>
Opvolger Kopmeiners (webbeheerder) zoeken.	Ja <sup>(1)</sup>

Ledenlijst actualiseren.	Loopt <sup>(3)</sup>
--------------------------	----------------------

- (1) Betreffend het zoeken van de webbeheerder: in de persoon van Duncan van Meeteren is een webbeheerder gevonden. Hij gaat ook de site aanpassen.
- (2) Er is 1 jaar vertraging ontstaan (zie verderop in dit verlag). Daarnaast wil het bestuur voorkomen dat het fysieke visitekaartje van het NERG (het convocaat en het tijdschrift) niet meer zichtbaar is voor de leden, De invoering zal daarom erg geleidelijk plaatsvinden.
- (3) De actualisatie van de ledenlijst wordt meegenomen in het actualiseren van de site.

### Jaarverlag over 2006

1. De invoering van het elektronisch tijdschrift heeft op dit moment 1 jaar vertraging om de simpele reden dat er geen mankracht aanwezig was.

De tijdschriftcommissie heeft in 2006 effectief uit 2 personen bestaan (Michel Arts en Huib Visser). Dit heeft zijn weerslag gehad op het aantal nummers en kwaliteit ervan. Er is overigens nu een stijgende lijn te zien. Nummer 1 / 2007 wordt eind april op de mat verwacht.

Zodra de processen bij het tijdschrift lopen, volgen de ontwikkelingen aan elektronische tijdschriftartikelen.

2. Stichting SVEN-fonds VEV moet intussen als Stichting SVEN / Kenteq aangeduid worden. Als het goed is moet stichting SVEN hierover rapporteren.

Het verlag van de activiteiten is ter inzage aanwezig tijdens de ALV. Globale samenvatting is dat er in 2006 diverse (binnenlandse) telecomgerelateerde projecten uitgevoerd zijn en er voor 2007 ook projecten gepland staan.

Het fonds gaat overigens door normale donaties ergens in 2007 uitgeput raken.

3. Financiën. De voorzitter leest de rapportage van de kascommissie voor, welke voorstelt het bestuur decharge te verlenen over het gevoerde financiële beleid.

De ALV verleent decharge.

Betreffend de leden van de kascommissie: de heren Wim van Etten en Joop Geels doen over het boekjaar 2007 de controle van de kascommissie.

De heer Stassar heeft bedankt voor deelname aan kascommissie.

4. De voorzitter vraagt de ALV het bestuur decharge te verlenen over het in 2006 gevoerde beleid.

De ALV verleent decharge.

## Jaarplan over 2007

### Beleid

De voorzitter observeert dat de toekomst van het NERG geen trivialiteit is.

Op een uitvraag van de voorzitter hoe de toekomst van het NERG eruit zou moeten zien zijn 4 reacties gekomen. De samenvatting hiervan:

- de waarde van het genootschap NERG staat buiten kijf, en
- een moment van bezinning moet op de agenda en is opportuun.

Er volgt een discussie over de positie en meerwaarde van het NERG. De volgende observeringen worden vastgehouden.

1. NERG heeft een eigen identiteit en opbouw, die niet aansluit bij bijvoorbeeld IEEE.
2. De ALV vindt dat NERG meerwaarde heeft en in ieder geval niet opgeheven zou moeten worden door bijvoorbeeld opheffing of inlijving bij een andere (grotere) internationale vereniging.
3. NERG is er voor leden. Vele werkvergaderingen worden goed bezocht. Er wordt verondersteld dat de site en het tijdschrift goed bezocht / gelezen worden.
4. Samenwerking (krachtenbundeling) is een mogelijkheid, bijvoorbeeld via SNPEG, waarbij behoud van eigen identiteit op de voorgrond zou moeten staan.
5. Enerzijds is er een mondialisering van het vakgebied communicatie zichtbaar, anderzijds zijn diverse aanwezigen het erover eens dat Neder-

land nog wel een leidende positie heeft in communicatieland. NERG kan hier enerzijds een conserverende rol spelen, aan de andere kant echter is gezien de mondialisering niet te verwachten dat NERG autonoom kan blijven.

6. NERG kan een bindende rol spelen bij de samenwerking tussen TU's en bedrijven, of bij grote projecten tussen de diverse stakeholders. Dit wordt op dit moment sterk gestimuleerd door de overheid. Deze verbanden hebben dus nu ook eigen structuren. Is samenwerking met deze verbanden een idee (Smart Link, Fez, Next Generation Networks, Center)?

Baken en Van der Bijl hebben een verkennend gesprek met KIVI Sector Telecom gehad, die dezelfde problemen meldden. Een efficiënt gebruik van resources is van belang.

Schenk licht toe dat NERG wil gaan enquêteren (mailing) wat de leden interesseert via een uitvraagformulier op de website. Dan gebruik het netwerk van leden om sprekers te vinden. De last op de programmacommissie wordt daarmee minder.

Baken stelt voor om een vervolg-bende-van-4 in te stellen (Baken, Van der Bijl, Heitkamp en Tasche) om randvoorwaarden voor samenwerking te onderzoeken.

### Begroting

Er is een realistisch begroting gemaakt: gezien het verminderde aantal leden zijn een paar posten gewijzigd. Er wordt uitgegaan van 3 tijdschriften. De themabijeenkomsten zijn meestal goedkoper, voor 2007 is deze post daarom lager begroot (bijvoorbeeld geen zaalhuur, en een borrel door gastheer).

Het begrote verlies is overigens in de afgelopen jaren steeds niet gerealiseerd (in 2006 werd een verlies van euro 6.000,- voorzien, gerealiseerd is een winst van euro 6.000,-).

Er zijn door de penningmeester een aantal ideeën met het geld van het NERG geopperd:

- a. teruggeven aan leden → de ALV vindt dit geen goed plan.  
Er wordt geopperd de drempel voor nieuwe leden te verlagen? NERG doet dit al middels het Kennismakers-regime. Dit werkt overigens demotiverend wanneer parallel een contributie- verhoging overwogen wordt.

- b. beleggen → Er is in het verleden door NERG belegd in Obligaties, dit bracht 7 a 8 % per jaar aan rente op. Dit gaat nu niet meer. Wat doen we ermee? Wat vinden de leden hiervan?

De penningmeester schetst dat NERG ongeveer euro 24.000,- aan liquide middelen heeft en euro 70.000,- op spaarrekeningen. Normale renterekeningen zijn mogelijk, hiermee beleggen kan ook.

Dorgelo: ontraad beleggen met inleg-terug-garantie. Zou betekenen grotere risico's, dat kan niet de bedoeling zijn. Als er belegd moet worden, moet dit via renterekeningen.

Geels: het beleggen met geld-terug-garantie wordt gefinancierd door eigen geld en is dus als verlies te beschouwen. Doel van memorandum Beleggingenbeleid is vooral het voortbliven van de inflatie.

- c. Geld gebruiken voor opbloeiactiviteiten NERG → er worden enkele ideeën geopperd<sup>1</sup> zoals onderwijsprijzen, in navolging van KIVI. De reden is om jonge leden te betrekken bij NERG en om meer kopij te krijgen voor tijdschrift. Bijvoorbeeld het bekennen van het beste afstudeerverslag binnen HBO en WO. En een publicatieprijs, waarbij studenten kunnen schrijven voor tijdschrift en jaarlijks een prijs voor beste publicatie te verdelen. Visser verwacht dat dit speelt onder de leden. Jaarlijkse kosten ongeveer 3000 euro.

Geels vraagt zich of aan zo'n prijs criteria te hangen zijn. Beter is een bonus voor elk gepubliceerd artikel.

Van Etten meldt dat dit initiatief eerder uit werd gevoerd en doodgebloed is: vanuit de TU's konden de beste 5 voorgeselecteerde studenten publiceren. Dit is doodgebloed omdat dit vanuit de programmacommissie niet gecontinueerd werd. Van Etten verwacht dat respons lager zal zijn.

Van der Bijl suggereert een preselectie vanuit alle 3 TU's, dan wel sequentieel.

Baken meldt dat als tegenprestatie bij verzoek om financiering studiereizen NERG de beste essays gestuurd kunnen worden.

Van der Bijl suggereert de beste afstudeerders op website te laten publiceren en leden laten kiezen.

Baken vat samen:

- a. geld op renterekening → ja  
b. geld op beleggingrekening → nee  
c. geld voor opbloeiactiviteiten → ja  
en vraagt de ALV toestemming te geven de combinatie a+c uit te voeren.

Voor c. (opbloeiactiviteiten) moet er geld op de gebroting komen. Hier kan FBAC voor worden gebruikt. De ALV verzoekt het bestuur om een aanvullende begroting om opbloei te realiseren, in combinatie met het plaatsen van geld op renterekeningen.

Het bestuur gaat hiervoor maximaal euro 10.000,- besteden (dit is FBAC) en doet een voorstel voor 2007.

Dorgelo adviseert FBAC op te bouwen voor het jubileum NERG 90 jaar (FBAC voor het jaar 2010). Dit valt overigens samen met FITCE 50 jaar.

Speelman vraagt om ideeën of deelname om dit te realiseren:

- Van Loon vraagt of aandacht besteed kan worden aan historische aspecten. Speelman geeft aan dat NERG moet richten op jonge leden: HBO's, TU's en bedrijven.
- Van der Bijl suggereert via de website te triggeren hoe de 10.000,- te besteden. De website moet als facilitator dienen.

## Benoemingen

De volgende herbenoemingen worden door de ALV geaccordeerd:

Penningmeester:	Hans van Hezewijk
Voorzitter:	Nico Baken
Voorzitter tijdschriftcommissie:	Huib Visser

De volgende benoemingen worden door de ALV geaccordeerd:

Voorzitter programmacommissie:	Tim Schenk
webbeheer:	Duncan van Meeteren

De volgende posities blijven / worden vacant:

Vice voorzitter

Voorzitter onderwijscommissie

Frans Speelman en Paul Regtien zoeken naar opvolgers.

<sup>1</sup> Jubileum. NERG opgericht in 1920 wordt geen succes. Halverwege jaren 60 is NRG naar NERG opgenaamd, dit betekent dat we in 2008 een jubileum hebben (40, 45 of 50 jarig).

De volgende mutaties van de leden van de kascommissie worden voorgesteld:

- Stassar
- Dunnebier.
- Rijnders.

Regtien stelt zich beschikbaar voor feestcommissie 2010.

### Rondvraag

Dorgelo vraagt zich af of de onderwijscommissie nog zinvol is, gezien activiteiten. Speelman heeft dit overwogen en betoogt dat in het kader van

nieuwe leden het goed is dat er werving plaatsvindt. Dit zou in de onderwijscommissie plaats moeten vinden.

Daarnaast zijn mensen uit onderwijs nodig voor de werking van het NERG. "The innovation generation" is opgestart tussen KPN en het onderwijs, wellicht dat hiermee te combineren is, samen met andere plannen. Bovendien is de onderwijscommissie statutair vastgelegd.



*"Een impressie van de aanwezigen tijdens de algemene ledenvergadering"*





# Een Vergeten Pionier van de Kortegolf Radiotelefonie.

## Leven en werk van ir. J.J. Numans (1904 - 1944)

ir. J.N. Vles



Om het verhaal van de eerste kortegolf telefonieverbinding Eindhoven - Nederlands Oost- en West-Indië in 1927 op waarde te kunnen schatten, eerst het volgende:

Aan het einde van de 19e eeuw slaagde men erin, om lange telegraafkabels te leggen van het ene land naar het andere. Deze kabels werden weer verbonden met zeekabels, die door middel van speciale kabelschepen gelegd werden. Op deze manier werd het Indische eilandenrijk, "de gordel van smaragd die zich slingert om de evenaar", met de rest van de wereld verbonden. Dit had het enorme voordeel, dat men nu vanuit Nederland met de voormalige kolonie kon telegraferen en wel met al of niet versleutelde berichten in morsecode. Een zeer groot nadeel was de grote kwetsbaarheid van het systeem: een kabel kan makkelijk beschadigd raken, zeker een zeekabel in een gebied waar vissers aan het werk zijn en kan in tijd van oorlog makkelijk buiten werking gesteld worden. Een gastheerland dat een kabel over haar gebied toestaat heeft het voor het zeggen: meeluisteren met de morse code en geen gecodeerde berichten toelaten is eenvoudig.

De volgende stap ligt voor de hand: een draadloze telegrafieverbinding. Dit biedt de mogelijkheid om met een sterke zender aan de ene kant van de aarde (versleutelde) berichten in morsecode naar de andere kant te sturen en terug, zonder dank je wel te hoeven zeggen aan andere landen voor het "recht van overpad".

Het uiterst boeiende verhaal van de draadloze langedgolf telegrafie tussen Nederland en Indië is het verhaal van Valdemar Poulsen, de uitvinder van de booglampzender, van dr. ir. C.J. de Groot, bouwer van het Malabar radiostation en de beroemde, in de Malabar kloof gespannen antenne en vele anderen. Het verhaal van Numans gaat over kortegolf telefonie.

Numans wordt in 1904 geboren op Java, in Poerworedjo op 20 km afstand van Bandoeng. Zijn vader is Delfts ingenieur civiele techniek en werkt bij de Indische waterstaat. In 1921 haalt Numans het HBS-b diploma in Semarang. Hij is al vanaf zijn 15e jaar een verwoed radioamateur en heeft besloten in Delft elektrotechniek te gaan studeren. Hij schrijft zich in 1921 in bij de Technische Hogeschool te Delft en gaat in Den Haag wonen, waarschijnlijk om makkelijk contact te houden met andere "radioten" (een uitdrukking van C.J. de Groot), zoals Jan Corver, die redacteur is van Radio Expres waarin Numans schrijft, Hanso Henricus Schotanus à Steringa Idzerda, J.C. Eschauzier,

Figuur 1: ir. J.J. Numans



H. Pomes en anderen. Hij experimenteert in een garage. Het studentenleven, zoals zijn vader dat als lid van het Delftsch Studenten Corps gekend moet hebben houdt hij voor gezien. In mei 1924 haalt Numans zijn propedeuse, in januari 1925 wordt zijn boek gepubliceerd: "Korte-Golf Ontvangst", bij N. Veenstra in Den Haag. Twee drukken zullen volgen.

Er heeft zich in de radiowereld iets merkwaardigs voorgedaan: hoewel de commerciële telegrafie, in handen van professionals, met zeer krachtige machinezenders en booglampzenders, een uitvinding van de Deen Poulsen en lange golven in staat is om bv. de 12.000 km tussen Nederland en Bandoeng te overbruggen, komen radioamateurs er al experimenterend en nachtenlang luisterend achter, dat korte golven met veel en veel minder energie dit soort afstanden ook makkelijk kunnen halen, als het te overbruggen traject maar in de duisternis ligt. De korte golf werd aanvankelijk gezien als onbruikbaar voor grote afstanden en aan de amateurs overgelaten, een geweldige miskleun van de profi's zoals later zou blijken. Numans, die voor zijn studie een aantal weken praktisch moet werken bij een bedrijf, heeft het plan opgevat om te proberen een kortegolf telefoniezender te bouwen, die de afstand Nederland - Indië rechtstreeks kan overbruggen. Dit zou vanwege de enorme afstand een wereldrecord betekenen. Het nadeel dat iedereen met een eenvoudige en goedkope ontvanger zou kunnen meeluisteren niet alleen met omroepprogramma's maar ook met telefoongesprekken, b.v. tussen de minister van koloniën en de gouverneur generaal, werd gearkeerd als een later op te lossen probleem.

Omdat de TH Delft niet over de vereiste specialistische apparatuur beschikt en het in 1914 opgerichte Natuurkundig Laboratorium (Nat. Lab.) van Philips wel, schrijft Numans een brief aan (Anton) Philips, na eerst het idee met Corver te hebben besproken.

Op 13 juni 1925, 21 jaar oud, brengt hij zijn eerste bezoek aan Philips in Eindhoven. Tijdens het sollicitatiegesprek met dr. Gilles Holst, oprichter (1914) en directeur van het Nat. Lab. en voormalig assistent van de Leidse hoogleraar en Nobelprijswinnaar Heike Kamerlingh Onnes en dr. Balthasar van der Pol junior, hoofd van het radiolab, geeft hij dr. ir. N. Koomans en de Delftse hoogleraren Elias en

van der Bilt op als referenties. Op 7 juli 1925 haalt Numans het eerste deel van zijn kandidaatsexamen en op 20 juli treedt hij in dienst bij Philips, in het laboratorium in Strijp, aan de rand van Eindhoven. Hij krijgt als mentor dr. Balthasar van der Pol toegewezen, die dan 36 jaar oud is en een briljant geleerde, cum laude gepromoveerd, die het tot wereldfaam zal brengen. In juni 1926 haalt Numans het tweede en tevens laatste deel van het kandidaatsexamen.

Numans, geassisteerd door de heer R.H van Minnen, bouwt eerst een proefzender voor een golflengte van 90 meter met gering vermogen, er volgen twee maal per week proef-uitzendingen met 300 watt vermogen. In het najaar van 1926 wordt begonnen met de bouw van een kristalgestuurde 30 meter zender voor groot vermogen. Op 6 maart 1927 is de zender met de door de overheid al in 1924 toegewezen roepletters PCJJ (toevallig de initialen van Numans) klaar en wordt er uitgezonden zonder aankondigingen.

Een verstandige aanpak: maar eens rustig beginnen met uitzenden en kijken wat er gebeurt, in plaats van eerst te telegraferen naar Malabar met de vraag, om te luisteren op 30,2 meter. We laten nu Numans zelf aan het woord:

".....Deze combinatie van gelukkige omstandigheden maakte, dat op zes maart 1927 een proefuitzending met telefonie kon plaats vinden. In verband met de nog vrij sterke bromtoon werden evenwel nog geen aankondigingen gedaan. De daarop volgende week werd besteed aan het aanbrengen van enige kleine verbeteringen aan zender en modulatie-inrichting terwijl bovendien een betrekkelijk kleine smoorspoel gereed kwam. De verbetering in afvlakking en modulatie hiermee was reeds aanzienlijk. Bij de proefuitzending in de vooravond van 11 maart 1927 was de modulatie zodanig dat - zij het na enige aarzeling - twee maal de identiteit van het station bekend gemaakt werd door de mededeling dat het een proefuitzending was van het Philips' laboratorium te Eindhoven."

De volgende morgen werd een telegram ontvangen van de heer A.C. de Groot uit Bandoeng, hetwelk de goede ontvangst van de uitzending van de vorige avond meldde en in de avondbladen verscheen een overeenkomstig Anetatelegram<sup>1</sup>. Later bleek, dat gelijktijdig ook de heer S. van Viegen te

1 ANETA (Algemeen Nieuws en Telegraaf Agentschap) was de naam van een persbureau dat per telegram nieuws verspreidde naar aangesloten kranten. Het persbureau werd opgericht in 1917.

Koeningan bij Cheribon (Java) ontvangst had gehad. De heer A.C. de Groot telegrafeerde: "30,2 meter kortegolffoon schitterend" en de heer van Viegen schreef: "...hoorde ik de muziek en na beëindiging van het nummer met een bijna verbijsterende duidelijkheid, de aankondiging: "Hier Philips' radiolaboratorium Eindhoven, Holland op 30,2 meter golflengte." Modulatie onberispelijk. Het gehele programma kwam schitterend over. Luchtstoringen, ofschoon vrij sterk, niet hinderlijk tengevolge van de enorme sterkte der muziek. ... Het was praktisch volmaakt."

In verband hiermee werd de gehele volgende week elke avond uitgezonden. Naarmate verdere ontvangstberichten volgden en zoals vooral uit de gedetailleerde rapporten van de Gouvernements radiodienst bleek, was de ontvangst geenszins een toevalseffect, aangezien uren achtereen zowel muziek als het gesproken woord duidelijk ontvangen konden worden.

Al spoedig bereikten de telegrammen- en brievenstroom van alle zijden van de wereld dergelijke afmetingen, dat het niet doenlijk was, de behandeling daarvan op het laboratorium te doen geschieden. Medio april werd de heer ir. J.M. Verff belast met de functie van "omroeper". Behalve het doen van de nodige mededelingen en het samenstellen van de programma's omvat deze taak het sorteren en beantwoorden van de ingekomen ontvangst-rapporten, het in overzichtelijke vorm brengen van de wezenlijke inhoud hiervan enz. De hoeveelheid arbeid hieraan verbonden kan men o.a. beoordelen aan het feit, dat sinds de eerste uitzending ca. 6000 brieven en telegrammen betreffende de uitzendingen ontvangen zijn.

De grote dag zal 11 maart 1927 blijken te zijn: in de vooravond begint het team van Numans met muziek uitzendingen met grammofonplaten, die aangekondigd worden door de heer R.H. van Minnen, assistent van Numans: "Hier Philips Radiolaboratorium Eindhoven, Holland, met een experimentele uitzending op de golflengte van 30,2 meter."

In Bandoeng, waar het zeven uur later is, heeft de heer A.C. de Groot (niet te verwarren met dr. ir. C.J. de Groot), werkzaam als technisch ambtenaar van de PTT in Nederlands Oost Indië, de hele nacht naar de korte golf zitten luisteren en kan zijn oren niet geloven: hij hoort op een stabiele frequentie (een gevolg van de kristalsturing van de zender),

glasheldere muziek uit "patria", uit Eindhoven, met de duidelijk verstaanbare stem van de omroeper. Hij besluit in zijn enthousiasme een (in die dagen duur) telegram naar Eindhoven te sturen: "30,2 meter kortegolffoon schitterend, de Groot, Bandoeng." Het weglaten van zijn initialen, die apart betaald moesten worden, resulteert in de latere verwarring in de media met C.J. de Groot.

Het Philipsteam kan niet geloven wat er nu gebeurt, de zender is over de hele wereld gehoord, er is geschiedenis geschreven, het nieuws haalt alle voorpagina's van de kranten, telegrammen uit alle delen van de wereld komen binnen. Het Engelse Wireless World publiceert een beroemd geworden cartoon van een zeilschip met een bezem in de mast, waarin de Nederlanders de Engelsen weer de baas zijn, nu niet op zee (Maarten Tromp, slag bij Dungeness, 10 december 1652) maar in de ether.

In maart 1927 spreekt Anton Philips een korte groet uit aan de Gouverneur Generaal, die juist op dat moment op bezoek is bij dr. ir. de Groot in zijn radiostation bij de Malabarkloof.

In april is de Groot, niet te beroerd om overstag te gaan wanneer hij inziet wat de mogelijkheden van de kortegolf zijn, er al in geslaagd, zelf in record tijd een kortegolf telefoniezender te bouwen en maakt de omgekeerde verbinding: Indië (Malabar) - Nederland. Bij Philips moet inmiddels de organisatie aangepast worden: ir. J.M. Verff, secretaris van de NatLab directie, gaat zich vanaf medio april bezig houden met het beantwoorden van de fan-mail en het samenstellen en omroepen van de programma's van de zender, Numans blijft zich met de techniek bemoeien. Uit deze activiteiten ontstaat de PHOHI, Philips Omroep Holland Indië, dat een heel eigen leven gaat leiden met grote gevolgen voor het Philips concern. De naam van de legendarische Edward Startz is voor altijd aan de PHOHI verbonden.

In mei 1927 publiceert Numans de tweede, herziene druk van zijn boek, inspeliend op de enorme belangstelling van het grote publiek voor de zelfbouw mogelijkheden van korte golf radio ontvangers.

Op 31 mei arriveert in Eindhoven, op uitnodiging van Anton Philips, de koninklijke trein uit Het Loo met aan boord koningin Wilhelmina, prinses Juliana en leden van de hofhouding en een officier

van de Marechaussee in groot tenue voor een bezoek aan Philips. De trein bestaat uit een salonrijtuig, een slaaprijtuig, een keukenwagen en een bagagewagen met daarin groene hutkoffers met op ieder deksel een gekroonde Wilhelmina. Zij is bezorgd over het feit, dat het voortbestaan van de Oranje dynastie op één dochter neerkomt, Juliana, en zij begrijpt heel goed dat de populariteit van het koningshuis een flinke duw in de rug zal krijgen, als de stemmen van de vorstin en de troonopvolgster gehoord worden in de koloniën en vele andere landen.

Op 31 mei bezoeken de hoge gasten onderdelen van het Philips concern en spreken in de avond en in de nacht, na een gerelayeerd concert van het concertgebouworkest en een introductie van dr. Anton Philips. Eerst spreekt hare Majesteit en daarna de kroonprinses in de microfoon in de geïmproviseerde studio. De eerste uitzending, gericht op de West: Suriname en Curaçao, waar het vroeger is dan in Nederland, wordt daar uitstekend ontvangen. De tweede uitzending is voor de Oost bedoeld, waar het zes uur later is, het gehele te bestrijken traject mag namelijk niet in het zonlicht liggen, vandaar de ongewone uren van de uitzendingen. Vrijwel onmiddellijk seint Indië terug: velen tot tranen geroerd na het beluisteren van de heldere, goed verstaanbare stemmen van vorstin en prinses. Wilhelmina begrijpt het enorme belang van de zaak, Numans en van der Pol worden ter plekke geridderd in de orde van Oranje Nassau. Anton Philips krijgt de eremedaille in goud voor voortvarendheid en vernuft verbonden aan de huisorde van Oranje. De kranten schrijven het nieuws op de voorpagina's. Wie een globe bestudeert ziet al gauw, dat Curaçao, Eindhoven en Bandoeng ongeveer op één cirkel liggen. Dit betekende, dat door de zendantenne, een horizontaal gespannen draad, *loodrecht* op de richting van Bandoeng op te hangen, de richting voor West Indië meteen ook goed was. De volgende dag zal blijken, dat de uitzending ook in grote delen van Indië uitstekend is ontvangen.

In juni 1927 wordt door de PTT begonnen met de eerste proeven voor duplex telefonie met Indië, (gelijktijdig spreken en luisteren). De PTT laat zich niet onbetuigd en vanaf februari 1928 kan het Haagse publiek gedurende een proefperiode, in speciale Indië studio's gratis telefoneren met familie overzee, die daarvoor ook naar speciale studio's moeten komen, die in een paar plaatsen zijn

ingericht. In de studio's staan vier telefoontoestellen parallel geschakeld, zodat hele gezinnen kunnen meeluisteren en praten, hoewel dat vaak niet lukt, omdat de mensen overmand worden door emoties. De zoon van de burgemeester van Coevorden herinnert zich, dat jaren later, toen er rechtstreeks vanuit huis met Indië getelefoneerd kon worden, zijn vader de tram liet stilhouden in verband met het lawaai. Wanneer de burgemeester uitgesproken was, vuurde hij zijn revolver af in de lucht, zodat de trambestuurder wist dat hij kon doorrijden.

Dr. ir. Koomans is de grote man bij de PTT voor de kortegolf, die knarsetandend heeft moeten aanhoren, hoe Philips de race om de langste verbinding gewonnen heeft. Op één augustus 1927 overlijdt dr. ir. de Groot aan boord van een schip (de J.P. Coen) in de Rode Zee, op weg naar Nederland, nadat zijn vrouw op 16 februari in Bandoeng overleden was. Mevrouw De Groot was aan boord van een ander schip op weg naar Nederland, voor een herbegravenis. De echtelieden worden op 22 augustus samen begraven in Den Haag, de verslagenheid in de radiowereld is groot, de joviale en informele de Groot was zeer geliefd.

Op 27 april 1928 studeert Numans af in Delft, ongetwijfeld op het verslag van het ontwerp van zijn zender, dat een modaal verslag van een praktisch werk stage, lichtjaren te boven gaat. Op 30 april treedt hij uit dienst bij Philips, na een meningverschil over salaris en tantième. De derde herziene druk van zijn boek verschijnt in 1929. In 1930 wordt het liedje "Hallo Bandoeng", gezongen door Willy Derby, heel populair. Numans gaat weer in Den Haag wonen en wordt technisch leider van het Nederlands Radio Instituut. Daarna richt hij zijn eigen bedrijf op: Laboratorium Ir. J.J. Numans.

Op 6 februari 1934 treedt hij in het huwelijk met Oethilda (Tilly) de Veer. Numans houdt zich bezig met het maken van transformatoren, met radiodistributie, met advies op dit gebied in Zwitserland, met het bouwen van grote versterkers met balans-eindtrap, waar hij een patent op heeft. In 1936 wordt het radiomonument (zie figuur 2) van Albert Termote (1887-1978) in het stadswandelpark te Eindhoven onthuld door prinses Juliana. In 1940 wordt Nederland bezet, op 19 september 1944 begint de slag om Arnhem en in november wordt Numans gearresteerd wegens sabotage tegen de bezetter: hij werkt samen met het verzet en hij

wordt gevangen gezet achter de wacht in de Kolonel Palmkazerne in Bussum. De Duitsers vertrouwden de Nederlandse politie in het Gooi kennelijk niet.

Op zaterdag 25 november wordt deze kazerne op verzoek van de ondergrondse, die waarschijnlijk niet op de hoogte is van de gevangenschap van Numans, aangevallen door een Noors squadron van de Royal Air Force, 2nd ATAF, (Allied Tactical Air Force), waarschijnlijk 231 of 232 squadron, gelegerd in Grimbergen, België. De bedoeling was, om de ondersteunende troepen van generaal Johannes Blaskowitz, commandant van het Duitse leger in Nederland in de laatste maanden van de Tweede Wereldoorlog, die in een ondergrondse bunker in Hilversum een hoofdkwartier had, zoveel mogelijk uit te schakelen. De Spitfires en Typhoons bombarderen en schieten raketten af, Numans komt om het leven, de kazerne wordt grotendeels verwoest, maar de fundamenten blijven heel.

Hij wordt 29 november begraven in Hilversum, 40 jaar oud en laat zijn kinderloze weduwe achter, evenals een zuster die een dochter (Maya) heeft.

## Nawoord

De prestaties van Numans zijn fenomenaal: zijn studie, zijn boek (nog altijd dank zij de zeer volwassen stijl en grondigheid zeer lezenswaardig), zijn initiatief om de PCJJ zender te ontwerpen en te bouwen etc. Om zich op zo'n jeugdige leeftijd als kandidaat ingenieur te handhaven in het gezelschap van mensen als Anton Philips, Van der Pol en anderen zal in 1927, in een maatschappij van rangen en standen, niet eenvoudig geweest zijn. Wie de kranten uit die tijd naleest ontdekt, dat er aan Numans betrekkelijk weinig aandacht wordt besteed: hij wordt genoemd als werknemer, constructeur maar niet als initiatiefnemer. En ja, de ridderorde wordt genoemd. Alle aandacht gaat uit naar de vorstin, de kroonprinses, de hofhouding en de hoge heren van Philips. Nergens een interview dat een goed beeld geeft van dit genie, nergens een foto van hem. Zelfs bij het artikel in de Philips Koe-rier van 1977 (50 jaar na dato) staat geen foto van Numans maar wel van Eduard Startz, de legendarische omroeper van de PHOHI.

Numans heeft dag en nacht keihard aan zijn zender gewerkt, zijn financiële eisen na het enorme succes voor met name zijn werkgever waren zeker niet buitensporig, gezien de vruchten die Philips plukte van alle wereldwijde publiciteit en de nieuwe

inzichten in de mogelijkheden van een radio-omroep en de daaruit voortvloeiende kansen voor de verkoop van radiotoestellen. Maar het is een klassiek conflict: de uitvinder die geobsedeerd is van het succes van zijn uitvinding versus de financier, die zich afvraagt of en wanneer hij uit de kosten komt. In de tweede wereldoorlog koos Numans voor het verzet, een keuze die hij betaalde met zijn leven. Een heel andere keuze dan de vele ambtenaren en hoogleraren, die met de bezetter collaboreerden en in het beste geval niets tegen de bezetter ondernamen.

De herinnering aan de eveneens briljante dr. ir. N. Koomans en alles wat hij op korte golf gebied gepresteerd heeft, wordt overschaduwd door zijn pro Duitse houding in de oorlog. Voor allen die WO II hebben meegemaakt en familieleden hebben verloren in de gevangenissen, concentratiekampen en op de executieplaatsen van de Duitse bezetter iets om nooit te vergeten en nooit te vergeven, ook na 60 jaar niet. Koomans stierf ontredderd ten gevolge van de antikrachten die hij had opgeroepen, op 4 oktober 1945 in Voorburg.

Voor Wilhelmina, die helemaal geen zin had om in een sfeer van de in de Oost nu eenmaal noodzakelijke pracht en praal, de kostbare, lange, warme en vermoeiende reis naar de andere kant van de wereld te maken, was de kortegolfzender een uitkomst, een machina ex deo. Het hic et nunc verlenen van de onderscheidingen aan Anton Philips, Numans en van der Pol getuigt van een uitstekend inzicht in de situatie: niet alleen uit het zadel straffen maar in dit geval uit het zadel belonen.

De wereldwijde publiciteit van het zendrecord was van onschatbare waarde voor het koningshuis en voor Nederland. Het is daarom des te verwonderlijker, dat de vorstin er toch geen pers bij wou hebben op 31 mei 1927, zij vond het een zaak tussen haar en haar onderdanen in de Oost en de West.

Eén foto is er gemaakt, van vorstin en kroonprinses in de geïmproviseerde radio studio in het Nat. Lab. bij de microfoon, maar die komt men dan ook altijd en overal weer tegen.

Last but not least dr. ir. C.J. de Groot, die ook briljant werk heeft verricht. Om in het onherbergzame Malabar gebied zonder gesprekspartners van zijn niveau in de buurt een telegrafiestation te bouwen met een, door een vliegtuigmotor aangedreven tram-dynamo als één van de voedingen van een grootvermogen booglampzender, is ook een prestatie van de eerste orde, om van de bouw van de

antenne in de kloof maar niet te spreken. Maar de Groot, geboren in 1883, had in 1906 al twee ingenieurs-diploma's op zak en ging in 1908 naar Indië (en promoveerde cum laude in 1916), Numans was in 1927 een 23-jarige student, dat maakt zijn prestatie zo bijzonder.

De tragische dood van de Groot's vrouw en van hem op 44-jarige leeftijd, binnen zeven maanden, illustreert, hoe hard het leven in de tropen kon zijn. Nederland kan trots zijn op zijn grote zonen.

### **Radiomonument**

Het radiomonument uit 1936 werd opgericht ter herinnering aan de eerste radioverbinding die in 1927 door Philips tot stand werd gebracht tussen Nederland en het toenmalige Nederlands Indië. Het bronzen beeld stelt een roepende vrouw voor. Het bouwwerk met sokkel, stenen trappen naar de hartvormige vijver en gemetselde banken is ontworpen door de architect in samenwerking met de beeldhouwer, Albert Termote, 1887 - 1978. Op de plaquette staat de volgende tekst:

*Ter herinnering aan het feit dat vanuit deze gemeente = dank zij het vernuft van het Philipslaboratorium = De eerste radiophonische verbinding is tot stand gebracht tusschen het moederland en ned-oost indie*

*De burgerij van Eindhoven*

### **Verantwoording**

Knipsels uit diverse kranten en tijdschriften en fotokopieën van correspondentie van mevrouw Maya Den Hollander - Numans.

"Kortegolf Ontvangst", door J. J. Numans. Eerste druk januari 1925, tweede herziene druk met een voorwoord, mei 1927. Derde, geheel herziene druk 1929, uitgeverij N. Veenstra, Den Haag.

"Forschungsstelle Langeveld", door Hans Knap, blz. 89. Uitgegeven door De Bataafsche Leeuw in 1998.

"Tussen Zand en zenders". Privé uitgave, samengesteld door bewoners van Kootwijk.

"Honderd jaar telefoon, 1881 - 1981". Hoofdstuk 8, blz. 110 in het midden, blz. 111, links boven. Uitgegeven door de PTT.

"Radiotelefonie Holland - Indië", door J. J. Numans. Overdruk uit "Radionieuws", januari 1928. Aantal blz. 74. Uitgever N. Veenstra.

Philips Koerier, 24 februari 1977, pagina 8.

Kolonel Palmkazerne 50 jaar, (18 OKT 1939 - 18 OKT 1989), door B.C. Cats, majoor der Intendance b.d., privé uitgave.

Majesteit, Uw trein staat gereed! door G.F. van Reeuwijk, uitgegeven door Kluwer B.V., 1980.

### **Dankwoord**

De auteur bedankt de heer A. Verbraeck voor het door hem gedane archiefonderzoek.

Figuur 2: Het radiomonument in het stadswandelpark van Eindhoven



# Scanning Our Past

## Radar 101: Celebrating 101 Years of Development

Bob van Loon  
The Netherlands



Most inventions that are relevant to practical applications in our society are recognized from the start, with a few exceptions. Those recognized from the start are often commercially developed quickly and become familiar in the early stages of invention and innovation. The invention and development of radar was one of the notable exceptions, which is all the more remarkable considering the newer and more widespread applications of this technology in many areas, including as an anticollision device in the automobile. And yet, incredibly, the cutting-edge application of this technology was demonstrated more than 100 years ago. Christian Hulsmeier (Fig. 1), from Germany, was responsible for this achievement.

Fig. 1: Christian Hulsmeier (1881–1957) (courtesy of A. O. Bauer).



### Radar for defense

The importance of radar, because of its military applications, became generally known during and after World War II, but the specific military aspects and the complexity of its basic elements kept the actual developments secret for a long period of time. Clearly, it was a distinct advantage for countries to possess this defensive capability and for their adversaries or potential foes not to have this key technology. The developments in England in the 1930s, in particular, were most pronounced, but prewar activities by other western countries should be noted as well.

### Telemobiloskop in Rotterdam harbor

Just over 100 years ago, in Rotterdam harbor (Fig. 2), The Netherlands, a rudimentary experiment for an antiship collision device was arranged, and as a ship was passing by, the apparatus on a small test vessel activated the ringing of a warning bell. The invited public was amazed by this feat. Publications on the Internet show that this early experiment was correctly put in its historical context, but it did not reach the level of common historical knowledge.

Fig. 2: Test vessel shown in Rotterdam harbor more than 100 years ago (courtesy of A. O. Bauer).



Recent investigations based on contributions provided to this author by Hollman of the United States, and extensive investigations by A. O. Bauer of The Netherlands, have indicated that in 1904 Christian Hulsmeyer from Germany had demonstrated a collision warning system based on the reflection of radio waves.

Hulsmeyer's invention, which he called the Teleobiloskop, came into being perhaps too early for the technology of that time to be fully understood and appreciated by the scientific and technological community. Indeed, it is probably true that Hulsmeyer was confronted with the complex nature of the basic elements involved in his own experiment. Recent investigations by Bauer brought new details to light on the critical working conditions that may indicate why a subsequent experiment in Hook of Holland failed.

### Technology of that time

The nature of radio waves and their potential for covering considerable distances were becoming clear only years after the publication of Maxwell's theory and the experiments of Hertz and Marconi, when Hulsmeyer considered the feature of an anti-collision device for shipping as an important application.

At that time, the crystal detector was not yet a practical instrument. The spark gap was the only known instrument to generate electromagnetic (E/M) radio waves, and the coherer was the only available detector. Hulsmeyer combined these elements in a very pragmatic way, as is shown in the illustrations (Fig. 3) from his patent applications.

### Operational principles

A pulse generated by a magnetic relay drives a Ruhmkorff inductor to feed a spark gap. The spark gap is connected to a primitive "pre-Yagi" antenna system. The Ruhmkorff Inductor is mounted in a container, on top of which the encapsulated antenna and the spark gap are situated. This unit is balanced in a cardian joint to keep the antenna vertical. The wavelength of the transmitted pulses is of the order of 0.5 m.

The receiver unit and its antenna, consisting of a vertical caged section and its reflector, is shown on top of the transmitter unit. A metal disc separates both units to decouple the antennas electrically. The position of the receiving antenna during the tests, however, might have been different from the position indicated in the patent application.

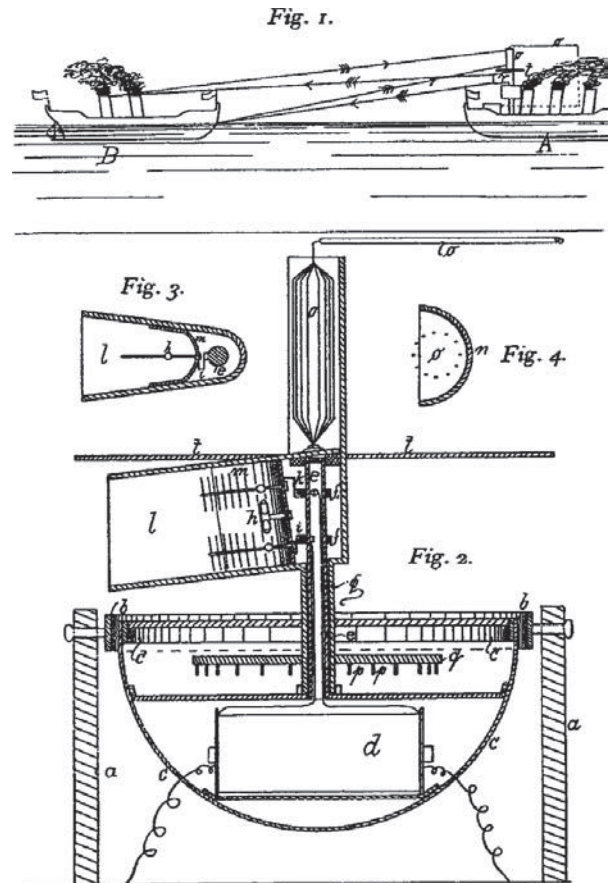


Fig. 3: From Hulsmeyer's patent application drawings. Drawing of Fig. 1 illustrates the passing ships; Fig. 2 illustrates the hardware with  $d$  = Ruhmkorff Inductor,  $h$  = spark gap,  $m$  = transmit antenna,  $t$  = screen between transmitter and receiver and  $q$  = remote controlled azimuth. Antenna placement is shown in Fig. 3 (receiver antenna) and Fig. 4 (receiver reflector) (courtesy of A. O. Bauer).

Additionally, a unit was presented to the patent office to restrict the available time for detection, in order to avoid interference from other sources. Note that in this stage frequency selectivity was not yet considered an integral part of a receiver design.

An earlier successful demonstration of the detection of reflected radio waves was presented in an office courtyard in Cologne, Germany, including a demonstration of the detonation of a small charge via remote radio control. Hulsmeyer also indicated a way to estimate the distance to a reflecting object by tilting the antenna downwards to a point where the reception ceased and comparing the observed angle to those from objects at well known distances. Parts of the original equipment are still preserved in the Schiffahrt Museum, Bremerhaven, Germany (Fig. 4).



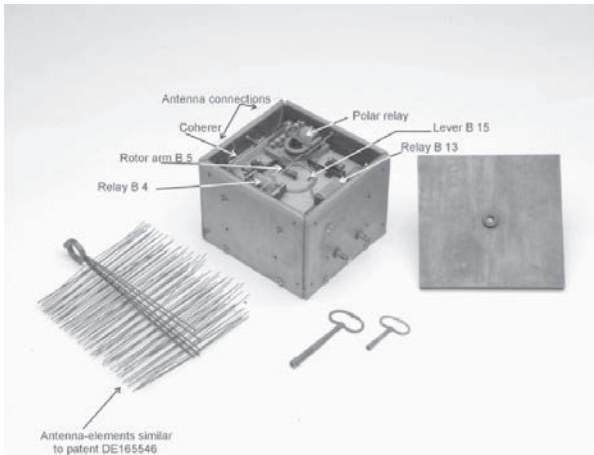


Fig. 4: Receiver unit, on display at the Schiffahrt Museum, Bremerhaven (courtesy of A. O. Bauer).

### Experiments cease

The investigations in the archives did not yield a clear answer as to why further presentations were

ceased. This might have been caused by critical technical problems, such as the decoupling between transmitter and receiver sections, or even by the lack of selectivity resulting in unwanted interference from other sources. Also, at that time, upcoming commercial activities with long-range radio telegraphy equipment (for shipping concerns) might have had a negative effect on the technical progress of the radio anticollision systems, due to competition for resources and investment funding.

It is clear, however, that this little event in the Rotterdam harbor has promoted the development of what at present is known as a basic tool of modern society. Christian Hulsmeyer, who died in 1957, also found other new technical activities, but he still deserves full credit for his early initiatives on radar.



# Comment on The new broadband world: back to circuits again?!

Wim van Etten  
Telecommunication Engineering Group  
University of Twente  
email: etten@ieee.org



The above paper in “Tijdschrift van het NERG”, Volume 72 nr. 1, 2007, pp. 19-25, addresses an important subject. I read it with a lot of interest and can agree with the greater part of its content. However, there is one sentence that triggers me to write this comment.

On page 21, the first sentence of Section III says: “Nothing travels as fast as light, therefore the ideal situation to transmit data is using light”. I can fully agree with the conclusion, however, the reasoning that leads to this conclusion is confusing. Indeed, using light as the carrier for data transport, for instance via optical fibers, enables very high bit rates, until terahertz level. But the statement also suggests that these high bit rates can be achieved thanks to the high speed of the light; this is wrong. It is well known that for most phenomena light can accurately be described by electromagnetic field theory, as it was developed by James Clark Maxwell. The speed of light in an optical fiber is found by dividing the speed of electromagnetic waves in vacuum (being approximately  $3 \times 10^8$  m/s) by the refractive index of the fiber material, mostly glass (fused silica: SiO<sub>2</sub>). The refractive index of this material amounts to approximately 1.46 [1].

The transmission of information via copper cables, for instance coaxial cables, can also be described by Maxwell’s equations [2, 3, 4]. The maximum speed of the information transfer is determined by the higher frequencies. It is well known that at high frequencies the electromagnetic wave is pushed out-off the copper due to the skin effect [4]. This means that the wave is mainly in the dielectric in between the conductors. Therefore the velocity of the wave is well approximated by

$$c \approx \frac{c_0}{\sqrt{\epsilon_r \mu_r}} \quad (1)$$

where  $c_0$  is the speed of electromagnetic waves in vacuum,  $\epsilon_r$  is the relative permittivity and  $\mu_r$  the relative permeability. In view of what was concluded before, the latter two parameters to be in accordance with the values of the dielectric. The relative permeability can be taken equal to 1. As a consequence the speed of the electromagnetic wave is determined by the permittivity of the dielectric. As dielectric most copper cables use polyethylene, which has a relative permittivity of  $\epsilon_r = 2.25$ . The square root of this value is 1.5, which is very close to the refractive index value of silica. In other words, the speed of an electromagnetic wave along a coaxial cable is very close to the speed of light in a glass fiber. Despite this fact, it is well-known that the bandwidth of the copper cable is much smaller than that of an optical fiber. This once more shows clearly that it is not the speed of the electromagnetic wave that determines this bandwidth.

Next question can be: If it is not the speed of the electromagnetic waves that determines the bandwidth, what else determines the bandwidth of transmission media like optical fiber or copper cable?

## Copper wires

As mentioned before the behavior of copper wires is at high frequencies determined by the so-called skin effect. This causes the attenuation of the transmission medium to increase proportionally to the square root of the frequency. This is clearly demonstrated in Figure 1, where the attenuation of the wire pair AWG 19 has been plotted versus frequency. AWG 19 is a wire pair widely used in the local loop. Besides the large attenuation (20 dB/km at 5 MHz) the skin effect is also responsible for phase shifts in the transfer function. This enhances

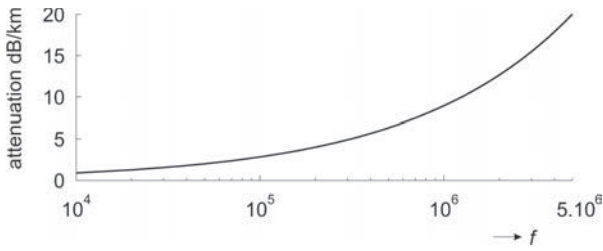


Figure 1: The attenuation of AWG19 as a function of frequency.

the distortion even more. Figure 2 shows the response of 1 km and 3 km of this copper pair to a 1 Mb/s data signal (rectangular pulse of width 1  $\mu$ s). It follows that using the cable in the described way, the transmission rate of 1 km is roughly limited to 1 Mb/s. Applying orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) as in ADSL can boost the transmission rate to approx. 15 Mb/s for 1 km length.

### Optical fibers

The attenuation of optical fiber depends on the wavelength  $\lambda$  of the light; Figure 3 shows this attenuation curve. Nowadays, the wavelength region about 1.5  $\mu$ m is the most widely used for transmission purposes.

From the curve it follows that at that wavelength the attenuation can be as low as 0.2 dB/km; for practical modulation frequencies this attenuation is constant over the entire used bandwidth. Since the optical wave is most of the times modulated as an AM signal (intensity modulation), ultimately the bandwidth of the system is determined by the phase shift difference on transmission of the sidebands. This is described by the derivative of the

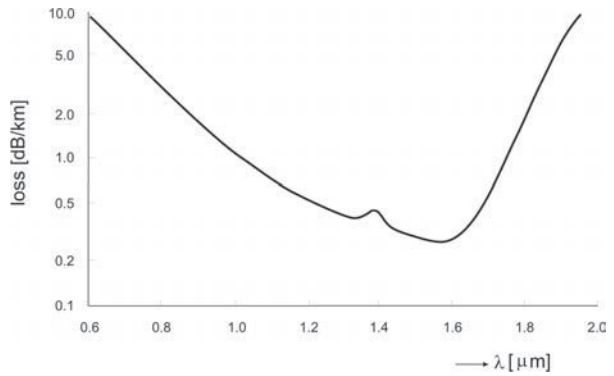


Figure 3: Fiber loss as a function of wavelength.

group delay [5] of the glass material and the fiber structure. This group delay is in fiber optics related to the so-called dispersion, given in Figure 4 as a function of wavelength and expressed in ps/km/nm. The exact relation between group delay  $\beta''$  and dispersion  $D$  is given by

$$\beta'' = -\frac{\lambda^2}{2\pi c} D \quad (2)$$

where  $\beta$  is the phase shift per unit length and the prime denotes the derivative with respect to the angular frequency  $\omega$ .

It is seen from Figure 4 that at approx. 1.3  $\mu$ m the dispersion and thus the derivative of the group delay crosses the zero line. This means that at that point the sidebands are in phase and no distortion will occur, or in other words the bandwidth becomes infinitely. This is not the whole story, since at the zero dispersion point other effects have to be taken into account, but this is beyond the scope of this paper. Anyway, near 1.3  $\mu$ m the band-

Figure 2: Response of AWG19 to a rectangular pulse of width 1  $\mu$ s; cable length is 1 km (a) and 3 km (b), respectively.

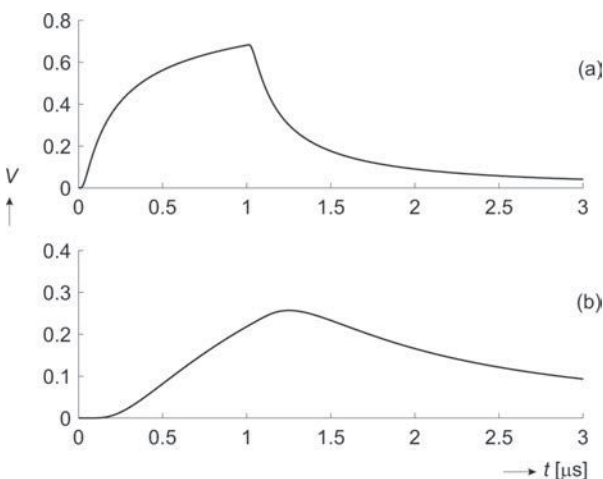
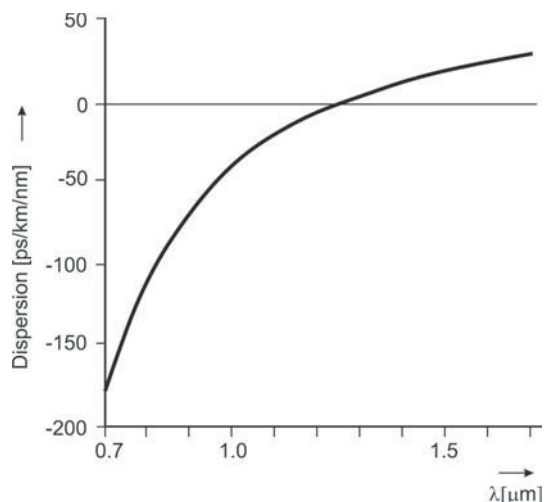


Figure 4: Dispersion  $D$  of  $\text{SiO}_2$  as a function of wavelength.



width and thus the transmission rate can be very high. At  $1.5 \mu\text{m}$ , where the attenuation has a minimum value, the dispersion amounts to approx. 15 ps/km/nm. Ultimately, this results into a bandwidth of a few hundred GHz for 1 km.

This is in nutshell the true story about the bandwidth of copper cable versus optical fiber.

## References

- [1] W. van Etten and J. van der Plaats, *Fundamentals of Optical Fiber Communications*, Prentice-Hall, 1991.
- [2] S. Schelkunoff, "The Electromagnetic Theory of Coaxial Transmission Lines and Cylindrical Shields", *Bell System Technical Journal*, Vol. 13, 1934, pp. 532-579.
- [3] R. Chipman, *Transmission Lines*, McGraw-Hill, 1968.
- [4] S. Ramo, J. Winnery and T. van Duzer, *Fields and Waves in Communication Electronics*, third edition, Wiley, 1994.
- [5] A. Papoulis, *The Fourier Integral and its Applications*, McGraw-Hill, 1962.



## Mededeling van de redactie

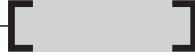
Door de ziekte van onze administrateur Piet de Bruin is de administratie de afgelopen tijd niet bijgewerkt. Hierdoor is het mogelijk dat nieuwe leden en leden die pas verhuisd zijn het tijdschrift niet ontvangen. Zoals u elders in dit nummer heeft kunnen lezen is Piet inmiddels overleden. Piets zoon Dennis helpt het bestuur met de overdracht

van de administratie. Wij vertrouwen er op dat u begrip heeft voor deze situatie.

Namens de redactie,  
Michel Arts



# Proefschriftenoverzicht 2005-2006



Hieronder treft u, traditiegetrouw het overzicht aan van de proefschriften behorende bij de promoties in het academisch jaar 2005/2006 aan de Technische Universiteit Delft, de Technische Universiteit Eindhoven en de Universiteit Twente. Voor detailinformatie verwijzen wij u graag door naar de bibliotheek van de universiteit waar de promotie heeft plaatsgevonden. Onderstaand vindt u de adressen:

Bibliotheek TU Delft  
Postbus 98  
2600 MG Delft

Bibliotheek TU/e  
Postbus 90159  
5600 RM Eindhoven

Bibliotheek Universiteit Twente  
Potbus 217  
7500 AE Enschede

## Technische Universiteit Delft

*Techniques and software architectures for medical visualisation and image processing*

C.P. Botha

12 september 2005

Promotor: prof.dr.ir. F.W. Jansen

Copromotor: ir. F.H. Post

*Fundamental properties of wireless mobile ad-hoc networks*

R. Hekmat

22 september 2005

Promotor: prof.dr.ir. P.F.A. Van Mieghem

*Semi-separability and operators of mixed causality*

E. Alijagic

26 september 2005

Promotor: prof.dr.ir. P.M. Dewilde

*Modal wavefront correctors based on nematic liquid crystals*

M.Y. Loktev

24 oktober 2005

Promotor: prof.dr. P.J. French

Copromotor: dr.ir. G. Vdovin

*Multicast on network and application layer*

M. Janic

31 oktober 2005

Promotor: prof.dr.ir. P.F.A. Van Mieghem

*Private computing and mobile code systems*

K. Cartryse

21 november 2005

Promotor: prof.dr.ir. R.L. Lagendijk

Copromotor: dr. J.C.A. van der Lubbe

*Condition assessment of stator insulation partial discharge diagnostics*

H.J. van Breen

23 november 2005

Promotor: prof.dr. J.J. Smit

*Improving packaging and increasing the level of integration in power electronics*

J. Popovic

28 november 2005

Promotor: prof.dr. J.A. Ferreira

*Precision temperature sensors in CMOS technology*

M.A.P. Pertijs

28 november 2005

Promotor: prof.dr.ir. J.H. Huijsing

*Design of electromagnetically compatible electronics*

G.P. Reitsma

7 december 2005

Promotor: prof.dr. J.R. Long

*The electrical, thermal and spatial integration of a converter in a power electronic module*

M.B. Gerber

8 december 2005

Promotor: prof.dr. J.A. Ferreira

---

*Electricity load modeling using computational intelligence*

R.W. ter Borg

14 december 2005

Promotor: prof.dr. H. Koppelaar

Copromotor: dr. L.J.M. Rothkrantz

---

*Electrical characterisation of matched pairs for evaluation of integrated circuit technologies*

H.P. Tuinhout

15 december 2005

Promotor: prof.dr. C.I.M. Beenakker

---

*A robust and efficient iterative method for the numerical solution of the Helmholtz equation*

Y.A. Erlangga

22 december 2005

Promotor: prof.dr.ir. P. Wesseling

Copromotor: dr.ir. C. Vuik

---

*Circuit and interconnect design for high bit-rate applications*

H. Veenstra

16 januari 2006

Promotor: prof.dr. J.R. Long

---

*Shared aperture array antennas composed of different sized elements arranged in sparse sub-arrays*

C.L. Coman

23 januari 2006

Promotor: prof.dr.ir. L.P. Ligthart

---

*Ultrasound 3D positioning system for surgical instruments*

F. Tatar

06 juni 2006

Promotor: prof.dr. P.J. French

Copromotor: dr.ir. A. Bossche

---

*Integrated particle shape sensor (microscope on a chip)*

P.B. Turmezei

16 juni 2006

Promotor: prof.dr. P.J. French

Copromotor: dr.ir. A. Bossche

---

*Expanding thermal deposition of hydrogenated amorphous silicon for solar cells*

A.M.H.N. Petit

26 juni 2006

Promotors: prof.dr. C.I.M. Beenakker

prof.dr.ir. D.C. Schram

Copromotor: dr. R.A.C.M.M. van Swaaij

---

*Smoothie - A model for linearity optimization of FET devices in RF applications*

V. Cuoco

26 juni 2006

Promotor: prof.dr.-ing. J. Burghartz

Copromotor: dr.ing. L.C.N. de Vreede

---

*Methods and sensors for accurate wavefront measurements*

O.A. Soloviev

27 juni 2006

Promotor: prof.dr. P.J. French

Copromotor: dr.ir. G.V. Vdovin

---

## Technische Universiteit Eindhoven

*Hot electron injection laser: variable carrier heating for high-speed, low-chirp direct modulation*

R.C.P. Hoskens

6 september 2005

Promotors: prof.dr. G.A. Acket

prof. C. Jagadish

Copromotor: dr.ir. T.G. van de Roer

---

*Predictability in real-time software design*

J. Huang

7 september 2005

Promotors: prof.dr.ir. R.H.J.M. Otten

prof.dr. H. Corporaal

Copromotor: dr.ir. J.P.M. Voeten

---

*Protection by open systems: an EMC study*

S. Kapora

29 september 2005

Promotor: prof.dr.ir. J.H. Blom

Copromotor: dr. A.P.J. van Deursen

---

*The development of speech coding and the first standard coder for public mobile telephony*

R.J. Sluijter

10 oktober 2005

Promotors: prof.dr.ir. J.W.M. Bergmans

Prof.Dr.-Ing. P. Vary

---

*Channel modelling and smart antenna performance analysis for UMTS*

M. Jevrosimovic

13 oktober 2005

Promotors: prof.dr.ir. E.R. Fledderus  
prof.dr.ir. G. Brussaard

Copromotor: dr.ir. M.H.A.J. Herben

---

*Fast modeling of electromagnetic fields for the design of phased array antennas in radar systems*

B.J. Morsink

17 oktober 2005

Promotors: prof.dr. A.G. Tjhuis  
prof.dr.ir. H. Blok

Copromotor: dr.ir. G.H.C. van Werkhoven

---

*System and receiver design for two-dimensional optical storage*

A.H.J. Immink

15 november 2005

Promotor: prof.dr.ir. J.W.M. Bergmans

Copromotors: dr. T. Conway  
dr. W.M.J. Coene

---

*Automatic video segmentation employing object/camera modeling*

D.S. Farin

15 december 2005

Promotors: prof.dr.ir. P.H.N. de With  
Prof. Dr.-Ing. W.W.J. Effelsberg

---

*Optical self-switching effects in Mach-Zehnder interferometers*

E.A. Patent

19 december 2005

Promotors: prof.dr.ir. M.K. Smit  
prof.dr. D. Lenstra

Copromotor: dr. J.J.G.M. van der Tol

---

*Development of methods, algorithms and software for optimal design of switched reluctance drives*

A. Matveev

17 januari 2006

Promotors: prof.dr.ir. A.J.A. Vandenput  
prof.dr. V.A. Kuznetsov

Copromotor: dr. E.A. Lomonova MSc.

---

*New approaches to widely tunable semiconductor lasers*

H.G. Bukkems

13 februari 2006

Promotors: prof.dr.ir. M.K. Smit  
prof.dr.ir. R.G.F. Baets

Copromotor: dr. E.A.J.M. Bente

---

*Video enhancement using content-adaptive least mean square filters*

M. Zhao

15 juni 2006

Promotors: prof.dr.ir. G. de Haan  
prof.dr.ir. R.H.J.M Otten

---

*Optical phase conjugation in fiber-optic transmission systems*

S.L. Jansen

26 juni 2006

Promotors: prof.ir. G.D. Khoe  
prof.ir. A.M.J. Koonen

Copromotor: dr. ir. H. de Waardt

---

## **Universiteit Twente**

*Spasticity reduction using electrical stimulation in the lower limb of spinal cord injury patients*

A. van der Salm

21 oktober 2005

Promotors: prof.dr.ir. P.H. Veltink  
prof.dr. M.J. IJzerman

---

*Flexible optical network components based on densely integrated microring resonators*

D.H. Geuzebroek

28 oktober 2005

Promotor: prof.dr. A. Driessen

---

*Coherence multiplexing for optical communication systems*

A. Meijerink

11 november 2005

Promotor: prof.dr.ir. W. van Etten

---

*Design-for-delay-testability techniques for high-speed digital circuits*

H.J. Vermaak

7 december 2005

Promotors: prof.dr.ir. Th. Krol  
prof. G.D. Jordaan

---

*Patient preferences for reconstructive interventions of the upper limb in tetraplegia*

G.J. Snoek

8 december 2005

Promotors: prof.dr. M.J. IJzerman  
prof.dr. G. Zilvold

---

*Exploring the use of the microflown*

R. Raangs

9 december 2005

Promotor: prof.dr.ir. W.F. Druyvesteyn

---

*A capacitive RF power sensor based on mems technology*

L.J. Fernandez

14 december 2005

Promotor: prof.dr. M.C. Elwenspoek

---

*Therapeutic Electrical stimulation of the upper extremity in stroke*

J.R. de Kroon

15 december 2005

Promotors: prof.dr. M.J. IJzerman  
prof.dr. G. Zilvold  
prof.dr. G. Lankhorst

---

*Nanochannel fabrication and characterization using bond micromachining*

J. Haneveld

20 januari 2006

Promotor: prof.dr. M.C. Elwenspoek

---

*Morphometric analysis of the rat lower limb nerves - anatomical data for neural prosthesis design*

D.P. Prodanov

26 januari 2006

Promotors: prof.dr. E. Marani  
prof.dr.ir. P.H. Veltink

---

*Port-based modeling and control for efficient bipedal walking robots*

V. Duindam

3 maart 2006

Promotors: prof.dr.ir. S. Stramigioli  
prof.dr.ir. J. van Amerongen

---

*Motor skill learning age and augmented feedback*

H. van Dijk

10 maart 2006

Promotors: prof.dr.ir. H.J. Hermens  
prof.dr. Th. Mulder

---

*Towards the hybrid organic semiconductor FET (HOSFET) - Electrical and electrochemical characterization of functionalized and unfunctionalized, covalently bound organic monolayers on silicon surfaces*

E.J. Faber

16 maart 2006

Promotor: prof.dr.ir. A. van den Berg

---

*Designing dependable process-oriented software - a CSP-based approach*

D. Jovanovic

16 maart 2006

Promotor: prof.dr.ir. J. van Amerongen

---

*Magnetic media patterned by laser interference lithography*

R. Murillo Vallejo

12 april 2006

Promotor: prof.dr. J.C. Lodder

---

*Inertial and magnetic sensing of Human Motion*

D. Roetenberg

24 mei 2006

Promotor: prof.dr.ir. P.H. Veltink

---

*Evanescent field sensing in hybrid integrated optical mems devices*

G. Altena

7 juni 2006

Promotor: prof.dr. P.V. Lambeck

---

*Computer modeling of neuromodulation in the management of chronic pain*

I. Manola

14 juni 2006

Promotor: prof.dr.ir. P.H. Veltink

---

*Early development of the human pelvic diaphragm*

W.F.R.M. Koch

30 juni 2006

Promotor: prof.dr. E. Marani

---

*Magnetotransport of hot electrons and holes in the spin-valve transistor*

H. Gökcan

13 juli 2006

Promotor: prof.dr. J.C. Lodder

---

