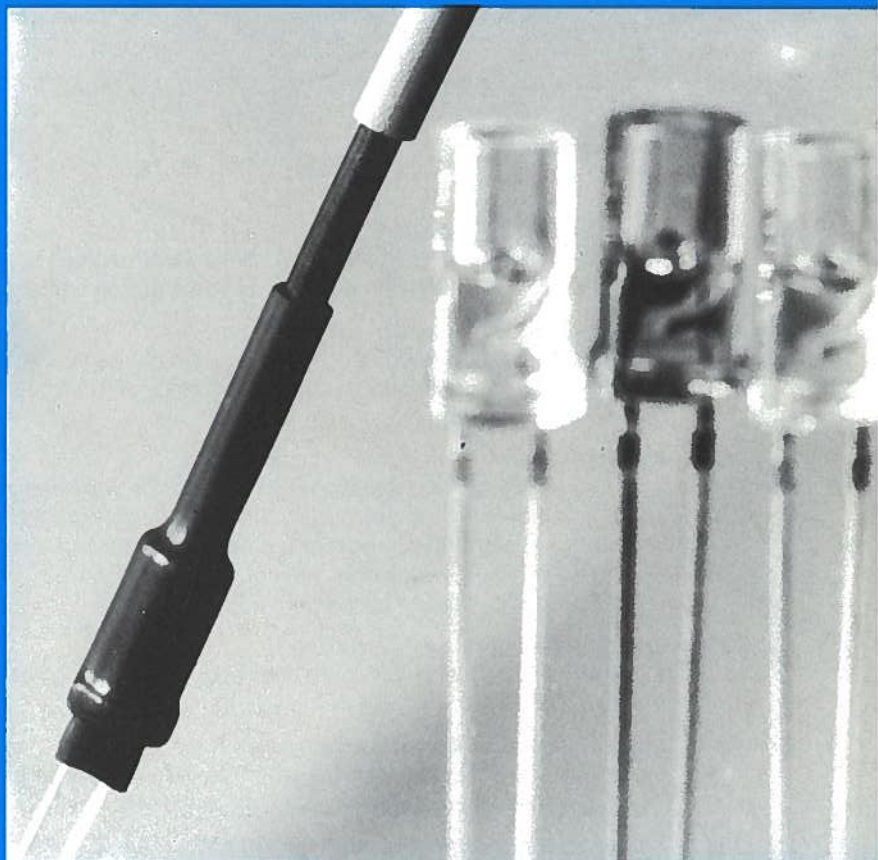


In dit nummer o.a.:
Lijncodes
Technisch Engels
Radio in het jongensboek

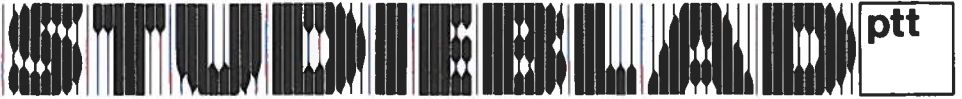
Nr. 7, 42e jaargang juli 1987

technische informatie voor ptt medewerkers



Bijzondere technieken, zoals lijncodes,
zijn even onontbeerlijk; zie blz. 193.
(Foto Siemens)

ptt



technische informatie voor ptt medewerkers

uitgave	AbvaKabo en CFO.
redactie	Hoofdred. Drs. C. Vader, Red. P. J. Boomgaard, ing. B. Kieboom, L. J. Leenders.
redacteur/secr.	R. Scholma, Oude Kerkweg 12, 2355 AV Hoogmade, tel. 01712 - 81 98.
secretariaat	tel. 070 - 43 67 35.
corr.-adres	PTT Centrale Directie, Studieblad PTT, AB 6032, postbus 30 000, 2500 GA 's-Gravenhage.
administratie	AbvaKabo, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, postbank 4073, tel. 079 - 53 62 54, voor verzending, administratie e.d.
abonnement	f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.
advertenties	Uitgeverij en Drukkerij Smits B.V., Westeinde 135, 2512 GW Den Haag, tel. 070 - 89 53 90.

Inhoudsopgave

- Blz. 193 **Lijncodes** (*Drs. C. Vader*)
Lijncodes zijn noodzakelijk voor de transmissie van digitale signalen. De auteur maakt de lezers vertrouwd met de begrippen en technieken.
- Blz. 211 **Radio in het jongensboek** (*L. Meulstee*)
De lezer waant zich terug in de tijd toen de radio nog in het pioniersstadium verkeerde. Opvallend is de vooruitziende blik van de schrijvers, toen fantasie geheten.
- Blz. 218 **Persberichten**
Een nieuwe, regelmatig terugkerende rubriek. Wie wat heeft te melden stuurt persberichten de wereld in. Op de redactie worden mogelijk wetenswaardige berichten gesorteerd en vervolgens gepubliceerd met een minimum aan bewerking. Lezers kunnen voor meer informatie terecht via de opgegeven telefoonnummers.
- Blz. 220 **Technisch Engels** (*W. S. van Dam*)
Een nieuwe aflevering van deze, door de lezers hooggewaardeerde 2-maandelijksse rubriek.
- Blz. 222 **Museumbezoek, een belevenis** (*L. de Bruijn*)
Deze keer het nationaal rijtuigmuseum. Vandaag rijden we auto, maar hoe verplaatste de middeleeuwer zich op comfortabele wijze?
- Blz. 224 **Lange afstandrecord voor optische kabel**
Informatie die waarschijnlijk nooit in het World Book of records zal worden bijgeschreven. Eigenlijk wel jammer, want hedendaagse technici leveren prestaties op wereldniveau.

De Nederlandse PTT streeft eind dit jaar naar een openbaar, landelijk dekkend, digitaal communicatienetwerk. Hoewel dit niet betekent dat vanaf begin 1988 alle signaaltransport langs digitale wegen verloopt, houdt het wel in dat met dit streven de technische ontwikkelingen in een stroomversnelling raken. De infrastructuur (centrales en verbindingswegen) moet worden aangepast omdat deze voor een groot deel was ingericht voor het transport van analoog signaal: spraak. Uitbreiding van de infrastructuur na 1980, betekende uitbreiding met digitale centrales en optische geleiders, glasvezelkabels. De ontwikkelingen wijzen al naar een volledige digitalisering halverwege de 21e eeuw.

De huidige problematiek vindt haar oorzaak in het gegeven dat signaaltransport over zowel analoge als digitale wegen moet plaatsvinden. Omdat de communicatiebehoefte van onze klanten hiervan geen hinder mag ondervinden, leidde dit tot de ontwikkeling van diverse technieken opdat signalen met een verschillend karakter door apparatuur van verschillende generaties kunnen worden verwerkt.

Dit artikel beschrijft het hoe en waarom van lijncodes, met de daarbijbehorende techniek. Lijncodes zijn noodzakelijk voor transmissie van digitale signalen. Het doel van de auteur is de lezer vertrouwd te maken met de begrippen en modulatietechnieken die nodig zijn voor digitaal signaaltransport over elektrische en optische geleiders.

Voor hen die zich in de details van het hier beschrevene willen verdiepen, is een literatuuroverzicht opgenomen.

Modulatie

Modulatie betekent: omzetting tot andere signaalvorm en heeft ten doel informatie via een gelijkstroomvrij wisselstroomsignaal over te brengen. Alle telecommunicatie die verder gaat dan de strikt lokale omgeving, maakt gebruik van de daarvoor beschikbare transmissiemiddelen,¹⁾ te weten:

- laagfrequent kabels;
- draaggolf;
- Puls Code Modulatie (PCM);
- straalverbindingen;
- radioverbindingen.

Reeds lang bestaande modulatiemethoden voor lage frequenties en transmissie over het telefoonnet zijn:

- amplitudemodulatie;
- frequentiemodulatie (FSK, Frequency Shift Keying);
- fasemodulatie (PSK, Phase Shift Keying).

Bij amplitudemodulatie worden de signaalniveaus uitgedrukt in de grootte, de amplitude, van een wisselspanning. Als scheiding tussen de binaire niveaus is een zekere drempelspanning aangenomen. Nulbits worden weergegeven door een wisselspanning beneden de drempel, éénbits liggen boven die drempel. Ook de omgekeerde relatie is mogelijk. Daarbij kunnen afspraken bestaan over de telling van de bits door tijdafpassing (synchrone transmissie) of scheidingssignalen tussen de bits (asynchrone transmissie). Bij frequentiemodulatie worden signaalniveaus uitgedrukt in de frequentie van een wisselspanning. Een veel toegepaste manier om binaire signalen over te brengen is:

- 1 als lage frequentie;
- 0 als hoge frequentie.

Dit volgens de CCITT-aanbevelingen V.21 en V.23 (zie tabel 1 en 2).

Bij fasemodulatie wordt met de fase van de wisselspanning geschoven. De bits worden overgebracht als breekpunten (discontinuïteiten) in de sinusvorm. Amplitude- en frequentiemodulatie vinden veel toepassing bij lage bitsnelheden. Deze komen o.a. voor bij telex en analoge modems. Fase- en fase-amplitudemodulatie zijn op grote schaal van toepassing bij modems waarvan de bitsnelheid groter is dan de bandbreedte van het gebruikte (telefoon-) transmissiekanaal. Er is dan sprake van bitsnelheden van 4800-, 9600- en 19200 bits²) en ¹⁰).

Digitale transmissie

Voor hogere bitsnelheden over digitale transmissiekanalen zijn digitale modulatietechnieken efficiënter. Hierbij kunnen bitpatronen niet rechtstreeks op de lijn worden gebracht. Ook in dit geval moet het lijnsignaal versterkt kunnen worden, en daarom transformeerbaar zijn. Dat kan alleen als het lijnsignaal geen gelijkstroomcomponent bevat. Hiervoor zijn lijn- of transmissiecodes nodig. Alleen bij transmissie over glasvezelkabel geeft de gelijkstroomcomponent geen problemen.

Aan de lijn- of transmissiecode worden de volgende eisen gesteld:

- gelijkstroomvrij;
- geringe vermogensfluctuatie (gelijkmatig niveau);
- gelijktijdige overdracht van een kloksignaal;
- eenvoudige en eenduidige codering;
- mogelijkheid van echo-canceling;
- fouttolerantie;
- minimale bandbreedte.

→ ↓ modulatie	0	1
AM	toonloos	toon
FSK	hoge toon	lage toon
PSK met ref.fase	tegenfase	ref.fase
Diff. PSK	geen omkering	fase-omkering
Ponsband	geen gat	gat

tabel 1. Samenvatting van de CCITT V-aanbevelingen (V.1 heeft betrekking op de codering van 0 en 1)

<i>modemtype</i> CCITT rec	<i>data</i>	<i>richting</i>	<i>modulatie</i>	<i>signaal</i>	<i>frequentie</i>	<i>opmerkingen</i>
V.21	300 bit/s duplex	heen	FSK	1	980 Hz	
		terug	FSK	0	1180 Hz	
V.22	1200 bit/s synchroon duplex	heen	4-fase PSK	data	1200 Hz	
		terug	4-fase PSK	data	2400 Hz	
	600 bit/s synchroon duplex	heen	2-fase PSK	guard	1800 Hz	
		terug	2-fase PSK	(optie guard) data	550 Hz 1200 Hz	
V.23	1200 bd	heen	FSK	1	1300 Hz	als het net geen 1200 bd toelaat
		terug		0	1500 Hz	
	75 bd	heen	FSK	1	390 Hz	
		terug		0	450 Hz	
	600 bd	heen	FSK	1	1300 Hz	
terug		0		1700 Hz		
V.26	2400 bps	beide	4-fase PSK		1800 Hz	retoursignaal over elk kanaal 75 bd FSK, V.23

tabel 2. Enige modemtypen volgens CCITT V-aanbevelingen

Ook voor optische overdracht is een lijncode nodig, maar deze kan betrekkelijk eenvoudig zijn. Er hoeft bijvoorbeeld geen rekening te worden gehouden met een exact evenwicht tussen + en -. Ook is de bandbreedte veel minder kritisch. Echo-canceling is niet nodig bij signaaltransport over glasvezelkabel. Wel blijven de overige eisen van kracht:

- geringe vermogensfluctuatie;
- gelijktijdige overdracht van kloksignaal;
- eenvoudige en eenduidige codering;
- fouttolerantie.

Lijncodes

Een eenvoudige lijncode is de Alternate Mark Inversion-code (AMI-code). De AMI-code kent 3 niveaus:

- een positief niveau;
- een nul niveau;
- een negatief niveau.

De AMI-code is daarom een *ternaire* code. Bij de AMI-code krijgt het nulbit niveau 0, en zijn de 1-bits afwisselend positief en negatief. Op deze manier is de gelijkstroomcomponent verwijderd en is het signaal geschikt gemaakt voor transmissie. Niet bevredigend is dan echter de situatie met lange stilten, veroorzaakt door lange rijen nullen in het bitpatroon. Het ene moment voert de lijn signaalvermogen, maar zit een volgend moment zonder. Hierbij is de gelijktijdige overdracht van een kloksignaal niet goed mogelijk en kan de synchronisatie verloren gaan.

Manieren om eventuele vermogensfluctuaties te spreiden en glad te strijken zijn om en om bitomkering (zie even bitomkering bij PCM) en digitale scrambling/descrambling (vert.: Het verwarren van spraak en het weer verstaanbaar maken hiervan. In Vlaamse taalgebieden zijn de woorden verhaspeling en onthaspeling in gebruik).

Tabel 3 geeft een overzicht van enige algemeen toegepaste lijncodes.

Betekenis van de in tabel 3 genoemde codes:

- HDB 3.

High Density Binaire code met niet meer dan 3 opeenvolgende nullen. Het is een AMI-code waarbij 4 nullen op een rij worden gecodeerd tot een herkenbare nulnibble waarvan het laatste bit een verkeerd om staande 1 is, of het eerste bit een verkeerd om staande 1 en het vierde bit een tegengestelde 1. HDB 3 wordt algemeen toegepast bij PCM met bitsnelheden van 2 Mbit/s, 8,4 Mbit/s en 34 Mbit/s;

Bitsnelheid kbit/s	Code	Transmissieweg	Signaalspanning V
64	CCITT - AMI 1 = dromedaris 0 = kameel	symmetrisch d.a. 150 ohm	± 1
2048	HDB 3	symmetrisch d.a. 120 ohm	± 3
8448	HDB 3	coax 75 ohm	± 2.37
34368	HDB 3	coax 75 ohm	± 2.37
139264	CMI	coax 75 ohm	± 1
564992	CMI	coax 75 ohm	1 V _{top/top} 1 V _{top/top}

tabel 3.

– CMI

Coded Mark Inversion vindt toepassing bij hogere PCM multiplex-niveaus en optische transmissie. Bij deze code is de nul gekenmerkt door een opgaande flank in het midden van de bitperiode. CMI is een binaire code met slechts 2 niveaus.

In de afbeeldingen 1 t/m 4 zijn de frequentie- en bitpatronen van verschillende modulatie- en codeertechnieken weergegeven (zie blz. 198-199).

Scrambling

Scrambling heeft ten doel een bitstream te verkrijgen met een evenwichtige afwisseling van eenen en nullen. Dit is nodig om voldoende klokinformatie mee te nemen. Bij het scramblen wordt de informatie-bitstream bewerkt tot een pseudo-randomreeks. Een pseudo-randomreeks is een schijnbaar ordeloze bitstream waarbij het mogelijk blijft de oorspronkelijke informatie te reproduceren. Een scramblemethode is om aan de zenzijde bij de over te brengen bitstream een pseudo-randomreeks op te tellen en deze reeks aan de ontvangkant er weer af te trekken.

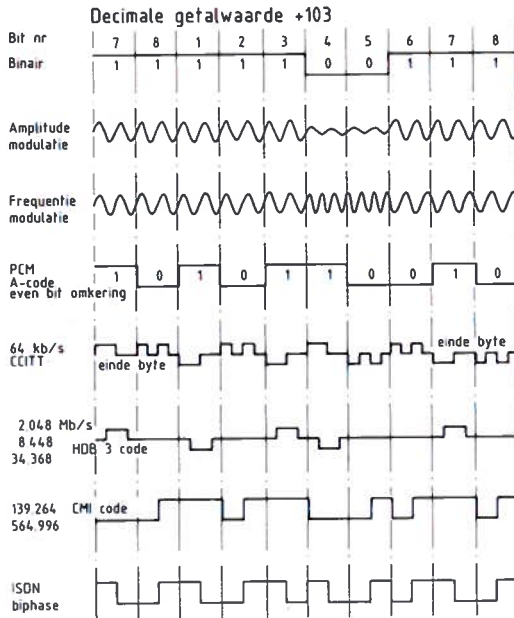
Indeling lijncodes

De verschillende lijncodes worden volgens tabel 4 naar hun aard ingedeeld.

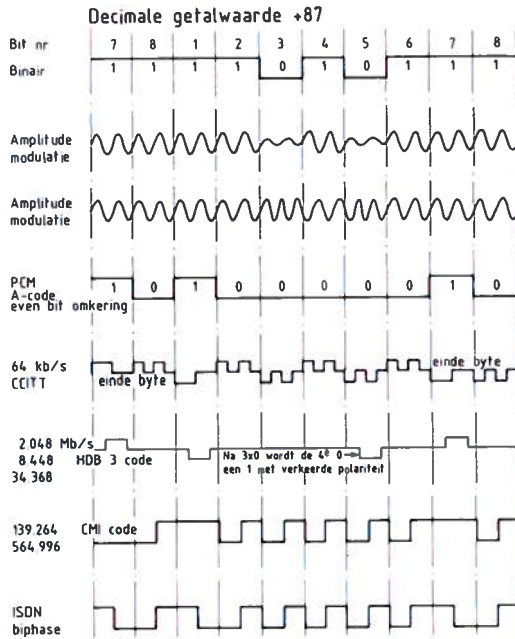
Bit en Baud

Uit ervaring van collega's blijkt dat de begrippen bit en baud nogal eens tot verwarring leiden. In aansluiting op het voorgaande volgt daarom een korte beschrijving van beide begrippen.

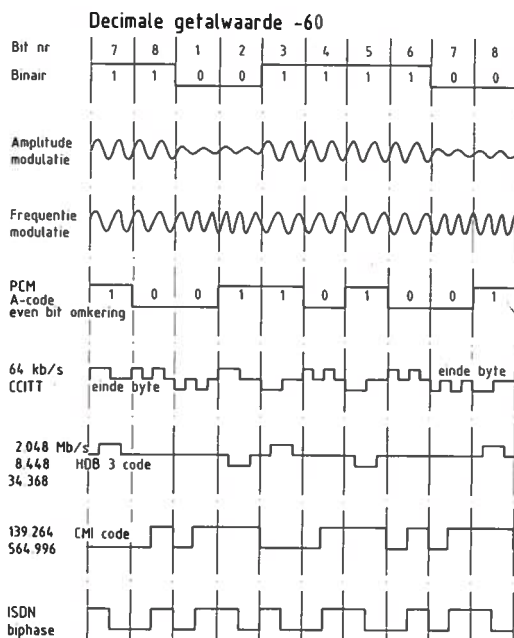
- Bits zijn binaire cijfers die de over te brengen informatie voorstellen.
- Bauds zijn codetekens van de lijncode.



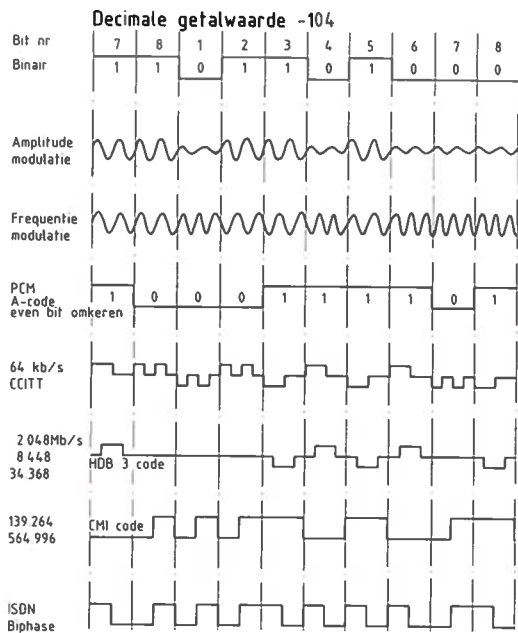
afb. 1.



afb. 2.



afb. 3.



afb. 4.

Wanneer voor elke bit een teken wordt overgeseind, is de baudsnelheid gelijk aan de bitsnelheid.

Wanneer daarentegen per teken meer dan 1 bit wordt overgeseind, is de baudsnelheid lager dan de bitsnelheid.

Dit is bijvoorbeeld het geval bij de meerniveau-codes zoals de codes 4 B 3 T en 2 B 1 Q uit tabel 4.

1 B 1 T	lijncode met 3 niveaus, 1 per bit	
1 B 2 B	lijncode met 2 niveaus, 2 per bit	
4 B 3 T	lijncode met 3 niveaus, 3 per 4 bits (1 nibble)	
2 B 1 Q	lijncode met 4 niveaus, 1 per 2 bits (1 dibit)	
+		
B = binair,	dat is met 2 niveaus:	+ 1
		- 0
+		
T = ternair,	dat is met 3 niveaus:	0
		-
+		
+ 3		
+		
+ 1		
Q = quaternair,	dat is met 4 niveaus:	- 1
		- 3

tabel 4.

Bandbreedte en signaalvorming

Hoe meer lijnniveaus aanwezig zijn, hoe geringer de benodigde bandbreedte, maar daarmee neemt ook de kans op signaalvorming en signaalverminking toe. Omdat de reikwijdte (de zonder versterking te overbruggen afstand) ongeveer omgekeerd evenredig is met de wortel van de benodigde bandbreedte, is het van belang om zuinig met de bandbreedte om te gaan. Zo is bij een bandbreedte van 80 kHz de reikwijdte maximaal 5 km. Bij 320 kHz is deze afgenomen tot 2,5 km. Voorbeelden van de 1 B 1 T-codering zijn de PCM-codes voor 64 kbit/s (AMI) (tabel 4) en 2 Mbit/s (HDB 3), zie tabel 3. De omzetting tussen de verschillende codes geschiedt volgens tabel 5. *Omzetting van codes heet conversie.*

Code	AMI/HDB 3	CMI	Biphase
Niveaus	+ 1	1 1	1 0
	0	0 1	0 1
	- 1	0 0	1 0

tabel 5.

Bij optische transmissie volstaat een 2 niveau-code.

Meer niveaus dan 1 = licht (+) en 0 = donker (-) zijn bij optische transmissie niet goed mogelijk.

De aangewezen lijncodes voor optische transmissie zijn dan ook CMI en de daarmee nauw verwante biphase-code.

Beide codes zijn van het type 1 B 2 B, dus 2 binaire niveaus per bit.

Bij PCM wordt vanaf 8,448 Mbit/sec, bij voorkeur optische transmissie toegepast.

Reikwijdte

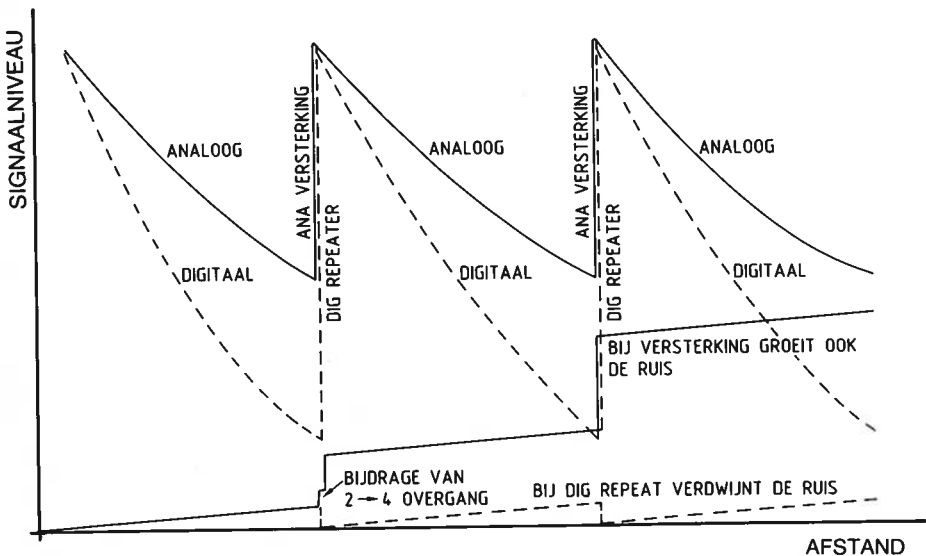
De afstand tussen de versterkers in glasvezelkabel-trajecten is 10 tot 20 maal groter dan de afstand tussen de versterkers in de coaxiale trajecten. Versterkers in glasvezeltrajecten kunnen om de 20 tot 40 km worden geplaatst. In coaxiale netten bedraagt deze afstand 1½ km. Om die reden worden coaxiale transmissiesystemen praktisch niet meer aangelegd. Dit was eerder ook het geval met analoge draagolfttransmissie.

Puls Code Modulatie (PCM)

Bij overdracht van signalen over langere afstand, ondergaat het signaal in het algemeen kwaliteitsverlies als gevolg van demping, vervorming, ruis, overspraak en reflectie.

Demping

Zoals uit afb. 5 blijkt is demping het inzakken van signaalniveau als functie van de afstand. Herstel van het signaalniveau is mogelijk door versterking.



afb. 5. Invloed van versterking en repeat.

Vervorming

Deze vorm van kwaliteitsverlies ontstaat door onvolmaaktheid van de apparatuur, en doordat de demping niet voor het hele frequentiebereik gelijk is. Vervorming kan slechts gedeeltelijk worden opgeheven. Het opheffen van vervorming heet regeneratie (lett. Het weer in de oude waarde herstellen).

Ruis (zie afb. 5)

Transmissiesystemen zijn niet alleen op de wereld. Dit betekent dat apparatuur en verbindingswegen invloed ondervinden van hun omgeving. Enkele invloeden van buitenaf zijn bijvoorbeeld het effect van in de nabijheid lopende sterkstroomleidingen en instraling door o.a. radio en neon lichtreclames. Ook ontstaat ruis door modulatie en demodulatie van het signaal, versterking en andere signaalbewerkingen. Verder zijn de eigenschappen van de in het systeem toegepaste apparatuur meebepalend voor de signaal/ruisverhouding.

In analoge systemen is ruisonderdrukking slechts ten dele mogelijk, want bij versterking van het signaal wordt ook de ruis meeversterkt. Ruis is een niet te onderschatten probleem bij signaaltransport over lange afstand.

Overspraak

Overspraak is de beïnvloeding vanuit naburige transmissiewegen. Naarmate de lengte van de signaalweg groter wordt, neemt de invloed van overspraak op het signaal toe.

Reflectie

Dit is een vorm van kwaliteitsverlies die wordt veroorzaakt door een teruggekaatste fractie van het eigen signaal. Als het tijdsverloop tussen het heengaande signaal en het, ongewenst, terugkerende deel meer bedraagt dan 50 milliseconden, is er sprake van echo. Echoproblematiek doet zich vooral voor bij satellietverbindingen vanwege de extreem grote afstanden die de signalen moeten overbruggen. Een sprong (hop) is 70 000 km. Deze wordt in 0,25 sec afgelegd. De echo komt terug na 0,5 sec, dus als het signaal 140 000 km heeft afgelegd. Evenals ruis is kwaliteitsverlies veroorzaakt door overspraak en reflectie in analoge systemen slechts gedeeltelijk te bestrijden.

Signaalkwaliteit in digitale systemen

In tegenstelling tot analoge systemen is volledige regeneratie van het signaal in digitale systemen meestal mogelijk. Vervorming ontstaat vooral bij signaalomzetting van analoog naar digitaal en omgekeerd, maar ook in de

signaalovergang tussen uiteenlopende digitale systemen. Afbeelding 5 toont duidelijk aan dat aantasting van de signaalkwaliteit alleen nog plaatsvindt in de analoge delen van een transmissiesysteem.

Signaalverminking

Een digitaal signaal kan worden verminkt door bitfouten. Het ontstaan van bitfouten is op verschillende manieren te beperken. De hiervoor toegepaste technieken zijn betrekkelijk eenvoudig. In het algemeen kan worden gesteld dat de storingskans bij digitale transmissie lager is dan bij analoge transmissie.

Omdat alle PCM-systemen met elkaar moeten kunnen samenwerken, zijn CCITT-specificaties vastgelegd als internationale standaards. Hierin zijn o.a. de bitsnelheid en de toe te passen code omschreven. De CCITT-aanbeveling G 703 is een voorbeeld van een dergelijke specificatie (zie tabel 6).

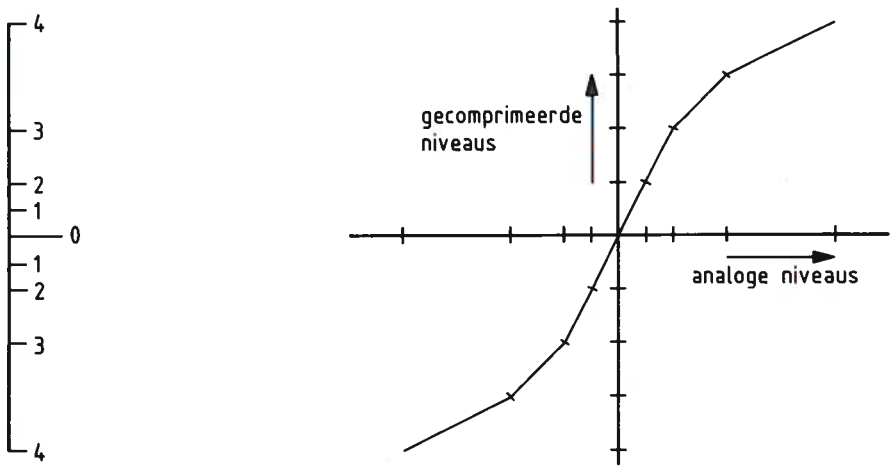
PCM kanalen	bitsnelheid	code
1	64 kbit/s	AMI
30 + 2	2048 kbit/s (2 Mbit/s)	HDB 3
120 + 12	8448 kbit/s	HDB 3
480 + extra	34368 kbit/s (34 Mbit/s)	HDB 3
1920 + extra	139264 kbit/s (140 Mbit/s)	CMI

tabel 6. CCITT-aanbeveling G. 703.

Signaalcompressie

Signaalcompressie is een techniek die zich moeilijk kort laat beschrijven. Hieronder volgt daarom een beknopte beschrijving van deze techniek. Voor verdere verdieping in dit onderwerp wijst de redactie op de mogelijkheden die BIDOC aan PTT-medewerkers biedt. PTT-medewerkers kunnen meer informatie verkrijgen bij de afdeling Technische Documentatie van BIDOC, telefoon 070-432457.

Van signaalcompressie is sprake als de stapgrootte varieert met de signaalgrootte. Zwakke signalen zijn hierbij in fijnere stappen verdeeld (gequantiseerd). Hoe sterker het signaal, hoe grover de stappen. Dit wordt gedaan om zwakke signalen met dezelfde precisie over te brengen als sterke signalen (zie afb. 6).



afb. 6. Voorbeeld van compressie bij 9 niveaus.

Compressiekarakteristiek en bittoewijzing

In eerste instantie was PCM bedoeld als transmissiemethode in de hogere netvlakken. De CCITT-specificatie is dan ook min of meer historisch bepaald en geldt vanaf 30 telefoonkanalen + 2 signalerings/synchronisatiekanalen met een snelheid van 2048 kbit/s (primaire multiplex). De ontwikkelingen in het lagere gebied (submultiplex) zijn aarzelend omdat hun toekomstkansen onzeker lijken. De kans bestaat dat wat wordt ontwikkeld, niet voldoet aan de komende CCITT-standaard.

Door het CCITT zijn 2 compressiekarakteristieken gestandaardiseerd, de μ - en de A-karakteristiek. De regel van de μ -karakteristiek geldt in Amerika en Japan; in Europa en de rest van de wereld geldt de A-karakteristiek. Verder geldt de regel dat bij verbindingen tussen een A-land (Europa en de rest van de wereld) en een μ -land (Amerika en Japan) altijd de A-code wordt overgebracht. De omzetting van A naar μ en omgekeerd vindt altijd plaats in het μ -land.

Volgens de A-regel worden 4096 lineaire niveaus gecomprimeerd tot 256 PCM-niveaus.

Volgens de μ -regel worden 8159 lineaire niveaus gecomprimeerd tot 256 PCM niveaus.

Afb. 7 en 8 (blz. 206) geven de compressiekarakteristiek volgens de A-regel weer. In de μ -karakteristiek loopt het fijn gecodeerde midden wat steiler.

Signaalcodering (zie tabel 7 en afb. 7 + 8)

De codering van het signaal naar 8 bits:

- bit 1, het eerste bit, is het tekenbit. Als het tekenbit 1 is, betekent dit dat het signaal groter is dan 0. Is het tekenbit 0, dan wil dat zeggen dat het signaal kleiner is dan 0;
- bit 2, 3 en 4 zijn segmentbits, zij geven het segment aan van de coderingskarakteristiek;
- bit 5, 6, 7 en 8 geven de plaats op de lineaire schaal per segment aan.

De even bits worden omgekeerd.

De bedoeling van de bitomkering is o.a. dat de signaallose toestand niet wordt weergegeven door een eindeloze rij nullen, waardoor de synchronisatie verloren zou gaan.

De vertaling van analoog naar PCM verloopt volgens tabel 7. De weergave hiervan tonen de afbeeldingen 7 en 8. Het tekenbit is zowel in de tabel als in de afbeeldingen weggelaten.

De omzetting tussen digitaal en analoog gebeurt met het CODEC IC. Van dit IC bestaat een vrij groot en snelgroeiend assortiment van fabrikaten en typen. De uitvoeringen met toepassing van de C-MOS techniek verdienen de voorkeur.³⁾ en ⁴⁾.

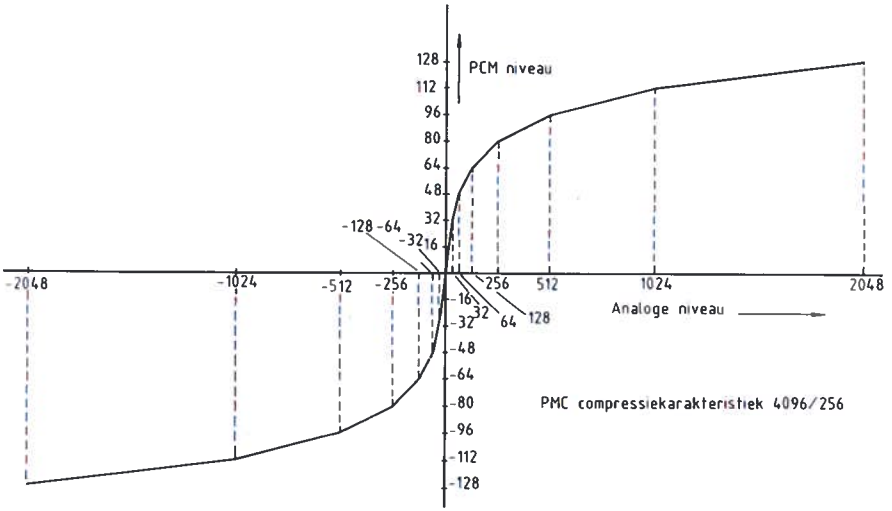
Analoog spanning niveau		Digitaal niveau		PCM code
	niveau	decimaal	binair	
0	0	0	0000000	1010101
12,5 mV	16	16	0010000	1000101
25 mV	32	32	0100000	1110101
50 mV	64	48	0110000	1100101
0,1 V	128	64	1000000	0010101
0,2 V	256	80	1010000	0000101
0,4 V	512	96	1100000	0110101
0,8 V	1024	112	1110000	0100101
1,6 V	2048	127	1111111	0101010

tabel 7.

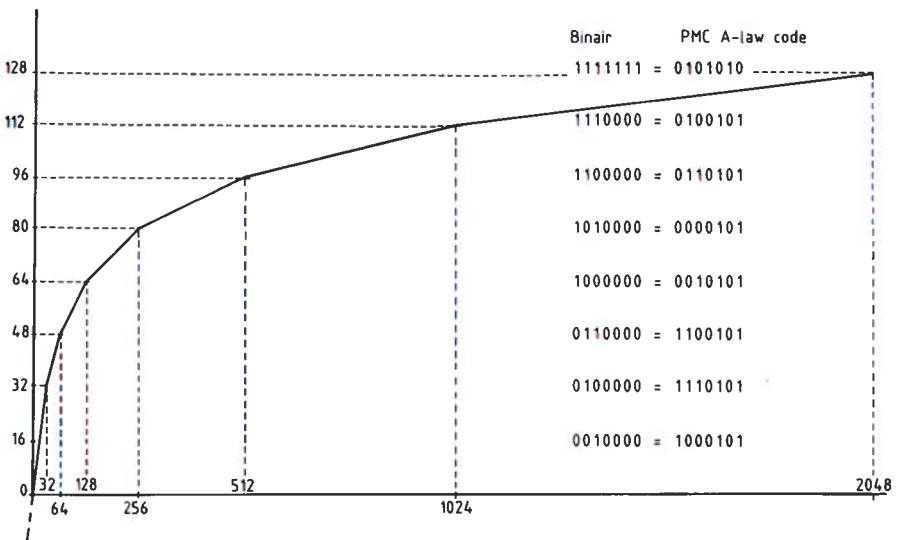
Integrated Services Digital Network (ISDN)

Het toekomstige telecommunicatienet zal volledig zijn gedigitaliseerd. De overgang van een analoog naar een digitaal telecommunicatienet is een geleidelijk proces. ISDN kenmerkt zich dan ook door transport van digitaal verkeer over de bestaande en nieuwe (digitale) infrastructuur. Dit betekent dat transmissie over 2-draads abonneelijnen gelijktijdig in beide richtingen plaats vindt (vol duplex). Om dit te realiseren staan 2 technieken ter beschikking:

- de tijdmultiplextechniek;
- echo-canceling.



afb. 7. PCM compressie karakteristiek 4096/256.



afb. 8. PCM signaal bestaat uit 1 tekenbit, 3 segment bits, 4 lineaire verdeling bits.

Een voor de hand liggende methode is tijdmultiplextechniek met tijdverdeling tussen de zend- en ontvangrichting. Omdat in beide richtingen om de beurt gezonden wordt, staat dit bekend als *ping-pong transmissie*; het beeld dat deze benaming oproept spreekt voor zichzelf.

Echo-canceling

Gelijktijdige transmissie in twee richtingen over een 2-draads weg van A naar B houdt in dat alleen het signaal uit de richting A op plaats B mag worden geregistreerd; het signaal uit richting A mag dus niet vermengd zijn met het door B gezonden signaal. Hetzelfde geldt uiteraard ook omgekeerd. Met enige moeite is dit te bereiken door toepassing van echo-canceling, dus het uitschakelen van ongewenste echo-effecten. De techniek komt in het kort hierop neer dat het uitgezonden signaal even in geheugen wordt vastgehouden en op het juiste moment van het inkomende signaal wordt afgetrokken. Echo-canceling vereist complexe IC's (LSI-chips).

Het voordeel van echo-cancelling t.o.v. ping-pong transmissie is een forse bandbreedtebesparing. De op het eerste gezicht nogal ingewikkelde echo-canceling methode maakt een grotere reikwijdte mogelijk.

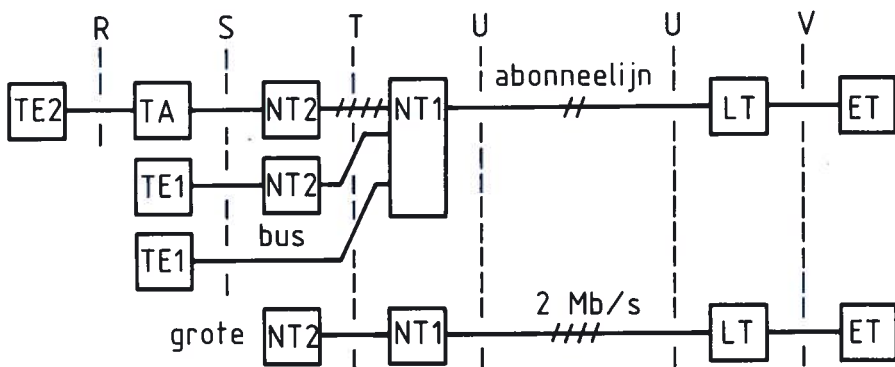
Omdat ping-pong transmissie heel wat meer bandbreedte vraagt dan transmissie met echo-canceling, is de voorkeur van de meeste fabrikanten voor laatstgenoemde techniek begrijpelijk.

Signaaltransport in het ISDN

In het ISDN zijn de abonneelijnen in principe 2-draads lijnen die met $2B + D = 144$ kbit/s werken (2 B + D betekent twee 64 kbit/s transmissiekanalen voor spraak/tekst/data en één 16 kbit/s besturingskanaal). De B-kanalen voeren de gebruikerssignalen van spraak en/of data. Over het D-kanaal gaan de netwerkgegevens van signalering, routing, synchronisatie e.d. Voor rechtstreekse aansluiting op het ISDN moet de achterliggende apparatuur (TE 1) met 192 kbit/s werken. Dat is de 144 kbit/s van de abonneelijn en extra informatie voor samenwerking, interne routing enz. Voor apparatuur die niet met deze 192 kbit/s kan werken (TE 2) is een aanpassingscircuit nodig (zie afb. 9).

Over de toe te passen lijncode heeft het CCITT echter nog geen uitspraak gedaan. Wel is door CCITT een oud soort AMI-code voor 64 kbit/s kanalen gestandaardiseerd, maar deze is nogal bandbreedteverkwistend.

Een goed bruikbare lijncode, die echter ook niet uitgesproken zuinig is met de bandbreedte, is de biphase-code. De biphase-code is een binaire code



afb. 9. Abonnee-aansluitingen in het ISDN.

- TE = Terminal equipment
- TE1 = ISDN terminal equipment, deze kan rechtstreeks worden aangesloten
- TE2 = non-ISDN terminal equipment, deze kan alleen worden aangesloten via een TA
- TA = Terminal Adapter = aanpassingscircuit
- NT = Network Termination
- NT1 = lijnaansluiting, daarop eindigt de 2-draads abonneelijn en wordt uitgesplitst tot 4-draads circuits naar de achterliggende apparatuur
- NT2 = network termination gebruikerszijde, voor kleine abonnees bestaande uit buscircuits, bij grote abonnees is het een btfc (PABX) of een LAN
- LT = Line termination, hierin wordt de 144 kbit/s uitgesplitst tot 2 B-kanalen van elk 64 kbit/s en het D-kanaal van 16 kbit/s. De LT bevat o.a. een elektronische vork met echocanceler en de injectiecircuits voor de voeding van de abonneelijn
- ET = Exchange Termination. Hierin wordt de informatie uit het D-kanaal geïnterpreteerd en verder verwerkt

NT2 is bij kleine gebruikers een bus, bij grote abonnees een btfc (PABX) of een LAN (Local Area Network). NT1 is het eindpunt van de infrastructuur, daarop eindigt de 2-draads abonneelijn en wordt uitgesplitst tot 4-draads circuits naar de achterliggende apparatuur. Aan de centrale-zijde eindigt de abonneelijn op LT. Hierin wordt de 144 kbit/s uitgesplitst tot 2 B-kanalen van elk 64 kbit/s en het D-kanaal van 16 kbit/s. LT bestaat voornamelijk uit een elektronische vork met echocanceler en de injectiecircuits voor de voeding van de abonneelijn. De echocancelerchip werd jarenlang gezien als een moeilijk onderdeel, maar dat blijkt nu erg mee te vallen.

(dus een code met 2 niveaus) die veel lijkt op de CMI-code. Het nulbit heeft hier een opgaande flank en het éénbit een neergaande flank in het midden van de bitperiode. Flanken tussen de bits worden niet geteld.

Met ternaire lijncodes is bandbreedtereductie mogelijk. Een techniek waar op het ogenblik veel aan gedaan wordt is de 4 B 3 T codering waarbij groepen van 4 bits (nibbles) gecodeerd worden tot een opeenvolging van 3 ternaire niveaus. Zoals uit het navolgende blijkt is een dergelijke codeermethode verre van eenvoudig.

Lijncode 4 B 3 T in de versie MMS43 van de Bundespost

Vier bits tegelijk van de binaire datastroom worden samengevat tot 3 stappen van het ternaire lijnsignaal volgens een 4 B 3 T-codering. De codering geschiedt volgens de regels van de MMS43 code, die 4 alfabet bevat.

binair	S1	S2	S3	S4
0001	0 - + 1	0 - + 2	0 - + 3	0 - + 4
0111	- 0 + 1	- 0 + 2	- 0 + 3	- 0 + 4
0100	- + 0 1	- + 0 2	- + 0 3	- + 0 4
0010	+ - 0 1	+ - 0 2	+ - 0 3	+ - 0 4
1011	+ 0 - 1	+ 0 - 2	+ 0 - 3	+ 0 - 4
1001	+ - + 2	+ - + 3	+ - + 4	- - - 1
0011	0 0 + 2	0 0 + 3	0 0 + 4	- - 0 2
1101	0 + 0 2	0 + 0 3	0 + 0 4	- 0 - 2
1000	+ 0 0 2	+ 0 0 3	+ 0 0 4	0 - - 2
0110	- + + 2	- + + 3	- - + 2	- - + 3
1010	+ + - 2	+ + - 3	+ - - 2	+ - - 3
1111	+ + 0 3	0 0 - 1	0 0 - 2	0 0 - 3
0000	+ 0 + 3	0 - 0 1	0 - 0 2	0 - 0 3
0101	0 + + 3	- 0 0 1	- 0 0 2	- 0 0 3
1100	+ + + 4	- - - 1	- - - 2	- - - 3

tabel 8.

Het meest linkse bit in tabel 8 is het eerstkomende van de binaire datastroom. Overeenkomstig wordt het meest linkse symbool van het ternaire signaal als eerste de lijn op gestuurd.

Afhankelijk van de som van 3 elementen van een ternair codewoord wordt voor de volgende 4 bits het ternaire woord uit een bepaalde alfabetkolom gekozen. Na elk ternair codewoord is in tabel 8 het nummer van het volgende alfabet aangegeven.

De lopende digitale som (RDS) wordt in de decoder berekend en dient voor foutdetectie.

Als een 3T-blok 000 wordt ontvangen, dan wordt dit tot een 4B-blok 0000 gecodeerd.

Aanzienlijk eenvoudiger dan de 4 B 3 T code en veel zuiniger met de bandbreedte is een door MITEL voorgestelde 2 B 1 Q code. Dit is een lijncode met 4 niveaus (Q = quaternair = 4-voudig), waarmee 2 bits (dibit) als 1 gecodeerd niveau worden overgebracht:

Dibit	Niveau
1 0	+ 3
1 1	+ 1
0 1	- 1
0 0	- 3

Bij de keuze van de lijncode moeten belangen tegen elkaar worden afgewogen. Een zuinig gebruik van de bandbreedte zegt niet alles. Waarschijnlijk gaan bij de biphase code de klokextractie en de echocanceling een stuk eenvoudiger dan bij de in het voorgaande besproken 3- en 4-niveau codes.

Lit.: CCITT g. 703 en G. 711

J. B. Buchner: Ternary line codes.

Philips Telecommunication Review Vol. 34, No 2, June 1976.

J. van Duuren: The Us digital two-wire PABX interface.

Philips Telecommunication Review Vol. 44, No 1, August 1986.

Claude Béguin: Digitales Lichtwellenleiter-Versuchssystem für 8,448 Mbit/s. Technische Mitteilungen PTT 6, 7/1979.

Anon.: Aus der Praxis der optischen Datenübertragung. ELEKTRONIK 1979, Heft 10.

A. de Place: Les fibres optiques et les télécommunications. REVUE TECHNIQUE THOMSON-CSF Vol. 9, No 4, décembre 1977.

Artikelen m.b.t. tot dit onderwerp die eerder in het Studieblad PTT verschenen:

- | | |
|---|---|
| 1) Netstructuur | 1987, blz. 129-139 |
| 2) Verbindingswegen | |
| 3) De openbare telefooncentrale 5ESS-PRX | 1986, blz. 146-157 |
| 4) PCM in Nederland | 1980, blz. 129-145
199-203
244-249
281-285 |
| 5) De betrokkenheid van NKF-T bij het PTT-gebeuren tot en met SNEL 86 | 1986, blz. 354-359 |
| 6) Schakelsystemen en signaaloverdracht | 1986, blz. 367-368 |
| 7) Het digitaal verkeersnet groeit | 1984, blz. 266-267 |
| 8) Datatransmissie via telefoonlijnen | 1975, blz. 226-241 |
| 9) Digitale telefonie | 1980, blz. 193-198
289-295 |
| 10) Parameters die een rol spelen in het dataverkeer | 1985, blz. 299-304 |

Lezing hiervan wordt aanbevolen, vooral het artikel vermeld onder 3) bevat veel aanvullende informatie.

Radio in het jongensboek

L. Meulstee

„ . . . Toen het tegen middernacht begon te lopen, haalde Wim zijn kristalontvangertje voor de dag en zette zijn koptelefoon op. Naast de omvangrijke en ingewikkelde apparaten van meneer Duffelmans sloeg dat simpele kristalontvangertje maar een pover figuur. En toch was het datzelfde onnozele kristalontvangertje geweest dat een belangrijk spoor voor de ontdekking van de spionage-bende had opgeleverd. Zo goed en zo kwaad als het ging stelde Wim zijn ontvangertje in op de golflengte van de geheime zender . . . ”.

Bovenstaand citaat uit het boek; „Twee HBS-ers in gevaar” van de schrijver Floris van den Aemstel, uitgegeven in 1937, geeft duidelijk weer dat in die dagen radio voor velen een spannend gebeuren was. Is de radiotechnicus of de zendamateer niet altijd een beetje omgeven geweest met een sfeer van spanning en romantiek? Missen we dat niet een beetje in het huidige computertijdperk? Vaders in de jaren 1920 tot 1940 lazen de boeken van hun zoons met net zulke rode oortjes als hun zoons. Op die manier bleven ook niet-technici geïnformeerd over de ontwikkelingen op dit gebied. In onze ogen ontwikkelde de techniek zich in die dagen met de snelheid van een paardetram, maar de literatuur bleef begrijpbaar. Dat kan vandaag de dag niet meer gezegd worden van de literatuur over de computertechnologie die voor velen toch veel weg heeft van Science-Fiction.

Dit artikel voert u terug naar de dagen van weleer, de „goede” oude tijd. Begrippen als ISDN, Telematica en Telegation zijn dan nog lang niet aan de orde. De techniek wordt als iets machtigs, iets spannends ervaren. In zijn bloemlezing weet Louis Meulstee de sfeer in die dagen treffend weer te geven. Een leuk artikel voor een verregend halfuurtje tijdens de vakantie.

Pietje Bell, Dik Trom, Paddeltje, de jongensboeken; wie kent ze niet? Een opvallend groot aantal van die boeken in de periode tussen 1920 en 1940 kenmerkt zich door de rol die de radiotechniek daarin speelt. Jonge helden weten, gebruik makend van al dan niet zelfgebouwde of clandestiene zenders de opsporingsdienst van de PTT te slim af te zijn, boeven te vangen of spectaculaire reddingen uit te voeren. Dat de schrijvers hier en daar de technische plank flink mislaan, is in de verhalen nauwelijks storend. Veel leuker is dat de radio bijna menselijk overkomt omdat de technische kanten van dit medium veel minder, en zeker niet diepgaand worden belicht.

Het Radio-Spook, rond 1925 geschreven, speelt in Amsterdam waar een groepje scholieren clandestien radio-uitzendingen verzorgen onder de

naam Het Radio-Spook. Om de PTT opsporingsdienst te misleiden vinden de uitzendingen plaats vanaf wisselende lokaties. De studio wordt aan-
gesloten via een telefoon. (1925!). Als de vader van een van de scholieren
echter verdwijnt en bovendien van diefstal wordt verdacht, starten de scho-
lieren een opsporingsactie m.b.v. hun zender. In een gezamenlijke actie met
de door PTT aangestelde detective Dr. Vleermuis en de scholieren wordt de
vader bevrijd en de boeven gepakt.

Uit: „Het Radio-Spook”, een verminkt S.O.S.



Door zijn radiotoestel in het ritme van morsetekens te laten genereren (mexicaanse hond), is de ontvoerde man in staat zijn adres door te geven. De seinen worden toevallig door het Radio-Spook gehoord.

– . . . Plotseling begon een mexi-
caanse hond heel in de verte z'n al-
lerjammerlijkste gehuil. „Ba”, zei
Freddie. „Daar gaat je muziek.”
Fred sprong uit z'n bed. „Dat is geen
gehoor”, zei hij wrevelig. „Ik zal
eens terug genereren. Misschien
begrijpt hij dan dat hij onhebbelijk
is.”

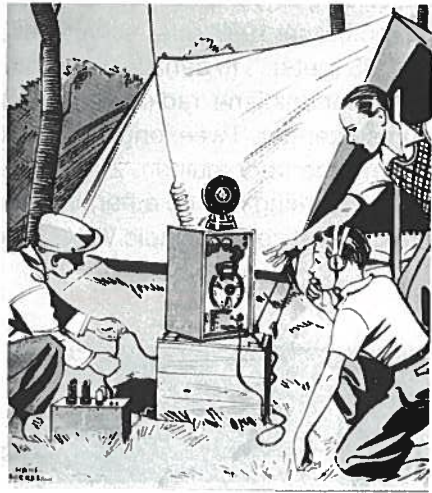
Freddie bracht de terugkoppel-
spoel dichterbij de antenne-spoel.
Een afschuwelijk geraas ontstond.
„Sstt”, zei Willie plotseling. „Maak
licht! Geef papier!”. Het gefluit van

het genererende toestel was overgegaan in een bromtoon die regelmatig onderbroken werd, zodat duidelijk te horen was, dat morse-tekens werden uitgezonden . . .

Het Radio-Spook was een succes en de schrijver Berghuis vervolgde zijn werk met een zo mogelijk nog spannender boek: „Hier Radio Mars”. Dit boek verscheen in 1930 en was van illustraties voorzien door Hans Borrebach. In tegenstelling tot zijn vorige boek zijn de scholieren in dit boek gelicenceerde zendamateurs met als roepnaam PAØHW. Met behulp van zelfgebouwde zend- en ontvangapparatuur brengen zij verbindingen over de hele wereld tot stand. Een weddenschap tussen leerlingen van verschillende scholen is aanleiding tot een reeks spannende gebeurtenissen. De elementen waaruit dit verhaal werd opgebouwd, zijn mysterieuze radio-

uitzendingen vanaf de planeet Mars en bedrijfsspionage in een grammofoonplatenfabriek.

... George begon onmiddellijk te schrijven. CQ Mars, CQ Mars, CQ Mars. Daarna was de uitzending plotseling beëindigd. George keek met een vuurrood gezicht naar de opgeschreven letters. Mars..? Mars zocht verbinding! Al jaren hadden tientallen radio-amateurs gehoopt een radiosignaal te horen van levende wezens die misschien op Mars zouden bestaan. En nu had hij een bericht uit Mars gehoord! ...



... Mars zocht verbinding! ...

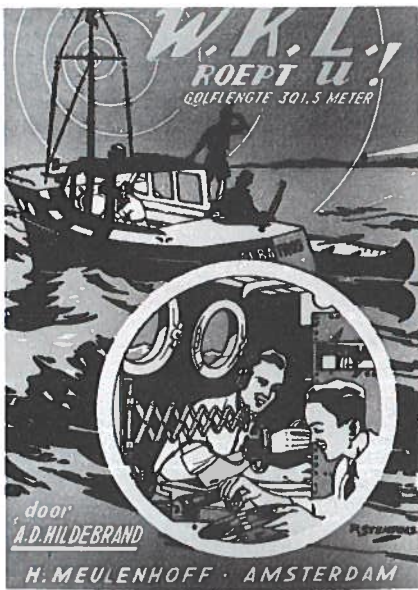
Hoewel de radio in „De Radium Diefstal” niet de hoofdrol speelt, zijn het omroepgebeuren en de Philipsfabrieken te Eindhoven, tezamen met de toen populaire omroeper Edward Startz, onderwerp in dit verhaal.

... De omroeper zat in een keurig ingericht vertrek. Voor hem hing een grote wereldkaart waarop punaises waren geprikt die aangaven op welke plaatsen de zender buitengewoon goed te ontvangen was. Het rode lampje was zojuist aangegaan en de omroeper stapte op de microfoon toe. „Hallo, dames en heren”, begon hij. „Hier is PJC, de experimentele kortegolfzender van Philips Radio, werkend op 31,28 meter...”.



Een voor die tijd zeer actueel verhaal dat zich afspeelt in Eindhoven waar geheimzinnige filmopnames worden gemaakt door een zichzelf noemend – Film-Spook –. Dit Film-Spook is nauw betrokken bij het oplossen van een diefstal; een gestolen hoeveelheid radium, bestemd voor de Philipsfabrieken.

Is de schrijver A. D. Hildebrand de geestelijke vader van illegale radio-uitzendingen vanaf schepen? Reeds 25 jaar voor de komst van Radio Veronica, in 1937 dus, schreef hij zijn boek „W.K.L. roept u! Golfengte 301,25 meter”. In een klein dorp aan zee verzorgt Radio W.K.L. al wekelang clandestiene radio-uitzendingen na het sluitingsuur van de Hilversumse zender. Twee jongens merken dat het 's nachts niet pluis is bij een oude ruïne in de duinen. Zij ontdekken een geheime zender! Er volgt een samenwerking met de etherpiraten en de zender wordt verplaatst naar een boot. Vanaf zee zet Radio W.K.L. de radio-uitzendingen voort.



Radio W.K.L. roept u.

Tijdens een plotseling opgestoken storm redt Radio W.K.L. de opvarenden van een in nood verkerend jacht, maar is later zelf genoodzaakt om via de zender hulp in te roepen. Was dat niet zeer vooruitziend van Hildebrand? In 1939 schrijft Hildebrand een boek met als thema: de vossenjacht. Een grote radio-fabriek schrijft een vossenjacht wedstrijd uit met als inzet een vaste betrekking.

Gedurende een aantal dagen moeten de deelnemers een bepaald aantal uren uitzenden. De jagers, uitgerust met de meest verfijnde peilapparatuur trachten de deelnemers in een zo kort mogelijke tijd uit te peilen en op te sporen. Dat lukt ze heel goed, behalve bij onze twee helden, die enige malen door het oog van de naald glippen, o.a. doordat de jagers vlak voor de schuilplaats van de twee met motorfiets en al door een vermolmd houten bruggetje zakken.

Een prima jongensboek dat de sfeer rond de radio-vossenjachten uitstekend weergeeft!



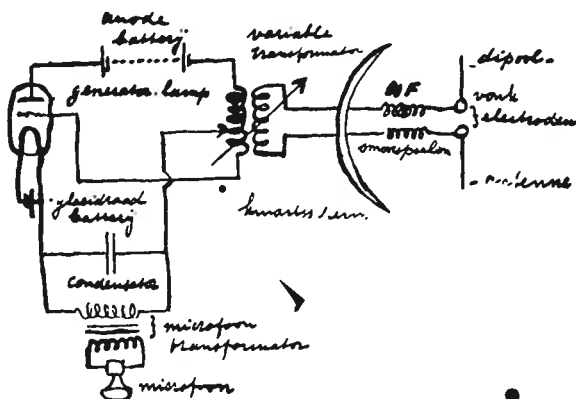
Technisch maakt de schrijver Hein van Makkum het wel erg bont in zijn boek – PH 24 antwoordt niet – (\pm 1933 uitgegeven).

De inzittenden van een vliegtuig dat in de jungle van India een noodlanding heeft moeten maken, zenden een noodoproep uit m.b.v. een primitieve vonkzender. De zendenergie (op een golflengte van 30 cm!) wordt gebundeld in een parabool antenne. Het noodsignaal wordt in het Delftse TH-laboratorium ontvangen (. . .) en er start een hulpactie. Het originele schema van de superzender is inmiddels vrijgegeven voor publikatie (zie blz. 216).

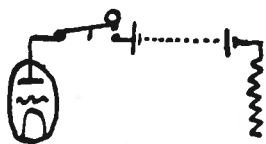
Hoewel na de tweede wereldoorlog de stijl in de boeken veranderde, bleef de radiotechniek nog lange tijd een grote rol spelen in de jeugdliteratuur.

Met het voortschrijden van de ontwikkelingen raakte het begrip „radio” ingeburgerd en werd als iets vanzelfsprekends beschouwd. Toch hebben de schrijvers uit die dagen een bijdrage geleverd aan de ontwikkelingen. Veel situaties ontsproten aan hun fantasieën zijn werkelijkheid geworden. Wat eerst door de wetenschap voor onmogelijk wordt gehouden blijkt naderhand toch mogelijk! Robert M. Pirsig schrijft hierover in zijn boek – Zen en de kunst van het motoronderhoud –: „We hebben kunstenaars zonder wetenschappelijke kennis en geleerden zonder artistieke kennis. Beide groepen ontbreekt het aan geestelijke diepgang. De gevolgen hiervan zijn niet alleen vervelend, ze zijn afgrijselijk”.

Zo blijkt dat de verschillende disciplines een open oog en oor voor elkaars



Even teekent hij weer en geeft dan het schema aan Wenselaer terug. Deze ziet nu, dat hij den sleutel in den plaatkring van de modulatorlamp geplaatst heeft. Op de volgende manier:



„Ziet u”, legt Wim uit, „bij telefonie is de sleutel gewoon kortgesloten. Wat denkt u er zoo van?”

„Het is mogelijk, dat je er resultaat mee bereikt. Op welke golflengte denk je daarmee te werken?” vraagt Wenselaer.

„Op ongeveer 25 à 30 c.m.”, antwoordt Wim. „Dan kunnen we met een heel kleine energie een enorme afstand overbruggen. Vooral bij nacht.”

„Ja”, merkt Jo op, „dat geloof ik wel. Maar..... wie moet je

Het originele schema van de zender.

werk moeten hebben, zeker in een snel veranderende maatschappij. Hebben de vooroorlogse schrijvers van jeugdboeken dat onbewust aanvoeld? Het antwoord op die vraag blijft in nevelen van het verleden verborgen. Eén ding is zeker, de schrijvers van de besproken boeken hebben in ieder geval de belangstelling voor de toen nog nieuwe ontwikkelingen aangewakkerd. Daardoor werd een jonge generatie mensen uitgedaagd om verder te zoeken naar de grenzen van het mogelijke. Velen menen dat die grenzen ook heden nog lang niet zijn bereikt.

Tenslotte:

In de Koninklijke Bibliotheek te Den Haag zijn de besproken boeken aanwezig en in te zien. Ze worden echter niet uitgeleend. Regelmatig worden genoemde boeken aangeboden in antiquariaten en tweedehands-boeken winkeltjes. De prijzen vallen in de meeste gevallen echter nogal tegen . . .

Literatuurlijst:

- Aemstel, F. v. d., illustraties door Wim Engelse.
Twee HBS-ers in gevaar, uitgegeven door P. D. Bolle te Rotterdam.
- Aemstel, F. v. d., illustraties door Jan Lutz.
Twee HBS-ers onder de journalisten, uitgegeven door P. D. Bolle te Rotterdam.
- Breckeridge, G.
De radiojongens op zoek naar de verloren Alaska Expeditie.
De radiojongens bij de Douanediens.
De radiojongens aan de Mexicaanse grens, alle uitgegeven door Van Campagne te Enschede.
De radiojongens bij de Geheime Dienst.
De radiojongens in donker Afrika.
De radiojongens zoeken naar het verloren Atlantis, beide uitgegeven door Roelofs van Goor te Amersfoort.
- Berghuis, J., met illustraties door Jan Lutz.
Het Radio-Spook.
Berghuis, J., met illustraties door Hans Borrebach.
Hier Radio Mars!
Berghuis, J., met illustraties door Hans Borrebach.
De Radium Diefstal, alle uitgegeven door Kluitman te Alkmaar.
- Betlem, G., met illustraties van Pol Dom.
Een week met Marconi, uitgegeven door Kluitman te Alkmaar.
- Degreef, Joh. D.
De 0.6 verdwenen, deel 21 van de Jeugdbibliotheek (z.g. „Kwartjesboeken”) uitgegeven door H. Nelissen te Bilthoven.
- Duin, F. van, met illustraties van P. Stempels.
Harry Wils radio-omroeper-reporter, uitgegeven door H. Meulenhoff te Amsterdam.
- Emburg, P. C. van, met illustraties van Hans Borrebach.
De radioclub, uitgegeven door Kluitman te Alkmaar.
- Hildebrand, A. D., met illustraties van R. Huismans-Kooyman.
De wedstrijd der radio-amateurs, uitgegeven door de Wereldbibliotheek te Amsterdam.
- Hildebrand, A. D., met illustraties van P. Stempels.
W.K.L. roept u! golflengte 301,25 meter, uitgegeven door Meulenhoff te Amsterdam.
- Kerssen, O., met illustraties van de schrijver.
Experiment met de V.R., uitgegeven door Van Goor te 's-Gravenhage.
- Makkum, H. van.
PH 24 antwoordt niet!!, uitgegeven door de Tijdstroom te Lochem.
- Sluys, W. N. v. d., met illustraties door G. van Straten.
Hier Holland radio.
De Club van Draadje.
De Club van Draadje knapt het op.
De Club van Draadje wint 't toch!.
S.O.S. Draadje.
De Club van Draadje en het verdwijntoestel.
De Club van Draadje en het griezelding, alle uitgegeven door Kluitman te Alkmaar.
- Vries, Leonard de.
De jongens van de hobby club.
De hobby club op avontuur in Zwitserland I.
De hobby club op avontuur in Zwitserland II.
De hobby club op avontuur in de U.S.A., alle uitgegeven door de Bezige Bij te Amsterdam.
- Zanden, P. van.
De geheime zender, deel 24 van de Jeugdbibliotheek (z.g. „Kwartjesboeken”) uitgegeven door H. Nelissen te Bilthoven.
- Dit artikel is reeds eerder verschenen onder de titel „Radio en Televisie in het jongensboek” in Nrs 4'84/1'85 van het Radiohistorisch Tijdschrift, het orgaan van de Nederlandse Vereniging voor de Historie van de Radio.

Persberichten

PTT

Britse databank, Petroleum Monitor, direct bereikbaar via Memocom

Via de openbare elektronische berichten- en informatiedienst Memocom biedt PTT Telecommunicatie vanaf 1 juli a.s. als enige in Nederland direct toegang tot Petroleum Monitor. Dit is de elektronische informatiebank van Noroil Publishing House Ltd te Londen. Petroleum Monitor verstrekt tegen betaling actuele informatie op het gebied van de offshore. De databank richt zich met name op bedrijven die direct en indirect betrokken zijn bij de olie-industrie. Tot nu toe was Petroleum Monitor vanuit Nederland alleen bereikbaar via een internationale verbinding. Tevens was een apart abonnement op een Britse berichtendienst nodig. De toegang via Memocom brengt een aanzienlijke kostenbesparing voor de gebruiker mee; de telefoonkosten beperken zich tot het basiszone-tarief.

Noroil Publishing House Ltd voorziet schriftelijk de olie-industrie reeds jaren van nieuws, informatie en statistische gegevens op het gebied van de offshore. Petroleum Monitor voorziet in de behoefte aan een constante stroom van actueel offshore-nieuws. De informatie in de databank wordt dagelijks bijgewerkt.

Petroleum Monitor kent vijf rubrieken:

- nieuwsoverzicht;
- overzicht van alle bewegingen en onderzoeksactiviteiten in de North West European Continental Shelf (NWECS);
- actueel overzicht van productiecijfers;
- sleutelinformatie over alle productieve olievelden in de Noordzee en statusrapporten over velden in ontwikkeling;
- weerbericht voor de komende vijf dagen voor onder andere de Noordzee.

Universiteit Twente

Slaapregistratie en automatische gegevensverwerking

Ieder mens slaapt ongeveer 30% van zijn leven. 10 tot 20% van de mensen zegt niet goed te slapen en/of zich overdag slaperig te voelen. Dit kan tijdelijk zijn, maar soms gaat het om hinderlijke chronische stoornissen, die zelfs levensbedreigend kunnen zijn. Goede slapers doorlopen elke nacht enige malen de opeenvolgende stadia: doezelen, lichte slaap, diepe slaap, zeer diepe slaap en droomslaap. Lichamelijke en psychische factoren, leeftijd, slaapstoornissen, slaapmiddelen, alcohol en verschuivingen door nachtdienst etc. verstoren dat ritme. Zo kennen ouderen gemiddeld minder droomslaap dan kinderen.

De slaapgrafiek, waaruit het verloop is af te lezen wordt opgesteld uit metingen van de hersenactiviteit, de oogbeweging en de spierspanning. Tot voor kort moesten patiënten en proefpersonen enkele dagen worden opgenomen in een ziekenhuis om daar, verbonden aan meetapparatuur, te slapen. De uitkomsten van deze registraties, neergelegd op bijna 1 km papier per etmaal, werden door getrainde specialisten geanalyseerd. Dit tijdrovende karwei kost ca. 15 uur per etmaal registratie. Daarbij bleek opname in een ziekenhuis het slaapgedrag nadelig te beïnvloeden

Walkman

Dankzij een onderzoek van ir. Bob Kemp is het nu mogelijk om de registratie thuis te laten uitvoeren en kan de analyse m.b.v. een computer binnen enkele uren geschieden.

Ir. Kemp, die op dit onderzoek op 11 juni aan de Universiteit Twente promoveerde, modificeerde als medewerker van het Academisch Ziekenhuis te Leiden een walkman-achtige cassette recorder, waarmee de onderzochte zich vrij kan bewegen en rustig thuis kan slapen. De commerciële 4-kanaalsrecorder is voorzien van de nodige elektronica. Hierdoor kunnen de noodzakelijke gegevens betreffende de hersenactiviteit (EEG), de oogactiviteit (EOG), de spieractiviteit (EMG), de ademhaling en de lichaamstemperatuur, gecombineerd met een nauwkeurige tijdsindeling worden vastgelegd. Voor de registratie van één etmaal is een standaard cassettebandje voldoende.

Ir. Kemp hield zich ook intensief bezig met het probleem van de tijdrovende verwerking van de gegevens. Met behulp van een door hem ontwikkeld computerprogramma is het nu mogelijk de verwerking volledig automatisch te laten geschieden.

Hierbij wordt de geregistreerde slaap van een patiënt vergeleken met slaapmodellen, die in de computer zijn *ingebouwd*. Uit deze vergelijking volgt dan de slaapgrafiek waaruit blijkt hoe de patiënt heeft geslapen.

Bij een eerste test op een groep vrijwilligers bleek het computerprogramma even goed te werken als een specialist. Door de veel lagere (hoewel toch nog aanzienlijke) kosten, is objectieve beoordeling van slaapstoornissen binnenkort in meer gevallen mogelijk.

Voor nadere informatie:

Mr. N. Wind; dienst voorlichting en externe betrekkingen, tel. 053-892232.

SPELDBANDEN

Voor het overzichtelijk opbergen van uw Studiebladen kunt u het beste gebruikmaken van de bekende groene speldbanden, waarin één volledige jaargang past.

Deze speldbanden worden geleverd met de jaargangaanduiding 1977 t/m 1987.

De prijs bedraagt f 7,50 per band.

Bestelling: door storting op Postbank 4073, t.n.v. Studieblad PTT, Bredewater 16, Zoetermeer, onder vermelding van de gewenste jaargangaanduiding.

Technisch Engels

W. S. van Dam

Conference facilities

To save **travelling time** in the future, **joint** business conferences will be held with the **participants** in different towns. These will require many facilities and they will be connected together by telephone channels. The picture phone will become more **elaborate**, with **adjustable** cameras and several **viewing screens**. Speech will be by a special version of loudspeaking telephone with several microphones and loudspeakers. **Data** will be required in various forms, and a high-speed data circuit will connect the two conference rooms. Information which is **stored** in a large computer can be displayed in word and number form on a data television viewing screen, and a copy could be made by a high-speed printer in a few seconds. **Using** these facilities, fewer copies of documents will be required because they will be in the **central records** and quick **access** will be available through a computer and the television system. There will, however, be a need for a permanent **record** of decisions made at various **stages** during discussions. When the information is of extreme importance, such as in discussions involving **finance**, it is very desirable that the **significant** information should be recorded in visual form so that both groups know to what they have **committed themselves**.

Of course, it would be a great advantage if the **longhand** notes written at one end could appear **neatly typed** in page form ready to put straight into the **files**. While this is a dream for the future, **written pattern recognition** techniques are improving so that written notes could **eventually** be typed at the other end.

Tape recordings can be made of a telephone call, but the same amount of time is required to play it back again. How much more **convenient** if the conversation were typed out automatically by a machine in readable form. This can be called a speech typewriter. The idea is not new, and people are working on it in many parts of the world; but there are **tremendous** problems to be solved before we have the neatly typed page we would all like to see.

Overgenomen uit: „Telecommunications Pocket Book”
Samengesteld door T. L. Squires uitg. Newnes-Butterworths, London

EXPLANATORY NOTES

travelling time	reistijd
joint	gezamenlijk
a joint	een woord met veel betekenissen! o.a. verbinding(sstuk), gewricht, voeg, las, groot stuk vlees, „tent” (kroeg, restaurant, enz.), stickie
to joint	verbinden, lassen (ook kabels*)
participants	deelnemers
to participate in	deelnemen aan
elaborate	(met zorg) uitgewerkt; ingewikkeld
adjustable	verstelbaar
viewing screens	beeldschermen
data	informatie, gegevens
stored	opgeslagen
using	hier te zien als: wanneer gebruik wordt gemaakt van
central records	centraal archief
access	toegang
record	geregistreerd, vastgelegd, geboekstaafd gegeven; aantekening, verslag; grammofoonplaat, enz.
stages	stadia
finance	geldzaken
significant	belangrijk, betekenisvol
to commit oneself	zich binden
longhand	gewoon schrift (shorthand = steno)
neatly typed	netjes getypt
file	dossier, archief, bestand
written pattern recognition	machinaal lezen van handschrift
eventually	uiteindelijk
convenient	gerieflijk, gemakkelijk, handig
tremendous	enorm, geweldig groot, enz.

* Bij het lassen van kabels spreekt men ook vaak van „splicing”, waarbij vooral gedacht wordt aan het met elkaar verbinden van kabeladers.

MUSEUMBEZOEK, EEN BELEVENIS

Ing. L. J. de Bruijn

Museumbezoek is minder saai dan vaak wordt beweerd; integendeel! Wie gewend is regelmatig, individueel, musea te bezoeken zal het laatste beamen. Er zijn zoveel interessante musea in Nederland met zoveel verschillende exposities die de moeite waard zijn, dat het de redactie zinvol lijkt de lezer daar ook eens op te wijzen.

Nationaal Rijtuigmuseum „Nienoord”, Leek (Gr.)

Wie in de middeleeuwen op reis ging, deed dat het liefst te paard, eventueel te voet, maar zelden per wagen.

Het eerst lieten de dames er zich in rijden.

Maar door de afwezigheid van vering aan de wagen werden ze op een lange reis ziek of misselijk. Of de heren daar ook last van hadden vermeld de historie niet.

In de 15e eeuw gaat men de bak in leren riemen ophangen: de koets is geboren.

De 17e eeuw brengt dan de karos, met een grote vierkante kast, hangend in riemen en al een begin van vering.

Een plat dak, als zijwanden soms alleen gordijnen.

In de volgende eeuw maakt men de rijtuigen lichter, van bouw en gewicht, zowel als van lijn en ornament.

Ze worden ook minder groot.

Tegen 1790 komen de ijzeren bladveren in gebruik, nog in combinatie met riemen.

In 1807 wordt de dubbele veer of drukveer uitgevonden, die tot de laatste rijtuigen vrijwel ongewijzigd bleef.

De wegen worden beter hier en daar, gevoel voor snelheid en sportiviteit ontstaat, en de industriële ontwikkeling maakt de produkten goedkoper.

Het aantal rijtuigen wordt dan ook groter.

En niet alleen het aantal: de 19e eeuw ziet een steeds grotere verscheidenheid van soorten, zoals: de staatsrijtuigen, waar de bok gedrapeerd of bekleed is met fluweel of franje: ze hebben wapens, kronen of ornamenten in zilver of verguld en ook geschilderd op de panelen. Achterop staan twee gepruikte palfreniers in livrei.

Geheel open zijn de jachtwagens in vele soorten en maten. Op twee wielen de opvolgers van de sjees, als tilbury en buggy, of de cabriolet, waaruit in Engeland de Hansom cab ontstaat.

Ten plattelande ontwikkelen zich de simpele huifwagens tot de gevarieerde modellen van riemenwagens, tentwagens, barouchette.

De sjees wordt ook hier vervangen door andere tweewielige typen. De winter bood gelegenheid tot vervoer per slee; in Nederland is de ar eeuwenlang een geliefd bezit geweest.

De collectie rijtuigen met accessoires (verzameld door de Stichting „Paard en Karos”, ere-voorzitter brigade-generaal W. F. K. Bischoff van Heemskerck die vijfendertig jaar lang het koninklijk bezit aan rijtuigen beheerde) is geëxposeerd op de oude borg Nienoord, die met haar park, boompartijen, vijvers en hertenkamp, en de niet te vergeten Schelpengrot, een prachtige omlijsting geeft.

De Schelpengrot bevindt zich in de tuin. Het is een tuinkoepel uit ca. 1700, waarvan de wanden zijn versierd met een mozaiek van schelpen en stukjes marmer.

Volgens de legende is deze decoratie vervaardigd door een kindermisje van het Huis, als straf voor haar inbraak in de grot die nog dienst deed als schatkamer.

Ze heeft, zo zegt het verhaal, 20 jaar gevangen gezeten, maar toen waren de wanden ook klaar. Ze stierf onmiddellijk na haar invrijheidstelling.

De familie Van Panhuys heeft eeuwen later de schelpgrot gemaakt tot wat het nu is: een leuk curiosum.

Het Nationaal Rijtuigmuseum is op de Nienoord gevestigd sinds 1958, vandaar dit jaar de Jubileumexpositie „De Glazen Koets”.

Per FRAM-bus uit Groningen is het museum bereikbaar. Voor motoren en auto's is er een parkeerplaats, en voor gehandicapte bezoekers een kleine parkeerplaats vlak bij de ingang.

Nationaal Rijtuigmuseum „Nienoord”.

Leek bij Groningen, tel. 05945 - 1 2260. Conservator drs. H. B. Vos.

Het museum is geopend van 1 april tot 1 oktober, dagelijks van 9.00-17.00 uur en gevestigd in de gebouwen van de oude Borg gelegen op het landgoed „Nienoord” te Leek bij Groningen.

De omgeving met vijvers, beukenlanen en bosschages leent zich bijzonder voor het maken van fraaie wandelingen.

Lange afstandrecord voor optische kabel

Een contract ter waarde van £5,7 miljoen is in Guernsey getekend voor de langste onversterkte onderzeese optische telecommunicatiekabel ter wereld. De kabel zal een lengte hebben van 135 km tussen Guernsey en de kust van South Devon bij Dartmouth. Als de kabel in dienst gaat in het voorjaar van 1989, zullen de laser-lichtpulsen voor spraak, data, tekst, grafische gegevens en facsimile de hele afstand overbruggen zonder regeneratie. Het contract is verleend door British Telecom en de Telecommunicatiedirectie van Guernsey en Jersey aan STC Submarine Systems. De nieuwe kabel zal 6 vezelparen bevatten, waarvan 2 onmiddellijk in dienst gaan zodra de kabel klaar is. Het systeem zal werken met 140 Mbit/sec, waarmee ieder vezelpaar een capaciteit krijgt van bijna 2000 gelijktijdige telefoongesprekken. De kabel maakt gebruik van de meest recente mono-mode technologie en geavanceerde lasers, werkend met een golflengte van $1,535 \mu\text{m}$. De uitgestraalde energie is van hoge spectrale zuiverheid, met een veel smallere frequentieband dan die van eerdere ontwerpen. De smalle bandbreedte vermindert het effect van chromatische dispersie (kleurspreiding) in de vezel, waardoor de laserpulsen een grotere afstand kunnen afleggen voordat regeneratie nodig is.