

TOEKOMSTBEELD DER TECHNIEK

serie toekomststudies uit de ingenieurswetenschappen

Communicatiestad 1985 Elektronische communicatie met huis en bedrijf

door

Prof. dr. ir. J. L. BORDEWIJK e.a.
Ir. D. van den BERG
Dr. W. HORN



TOEKOMSTBEELD DER TECHNIEK

Communicatiestad 1985

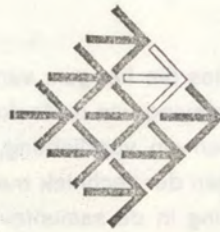
Elektronische communicatie met huis en bedrijf

door

prof. dr. ir. J. L. Bordewijk e.a.

ir. D. van den Berg

dr. W. Horn



Voorwoord

Dit rapport is het resultaat van een reeks colloquia aan de Technische Hogeschool Delft, in de periode van oktober 1970 tot maart 1971 gehouden in samenwerking tussen het Laboratorium voor Transmissie van Informatie en de Stichting Toekomstbeeld der Techniek.

In een zestal middagzittingen werd onder leiding van prof.dr.ir.J.L.Bordewijk gediscussieerd over diverse vormen van communicatie die over 10 à 15 jaar per kabel huis aan huis beschikbaar zullen kunnen worden gesteld. Enkele van die communicatievormen, gedeeltelijk reeds ingevoerd, zijn telefoon, telex aan huis, data-transmissie voor huis, bureau of bedrijf, beeldtelefoon en combinaties daarvan.

Maar ook andere vormen van communicatie, die geen dialoogkarakter hebben, werden besproken. Naarmate de bezorgingskosten stijgen, wordt het elektronisch in huis brengen van krant en post interessanter. Het per kabel aan huis ontvangen van radio- en televisieprogramma's ondervindt veel belangstelling en is op kleine schaal reeds een realiteit. Het is te verwachten dat het op bestelling leveren — in de trant van uitleenbibliotheken — van educatieve en recreatieve programma's ("dial-a-program") een grote vlucht gaat nemen.

Voor een verantwoorde opzet is het van groot belang reeds nu te komen tot coördinatie van al deze communicatievormen.

De Stichting meende dat een dergelijke technische visie onvolledig zou zijn zonder aanvullende beschouwingen over de toekomstige behoefte aan telecommunicatie en over de mogelijke toekomstige investeringsruimte voor de realisatie. Deze publikatie beoogt dan ook een inzicht te geven in de technische en economische mogelijkheden waarmee in de toekomstige behoefte aan telecommunicatie in de woonsfeer zal kunnen worden voldaan. Een woord van dank is zeker op zijn plaats aan de commissie van voorbereiding van de colloquiumreeks, aan de redactiecommissie en de vele anderen die verder aan de colloquia en aan de totstandkoming van de publikatie hebben meegewerkt.

ir. L. Schepers,
voorzitter.

De **STICHTING TOEKOMSTBEELD DER TECHNIEK** is op 6 februari 1968 opgericht door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs met als doelstelling:

het initiëren, begeleiden en ondersteunen van studies die beogen, vanuit verschillende gebieden van de techniek, bij te dragen tot meer integrale visies op de samenleving van de toekomst; voorlichting te geven of mede te werken bij het geven van voorlichting, in het bijzonder aan de Nederlandse samenleving, over de mogelijke toekomstige ontwikkelingen der techniek met het oogmerk hierdoor bij te dragen tot het op harmonische wijze invoegen van die ontwikkeling in de samenleving. De voorlichting, zowel van de Stichting zelf als van de Stichting in samenwerking met andere organisaties, zal geschieden in algemeen toegankelijke wetenschappelijke publikaties.

Een overzicht van reeds verschenen en van binnenkort uit te geven publikaties is gegeven aan de binnenzijde van het achterblad. De publikaties kunnen rechtstreeks bij de Stichting worden besteld.

De Stichting is gevestigd in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tel. 070-646800.

Inhoud

Vereniging			
Hoofdstuk 1. Inleiding			1
Hoofdstuk 2. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 3. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 4. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 5. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 6. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 7. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 8. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 9. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 10. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 11. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 12. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 13. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 14. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 15. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 16. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 17. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 18. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 19. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 20. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 21. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 22. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 23. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 24. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 25. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 26. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 27. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 28. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 29. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 30. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 31. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 32. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 33. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 34. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 35. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 36. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 37. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 38. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 39. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 40. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 41. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 42. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 43. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 44. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 45. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 46. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 47. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 48. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 49. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 50. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 51. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 52. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 53. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 54. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 55. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 56. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 57. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 58. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 59. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 60. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 61. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 62. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 63. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 64. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 65. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 66. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 67. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 68. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 69. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 70. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 71. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 72. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 73. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 74. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 75. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 76. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 77. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 78. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 79. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 80. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 81. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 82. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 83. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 84. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 85. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 86. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 87. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 88. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 89. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 90. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 91. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 92. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 93. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 94. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 95. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 96. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 97. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 98. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 99. Het lokale telecommunicatiegebied			11
Hoofdstuk 100. Het lokale telecommunicatiegebied			11



Opgedragen aan
Prof. dr. ir. W. Th. Bähler.

grondlegger van het technisch wetenschappelijk onderwijs in de telecommunicatietechniek in ons land.

Volgens de internationale telecommunicatie conventie (Montrou, 1965, punt 402) geldt als definitie van telecommunicatie:
Elke overdracht, uitzending of ontvangst van tekens, signalen, berichten, telexen en geluid of gegevens van enige andere soort over draad, radio, optische of andere elektromagnetische weg.

Inhoud

Voorwoord		
door ir. L. Schepers	2	
Opdracht	3	
Inhoudsopgave	5	
Hoofdstuk 1. Inleiding		
door prof. dr. ir. J. L. Bordewijk	7	
Hoofdstuk 2. Het lokale telefonienet		
Stellingen		
door ir. D. van den Berg, ir. E. A. Aagaard, ir. A. A. Dogterom	9	
Samenvatting van de discussie	10	
Conclusies	11	
Hoofdstuk 3. Lokaal datatransport en -transmissie		
Stellingen		
door ir. H. J. Spoon, ir. F. de Jager, ir. J. van Egmond	13	
Samenvatting van de discussie	14	
Conclusie	15	
Hoofdstuk 4. Beeldtelefonie		
Stellingen		
door dr. F. W. de Vrijer, ir. W. Milort, ir. C. Bakker	17	
Samenvatting van de discussie	18	
I. Operationele eigenschappen	18	
II. Transmissiekwaliteit	19	
III. Netopbouw	19	
Conclusies	19	
Hoofdstuk 5. Kabel distributie en omroepsignalen		
Stellingen		
door E. Th. E. Bianchi, ir. D. Blom, dr. ir. A. P. Bolle	21	
Samenvatting van de discussie	22	
I. Behoeften, signaaltypen, bedieningsgemak	22	
II. Transmissiekwaliteit	22	
III. Netpatronen	22	
Conclusies	23	
Hoofdstuk 6. De opbouw van het lokale net		
door prof. dr. ir. J. L. Bordewijk	25	
I. De aftakmethode	26	
II. De steraanluitingsmethode	26	
III. Aftaknet, sternetflexibiliteit en economie	27	
IV. Investerings- en exploitatiebeeld	27	
V. Behoeftenonderzoek	28	
Concluderende aanbevelingen	28	
Hoofdstuk 7. Enkele notities over de toekomstige behoeften aan telecommunicatievoorzieningen en -diensten		
door ir. D. van den Berg	31	
I. Inleiding	31	
II. De cybernetische revolutie	31	
III. Extrapolatie of retrospectie	31	
IV. Veranderingsfactoren	31	
V. Omvang van de toekomstige telecommunicatiebehoeften	33	
VI. Schaduwzijde van de telecommunicatie-ontwikkeling	33	
VII. Geraadpleegde literatuur	34	
Hoofdstuk 8. Enkele economische kanttekeningen		
door dr. W. Horn	35	
I. Inleiding	35	
II. Uitgangspunten	35	
III. Gegevens inzake gezinsverhoudingen	35	
IV. Gegevens inzake bedrijfsinvesteringen der PTT	36	
V. Gegevens inzake de nationale economie	36	
VI. Nieuwe telecommunicatiemogelijkheden in de niet-telefoonsector	37	
VII. Conclusies	37	
VIII. Geraadpleegde bronnen	38	
Hoofdstuk 9. Aanbevelingen		
I. Soorten van dienstverlening	39	
II. Netten en netpatronen	39	
Aanhangsel		
I. Deelnemers aan het colloquium	41	
II. Commissie van voorbereiding	42	
III. Redactiecommissie	42	
IV. Verklaring van enkele vakwoorden en afkortingen	42	

Volgens de internationale telecommunicatie conventie (Montreux, 1965, punt 409) geldt als definitie van telecommunicatie:

Elke overdracht, uitzending of ontvangst van tekens, signalen, geschrift, beelden en geluid of gegevens van enige andere soort over drađen, radio-, optische of andere elektromagnetische weg.

Hoofdstuk 1. Inleiding

door Prof. dr. ir. J. L. Bordewijk

De indruk bestaat dat het karakter van de lokale telecommunicatie zich in de komende jaren drastisch zal wijzigen, zowel door de intrede van nieuwe technieken als door de behoefte aan nieuwe vormen van communicatie.

Communicatie wordt gekenmerkt door enkele typen van informatiebehandeling.

Informatie *uitwisselen*: tweezijdige overdracht, soms multilateraal.

Voorbeelden zijn: het gesprek of de vergadering.

Informatie *verspreiden*: voornamelijk (centrifugaal) eenrichtingsverkeer.

Voorbeelden zijn: toneel, college.

Informatie *verzamelen*: voornamelijk (centripetaal) eenrichtingsverkeer.

Voorbeelden zijn: mondelinge opiniepeiling, onderzaging.

In de genoemde voorbeelden is er sprake van *directe* informatie-overdracht door middel van geluidsgolven in de lucht. De te overbruggen afstanden zijn daarbij gering.

Vóór de opkomst van de telecommunicatietechniek was overdracht van informatie over grote afstanden alleen mogelijk langs *indirecte* weg. Daarbij wordt de informatie eerst vastgelegd in een „record”, die dan naar de gewenste plaats wordt getransporteerd. Enkele voorbeelden:

Informatie *uitwisselen*: briefwisseling, opdracht aan en antwoord van de giro.

Informatie *verspreiden*: krant, boek, film.

Informatie *verzamelen*: volkstelling, schriftelijke stemming of opiniepeiling.

De revolutionaire ontwikkeling van de techniek — met name op elektronisch gebied — heeft hier geleid tot tal van nieuwe mogelijkheden. Moderne „records” als de langspeelplaat en de magneetbandcassette hebben aan de indirecte behandeling een nieuwe dimensie toegevoegd. Als belangrijke technische vernieuwing is de invoering van digitale transmissie- en schakelstelsels te verwachten.

De telecommunicatietechniek maakt directe behandeling ook op grote afstand mogelijk. Daardoor zal aan steeds meer onderdelen van dit repertoire „verwerking” kunnen worden toegevoegd. Het ziet er naar uit dat in de toekomst het materiële transport meer en meer zal plaats maken voor het elektrische transport.

Bij de uitwisseling van informatie speelt de ons zo vertrouwde telefoon reeds lange tijd een grote rol; in de nabije toekomst zal de beeldtelefoon ontstaan, waarbij een klein televisiebeeld aan de auditieve informatie wordt toegevoegd. Een andere reële toekomstmogelijkheid wordt gevormd door de girofoon, een systeem waarbij men met kiesschijf of druktoetsen via de telefoon direct opdrachten kan geven aan de

computer van giro of bank. De telex hoopt men te kunnen laten evolueren tot een volksverreschrijver, een goedkopere versie van de telex, die bij algemeen gebruik het briefverkeer kan verminderen, zodat in deze wereld van uitstervend handwerk het tekort aan bestellers en sorteersers kan worden opgevangen.

Een ander voorbeeld is de tekentelefoon, waarmee men, al tekenend, figuren kan verzenden of — in een andere versie — reeds bestaande figuren kan overdragen.

Ook zijn er tekenen dat er op korte termijn een sterke stijging van het dataverkeer te verwachten is. Zo kan men de bestaande telefooncircuits gebruiken voor de overdracht van meetgegevens, bijv. medische meetgegevens als cardiogrammen (cardiofoon).

Bij de verspreiding van informatie zijn radio en televisie al een realiteit. Een variant op het laatste is het „dial-a-program” systeem, waarbij uit een aantal omroepprogramma's er één op afstand gekozen kan worden, dat dan over een bestaande kabelverbinding aan de abonnees wordt toegevoerd.

Een nieuwe vorm van informatieverspreiding, die naar veler mening een grote toekomst tegemoet gaat, is de teletheek — een bibliotheek van op de hand vastgelegde programma's die men op afstand kan oproepen en (tegen betaling) via het telecommunicatienet kan laten afspelen. Verder bestaat er de mogelijkheid van de „gezinsdatabank”, een systeem waarbij men met behulp van druktoetsen en een oplichtend scherm gegevens kan opzoeken die men thans in encyclopedie, spoorboekje, belastingtabellen e.d. kan vinden. Alles tot op het laatste ogenblik bijgewerkt.

Men kan het thans door de telecommunicatietechniek bestreken terrein indelen in twee, zowel naar techniek als toepassing tamelijk sterk gescheiden gebieden:

- de punt-puntverbindingen,
- de distributiestelsels.

De punt-puntverbindingen omvatten de telefoonverbindingen, de telegraaf- en telexverbindingen en de data-circuits, maar ook de — vaak lange — verbindingen waarover geluid- en/of beeldprogramma's bestemd voor distributie worden aangevoerd. De betaling geschiedt voor een belangrijk deel per verbinding.

Distributiestelsels bestaan uit al of niet commercieel geëxploiteerde zenders of zendergroepen, dan wel kabelnetten, waarover omroepsignalen worden verspreid onder grote groepen van de bevolking. Voor deze dienstverlening wordt gewoonlijk collectief betaald, hetzij direct via een omroepbelasting of abonnementsgeld, dan wel indirect via reclameopbrengsten.

De scheiding tussen de twee gebieden is in feite zo groot dat de telecommunicatiedeskundigen, sprekend over de ontwikkeling van hun vakgebied, de distributiestelsels weliswaar als technisch grijpbaar beschou-

wen, maar in verband met de sterk politieke inbedding ervan toch de neiging vertonen dit vakgebied in hun beschouwingen over toekomstontwikkelingen terzijde te laten.

Omgekeerd gaan velen in omroepkringen dermate op in financiële, politieke en culturele problemen dat ze geen oog hebben voor het feit dat de grond van hun bestaan, d.i. de schaarste aan distributiemiddelen, meer en meer wordt ondermijnd door de nieuwe technische mogelijkheden die in de punt-puntverbindingstechniek tot ontwikkeling zijn en worden gebracht.

Tot nu toe vallen de netpatronen voor omroepdistributie geheel anders uit dan netpatronen die alleen voor conversatiestelsels (telefonie, beeldtelefonie) worden ontworpen. In de geschetste situatie heeft het colloquium zich bij zijn taakstelling laten leiden door de navolgende overwegingen:

1. Gezien de enorme investeringen die met lokale kabelnetten zijn gemoeid — alleen al in ons land voor lokale kabelvoorzieningen voor telefonie ca. 100 miljoen gulden per jaar — is het een dringende noodzaak in het licht van de zich thans aandienende mogelijkheden na te gaan of wellicht voordeel kan worden verkregen door combinatie en eventueel integratie van de kabelvoorzieningen voor de diverse diensten voorzover deze van toepassing zijn op woningaansluitingen en wijkbekabeling.

2. Aangezien de evolutie van digitale technieken in de schakelapparatuur nog vele vragen oproept en er vooral ten aanzien van de keuze van wijk- en blok-bekabeling op korte termijn beleidsbeslissingen nodig zijn, heeft het colloquium het tot zijn taak gerekend de gewenste kabelvoorzieningen te bestuderen en de apparatuurvoorzieningen slechts zijdelings in beschouwing te nemen. Het is hierbij van groot belang te be-

denken dat de gebruiksduur van kabels en van apparatuur sterk verschilt.

3. In technische kring bestaan slechts globale verwachtingen omtrent de opkomst van nieuwe diensten en omtrent de vraag naar deze diensten op grond van nog vage ideeën over aantrekkingskracht en kosten ervan. Het lijkt daarom gewenst vanuit deze publikatie informatie over toekomstmogelijkheden en -verwachtingen te verschaffen aan planningsinstanties van andere disciplines. In gezamenlijk overleg kan dan een zo goed mogelijk beeld ontstaan van de wensen van de Nederlandse leefgemeenschap in verband met de beschikbaarstelling van gelden voor de onderscheiden deelgebieden van de telecommunicatiesector in de komende decennia. In de hoofdstukken 7 en 8 worden reeds enkele randvoorwaarden ter sprake gebracht. Bepaalde in de conclusies uitgesproken verwachtingen moeten tegen deze achtergrond worden geplaatst.

4. Om de gedachten te bepalen is voorgesteld de discussie te richten op een in de periode 1980-1985 te bouwen nieuwe stadswijk: Communicatie-stad 1985, kortweg CS 85.

Wil de installatie in 1980 kunnen starten, dan zal, zoals de ervaring leert, in 1975 de ontwikkeling van kabels en apparatuur ter hand genomen moeten worden. Er resten dus nog slechts enkele jaren voor het opstellen van een basisplan.

5. Deze studie heeft niet de bedoeling gehad uitspraken te doen over te treffen voorzieningen in de vóór CS 85 liggende periode. Maar het lijkt anderzijds niet uitgesloten dat bepaalde conclusies van betekenis kunnen zijn bij het bepalen van de omvang en het karakter van in de periode 1970-1980 nog te nemen maatregelen.

Hoofdstuk 2. Het lokale telefonienet

Uit de voordrachten over het lokale telefonienet, worden hieronder de hoofdpunten in de vorm van stellingen met korte verklaringen weergegeven.

Ir. D. van den Berg, Centrale Directie PTT, Den Haag

1. Discussie over de ontwikkeling van het lokale telecommunicatienet is zinloos als niet eerst de behoeften duidelijk zijn geformuleerd.

Voorbeeld: kwaliteitsverbetering van het telefoontoestel is alleen zinvol als een kwaliteitsverbetering van het lokale net hiermee hand in hand gaat.

2. Het lokale net is het kostbaarste deel van het telecommunicatiestelsel door zijn grote aantal circuits met lage verkeersintensiteit.

In 1970 heeft ruim 25% van de totale investeringen van PTT betrekking gehad op het lokale net:

lokale netten	Hfl 120 miljoen
lokale telefooncentrales	110 -
interlokale en internationale telefooncentrales	70 -
transmissie	60 -
gebouwen	80 -
perifere apparatuur	30 -
	<hr/>
	Hfl 470 miljoen

3. De verwachte toeneming van het digitale aandeel in het telecommunicatiepakket van het Nederlandse gezin betekent niet zonder meer dat het symmetrische aderpaar plaats moet maken voor het coaxiale aderpaar.

Het criterium is de vereiste bandbreedte: die is n.l. bepalend voor de seinsnelheid. Voor het gezin is een snelheid van enige duizenden bits per seconde voldoende.

Het huisgezin is overigens niet maatgevend voor het dataverkeer. Voor de grote en kleine bedrijven is de behoefte hoger, uiteenlopend naar categorie.

Ir. E. A. Aagaard, Philips' Natuurkundig Laboratorium, Eindhoven.

1. Het tot stand brengen van een verbinding kan in elke centrale in een telefoonnet worden onderscheiden in een abonnee-verkeersconcentrerende functie en een verkeersdoorschakelende functie. De middelen voor de uitvoering van deze functies: de concentrators enerzijds en het verkeersblok anderzijds, zijn in de huidige SDM (space-division multiplex = multiplexing door afzonderlijke circuits te gebruiken) niet altijd streng gescheiden.

2. Het verkeersblok is bij uitstek geschikt voor het werken met digitale technieken en codemodulatie.

Bij toepassing van digitale transmissie en TDM (=time division multiplex), wordt het verkeersblok vervangen door een digitaal TDM verkeersblok. Het gedeelte van dit blok dat de analoog/digitaal omzetting en de lijngroep (supervisie en besturing) bevat, kan samen met de concentrator (abonneegroep, supervisie en besturing) buiten de centrale worden geplaatst, dicht bij de abonnees, en op afstand worden bestuurd vanuit de centrale via een signaleringskanaal.

3. De aantrekkelijkheid van een TDM verkeersblok ten opzichte van conventionele alternatieven neemt meer dan evenredig toe bij een toenemend aantal aansluitingsmogelijkheden voor verkeerslijnen.

4. Verkeersblokken kunnen met elkaar worden verbonden via digitale TDM lijnen, dus zonder dat de kanalen worden uitgesplitst.

5. Elk verkeersblok met zijn al of niet gedecentraliseerde randapparatuur (concentrators) staat in de toekomst onder bestuur van een processor.

Deze processor regelt de plaatselijke besturing in een aantal verkeersblokken. Communicatie geschiedt via hiervoor gereserveerde digitale tijdkanalen, welke ook via het verkeersblok kunnen worden doorgeschakeld.

Besturingscommunicatie tussen verkeersblokken van verschillende processoren is processor-tot-processor-communicatie en geschiedt eveneens via gereserveerde tijdkanalen.

6. Een digitaal telefoonnet zoals hierboven geschetst, is vooral aantrekkelijk voor verkeersrouting (het vinden van alternatieve wegen) en overbrugging van grote afstanden, met name in gebieden waar draaggolftelefonie geen aantrekkelijk alternatief is.

Ten opzichte van conventionele netten is de degradatie van de overdracht veel geringer en wordt een veel efficiënter gebruik van de transmissie-media (kabels) gemaakt.

In Nederland komen de districten als geheel in aanmerking om tot aan de concentrators toe te worden gedigitaliseerd.

7. Het is niet zinvol, de toekomstige lokale telefoonnetten te beschouwen zonder rekening te houden met gemengd verkeer: data, enz.

De abonneeverbindingen dienen voldoende doorlaatbaarheid (bandbreedte) te hebben voor de andere mogelijke soorten telecommunicatie. De signaalvorm van deze andere verkeerssoorten, vooral indien zij weinig voorkomen, dient te worden aangepast aan de beschikbare mogelijkheden.

8. Lijnconcentrators, die de relevante signaal- en transmissiesoorten kunnen doorgeven, zullen nodig blijven in verband met de noodzakelijke beperking van het aantal overdragers (abonneelijnen), althans bij de conventionele structuur van het lokale kabelnet.

Ook zal behoefte blijven bestaan aan niet te grote bedrijfscentrales (PABX = Private Automatic Branch Exchange) en kleine eindcentrales, waarbij zowel de verkeersconcentrators als de kleine verkeersblokken in SDM-uitvoering (separate lijnen) zijn opgebouwd.

9. Bij digitale netten ontstaat een tendens naar centralisatie van verkeersblokken tot een geringer aantal grotere blokken met processorbesturing, en naar decentralisatie van de concentratoren tot dicht bij de abonnees.

Een voor de hand liggende mogelijkheid is het doortrekken van de (vierdraads) 64 kb/s bitstroomweg van het digitale net tot de abonnees, bijv. voor luidsprekende telefonie.

In vele gevallen zullen op afstand bestuurde concentrators kunnen worden gebruikt in de plaats van nieuwe wijk- en eindcentrales. Ditzelfde geldt eventueel ook voor nieuwe PABX'en.

10. De eerste digitale netten zullen als enclave ontstaan, hetzij door het digitaal maken van het verkeersblok van een knooppuntcentrale die reeds veel met TDM-transmissiewegen gekoppeld is, hetzij door conversie van een deel van een groot stadsnet waarin men te kampen had met kabelcongestie en gebrek aan verkeerscapaciteit.

Ir. A. A. Dogterom, Philips' Telecommunicatie Industrie, Hilversum

1. De invoering van digitale eindcentrales en bijbehorende concentrators betekent ruwweg een halvering van het aandeel van de kabelkosten in de individuele abonneekosten.

De concentrators laten het toe, door middel van tijdverdeling (TDM) meerdere gesprekken over dezelfde aderpennen te doen verlopen.

2. Een opzet waarbij een groter aantal kleine concentrators in een ringleiding rond de eindcentrale zijn opgenomen, geeft een verdere besparing.

Gedacht wordt aan een systeem waarbij bijv. 250 abonnees tezamen 30 tijdsleuven gebruiken in een stelsel van 2048 Mb/s.

3. Het gebruik van deltamodulatie in het abonneenet, zoals wel wordt aanbevolen, is af te wijzen, omdat in het verbindingsnet PCM is gestandaardiseerd.

PCM (= pulscodemodulatie) en deltamodulatie zijn twee vormen van digitale transmissie die, kort gezegd, hierin verschillen, dat van elke bemonstering van het analoge signaal de absolute waarde (uitgedrukt in binaire code, bijv. 8 bits bij PCM) resp. het verschil t.o.v. de vorige bemonstering (1 bit, bij deltamodulatie) wordt overgebracht. Een omzetting van pulscodemodulatie naar deltamodulatie is mogelijk, maar geeft kwaliteitsverlies. PCM is duurder, maar zodra men de beschikking heeft over PCM-coders/decoders in de vorm van

een enkel geïntegreerd circuit, is het prijsverschil verwaarloosbaar.

4. De ontwikkeling van het abonneenet in de hierboven aangeduide richting kan geheel onafhankelijk geschieden van het al dan niet aanwezig zijn van (coaxiale) aderpennen voor andere diensten.

5. In nieuw te bebouwen gebieden waar voor omroepdoeleinden kabelnetten worden gelegd, kan hiervan ook voor telefonie gebruik worden gemaakt.

Voordelen ten opzichte van het gebruik van gewone kabel worden niet behaald, behalve wanneer het mogelijk zou zijn hierdoor of een hogere concentratiegraad, dat wil zeggen meer abonnees per ring, danwel een hogere transmissiesnelheid te bereiken.

De meerkosten die het gevolg zijn van gemeenschappelijk gebruik van dezelfde kabel voor verschillende diensten moeten niet worden onderschat.

Samenvatting van de discussie over het lokale telefonienet

De eisen waaraan het lokale telefonienet in de toekomst zal moeten voldoen zijn niet gemakkelijk los te zien van het te verwachten gebruik voor andere doeleinden dan telefonie. Als tot digitalisering van de hogere netvlakken wordt overgegaan, zal het zonder meer noodzakelijk zijn het lokale net hierbij aan te passen. Verwacht wordt dat — mede gezien de groei van het internationale telefoonverkeer — de transmissiekwaliteit zal moeten worden verbeterd, met name ten aanzien van luidheidsverschillen, geruis en overspraak. Sommige deelnemers zijn ook van mening dat de kwaliteit van de abonneetoestellen beter dient te worden. Opmerkingen over de te verwachten kwantitatieve groei bleven achterwege.

Voor het bepalen van de behoeften is marktonderzoek een belangrijk hulpmiddel, maar op zichzelf niet voldoende. Nieuwe technische mogelijkheden creëren ook nieuwe behoeften. De technicus heeft hier een grotere verantwoordelijkheid dan hij vaak beseft. Voor betere kwaliteit en/of meer faciliteiten moet de klant ook betalen. Hij zal dan een keuzemogelijkheid moeten hebben. Weinig is nog bekend over de waarde die de klant toekent aan zaken als: luidsprekende telefoon, beeldtelefoon, schakeling om bij bezettoon herhaling van de oproep te automatiseren, betere transmissiekwaliteit enz.

Bij het beantwoorden van de vraag welke voorzieningen zullen moeten worden getroffen, speelt het kostenvraagstuk een zeer belangrijke rol. Reële verbeteringen bijvoorbeeld aan het abonneetoestel zullen de prijs daarvan belangrijk hoger maken. Men zou de abonnee zelf zijn toestel kunnen laten uitzoeken bij een installateur. De gemiddelde Nederlandse telefoonabonnee telefoneert momenteel voor ongeveer 65% lokaal, voor ongeveer 35% interlokaal en voor ongeveer 0,5% internationaal.

Besparingen op kabelkosten door toepassing van verdeelde concentrators kunnen leiden tot hogere kosten voor gebouwen, voeding en onderhoud. De bedrijfszekerheid van deze concentrators zal zeer groot moeten zijn. De abonnee zal niet geneigd zijn méér te betalen voor zaken die voor het bedrijf waardevol zijn zoals: grotere transmissiecapaciteit, rationele netopbouw of telefoontoestellen met kleinere dissipatie. De taak van PTT in deze wordt nog extra bemoeilijkt door het te krappe budget dat haar van regeringswege wordt toegestaan.

Conclusie

2.1. De tot dusver exponentiële, nog steeds geen verzadigingsverschijnselen vertonende groei van de telefonie, de doorgaande snelle groei van het telexverkeer en de snel opkomende datatransmissie zullen in 1985 de toepassing van nieuwe, veelal digitale, technieken in de transmissiesector en in de automatische

schakelapparatuur noodzakelijk hebben gemaakt. De toepassing van digitale technieken zal een integratie van transmissie- en schakelsector mogelijk en wenselijk maken.

2.2. Daar telegrafie- en datasignalen van nature reeds digitaal zijn, zal digitalisering van de telefonie kunnen leiden tot integratie van deze drie soorten van dienstverlening en derhalve kunnen bijdragen tot een economisch gebruik van de (digitale) transmissie- en schakelmiddelen.

2.3. De in de periode 1980/85 te bouwen lokale telecommunicatienetten zullen qua kabeltype, uitvoering van de schakelapparatuur en netstructuur hoogstwaarschijnlijk drastisch verschillen van de huidige lokale netten, die in hoofdzaak voor telefonie zijn opgezet.

2.4. Hoewel organisatorische overwegingen zouden kunnen tenderen naar de wenselijkheid van gescheiden netten voor de opgesomde dienstverleningen, pleiten technisch-financiële overwegingen voor het althans verenigen in één kabelleggingsplan dat de diverse lokale telecommunicatievormen omvat.

Hoofdstuk 3. Lokaal datatransport en -transmissie

Uit de voordrachten die op de tweede colloquimdag werden uitgesproken en welke als thema : lokaal datatransport en -transmissie hadden, worden hieronder de stellingen weergegeven.

Ir. H. J. Spoon, Philips' Telecommunicatie Industrie, Hilversum

1. Het is uit exploitatief oogpunt nodig een scherpe scheiding te maken in gezinsdata en datacommunicatie voor professionele doeleinden.

Gezin : weinig verkeer, kosten lokaal net beperken.

Bedrijf: kan en wil betalen voor betere mogelijkheden.

Kleine bedrijven : (arts, journalist) vallen tussen wal en schip.

2. Gezinsdata vereisen geen grotere transmissiecapaciteit dan die welke op eenvoudige wijze met het telefoonnet kan worden gerealiseerd.

3. De eisen die het professionele dataverkeer stelt vergen een geheel andere aanpak. Een doortrekking van het digitale transmissienet, met snelheden van 64 kb/s en 20 Mb/s, tot in de grotere bedrijven is niet alleen uit kwalitatief oogpunt nodig, maar is vooral ook economisch verantwoord.

De „error rate” in het dataverkeer mag niet door het lokale net worden verslechterd; anderzijds zijn grote gecombineerde bundels voor telefonie en dataverkeer voordelig.

4. De professionele datacommunicatie volgt ongeveer de verkeersverdeling van het huistelefoonverkeer : concentraties van deelnemers met hoog specifiek verkeer.

De groei van het aantal aansluitingen zal in de komende jaren tegen de 100% per jaar liggen.

Verkeersverdeling naar snelheid over enige jaren :

50% tot 200 b/s;

40% van 1 tot 10 kb/s.

5. Voor de afwikkeling van het professionele dataverkeer is binnen enkele jaren een net van afzonderlijke schakelcentrales nodig. In dit net spelen de moderne interne bedrijfscentrales een belangrijke rol.

Ir. F. de Jager, Philips' Natuurkundig Laboratorium, Eindhoven

1. In het lokale net zullen zeer uiteenlopende snelheden voor datatransmissie moeten worden gerealiseerd.

Datatransmissie is gewenst voor:

— het opvragen van informatie uit databanken

ten behoeve van medici, assurantie, politie, bibliotheken, weerkundige informatie;

— reserverings- en boekingsystemen : luchtvaart, auto- en hotelreservering, order- en magazijnadministratie;

— bankverkeer : contact met filialen, beursberichten, rekening-courant;

— conversatie tussen mens en computer, op „time sharing” basis : samenstellen van computerprogramma's, opvragen van overzichten;

— conversatie tussen computers onderling : doorgeven van grote hoeveelheden administratieve gegevens; koppeling tussen computer centra : „load sharing”;

— industriële toepassing : dataverzameling en procesbesturing.

2. Datatransmissie in het lokale net zal alleen op economisch verantwoorde wijze van de grond kunnen komen wanneer de transmissie in het centrale net op geschikte wijze hieraan wordt aangepast.

De grootste concentratie van digitale informatie treedt op in het centrale net. De informatiecapaciteit van de verkeersaders op dit niveau moet daarom zo hoog mogelijk worden opgevoerd. Dit streven wordt ernstig tegengewerkt door de grote diversiteit van transmissiesnelheden.

In analoge verkeersaders zijn gecompliceerde circuits voor klokregeneratie nodig.

3. Het meest economische transport van digitale informatie, ook via het lokale net, wordt bereikt bij het opbouwen van een landelijk synchroon net.

De extra kosten voor een gesynchroniseerd net bedragen slechts een fractie van de kosten van de anders noodzakelijke modems (modulatoren-demodulatoren).

Het zou gewenst zijn voor de synchrone dataverbindingen standaardfrequenties van bijv. 1200, 2400 en 4800 b/s voor te schrijven, omdat dit een makkelijke multiplexing tot breedbandige bundels oplevert. Een voorkeur van de abonnee kan worden opgevangen met een redelijke tariefsverhoging.

De synchronisatie door het gehele net zou een sterstructuur moeten hebben, met automatische overname door een ander sterpunt in geval van storing. Een dergelijke netstructuur zou tevens zijn aangepast aan een toekomstig net voor digitale telefonie.

4. De langzame asynchrone data-informatie uit het lokale net zou men aan het grensvlak tussen het lokale net en het synchrone verkeersnet moeten vertalen in representatieve codegroepen.

Onder deze langzame informatie ware te verstaan :

10 baud : druktoetsinformatie

50—200 baud : verreschrijvers

600—1200 baud : kaart/papierband

Hierbij wordt in de regel start-stop transmissie toegepast, waarbij de informatie per karakter asynchroon wordt overgezonden. Deze kan via een eenvoudige code-omzetter in een representatieve codegroep van 8 bits worden vertaald. Deze codegroep kan gemakkelijk via het synchrone verkeersnet worden getransporteerd en voor het laatste stuk weer in start-stop informatie worden omgezet. Voor paralleltransmissie geldt hetzelfde.

Ir. J. van Egmond, Dr. Neher-laboratorium PTT, Leidschendam¹⁾

1. Boven een grens van 200 à 300 baud is in hoofdzaak behoefte aan synchrone datatransmissie, dat wil zeggen : bittransport.

Een synchroon systeem is gekenmerkt door een straffe tijdorganisatie : elke deelnemer krijgt gedefinieerde tijdintervallen toegewezen. De volgende soorten datatransmissie laten zich thans onderscheiden :

low speed data tot 200 baud : asynchroon (start-stop) : telegrafie, telemetrie;

medium speed 1 — 10 kb/s : synchroon :

datasystemen met geheugen;

high speed data 48 — 64 kb/s : synchroon :

minstens één processor-eind;

mega-speed data vanaf 2 Mb/s : synchroon.

2. Data-eindapparatuur, die nu opereert met snelheden als 1200, 2400 en 4800 b/s, is in het algemeen eveneens geschikt voor andere snelheden, die 100 of 200% hoger kunnen zijn.

3. Boven een datasnelheid van ca. 50 kb/s is in feite alleen behoefte aan synchrone snelheden van 2 Mb/s en hoger.

Dit is het resultaat van een marktonderzoek.

4. Voor een realistische, economische opzet van het datatransport is vaststelling van een standaarddienstenpakket nodig, waarbij primair moet worden uitgegaan van het nieuwe interlokale telecommunicatienet zoals dit zich aan het lokale net aanbiedt.

Een standaardpakket moet zo goedkoop mogelijk kunnen worden aangeboden (tarievenpolitiek buiten beschouwing gelaten). Afwijkingen van die standaard moeten extra worden betaald; moeten dus wel geleverd kunnen worden.

5. De basissnelheid waarvan de standaarddienstenpakketten voor het lokale datatransport moeten worden afgeleid, bedraagt 48 kb/s.

48 kb/s is te verwerken in alle nationale pulscodemodulatiesystemen voor telefonie. Gezien de relatief geringe verwerkingsnelheid van data-eindapparatuur is een snelheid van 48 kb/s geen reductie van betekenis t.o.v. 64 kb/s zoals bijv. genoemd in de Survey 1969 van het Britse Post-office.

Internationaal wordt 48 kb/s gehanteerd als een van de basissnelheden voor een nieuw datanet.

6. Het is noodzakelijk voor datatransmissie nu reeds een „error-rate”verdelingsplan op te stellen, analoog aan het dempingsverdelingsplan voor telefonie.

In de komende jaren zal voorlopig gebruik worden gemaakt van het aanwezige lokale net. In de meeste gevallen zal dan dit lokale net de kwaliteit van de dataverbinding bepalen.

Voor een redelijk datatransport (foutenkans 10^{-6}) zal er heel wat gesleuteld moeten worden.

„Error control” in het lokale net is een onhaalbare zaak. Een ideaal transportmedium voor de synchrone soorten datatransmissie (zie stelling 1) ligt in het verschiet : de lokale coaxiale kabels voor beeldtelefonie.

7. De verschillende soorten informatietransport in het lokale net (telefonie, muziek, telegrafie, datatransmissie, signalering, telemetrie) moeten in goede harmonie kunnen samengaan: de verschillende energieverdelingen zowel als de zendvermogens moeten op elkaar zijn afgestemd.

Een afwijking zoals die nu bestaat tussen telegrafie (ca. 60 V) en telefonie (ca. 0,5 V) is niet meer toelaatbaar.

8. Het voeden van abonneetoestellen via de lokale kabel is alleen daar toegestaan en zinvol, waar, zoals bij het telefoontoestel, de informatie niet verder automatisch wordt verwerkt. Maar dan mag er uitsluitend worden gevoed met stationaire gelijkstroom.

9. Bij de koppeling van een lokaal net met hogere netvlakken zijn, ten behoeve van een efficiënte stapeling, synchrone lussen bij het lokale datatransport nodig en ook probleemloos te realiseren.

Een lokale synchrone lus voor datatransmissie kan tevens een zelfde functie (signalering) verrichten als de gelijkstroom voor telefonie.

10. Datatransmissie zonder één slip is even irreëel als datatransmissie zonder één fout.

Het lokale traject is ca. 4 km heen en terug; er is daarom weinig invloed van temperatuurverschillen, dus weinig slip in de synchronisatie. Bij een slipkans in de orde van eenmaal in de week is de abonnee tevreden. In verband met zeer lange trajecten moet evenwel aandacht geschonken worden aan een slipkans-verdelingsplan.

Samenvatting van de discussie over lokaal datatransport en -telemetrie

De hedendaagse oplossing voor datatransmissie is hospiteren op het telefoonnet. Met een groei van het dataverkeer van 100% per jaar zouden de bestaande 1000 lokale telefooncentrales ingrijpend moeten worden aangepast; dit zou tientallen jaren vergen omdat een grote investering ineens niet mogelijk is.

Daarom is gepleit voor 4 à 5 grote regionale datacentrales voor professioneel verkeer, te bekostigen door de gebruikers.

Het is echter helemaal niet duidelijk hoe de verdeling van het dataverkeer er uit zal komen te zien. Grote

¹⁾ Sinds medio 1971 Philips' Telecommunicatie Industrie, Hilversum.

bedrijven kunnen over veel interne informatie beschikken en hebben vaak vaste gehuurde dataverbindingen met nevenvestigingen e.d. Kleine bedrijven, kleine vestigingen van banken, artsen en andere thuiswerkers, dus de abonnees die momenteel één telefoon-aansluiting hebben en deze intensief gebruiken, zullen eveneens behoefte hebben aan een dataverbinding van goede kwaliteit en met hoge snelheid. Het is dus niet juist te stellen dat woonhuizen uitsluitend langzaam dataverkeer zullen hebben.

De volgende vragen dienen zich aan:

- moeten alle deelnemers aan het dataverkeer aangesloten worden op hetzelfde netvlak?
- kunnen we het bestaande lokale net in alle gevallen gebruiken of moeten we voor gebruikers met een hogere netvlakaansluiting aparte kabels leggen en wat voor kabels moeten dit dan zijn?
- kunnen we een grote diversiteit aan dataverkeer wel behoorlijk schakelen?
- is het thema: „het lokale net” niet beperkt en kunnen we niet beter spreken van het verzorgingsgebied van (verschillende) centrales?
- hebben we bij aparte fysieke middelen per dienst nog wel voordeel van concentraties omdat we lange, onrendabele lijnen zullen krijgen?
- is bij een groei van 100% per jaar een aantal van 4 à 5 datacentrales voldoende?

Het is gedurende de discussie niet tot een duidelijk antwoord op deze vragen gekomen. Wel is een Engelse oplossing genoemd: een coaxiaal kabelnet voor frequenties tot 250 Mhz met digitaal verkeer in de band van 0-80 MHz en (analoge) distributie in de band van 80-250 MHz.

Bij stijging van het aantal diensten zal scheiding in ieder geval steeds moeilijker worden. CS 85 was voor de meeste deelnemers een goed uitgangspunt, al is

het verzorgingsgebied voor dataverkeer voorlopig te klein. Omdat 25% van de jaarlijkse investeringen het lokale net betreffen en koper vervangen zou kunnen worden door aluminium moeten we ons niet teveel vastklampen aan het bestaande lokale net. CS 85 zal via het centrale net verkeer hebben met de bestaande lokale netten en waar moeten we nu mee beginnen? Met het lokale of met het centrale net?

Bij datatransmissie voelt men er veel voor het lokale net aan te passen aan het centrale net, maar tot een definitieve uitspraak is het niet gekomen. Wel vindt men dat het centrale net synchronoos moet zijn voor dataverkeer.

Een probleem vormt hierbij het omzetten van asynchrone datasignalen in een vorm die geschikt is voor transmissie over een synchronoos net. Met name voor facsimile-verkeer zal dan waarschijnlijk een zeer grote transmissiecapaciteit nodig zijn; misschien kan het daarom beter bij beeldtelefonie worden ingedeeld.

De kernvraag blijft bij dit alles: hoe gaat de toekomstige abonneeaansluiting er uitzien? Eén (coaxiale) aansluiting voor alle verkeerssoorten of meerdere aansluitingen? Moeten deze uitlopers ster- of maasvormig worden uitgevoerd?

Op deze laatste vraag zal in hoofdstuk 6 getracht worden een antwoord te geven.

Conclusie

3.1. Er dient rekening te worden gehouden met de mogelijke opbloei van bijzondere communicatievormen in het particuliere financiële verkeer (girofoon), in het telexverkeer (volksverreschrijver), in het instrumentele verkeer (cardiofoon) en in het documentenverkeer (tekentelefoon).

Hoofdstuk 4. Beeldtelefonie

Uit de voordrachten die op de derde colloquiumdag werden uitgesproken en welke als thema: beeldtelefonie hadden, worden in het navolgende de stellingen weergegeven.

Dr. F. W. de Vrijer, Philips' Natuurkundig Laboratorium, Eindhoven

1. De voor een beeldtelefoniesignaal vaak genoemde bandbreedte van ongeveer 1 MHz is mede bepaald door de beperkte mogelijkheden in huidige lokale netten. De beschikbaarheid van een grotere bandbreedte zou grote voordelen hebben.
2. Voor de toekomst wordt ook gedacht aan en gesproken over een groot aantal andere mogelijke diensten, zoals telefoon, telex, facsimile, verschillende vormen van datadiensten, omroepsignaal distributie, videobank voor lering en vermaak. In welke mate de behoeften aan al deze diensten zullen groeien is moeilijk met enige zekerheid te voorspellen.
3. Nieuw aan te leggen lokale netten moeten met het oog op het bovenstaande zo flexibel en universeel bruikbaar zijn als maar mogelijk is. Coaxiale kabels zijn daarom de aangewezen lokale transmissiemiddelen, al of niet gecombineerd met traditionele aderen.
4. Verdere studie van gecombineerd gebruik van lokale transmissiemiddelen voor verschillende diensten is dringend noodzakelijk.
5. In verband met overspraak is het gunstig de traditionele synchronisatie-impulsen van grote amplitude te vervangen door impulsreeksen of „bursts" van kleinere amplitude.
6. Het bij het beeld behorende geluid kan ook met voordeel in de vorm van impulsreeksen met het videosignaal gecombineerd worden.
7. Indien men om transmissieredenen ook het videosignaal digitaal wil coderen, is een bitfrequentie van minimaal 8 maal de videobandbreedte gewenst. Om met deze betrekkelijk lage bitfrequentie uit te komen, is het nodig dat bitfrequentie en aftastfrequentie aan elkaar gekoppeld zijn.

Ir. W. Milort, Philips' Telecommunicatie Industrie, Hilversum

1. Beeldtelefonie vereist lokaal tenminste een vierdraadsverbinding voor het transport in beide richtingen van het gecombineerde audio- en videosignaal. Het verdient geen aanbeveling het audiosignaal fy-

sisch gescheiden van het videosignaal te transporteren.

2. Het verkeersrendement van een lokale beeldtelefoonaansluiting zal, evenals dat van andere lokale communicatie-aansluitingen, laag zijn. Een separate lokale beeldtelefoonabonneeleiding van enige lengte zal dus belangrijk bijdragen in de kosten (versterkers).
3. Ten tijde van CS 85 zullen nog zeer weinig beeldtelefoonaansluitingen worden gevraagd (1% van het aantal telefoonaansluitingen?). Zelfs op zeer lange termijn verwacht men niet meer dan 10% van de huishoudingen op een beeldtelefoonnet aan te sluiten.

4. Beeldtelefoonverkeer is op grond van de te verwachten afwijkende abonneedichtheid, de afwijkende technische voorzieningen, het te verwachten grote verschil in tarief enz., vooral in lokale verzorgingsgebieden nauwelijks als een normale uitbreiding van de huidige telefoonverkeersfaciliteiten te beschouwen, maar als een nieuwe eigensoortige dienstverlening

5. Het opbouwen van een investeringsbeleid voor beeldtelefonie alleen zal zeer moeilijk zijn. Integratie van beeldtelefonie in beeldcommunicatie in ruimere zin (o.a. met beeldscherm voor visuele datacommunicatie) en wellicht in breedbandcommunicatie in ruime zin (inclusief televisiedistributie) lijkt noodzakelijk om tot een verantwoord lokaal aansluitmedium te kunnen besluiten.

6. In CS 85 zal coaxiale kabel voor breedbandtransmissie de voorkeur verdienen. In bestaande gebieden is het gebruik van symmetrische aderen niet uitgesloten.

7. Op grond van het voorgaande is te verdedigen dat lokale beeldtelefoonnetten of breedbandcommunicatienetten worden uitgerust met aparte centrales of concentrators. Uitbouw van bestaande telefooncentrales voor beeldtelefoondoeleinden stuit op vele moeilijkheden.

Ir. C. Bakker, Dr. Neher-Laboratorium PTT, Leidschendam

1. De abonneeleidingen van het telefoonnet volgens de huidige conceptie zijn slechts in zeer beperkte mate bruikbaar voor beeldtelefonie.

Voor de overspraakeigenschappen van de kabels beperken de mogelijkheden. Ze kunnen slechts in een proefperiode worden gebruikt. Voor een definitief net dienen andere kabels te worden gebruikt.

2. In een volgroeid net voor beeldtelefoons zullen schakeltechnische reductiepunten (concentrators)

dichter bij de abonnee zijn aangebracht dan nu voor telefonie het geval is.

De aanzienlijk hogere kosten van de transmissiewegen maken dit tot een economische noodzaak. In een aanloopperiode met kleine abonneedichtheid moet hiermee reeds rekening worden gehouden.

3. Gedurende de eerste tijd zullen de gebruikers van beeldtelefonie geconcentreerd zijn in het bedrijfsleven. Een logische opbouw van het uiteindelijke net wordt daardoor in gevaar gebracht.

De opbouw van het net dient te zijn gebaseerd op een meer algemene verspreiding van de beeldtelefoon.

4. Een vaste koppeling tussen het transmissiesysteem voor de beeldsignalen en dat voor de geluidssignalen is ongewenst.

Mondelinge communicatie met uitschakeling van de beeldtransmissie moet zonder onderbreking eenvoudig mogelijk zijn, evenals verbinding met gewone telefoonabonnees.

5. Men kan zich afvragen of normalisering van een beeldtelefoonsysteem in het huidige stadium van de ontwikkeling verstandig is.

De bijzonder snelle ontwikkeling in de integratie van halfgeleiders doet verwachten dat wellicht binnenkort een geheel ander systeem van beeldafasting en -weergave mogelijk is. Samen met een aangepast transmissiesysteem zou dit wel eens „de” oplossing voor de beeldtelefoon kunnen zijn.

6. De overdracht van kleuren komt in CS 85 niet voor realisering in aanmerking.

Kleur zal slechts in een klein aantal gevallen een wezenlijke verbetering van de communicatie opleveren. Dit weegt niet op tegen de kosten van aanzienlijk gecompliceerder apparatuur voor opname, weergave en transmissie.

7. De eigenschappen van een beeldtelefoonsysteem dienen te zijn afgestemd op het overbrengen van een beeld van de spreker vanaf de schouders.

Overdracht van andere beelden, zoals gedrukte of geschreven tekst, grafieken e.d. zal slechts mogelijk zijn binnen de beperkingen van het systeem.

Samenvatting van de discussie over beeldtelefonie

I Operationele eigenschappen.

Beeldtelefonie biedt nog betere mogelijkheden dan telefonie om door gesprekken, zonder persoonlijk vervoer, informatie uit te wisselen. De beeldtelefoon zal eerst voornamelijk beroepshalve worden gebruikt. Hij betaalt dan zichzelf; sterker nog: beeldtelefonie zal die abonnees een kostenbesparing kunnen opleveren. Wat zijn nu de wensen van die toekomstige abonnees? Uit een voorlopig onderzoek bleek dat men, nadat de aardigheid van het zien van het hoofd van de gesprek-

partner eraf was, allerlei paperassen wilde (laten) zien, alsmede tekeningen, onderdelen enz. Ook de mogelijkheid van vergaderen stond op de verlanglijst.

Nu wordt voor een hoofd-schouder plaatje een minimum bandbreedte van 1 MHz wenselijk geacht. Het tarief is dan voorlopig een factor 3 à 10 groter dan voor telefonie. Dit is niet veel als men bedenkt dat in de huidige analoge conceptie ongeveer 250 keer zoveel bandbreedte nodig is. Het oplossend vermogen is echter te gering om redelijk aan voornoemde verlangens te voldoen. Hiervoor is ten minste 5 à 6 MHz vereist. Ook voor kleurenbeeldtelefonie is deze bandbreedte wenselijk.

Zeer duidelijk kwamen er dan ook twee meningen naar voren:

— De ene groep was van mening dat een 1 MHz systeem voorlopig voldoende zou zijn. Binnen de mogelijkheden van zo'n systeem kan men dan met een beetje behelpen nog wel tekeningen e.d. overdragen. Een dergelijk systeem is goedkoper dan een 5 MHz systeem, men zou sneller van start kunnen gaan, er zijn elders al ervaringen mee opgedaan en er zou gebruik gemaakt kunnen worden van bestaande kabels. Gedetailleerde documenten moeten dan maar via verreschrijfverbindingen worden overgebracht.

— De andere groep meende dat het beter is zich vanaf het begin te concentreren op een 5 MHz systeem omdat dit op den duur toch beter aan de behoeften zal voldoen. Het laten zien van paperassen is voor deze groep dus geen mogelijke bijkomstigheid, maar juist de essentie. Bovendien voerde men aan dat zwart-wit beeldtelefonie ouderwets aandoet in een tijd van kleurenfilm en -televisie. Ook is een 5 MHz systeem verenigbaar te maken met omroep televisie.

Eén der deelnemers suggereerde beide systemen in te voeren om de abonnees te kunnen laten kiezen.

Beide groepen waren het er over eens dat er géén compatibiliteit met gewone telefonie behoort te zijn. Beeldtelefonie heeft zeer veel eigensoortige aspecten, zodat onderbrengen in één aparte dienst noodzakelijk is. Beeldtelefoonverbindingen zullen, vooral als ze beroepshalve worden gebruikt, van langere duur zijn, zodat toch een aparte telefoonaansluiting nodig is i.v.m. de bereikbaarheid. Dit stelt ons tevens in staat het beeldtelefoontoestel uit het energienet te voeden omdat bij uitvallen van dit net de telefoon blijft werken. Helderheid, luidheid enz. zullen zoveel mogelijk moeten worden geautomatiseerd. Een beweegbare camera biedt meer mogelijkheden, maar voorlopig wordt de voorkeur gegeven aan een zo eenvoudig mogelijke bediening.

Bij kleurenbeeldtelefonie zal de belichting wel problemen geven. Kleurenbeeldcamera's zijn voorlopig trouwens nog erg duur.

De aanwezigen waren het er niet over eens of de mogelijkheid moet worden geschapen om tijdens het gesprek over te gaan van beeldtelefonie op normale telefonie teneinde op transmissiekosten te besparen.

Tenslotte werd vermeld dat in de Verenigde Staten het aantal huishoudingen met beeldtelefoon in 2000 circa

12½% van het totaal zal bedragen, op grond van inkomensverwachtingen. In Nederland rekent men op den duur op ongeveer 10% van het aantal aansluitingen.

II Transmissiekwaliteit.

Zonder onze maatschappelijke plichten te verzaken kunnen we bij het opstellen van alternatieven uitgaan van een bandbreedte van tenminste 1 MHz. Starten met een 1 MHz systeem laat de mogelijkheid nog open in de toekomst binnen deze bandbreedte een betere kwaliteit te verkrijgen door verbetering van de apparatuur. Het beginnen met een 5 MHz systeem geeft wat meer armslag, maar de investeringen zullen direct al hoger zijn. In beide gevallen heeft het voordelen om digitaal te werken, ook in het lokale net. Een 1 MHz beeldtelefoonsignaal neemt dan de plaats in van 100 telefoonsignalen, tegen 250 in het analoge geval.

Bij toepassing van PCM zijn 7 bits per beeldelement nodig, bij deltamodulatie of „differential PCM” 4 bits per beeldelement. Voor deze reductie moet wel enige tol worden betaald: het modulatietype introduceert specifieke fouten die kleine letters minder goed leesbaar maken. Maakt men aan zend- en ontvangkant gebruik van geheugens, dan kan met 3 bits per beeldelement worden volstaan. Op korte termijn lijkt dit wel realiseerbaar. Misschien zal het met behulp van zeer dure apparatuur mogelijk zijn tot 1 bit per beeldelement te komen door gebruik te maken van de correlatie tussen twee opeenvolgende beelden. Toevoegen van kleur kost 20% meer bits.

Voor de spraak kan eveneens PCM of deltamodulatie worden toegepast. 64 kb/s deltamodulatie maakt bijv. een bandbreedte van 5 kHz mogelijk. De spraakimpulsreeksen kunnen in het synchronisatiesignaal worden verwerkt waardoor er één beeldtelefoonsignaal ontstaat en dus ook voor het geluid een vierdraadsweg beschikbaar is. Nadelen zijn dat wegdraaien van het beeld geen kostenbesparing kan opleveren, dat bij storing zowel beeld als geluid verdwijnen en dat er wat extra elektronica nodig is.

III Netopbouw.

Iedereen was het er eigenlijk wel mee eens dat voor beeldtelefonie in nieuwe netten twee coaxiale kabeltjes per aansluiting nodig zijn. Deelnemers die bezwaren hadden tegen de hiermede gemoeide investeringen wezen er op dat het hun inziens niet verantwoord zou zijn voor de uiteinden in de bestaande netten geen gebruik te maken van de bestaande symmetrische kabels. Eventueel staan twee stergroepen per abonnee ter beschikking.

Aan gebruikmaking van symmetrische kabels is onvermijdelijk een beperking van de bandbreedte tot hoogstens 1 MHz verbonden. Boven 1 MHz is een symmetrische kabel onbruikbaar i.v.m. het sterk toenemen van de overspraak met de frequentie. Wel is door afscherming van de stergroepen een kleine verbetering te bereiken, maar dit voordeel wordt weer tenietgedaan doordat de demping dan toeneemt. Bij codering van het beeldsignaal is een bitfrequentie van minimaal 8 keer de analoge bandbreedte vereist. Misschien is een goede symmetrische kabel bruikbaar tot 26 Mb/s, zodat een 5 MHz (40 Mb/s) systeem afvalt. Bovendien zijn er aan lokale symmetrische kabels altijd lagere eisen gesteld dan aan draaggolfkabels, waardoor het twijfelachtig lijkt of toepassing voor beeldtelefonie tot 1 MHz mogelijk is.

Nu is het aanvankelijk nog wel mogelijk het gunstigste quad uit te zoeken maar dit wordt bezwaarlijk als er meer abonnees komen. En omdat het lokale net toch voortdurend wordt uitgebreid verdienen coaxiale kabels de voorkeur. Twee coaxiale kabeltjes zijn waarschijnlijk ongeveer even duur als twee stergroepen en nemen ook niet meer ruimte in beslag. Is het dan belangrijk dat de capaciteit (voorlopig) niet wordt benut? AT&T (American Telegraph and Telephone) werkt weliswaar met de bestaande symmetrische kabels, maar in de eerste plaats is het de vraag of ze door zullen gaan en in de tweede plaats is de bandbreedte bij dit systeem kleiner dan 1 MHz. De netstructuur voor beeldtelefonie zal stervormig moeten zijn, zodat een lusvormig distributienet (zoals dat van de Centrale Antenne Systemen Exploitatie Maatschappij) hiervoor praktisch niet bruikbaar zal zijn.

Ook uit deze discussie blijkt weer hoe belangrijk de vraag naar de structuur van het toekomstige abonneenet is; deze vraag zal in de volgende hoofdstukken nogmaals aan de orde komen. De prijsverhoudingen van diverse kabeltypen speelt uiteraard een rol.

Conclusie

4.1. In technische kring rekent men met de mogelijkheid van een toenemende vraag naar beeldtelefoonverkeer. Wel denkt men dat, gezien de hoge kosten die deze dienstverlening zal meebrengen, het aantal beeldtelefoonaansluitingen in 1985 niet boven 1% van het aantal telefoonaansluitingen zal liggen.

4.2. Ook zal, naar wordt verwacht, de vraag naar besloten televisie in de vorm van vaste huurverbindingen voor koppeling van bankinstellingen, vergader-schakelingen („confravision”), verkeersbewaking, nachtwaakdiensten e.d. sterk toenemen.

Een stervormig net kan met dunne kabel en eenvoudige versterkers volstaan, maar er is meer kabel nodig. Oscillatorstraling van ontvangers geeft weinig problemen.

Een lusnet vergt minder kabel, maar deze moet, evenals de versterkers, van hoge kwaliteit zijn in verband met de grote bandbreedte en het grote aantal versterkers dat in cascade wordt geschakeld. Een lusnet is een distributienetwerk; een sternet kan volledig voor tweerichtingsverkeer worden opgezet.

3. Voor distributie verdient een breedbandig FDM-netwerk de voorkeur boven een SDM-net. SDM-netten vereisen speciale ontvangers.

4. Andere tweerichtingscommunicatietoepassingen dienen bij voorkeur gebruik te maken van het sternet. In verband daarmee is het gewenst dit net een potentieel volledig conversatiekarakter te geven.

5. Wat het distributienetwerk betreft, verdient het aanbeveling hieraan een zodanige omvang te geven dat een efficiënt gebruik van de extra mogelijkheden (bijv. lokale of aangevoerde programma's) kan worden gemaakt.

Samenvatting van de discussie over kabel distributie van omroepsignalen

Het zwaartepunt van de discussie werd gelegd bij de plannen voor CS 85. Een mogelijke indeling van de onderwerpen is:

- I behoeften, signaaltypen, bedieningsgemak,
- II transmissiekwaliteit,
- III netpatronen.

Vooraf principiële kritiek zal welkom zijn, want er blijkt nog onvoldoende visie op de toekomst te zijn.

De coaxiale kabel bijvoorbeeld is altijd gezien als een transmissie-medium voor lange-afstandverbindingen. Tot veler verbazing is nu de kans groot dat dit kabeltype zijn intrede zal doen in de lokale netten, nog voordat het op grote schaal is ingevoerd in het interlokale net. De te verwachten confrontatie tussen distributie- en conversatienetten zal van grote invloed zijn op het ontwerp van het lokale net en wellicht netpatronen vereisen die sterk van het klassieke afwijken.

In het volgende is getracht de punten die in de discussie naar voren kwamen in te delen in de eerder genoemde categorieën.

I. Behoeften, signaaltypen, bedieningsgemak

Naast de omroepprogramma's (radio en televisie) zal er zeker behoefte bestaan aan herhalingen van gemiste uitzendingen, weerberichten, nieuwsbulletins en algemene informatie, zoals die nu al gedeeltelijk per telefoon beschikbaar worden gesteld. Er is vraag naar buitenlandse programma's, waarbij ook valt te denken aan het doorgeven van via communicatiesatellieten ontvangen uitzendingen voor gastarbeiders en andere

hier woonachtige buitenlanders. Er wordt grote belangstelling verwacht voor regionale, lokale en zelfs wijkprogramma's. In uitgevers- en perskringen houdt men er thans reeds ernstig rekening mee dat het huren van videoprogramma's uit teletheken een geduchte concurrent van het kopen van boeken, tijdschriften en kranten zal worden zodra de technische voorzieningen daarvoor aanwezig zullen zijn. In dat geval zal de abonnee kunnen kiezen uit enorme aantallen programma's.

Sommigen zien in dit verband een verschil tussen informatie die alleen distributie vraagt en informatie met een dialoog karakter, maar anderen zijn van mening dat de overgang van de ene naar de andere soort continu is, waarbij te denken valt aan bijvoorbeeld herhaling op verzoek van omroepprogramma's.

Zoals reeds eerder werd opgemerkt, kan in een FDM-net wellicht nog een keuzemogelijkheid worden gecreëerd door elke abonnee een eigen kanaal toe te wijzen. Het aantal kanalen dat te gebruiken is wordt wel begrensd door de selectiviteit van de ontvangers.

De omvang van een lus- of aftaknet heeft grote invloed op de prijs per aansluiting. Deze ligt voor gemeenschappelijke antenne-inrichtingen in de orde van grootte van Hfl 250, voor centrale antenne-installaties is dit ongeveer Hfl 350 en bij zeer grote netten in het buitenland loopt dit bedrag op tot Hfl 600 à Hfl 700.

Om bij deze prijzen aan grote aftaknetten te denken lijkt vooralsnog weinig aantrekkelijk. Bij „dial-a-programm"-sternetten zou de mogelijkheid van een meervoudig gebruik overweging verdienen.

Kostenverrekening in een FDM-net zou men kunnen realiseren door de stand van de programmakiezer terug te melden naar de centrale. Als nadeel van een „dial-a-programm"-systeem kan worden genoemd dat even overgaan op een ander programma een relatief ingewikkelde procedure vraagt. Dit is te ondervangen door veel gevraagde programma's een kort, bijvoorbeeld ééncijferig, kengetal te geven. Speciale aandacht verdient ook de overdracht van FM-radioprogramma's in een smalbandig distributienet.

II. Transmissiekwaliteit

Met de groei van het behoeftenpakket neemt ook de benodigde kanaalcapaciteit toe. Dit bracht een der deelnemers er toe om uitgaande van redelijke kwaliteitsnormen een aantal standaardbandbreedtes voor te stellen die als basis zouden moeten dienen voor het netontwerp.

Andere deelnemers vreesden dat een dergelijke afspraak toch de latere ontwikkelingen zou kunnen belemmeren. Het lijkt verstandig om niet bij voorbaat aan te nemen dat de ontwikkeling van de videoteknik aan haar einde is. Wellicht komen er nog eens televisie-ontvangers met groter oplossend vermogen of driedimensionale beeldweergave.

Er werd ook gepleit voor een standaard netontwerp, geschikt voor alle nu te voorziene functies; al zou een dergelijk net nu duur lijken, het zou in de toekomst toch goedkoper kunnen blijken, mits goed ontworpen.

III. Netpatronen

De kernvraag is: moet er in CS 85 een lusnet of een sternet komen of beide? Voorstanders van een sternet

Een stervormig net kan met dunne kabel en eenvoudige versterkers volstaan, maar er is meer kabel nodig. Oscillatorstraling van ontvangers geeft weinig problemen.

Een lusnet vergt minder kabel, maar deze moet, evenals de versterkers, van hoge kwaliteit zijn in verband met de grote bandbreedte en het grote aantal versterkers dat in cascade wordt geschakeld. Een lusnet is een distributienetwerk; een sternet kan volledig voor tweerichtingsverkeer worden opgezet.

3. Voor distributie verdient een breedbandig FDM-netwerk de voorkeur boven een SDM-net. SDM-netten vereisen speciale ontvangers.
4. Andere tweerichtingscommunicatietoepassingen dienen bij voorkeur gebruik te maken van het sternet. In verband daarmee is het gewenst dit net een potentieel volledig conversatiekarakter te geven.
5. Wat het distributienetwerk betreft, verdient het aanbeveling hieraan een zodanige omvang te geven dat een efficiënt gebruik van de extra mogelijkheden (bijv. lokale of aangevoerde programma's) kan worden gemaakt.

Samenvatting van de discussie over kabel distributie van omroepsignalen

Het zwaartepunt van de discussie werd gelegd bij de plannen voor CS 85. Een mogelijke indeling van de onderwerpen is:

- I behoeften, signaaltypen, bedieningsgemak,
- II transmissiekwaliteit,
- III netpatronen.

Vooraf principiële kritiek zal welkom zijn, want er blijkt nog onvoldoende visie op de toekomst te zijn. De coaxiale kabel bijvoorbeeld is altijd gezien als een transmissiemedium voor lange-afstandverbindingen. Tot veler verbazing is nu de kans groot dat dit kabeltype zijn intrede zal doen in de lokale netten, nog voordat het op grote schaal is ingevoerd in het interlokale net. De te verwachten confrontatie tussen distributie- en conversatienetten zal van grote invloed zijn op het ontwerp van het lokale net en wellicht netpatronen vereisen die sterk van het klassieke afwijken.

In het volgende is getracht de punten die in de discussie naar voren kwamen in te delen in de eerder genoemde categorieën.

I. Behoeften, signaaltypen, bedieningsgemak

Naast de omroepprogramma's (radio en televisie) zal er zeker behoefte bestaan aan herhalingen van gemiste uitzendingen, weerberichten, nieuwsbulletiëns en algemene informatie, zoals die nu al gedeeltelijk per telefoon beschikbaar worden gesteld. Er is vraag naar buitenlandse programma's, waarbij ook valt te denken aan het doorgeven van via communicatiesatellieten ontvangen uitzendingen voor gastarbeiders en andere

hier woonachtige buitenlanders. Er wordt grote belangstelling verwacht voor regionale, lokale en zelfs wijkprogramma's. In uitgevers- en perskringen houden men er thans reeds ernstig rekening mee dat het huren van videoprogramma's uit teletheken een geduchte concurrent van het kopen van boeken, tijdschriften en kranten zal worden zodra de technische voorzieningen daarvoor aanwezig zullen zijn. In dat geval zal de abonnee kunnen kiezen uit enorme aantallen programma's.

Sommigen zien in dit verband een verschil tussen informatie die alleen distributie vraagt en informatie met een dialoog karakter, maar anderen zijn van mening dat de overgang van de ene naar de andere soort continu is, waarbij te denken valt aan bijvoorbeeld herhaling op verzoek van omroepprogramma's.

Zoals reeds eerder werd opgemerkt, kan in een FDM-net wellicht nog een keuzemogelijkheid worden gecreëerd door elke abonnee een eigen kanaal toe te wijzen. Het aantal kanalen dat te gebruiken is wordt wel begrensd door de selectiviteit van de ontvangers.

De omvang van een lus- of aftaknet heeft grote invloed op de prijs per aansluiting. Deze ligt voor gemeenschappelijke antenne-inrichtingen in de orde van grootte van Hfl 250, voor centrale antenne-installaties is dit ongeveer Hfl 350 en bij zeer grote netten in het buitenland loopt dit bedrag op tot Hfl 600 à Hfl 700.

Om bij deze prijzen aan grote aftaknetten te denken lijkt voorsnóg weinig aantrekkelijk. Bij „dial-a-program"-sternetten zou de mogelijkheid van een meer-oudig gebruik overweging verdienen.

Kostenverrekening in een FDM-net zou men kunnen realiseren door de stand van de programmakiezer terug te melden naar de centrale. Als nadeel van een „dial-a-program"-systeem kan worden genoemd dat even overgaan op een ander programma een relatief ingewikkelde procedure vraagt. Dit is te ondervangen door veel gevraagde programma's een kort, bijvoorbeeld ééncijferig, kengetal te geven. Speciale aandacht verdient ook de overdracht van FM-radioprogramma's in een smalbandig distributienet.

II. Transmissiekwaliteit

Met de groei van het behoeftenpakket neemt ook de benodigde kanaalcapaciteit toe. Dit bracht een der deelnemers er toe om uitgaande van redelijke kwaliteitsnormen een aantal standaardbandbreedtes voor te stellen die als basis zouden moeten dienen voor het netontwerp.

Andere deelnemers vreesden dat een dergelijke afspraak toch de latere ontwikkelingen zou kunnen bemlemmen. Het lijkt verstandig om niet bij voorbaat aan te nemen dat de ontwikkeling van de videoteknik aan haar einde is. Wellicht komen er nog eens televisie-ontvangers met groter oplossend vermogen of driedimensionale beeldweergave.

Er werd ook gepleit voor een standaard netontwerp, geschikt voor alle nu te voorziene functies; al zou een dergelijk net nu duur lijken, het zou in de toekomst toch goedkoper kunnen blijken, mits goed ontworpen.

III. Netpatronen

De kernvraag is: moet er in CS 85 een lusnet of een sternet komen of beide? Voorstanders van een sternet

met „dial-a-program"-voorziening menen dat alleen hiermede volledig in de behoeften kan worden voorzien en achten deswege een lus- of aftaknet overbodig. Distributie van televisiesignalen via een „dial-a-program"-net met volledige dialoogmogelijkheid komt neer op een combinatie van twee communicatievoorzieningen van zeer verschillende aard. Het is de vraag of dit voor CS 85 de beste oplossing zal zijn. Er zijn n.l. informatiesoorten die alleen distributie vragen. Uitspraken over de kosten dienen beter te worden gemotiveerd dan hier is gedaan.

Gebruik van goedkope kabel en eenvoudige versterkers in een sternet betekent het inbouwen van beperkingen. Ontvangers zonder VHF- en UHF-gedeelte zullen waarschijnlijk niet zo heel veel goedkoper zijn dan normale ontvangers.

Een voordeel van FDM-distributie is dat normale ontvangers kunnen worden gebruikt. Een keuzemogelijkheid voor de abonnee zou te realiseren zijn door in het FDM-spectrum een beperkt aantal kanalen te beleggen met algemene programma's en verder aan elke abonnee een eigen kanaal toe te wijzen, waarin hij zelf een programma kan kiezen. De kosten hiervoor kunnen aan de abonnee in rekening worden gebracht, want hij spaart hiermede de kosten van een videorecorder uit.

De voorstanders van een lus- of aftaknet zijn van

oordeel dat volledige integratie niet de hoogste wijsheid is en geven daarom de voorkeur aan scheiding in een net voor algemene- en een net voor speciale doeleinden, in één kabelgoot te leggen door eenzelfde dienst, maar met gescheiden exploitatie. Er werd in dit verband ook gepleit voor een landelijke oplossing van het kabelgotenprobleem en met name voor kabelgoten langs rijkswegen en in flats en woningblokken. Bij het netontwerp dient men er rekening mee te houden dat er in CS 85 meerdere ontvangers per woning tegelijkertijd in bedrijf zullen zijn.

Conclusies

5.1 De behoefte aan transportmogelijkheden voor de directe doorgifte van omroepprogramma's over lokale kabelnetten zal ongetwijfeld sterk toenemen.

5.2 Naast de belangstelling voor het gedrukte woord zal vermoedelijk interesse ontstaan voor het langs kabelweg bestellen en aanvoeren van audio-visuele informatie van velerlei aard die in teleteken ligt opgeslagen en tegen betaling wordt afgespeeld.

Hoofdstuk 6. De opbouw van het lokale net

door prof. dr. ir. J. L. Bordewijk

De twee deelgebieden van de telecommunicatietechniek, de punt-punt techniek en de distributietechniek, zullen elkaar in de komende jaren meer en meer gaan overlappen en wel om te beginnen in de lokale telecommunicatienetten. Hiertoe zal vooral ook de opkomst van allerlei tussen conversatie en distributie in gelegen telecommunicatiepatronen een bijdrage leveren (figuur 1).

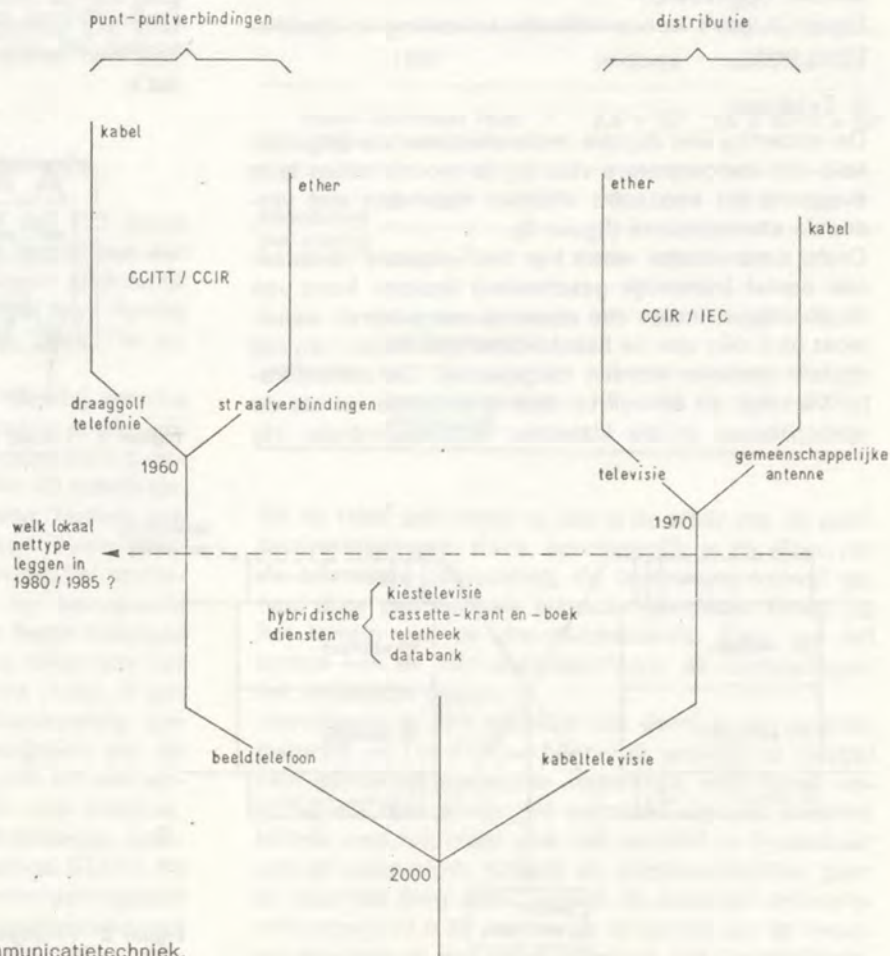
In CS 85 zal men bij de telecommunicatie-aansluiting van de woning waarschijnlijk rekening moeten houden met een groei naar:

2 telefoonaansluitingen per woning	ad 2x 4 kHz of 2x 64 kb/s
1 beeldtelefoonaansluiting per woning	ad 2x 1 MHz of 2x 6 Mb/s
1 omroepprogramma-aansluiting plus	ad 250 MHz of 4x 60 MHz
1 teletheekaansluiting of	ad 5 MHz

1 „dial a program“-aansluiting plus	ad 5 MHz
1 teletheekaansluiting	ad 5 MHz

enig gezinsdataverkeer
 enkele nieuwe accessoires, als volksverreschrijver, teken-telefoon e.d. pro memorie
 (alles binnen de capaciteit van de andere dienstverleningen)

Deze raming betekent allerm minst dat alle bijbehorende centrale voorzieningen in 1985 ook reeds zouden moeten worden aangebracht. Wel lijkt het verstandig in CS 85 reeds bij de bouw die voorzieningen aan te brengen die naderhand een veelvoud aan kosten zouden vergen. In verband hiermede is het vooral nodig een inzicht te verkrijgen in de gewenste leidingenloop, de plaats van manipulatiekasten bij woningblokken, de plaats van de dichtstbijzijnde reductietrappen, de programmakiezers e.d.



Figuur 1 Ontwikkeling van de telecommunicatietechniek.

Met het oog hierop worden in het volgende twee aansluitingsmethoden vergeleken, en wel:

- de aftakmethode met verdeelde manipulatiekasten;
- de steraanluitingsmethode met centrale manipulatiekast.

I De aftakmethode

a. Omroepsignalen

De aftakmethode, die als natuurlijke oplossing bij eenvoudige gemeenschappelijke antennesystemen werd gebruikt, wordt meer en meer toegepast voor grotere kabeltelevisienetten. Vanaf een laatste versterkergroep wordt één middeldikke coaxiale kabel langs enkele honderden woningen gevoerd. De kabel vervoert alle beschikbare programma's in FDM-ligging. Elke woning krijgt een aftakking op deze kabel via een aansluitdoos waarin een richtkoppeling is ondergebracht. Vanaf de aansluitdoos gaat één individuele kabel de woning in, waar hij wordt aangesloten op de antenne-ingang van een normale radio- en/of televisie-ontvanger.

Met behulp van de afsteminrichting van het eigen radio- of televisietoestel wordt het gewenste programma gekozen.

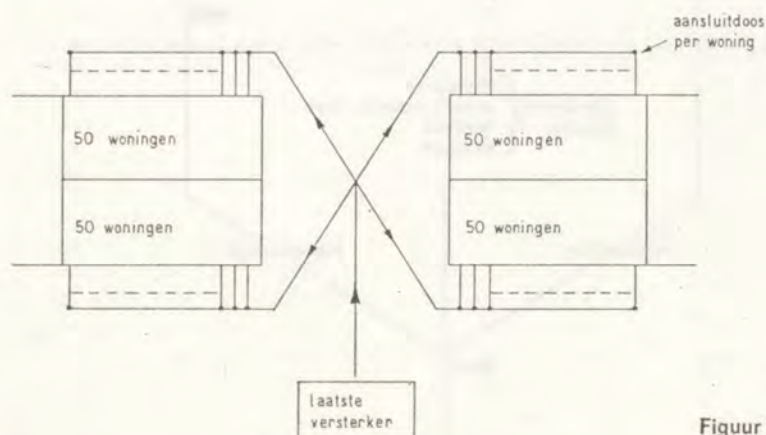
De onvoldoende selectiviteit voor nabuurkanalen van deze toestellen, de beperking van de lijnversterkertechniek en de niet bij lijntransmissie passende indeling van de ether beperken de capaciteit van dit type systeem tot bijv. 6 televisieprogramma's bij het Nederlandse ontwerp centraal antennesysteem. Maar dit aantal zal voor CS 85 door aanvullende technische maatregelen kunnen en waarschijnlijk ook moeten worden opgevoerd.

Figuur 2 geeft een praktische uitvoering in harkpatroon weer.

b. Telefonie

De invoering van digitale technieken met de mogelijkheid van concentrators vlak bij de woonblokken leidt eveneens tot een soort aftaknet maar dan met verdeelde concentrators (figuur 3).

Onder concentrator wordt hier het volgende verstaan: een aantal (ruimtelijk gescheiden) kanalen komt van de abonnees; indien een abonnee een gesprek wenst, moet hem één van de beschikbare tijdsleuven van het digitale systeem worden toegewezen. De concentrator verzorgt dit en vervult daarbij dezelfde rol als de oproepzoeker in de klassieke telefooncentrale. Hij



leidt ook hier tot een hoger rendement van de beschikbare transmissiewegen, c.q. tijdsleuven.

Hierbij staan voor bijv. 250 woningen 30 tijdsleuven ter beschikking voor de verbinding naar de centrale. Dit netpatroon is relatief eenvoudig te coördineren met het televisie-aftaknet onder a.

c. Beeldtelefonie, kiestelevisie, teletheek

De grote informatiecapaciteit die vereist is voor beeldtelefonie, maakt een aftaknet veel moeilijker. Dit geldt in nog sterkere mate voor de kiestelevisie en de teletheek. Beide vereisen de vooraanleg of na-aanleg van extra hark- of ringkabelnetten.

d. Datatransmissie

Voorzover het gezinsdata betreft kan deze informatie wel over de telefoonverbinding(en) worden gevoerd.

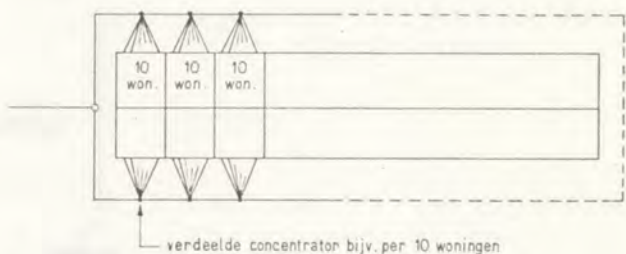
II De steraanluitingsmethode

a. Omroepsignalen

Het is uiteraard ook mogelijk iedere woning enkele individuele coaxiale kabelverbindingen met een voedings- en manipulatiepunt per bijv. 200 woningen te geven.

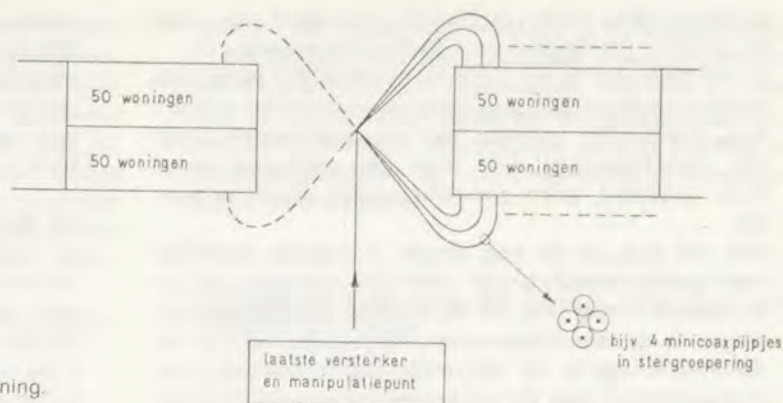
Deze individuele kabels zullen, om binnen redelijke dimensies en prijzen te blijven, dan wel erg dun moeten zijn. Ter gedachtenbepaling: vier minicoax buisjes van ca. 1,5 mm buitendiameter in stervorm (minicoax quad) (zie figuur 4).

Zolang er slechts sprake is van distributie van omroepsignalen, kan men over elke minipijp 1/4 van het aantal omroepsignalen doorgeven. Doordat de demping van de richtkoppelingen ontbreekt, komt men dan toch vrij gunstig met het versterkervermogen uit en kan men eenvoudig differentiëren in aantal programma's.



Figuur 3 Lusnet met verdeelde concentrators.

Figuur 2 Praktijkuitvoering van een lus- of aftaknet



Figuur 4 Sternet met een minicoax quad per woning.

b. Telefonie

Via de vier binnengeleiders van deze coaxbuisjes, die een stergroep — ook wel quad genoemd — vormen, kan men elke woning twee telefoonaansluitingen bezorgen. Kiest men bovendien de draaddiameter en de laagfrequent eigenschappen van deze stergroep gelijk aan die van de huidige telefoonkabels, dan is deze kabel verenigbaar met het thans bestaande telefoonnet.

De concentrator, die de beschikbare tijdsleuven over de abonnees verdeelt, zal in het manipulatiepunt kunnen worden ondergebracht.

c. Beeldtelefonie, kiestelevisie, teletheek

Zodra het lokale net verder breedbandig wordt uitgebouwd en beeldtelefonie en kiestelevisie worden ingevoerd, kan men de betreffende abonnees in het manipulatiepunt op de nieuwe dienstverlening aansluiten en wel met twee pijpen voor beeldtelefonie, een pijp voor kiestelevisie en een pijp als reserve voor een tweede aansluiting.

III Aftaknet, sternetflexibiliteit en economie

In het vooraanlegstelsel STAPN 68 van PTT wordt voor telefonie een éénmalige reductie bepleit met een kabelverdeler voor 135 tot 270 woningen afhankelijk van de woningdichtheid. (H. A. Hendriks, Ing.: Aanleg van telefoonleidingen in de nieuwbouw, 'Data' 71e jrg. 1970, nr. 1-2 (maart-juni)).

Alle mogelijke manipulaties kunnen daarbij worden beperkt tot de kabelverdeelkast enerzijds en de woning anderzijds, hetgeen grote arbeidsbesparing oplevert. Storingsstatistieken wijzen uit dat de kabels gepantserd moeten zijn tot aan de woning. Gezien ook de hoge leg- en montagekosten is een royale vooraanleg gewenst. Bedacht moet worden dat het opvoeren van het aantal minicoaxbuisjes in een bewapende kabel hooguit op 2 à 3 dubbeltjes per meter coaxbuis komt. Het bedrag van 20 à 30 cent zou alleen dan ver worden overschreden als men eik extra buisje of gering aantal buisjes van een aparte bewapening zou gaan voorzien. Voor alléén omroepsignalen zal de aanleg van een sternet naar schatting Hfl 100 per woning meer kosten dan de aanleg van een aftaknet. Waar in het sternet-voorbeeld de telefoonaanleg automatisch mede geschiedt, die in de huidige STAPN 68 techniek alleen al binnen het kabelverdelergebied meer dan Hfl 100 kost, dan ziet het kostenbeeld van een sternet er niet ongunstig uit, vooral indien men

daarbij bedenkt dat de vooraanleg voor beeldtelefonie en kiestelevisie nu ook gerealiseerd is.

Een nadere bestudering en vergelijking van de aftak- en sternet systemen lijkt dan ook zeer gewenst. Hierbij zal veel aandacht geschonken moeten worden aan praktische technische problemen als het verwerken en lassen van de diverse kabeltypen.

IV Investerings- en exploitatiebeeld

Ter voorbereiding van een prognose van economische zijde over de mogelijke financiële ruimte voor telecommunicatie-ontwikkelingen in 1980/1985 (zie de bijdrage van dr. Horn in hoofdstuk 8) lijkt het volgende beeld nog van belang. De bedragen zijn zeer globaal en hebben uitsluitend betrekking op woonwijken.

	1970	telefonie	radio/televisie
aantal abonnees resp. kijkers/luisteraars		2,2 x 10 ⁶	3,6 x 10 ⁶ /3 x 10 ⁶
investering per woning	centraal	Hfl 3.500	Hfl 100
	thuis	Hfl 100	Hfl 1.000
jaarkosten	abbonement, resp. kijk/luistergeld	Hfl 200	Hfl 75
	gesprekken, resp. afschrijving	Hfl 200	Hfl 200

Uit de tabel valt direct op dat in de sfeer van de punt-puntverbindingen, d.w.z. voornamelijk in de sfeer van de informatie-uitwisseling, de investering vrijwel geheel door een centrale instantie geschiedt, terwijl op het terrein van de distributiestelsels, d.w.z. op het terrein van de informatiedistributie, de verhoudingen net andersom liggen.

Vervolgens is ook duidelijk dat de door de centrale instantie — i.c. PTT — beheerde apparatuur relatief veel geringere jaarkosten meebrengt. Hier speelt ongetwijfeld niet alleen het voordeel van het centrale beheer een rol, maar ook het verschil in levensduur van de apparatuur. Kabels en telefooncentrales gaan nu eenmaal lang mee. Terwijl de zwart-wit televisieontvangers 10 à 15 jaar na de invoering van de zwart-wit televisie in ons land, afgezien van kwaliteitsver-

oudering, alle thans technisch verouderd zijn door de recente introductie van de kleurentelevisie.

In het licht van de Hfl 3.500 investering per woonwijk-telefoonabonnee lijkt een centrale investering van enkele honderden guldens per omroepabonnee (voor bijv. kabeltelevisie), mits over een voldoende aantal jaren gespreid, geen onoverkomelijke schok te worden.

Met het oog op de nog steeds groeiende wachtlijst voor telefoonaansluitingen doet zich overigens de interessante vraag voor of de omvang van dienstverleningen in de informatie-uitwisselingssector en die van dienstverlening in de informatie-distributiesector wel overeenkomen met de werkelijke belangstelling voor, resp. behoefte aan diensten in deze sectoren. Wordt een mogelijke discrepantie niet sterk in de hand gewerkt door de voor de twee sectoren totaal verschillende verdeling van de investeringen over centrale instantie en particulier?

V Behoeftenonderzoek

Uit de vorige paragraaf blijkt dat de bestaande dienstverleningen reeds met grote investeringen gepaard gaan. Voor het realiseren van de besproken nieuwe dienstverleningen zijn nog veel grotere bedragen nodig. Het zal daarom noodzakelijk zijn eerst een onderzoek naar de gewenstheid van deze diensten in te stellen (zie ook de bijdrage van ir. van den Berg in hoofdstuk 7). Uit de resultaten van dit onderzoek zouden dan prioriteiten kunnen worden opgesteld om op verstandige wijze deze investeringen te kunnen inrichten. Ook de gewenste kwaliteit, bijv. van de beeldtelefoon, of het bedieningsgemak van bijv. girofoon of gezinsdatabank, zouden moeten worden vastgesteld.

Voor een goede beoordeling van al deze aspecten zullen proefnetten nodig zijn waarbij niet alleen de technische problemen aan de ervaring zullen worden getoetst, maar ook een studie zal worden gemaakt van het psychologisch effect, de situaties waarin de nieuwe dienstverlening inderdaad nuttig is, de invloed van de gekozen kwaliteit op de toepassing enz.

Een dergelijk behoeftenonderzoek dient niet alleen tot ons land beperkt te blijven: internationaal overleg en onderzoek zijn gewenst. Op zijn minst zal men dit in West-Europees verband moeten doen, waar men zowel cultureel als qua telecommunicatietechniek de best denkbare eenheid vormt.

Concluderende aanbevelingen

6.1 Het is noodzakelijk de in het voorgaande gesignaleerde — van technisch standpunt uit gezien waarschijnlijk lijkende — ontwikkeling van het dienstverleningspakket verder op maatschappelijke gewenstheid dan wel noodzakelijkheid te onderzoeken.

Het prioriteitenschema dient mede aan de hand van een discussie in nationale en internationale kring op de resultaten van dit onderzoek te worden afgestemd.

6.2 De toekomstige gebruikers zullen de gelegenheid

moeten hebben zich uit te spreken over zaken als bedieningsgemak en weergavekwaliteit van de elektronische communicatie-apparatuur, die ook in het gezinsleven een steeds grotere rol gaat spelen. Aanleg van een proefnet zou wellicht in bepaalde gevallen hiertoe kunnen bijdragen.

6.3 Een nadere studie zal moeten uitwijzen of smalle- en bredebandnetten in één plan zinvol naast elkaar zullen kunnen bestaan. Het is echter duidelijk dat zowel voor bredebandtransport als voor integratie van smalle- en bredebandtransport bij de huidige technische verwachtingen in 1980/85 alleen de coaxiale kabel in aanmerking komt als kabeltype in nieuwe lokale netten.

6.4 Bij de thans te voorziene stand der techniek zal voor beeldtelefonie, voor verhuur van teletheekprogramma's via kabels, maar ook voor kabelomroep volgens het „dial-a-programm"-systeem, een individuele stersgewijze aansluiting van de abonnees door middel van dunne coaxiale kabeltjes, de z.g. minicoax, op een voor enkele honderden woningen gemeenschappelijk blokmanipulatiepunt een oplossing kunnen vormen die nadere bestudering verdient, o.a. ter vergelijking met de aftakmethode.

6.5 Gezien het te verwachten massale gebruik lijkt onderzoek en ontwikkeling van minicoaxpijpjes en van combinaties van deze pijpjes dringend nodig, waarbij een studie over het lassen en afwerken van deze pijpjes als essentieel onderdeel dient te worden opgenomen.

6.6 Een nadere studie van toekomstige wijk- en blok-bekabelingspatronen is dringend gewenst, gezien:

- de technisch slechte verenigbaarheid van de thans voor kabelomroep (radio- en televisieprogramma's veelal toegepaste aftakmethode met de in aanbeveling 6.4 genoemde stersgewijze aansluiting op een blokmanipulatiepunt;
- de te behalen financiële besparingen bij de toepassing van een standaard gezinsaansluiting voor de diverse communicatievormen;
- de consequenties voor de fabrikanten van ontvangststellen, de installateurs, de detailhandel en, niet in de laatste plaats, de consument.

Deze studie zal zich moeten uitspreken over de wenselijkheid de investeringen in aftaksystemen te stimuleren dan wel te beperken, mede op grond van onderzoek naar de plaatsing van de reductietrappen (concentrators) zoals die thans voor digitale telefoonaansluitingen worden overwogen.

Het zoeken naar een oplossing die, eventueel in aangepaste vorm, ook voor dunbevolkte gebieden bruikbaar is, verdient bijzondere aandacht.

6.7 Aangezien het kabelnet van CS 85 verenigbaar moet zijn met andere netvormen, resp. bestaande conversatiesystemen en distributievormen, zal het nieuwe net een grote flexibiliteit moeten vertonen, met name in de overgangsfase.

De mate van verenigbaarheid zal uiteraard moeten afhangen van de kosten van de „interface"-apparatuur. Bijzondere aandacht moet hierbij worden besteed aan de signaleringsstelsels.

6.8 Hoewel wereldwijde aanpak van communicatievraagstukken meer dan ooit geboden blijft, is de vorming van een beperkt Europees discussieforum over de komende ingrijpende veranderingen in de lokale telecommunicatienetten gewenst als eerste stap na dit Nederlandse beraad. Beperkt Europees gezien het enorme verschil in overheidsbemoeiing met enerzijds de Verenigde Staten, anderzijds de Sovjetunie en het grote verschil in communicatiedichtheid met andere delen van de wereld.

Het initiatief hiertoe zou bijvoorbeeld kunnen uitgaan

van de CEPT¹⁾, een organisatie van 26 West-Europese PTT-administraties. Maar het is wel gewenst om hierbij ook andere Europese organisaties, zoals de Europese Radio Unie, de organisaties van uitgeverijen en industrie, de technische hogescholen, de organisaties van woningexploitanten en vooral de consumentenorganisaties te betrekken.

¹⁾ Conférence Européenne des Administrations des Postes et Télécommunications.

van de Nederlandse PTT, die in dit beraad een belangrijke rol heeft gespeeld. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

De Nederlandse PTT heeft in dit beraad een belangrijke rol gespeeld. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

De Nederlandse PTT heeft in dit beraad een belangrijke rol gespeeld. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

De Nederlandse PTT heeft in dit beraad een belangrijke rol gespeeld. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

De Nederlandse PTT heeft in dit beraad een belangrijke rol gespeeld. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

3. De gebiedsdekkende analyse

De gebiedsdekkende analyse is een belangrijke onderdeel van de studie. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

De gebiedsdekkende analyse is een belangrijke onderdeel van de studie. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

De gebiedsdekkende analyse is een belangrijke onderdeel van de studie. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

De gebiedsdekkende analyse is een belangrijke onderdeel van de studie. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

De gebiedsdekkende analyse is een belangrijke onderdeel van de studie. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

4. Conclusies en aanbevelingen

De gebiedsdekkende analyse is een belangrijke onderdeel van de studie. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

De gebiedsdekkende analyse is een belangrijke onderdeel van de studie. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

5. Verantwoordingsverklaring

De gebiedsdekkende analyse is een belangrijke onderdeel van de studie. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

6. Literatuurverwijzingen

De gebiedsdekkende analyse is een belangrijke onderdeel van de studie. Het is te hopen dat de Nederlandse PTT hiertoe een belangrijke rol zal spelen.

Hoofdstuk 7. Enkele notities over de toekomstige behoeften aan telecommunicatievoorzieningen en -diensten

door ir. D. van den Berg

I. Inleiding

Een technisch goed gedocumenteerd verslag van de telecommunicatievoorzieningen in Communicatiestad '85 zou niet compleet zijn zonder enkele notities omtrent de maatschappelijke ontwikkeling en de daaruit voortvloeiende vraag naar telecommunicatie in de komende jaren.

Het is al geruime tijd een gevestigd begrip, dat de telecommunicatie-ingenieur zich niet meer onafhankelijk kan opstellen en zijn vindingen en ontwikkelde apparaten zonder meer aan de gemeenschap kan aanbieden. Steeds meer raakt zijn werken en denken betrokken bij dat van andere disciplines, zoals mathematica, mechanica, fysica en chemie. Waren zijn contacten met de econoom al van wat oudere datum, als nieuwe partner dient de socioloog zich aan. Al deze contacten hebben tot gevolg dat er nieuwe telecommunicatiediensten ontstaan, waarbij ook de medicus, de bibliothecaris en leidende figuren uit het onderwijs, het bankwezen en de handel hun eigen inbreng hebben. Men ziet grotere samenwerkingsverbanden ontstaan met een complex wisselwerkingspatroon en met een grote behoefte aan kapitaal ter realisering van de projecten.

De grote vraag is echter hoe het telecommunicatiebeeld er zal uitzien. Daartoe is het nuttig eerst enkele facetten van de ontwikkelende samenleving nader te belichten.

II. De cybernetische revolutie

In de zestiger jaren veranderde West-Europa van een industriële maatschappij in een massaconsumptie-maatschappij. In een dergelijke maatschappij ligt de nadruk meer op de klant en zijn koopkracht dan op de fabrikant die de door hem uitgedachte produkten tracht af te zetten. De klant gaat steeds meer bepalen wat er op de markt komt en zijn specifieke wensen leiden tot het aanbieden van een grotere verscheidenheid aan produkten. De fabrikant, die zijn produkten zo goed mogelijk wil afstemmen op de wensen van de steeds zelfbewustere klant, moet zijn toevlucht nemen tot marktverkenning: een methodiek die, mits wetenschappelijk gefundeerd, hem waardevolle aanwijzingen kan geven.

Maar onder de druk van het gehele proces van veranderingen waaraan mens en samenleving onderworpen zijn verandert ook het karakter van de maatschappij der massaconsumptie. Er zal zich een steeds grotere behoefte manifesteren aan informatie en aan communicatie, waarbij de consument zelf wil bepalen welke informatie hij wenst te ontvangen, in welke vorm hij die wenst en op welk tijdstip het hem het beste schikt.

Men zegt wel dat zich thans de cybernetische revolutie aan het voltrekken is. Dit adjectief verwijst naar

de nieuwere wetenschappen als cybernetica (stuurkunde), „operations research“ (besliskunde) en informatietheorie. Deze drie hebben als basis gediend voor de automatisering; de daarmee gepaard gaande algemene opmars van de reken- en stuurtuigen (computers) is niet meer te stuiten.

Zoals in elke revolutie, voltrekt ook hier het veranderingsproces zich niet harmonisch, omdat de versnelingen niet gelijk zijn in de diverse sectoren van de samenleving en de veranderingen daardoor met ongelijke snelheid plaatsvinden. Denken we slechts aan het veel hogere niveau van computergebruik in de procesbeheersing dan in de administratie. En, op een geheel ander terrein, aan het grote verschil tussen het tempo van innovaties in de techniek en in bijv. de wetgeving.

III. Extrapolatie of retrospectie

Door deze ongelijkheid van snelheid in het veranderingsproces wordt het een hachelijke zaak ideeën omtrent toekomstige maatschappelijke structuren te baseren op de informatie uit de huidige samenleving. Hierbij komt nog, dat bij het verkennen van de toekomst meestal wordt gedacht in de zin van evolutie, in positieve danwel in negatieve richting. Men denkt dan wel dat de maatschappij zich in de komende tijd versneld zal ontwikkelen, hetgeen strookt met de menselijke voorkeur voor een beweeglijk samenlevingspatroon, doch in zichzelf is dat even logisch of even bezwaarlijk als een statische structuur, waarbij niets verandert en stilstand, zoals de volksmond zegt, achteruitgang is. Lijkt extrapolatie van huidige trends om te komen tot een toekomstbeeld al een hachelijke onderneming, nog somberder wordt het als men bedenkt dat een uit het heden geëxtrapoleerde toekomst eigenlijk gebaseerd is op het weten van gisteren: want wat wij in het heden bezitten en kennen, is in de voorbije jaren reeds uitgedacht.

Heeft dan de kristallen bol-kijker gelijk als hij zegt: ik schets in mijn fantasie de samenleving van de toekomst, fixeer dat beeld en ga het door reductie passend maken op het beeld van heden? Een dergelijke retrospectieve toekomstvisie is ook niet bruikbaar, zeker als deze in de sfeer van de „science fiction“ wordt betrokken. Slechts met de meest geavanceerde wetenschappelijke methoden van toekomstverkenning is nog iets te bereiken.

IV. Veranderingsfactoren

Bezien we in het kort enkele factoren die mede de maatschappelijke ontwikkeling bepalen en welke tendensen men daarin kan onderscheiden.

— Wetenschap en techniek

Deze ontwikkelen zich in een hoog tempo en leiden tot technologieën die steeds grotere investeringen

vorderen bij de diverse takken van nijverheid. Daar de gemiddelde mens steeds minder kan begrijpen van alles wat zich in deze terreinen afspeelt, ontstaat er een groeiend onbehagen ten opzichte van de techniek en haar ontwikkelingen, zich uitend in een „alpha“-verschuiving.

— *Mechanisering en automatisering*

Zijn belangrijke motieven voor de invoering van gemechaniseerde of geautomatiseerde processen de kwaliteitsverbetering en de verhoging van de procesnelheid, een even belangrijk ander motief is het vervangen van arbeid door kapitaal. In deze ontwikkeling zit ook het gevaar verborgen dat geautomatiseerde bestuurlijke systemen een eigen bestaan gaan leiden en daardoor moeilijker onder democratische controles vallen.

— *Consumptie en produktie*

Door rationalisatie van het productieproces en daarmee bereikte grotere kwaliteit en efficiency treedt een zodanige stroomversnelling op, dat concentraties en fusies vaker optreden en een toenemende internationalisatie vertonen. Deze schaalvergroting doet zich niet slechts in de nijverheid voor; zij is een algemeen kenmerk dat ook elders te constateren valt.

— *Toenemende welvaart*

De toeneming van de arbeidsproduktiviteit biedt velen een grotere armslag in het bestedingspatroon van het reële inkomen; de continue stijging van het inkomen lijkt voorshands nog niet tot stilstand te komen. De algemene welvaartsstijging wordt echter steeds meer overgenomen door collectieve voorzieningen als onderwijs, sociale voorzieningen, openbaar vervoer. Men zou in dit verband de telecommunicatie, evenals bijvoorbeeld het openbaar vervoer, kunnen aanmerken als collectieve voorzieningen ten dienste van elke staatsburger en derhalve zou men het apparaat in zijn totaliteit kunnen financieren uit de openbare middelen, doch het gebruik ervan door de individuele gebruiker laten betalen.

— *Arbeidstijdverkorting*

De samenleving zal zoveel blijven vergen van de produktiefactoren wetenschap, kapitaal en arbeid, dat de werktijdverkorting niet spectaculair zal zijn. Men moet daarbij bedenken dat door langduriger onderwijs de leeftijd waarop men in het arbeidsproces kan treden toeneemt en dat het aantal jaren dat men effectief werkt verkleint door een verlaging van de pensioengerechtigde leeftijd. Of er dan nog veel ruimte blijft voor een wezenlijke arbeidstijdverkorting, is zeer de vraag.

— *Bevolkingsgroei*

De tendens van de dalende gezinsomvang zet zich door, hetgeen eveneens een remmende werking heeft op de toeneming van het arbeidspotentieel.

— *Ruimtebehoefte*

Er valt op planologisch terrein een toenemende behoefte aan ruimte per inwoner te constateren. Met dit verschijnsel wordt ook de telecommunicatie geconfronteerd. De toeneming van het telefoonverkeer is procentueel groter naarmate dat verkeer zich over grotere afstand afwikkelt.

— *Aard van de arbeid*

Hoewel de vraag naar ongeschoolde arbeidskrachten in absolute zin niet veel zal afnemen, treedt een steeds grotere vraag op naar hoger geschoold personeel en sterker gespecialiseerde arbeidskrachten. Daarmede gepaard gaat een intensiever onderwijs en een langere opleidingsduur, terwijl als gevolg van een kleiner wordende halfwaardetijd van reeds verworven kennis, een voortdurende bijscholing steeds noodzakelijker wordt.

— *Beleving van de arbeid*

Door de gestegen welvaart, het grotere besteedbare inkomen, de grote sociale veiligheid en dientengevolge de grotere bestaanszekerheid, begint men de arbeid op een andere wijze te waarderen dan vroeger. Deze gewijzigde beleving leidt tot een ander communicatiepatroon, dat zich kenmerkt door grotere behoefte aan informatie en verstrooiing. Daardoor komt een groter accent op de distributieve functie der telecommunicatie te liggen.

— *Groeiende mondigheid*

Deze uit zich in een toenemende behoefte aan inspraak en medezeggenschap. Ongetwijfeld zal hier een beroep worden gedaan op de telecommunicatiediensten in de communicatieve sector. Ook valt te denken aan telecommunicatiestelsels om de publieke opinie te peilen.

— *Gewijzigde instelling ten opzichte van het geld*

Hier wordt niet bedoeld een wijziging als gevolg van de voortgaande geldontwaarding, maar het feit dat men steeds meer vertrouwd raakt met het girale geldverkeer en dat de voorkeur voor baar geld afneemt. De verhouding tussen het chartale en het girale betalingsverkeer verschuift ten gunste van dit laatste en het is dan ook stellig te verwachten dat het girale geldverkeer zich in toenemende mate zal gaan afwikkelen langs dezelfde telecommunicatiekanalen waarvan ook voor telex en telefoon gebruik wordt gemaakt (girofoon).

— *De vrije tijd en zijn besteding*

Een interessante analyse van het bestedingspatroon van een mannelijke Duitse werknemer werd onlangs door E. Fontela gepubliceerd [1]; zijn besteding van de 168 uren in een week is als volgt:

personal needs	75 h 50 min
work and travel	51 h 20 min
housework	10 h 30 min
education	0 h 35 min
leisure	29 h 45 min
— social participation	7 h 35 min
— recreation	5 h 50 min
— passive entertainment	14 h 35 min
— hobbies	1 h 45 min
	<hr/>
	168 h 00 min

Het is wel typerend dat „education“ zo laag genoteerd staat. Nog erger wordt het als er een extra vrij uur zou worden onttrokken aan de werktijd. De gemiddelde Europese werknemer zou dat extra uur dan als volgt besteden:

housework	24 min
personal needs	20 min
leisure	16 min
— social participation	5 min
— recreation	1 min
— passive entertainment	9 min
— hobbies	1 min
	60 min

De rubriek „education” is geheel uit dit lijstje verdwenen. Bij de berekening is volgens Fontela gebleken dat de tijd die men wil besteden aan „education” vermindert naarmate de werktijd korter wordt. Een compenserende factor is de toenemende „passive entertainment”, waar educatieve televisieprogramma's gebruik van kunnen maken.

V. Omvang van de toekomstige telecommunicatie-behoeften¹⁾

Ten aanzien van het behoeftepatroon van tweerichtingscommunicatie is een aantal schattingen voorhanden, waaruit een goed beeld kan worden verkregen van de omvang. Zie tabel 1.

Tabel 1 Telecommunicatiediensten, geraamde omvang van enige grootheden

	1970	1980	1990	2000
	duizendtallen:			
telefoonaansluitingen	2180	4200	5900	7200
beeldtelefoons	—	2	50	250
telexaansluitingen	12	35	60	100
facsimile apparaten	—	1	25	180
interlokale huurlijnen in km	50	200	600	1000
	miljoenen:			
telefoongesprekken	2750	5600	9750	12000
beeldgesprekken	—	2)	35	150
girofoon-overdrachten	—	50	400	725
telexverkeer in minuten	33	75	158	200
facsimile-afdrukken	—	2)	12	25
overige data overdrachten	—	500	1300	2000
telegrammen	3	2	1	—

2) raming niet beschikbaar of niet opgesteld.

Omtrent het behoeftepatroon aan informatie (éénrichtingsverkeer) zijn de volgende schattingen gedaan. In 1985 zal de gemiddelde West-Europese huishouding de beschikking hebben over een respectabel instrumentarium, te weten:

- 2,5 radio-ontvangers,
- 1,5 televisie-ontvangers,
- 1 grammfoon,
- 1 band- of cassette-recorder voor geluidsregistratie,
- 0,3 band- of cassette-recorder voor beeldregistratie.

Daarnaast lopen schattingen tussen 1 en 10% voor facsimile-ontvangers, geschikt voor de ontvangst van kranten en ander drukwerk.

¹⁾ Een aantal van de onder tabel 1 vermelde gegevens is ontleend aan het rapport TP 2000; de uitgever verleende hiervoor zijn toestemming [2].

Had in 1970 de hierboven genoemde gemiddelde West-Europese huishouding ongeveer Hfl 1.000 geïnvesteerd in elektronische toestellen voor beeld en geluid, per jaar werd hieraan ongeveer Hfl 175 besteed. In 1985 zal het hieraan bestede bedrag ongeveer verdubbeld zijn (bij gelijkblijvende koopkracht).

Voor de distributie van radioprogramma's voor geluid en beeld zal in 1985 van een groot aantal van de hierboven genoemde ontvangers de antenne-ingang niet meer verbonden zijn aan een individuele antenne, doch op gemeenschappelijke/centrale antenne-inrichtingen. Het is niet ondenkbaar dat een aantal telecommunicatietoestellen in 1985 zal zijn gecombineerd tot een universele telecommunicatie-aansluiting (UTA), zowel geschikt voor het tweerichtings berichtenverkeer, als ook voor de ontvangst van informatiestromen. Een dergelijke UTA bevat dan telefoon (al dan niet luidsprekend), toetsenbord, beeldstation, facsimile, zodat ermee kan worden afgewikkeld het elektrische berichtenverkeer in geschreven, getypte en gesproken vorm, alsook de ontvangst van elders opgeslagen informatie uit databanken, teleteken enz.

Het is een gelukkige omstandigheid dat de PTT's in internationaal verband een verder onderzoek gaan uitvoeren naar de omstreeks 1984 te verlenen diensten op het gebied van de telecommunicatie.

VI. Schaduwzijde van de telecommunicatie-ontwikkeling

Naast vele optimistische visies over het toekomstige telecommunicatiegebeuren worden er in toenemende mate ook geruchten vernomen in pessimistische zin. Het is een feit dat de nieuwe telecommunicatie-apparatuur steeds efficiënter werkt. Nieuwere generaties van machines kunnen 2400 woorden per minuut overbrengen en het is tussen computers onderling niet onmogelijk 80.000 woorden per minuut over te seinen. Computers kunnen informatie opslaan met een snelheid van 10 miljoen woorden per minuut. Al deze snelheden liggen ver boven de maximaal door de mens te verwerken snelheid van 800 woorden per minuut. Dit verschil in verwerkingscapaciteit tussen de mens en de machine zal steeds groter worden en als gevolg hiervan zal de mens-machineaanpassing het operationele vraagstuk van de hoogste orde worden.

Veel kijkers hebben nu reeds de keuze uit verscheidene televisieprogramma's. In het zuiden en oosten van het land is een aantal van zes niet ongewoon. Systemen met twintig televisiekanalen zijn technisch heel normaal; in combinatie met een aansluiting op videotheken staan honderden programma's ter beschikking.

Het is bij dit alles goed te bedenken dat de telecommunicatiemiddelen zijn ontwikkeld om allerlei zintuiglijke waarnemingen en acties van de mens te verwezenlijken over grotere afstanden dan hem fysiek waren toebemeten. Het is nooit de bedoeling geweest de telecommunicatie te gebruiken voor „information pollution”.

Er schuilt een nadeel in de snelheid en de indringendheid van moderne en toekomstige communicatiemiddelen: zij veroorzaken reacties op minder belangrijke gebeurtenissen van het ogenblik, waardoor de aandacht voor grote ontwikkelingen verslapt [3].

VII. Geraadpleegde literatuur:

[1.] E. Fontela, Communications in Europe 1970-1990, Futures, June 1972.

[2.] TP 2000; op weg naar 2000, een toekomstprojectie van Verkeer en Waterstaat, Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage, 1970.

[3.] B. H. Bagdikian, How much more communication can we stand? The Futurist, October 1971.

Hoofdstuk 8. Enkele economische kanttekeningen

door dr. W. Horn

I. Inleiding

In het colloquium Communicatiestad '85 is uiteraard sterk de nadruk komen te liggen op hetgeen *technisch* gezien te verwezenlijken is voor de tachtiger jaren in de sector van communicatieapparatuur voor gezinsgebruik.

Voor een verantwoorde exploitatie van nieuwe telecommunicatie-apparatuur is nodig dat de technische mogelijkheden ook *economisch* haalbaar zijn. De produktie zal met een acceptabele rentabiliteit moeten kunnen plaats hebben. De klant zal dan bereid moeten zijn de produktiekosten van dergelijke apparatuur en de exploitatie daarvan te betalen.

Een en ander houdt voorts in dat geen onevenredig groot beslag mag gaan worden gelegd op schaarse middelen; dat geldt binnen

- het gezinsbudget;
- het bedrijfsbudget van de PTT;
- het nationale budget.

Tussen deze drie sectoren bestaat uiteraard de nodige samenhang. De vraag van de gezinshuishoudingen en het aanbod van de bedrijfshuishouding der PTT moeten op elkaar zijn afgestemd, terwijl nationaal-economisch gezien geen onevenredig groot beslag op de investeringsruimte of op andere schaarse middelen mag worden gelegd. Het zal niet mogelijk zijn alle facetten in voldoende mate te belichten, omdat daarvoor onvoldoende basismateriaal ter beschikking staat. We moeten daarom volstaan met een voorlopige verkenning gebaseerd op summier gegevens en globale ramingen, zodat slechts voorlopige en grove indicaties kunnen worden gegeven.

II. Uitgangspunten

Uitgegaan wordt van de op het colloquium gepresenteerde mogelijkheden van telecommunicatie en distributie. Als gevolg van de digitalisering van de telefonie kan een integratie van telefoon, telex en datatransmissie tot stand komen, terwijl daarnaast distributie van lopende omroepprogramma's en audiovisuele informatie kan worden geboden via een „dial-a-program" systeem. De in tabel 1 gepresenteerde bedragen voor de bestaande communicatievoorzieningen kunnen wellicht enige richting geven aan ons denken over de financiële consequenties met betrekking tot toekomstige communicatievoorzieningen. Ten aanzien van de marktpenetratie van de in het colloquium besproken moeilijkheden mag worden gesteld dat bij een beschikbaar komen daarvan in 1985, verwacht mag worden dat deze pas in 1995 als alge-

*Planners! No matter how you fudge it
A Plan's no good without a budget,
And budgets don't grow very well
Without the power to tax or sell.*

Kenneth Boulding

Tabel 1 Globale bedragen voor communicatievoorzieningen ten behoeve van woningen in het jaar 1970 in guldens van 1970.

		in de sector telefoon	in de sector radio en televisie
investering per abonnee	centraal	3500	100
	woning	100	1000
jaarkosten per abonnee	abbonement resp. kijk- en luistergeld	200	75
	gesprekken resp. afschrijving	200	200

meen gangbaar zijn te beschouwen. Dit houdt in dat een aanzienlijke marktpenetratie, eventueel van 90 à 100% van de potentiële markt, pas in 1995 kan worden bereikt.¹⁾

Het lijkt daarom gewenst onze beschouwingen niet te beperken tot het jaar 1985, maar deze ook uit te strekken tot 1995. De hier aangenomen periode van 10 jaar voor een verregaande marktpenetratie is uiteraard arbitrair. Wel is daarbij rekening gehouden met de algemene tendens van versnelde marktpenetratie in een sector waarbij het voor een belangrijk deel gaat om nevenapparatuur, nevendiensten en uitbreiding van bestaande diensten (telefoon, radio, televisie e.d.).

III. Gegevens inzake gezinshuishoudingen (Tabel 2)

Het aantal gezinnen bedraagt heden ten dage rond $\frac{1}{4}$ van het aantal inwoners. Aangezien er een daling is van de gezinsgrootte, en verwacht mag worden dat die daling zich voortzet, zal in de toekomst het aantal gezinnen in Nederland meer zijn dan $\frac{1}{4}$ deel van de bevolking.

De ramingen van het aantal inwoners in Nederland tot het jaar 2000 zijn de laatste jaren nogal eens gewijzigd. Een globale schatting van dit aantal voor het jaar 1995 op 16 miljoen moet redelijk worden geacht; een voorlopige marge van 10% aan beide zijden lijkt verstandig. In grote trekken kan op grond van het voorgaande het aantal gezinnen voor 1995 worden gesteld op 4 à $4\frac{1}{2}$ miljoen.

¹⁾ A. de Waal [1] spreekt van een verzadigingsniveau van 145 telefoons per 100 woningen. Overigens moet volgens de door de Waal gepresenteerde gegevens vóór 1985 al een telefoondichtheid van 100 per 100 woningen bereikt zijn.

Tabel 2 Gegevens inzake gezinshuishoudingen [2].

	1963/65	1970	1971
Consumptie gezinshuishoudingen in miljard gld. volgens nationale rekeningen CBS	35,9	64,2	74,1
Aantal gezinshuishoudingen (31 dec) in mln.	3,02	3,41	3,42
Gemiddelde consumptie per gezinshuishouding in gld. volgens nationale rekeningen CBS	11870	18820	21680
Totaal aantal telefoonaansluitingen (31 dec) in mln.	1,34	2,18	2,31
Aantal telefoonaansluitingen in woningen (31 dec) in mln.	1,13	1,76	1,93
Gemiddelde uitgaven van gezinshuishoudingentelefoonabonnees aan abonnementskosten, gesprekskosten en betalingen ineens in gld.	241	387	399
% van totale gemiddelde consumptie	2,2%	2,1%	1,8%

Nagenoeg alle gezinnen hebben heden ten dage een radio- en/of een televisie-ontvanger, terwijl 56% van de gezinnen kan beschikken over een telefoon in zijn eigen woning. Het lijkt voorshands geen overdreven voorstelling van zaken om voor 1995 er van uit te gaan dat dan nagenoeg alle gezinnen over ten minste één telefoonaansluiting zullen kunnen beschikken in de eigen woning. Dat komt er derhalve op neer dat dan op ten minste 4 miljoen telefoonaansluitingen in woningen moet worden gerekend.

De gemiddelde consumptie per gezinshuishouding is in de periode van 1963/65 tot 1971 met 83% toegenomen. Het aantal gezinshuishoudingen met telefoon is met 71% toegenomen en wel van 37% naar 56% van het totale aantal gezinnen. Ruwweg kan worden gesteld dat de uitgaven voor telefoon in woningaansluitingen in deze periode nominaal met 66% zijn gestegen.

Het lijkt aannemelijk dat ook de uitgaven aan radio en televisie in de beschouwde periode een verhoging hebben ondergaan, mede door de overgang van een deel der televisiekijkers naar kleurentelevisie. Enige informatie hierover ontbreekt: een indicatie is o.a. dat de omzet van de kleinhandel in radio- en televisietoestellen van 1968 op 1970 met 70% toenam.

IV. Gegevens inzake bedrijfsinvesteringen der PTT

In TP 2000 [3] worden schattingen gegeven van de in de toekomst benodigde PTT-investeringen ten behoeve van de telecommunicatie. Op het colloquium is gesteld dat de centrale investeringen in de lokale netten, omgeslagen per woning, ongeveer 25% uitmaken van de totale investeringen in de telecommunicatiesector. Op basis daarvan kan een indicatie worden verkregen voor de investeringen per woning (zie tabel 3).

Op grond van de cijfers van tabel 3 komt men over de periode 1985 tot en met 1995 tot een bedrag aan centrale investeringen in de lokale netten door PTT in de

Tabel 3 Centrale investeringen van de PTT in de telecommunicatiesector en daaruit afgeleide indicatieve gegevens inzake investeringen per aangesloten woning in het lokale net.

	1970	1980	1985	1990	1995	2000
a. Investeringen telecommunicatie, totaal ¹⁾	570	1750	—	3600	—	5600
b. Daarvan in de lokale netten (25%) ¹⁾	140	440	650 ²⁾	900	1150 ²⁾	1400
c. Gemiddeld aantal telefoonaansluitingen in woningen in mln.	1,76	3,5 ³⁾	—	5,0 ³⁾	—	6,0 ³⁾
d. Investeringen ad b. per woningaansluiting in gld.	80	125	160 ²⁾	200	215 ²⁾	230

¹⁾ In mln. gulden, relatief constante prijzen; dat zijn prijzen, berekend op grond van de veronderstelling dat de loonkostenstijging (in de verwerkende industrie) gelijk is aan de produktiviteitsstijging.

²⁾ Geïnterpoleerd.

³⁾ Gefixeerd op 84% van het gegeven volgens de bijlage van TP 2000.

telecommunicatiesector van in totaal bijna 10 miljard gulden.

V. Gegevens inzake de nationale economie

Door het Centraal Planbureau zijn ramingen gemaakt van het verloop van een aantal nationaal-economische grootheden in de komende decennia. Deze gegevens, die o.a. zijn opgenomen in de bijlage van TP 2000, zijn uitgedrukt in relatief constante prijzen en in tabel 4 vermeld.

Tabel 4 Nationaal-economische gegevens en ramingen in miljard gulden, uitgedrukt in relatief constante prijzen van 1970 [4].

	1970 ¹⁾	1980	1985	1990	1995	2000
Particuliere consumptie	63	99	125 ²⁾	152	180 ²⁾	228
Bruto investeringen bedrijven	27	37	44 ²⁾	52	60 ²⁾	70
Netto nationaal inkomen	100	158	195 ²⁾	242	295 ²⁾	366
Bruto nationaal product	113	177	220 ²⁾	272	330 ²⁾	410

¹⁾ De cijfers voor 1970 kunnen enigszins afwijken van de inmiddels door het CBS verkregen uitkomsten.

²⁾ Geïnterpoleerd.

De bedrijfsinvesteringen van de PTT bedroegen in 1970 ruim 2% van de bruto investeringen van de bedrijven. Volgens de bovengenoemde gegevens zullen we een verloop van dit percentage mogen verwachten tot 8% in het jaar 2000. Deze ontwikkeling is aangegeven in tabel 5.

In het algemeen wordt voor de toekomst nog een verdere uitbreiding verwacht van de dienstverlenende sector; dit geldt in het bijzonder voor de telecommu-

Tabel 5 Ontwikkeling bedrijfsinvesteringen in de sector van de telefonie (bedragen uitgedrukt in miljard gulden, relatief constante prijzen van 1970)

	1970	1980	1990	2000
Bruto investeringen van de bedrijven	27	37	52	70
Investeringen PTT in telecommunicatie	0,57	1,75	3,60	5,60
Investeringen PTT in telecommunicatie in % van bruto investeringen van de bedrijven	2	4,5	7	8

nicatie. Volgens bovenstaande gegevens zal de ont-plooiing van de telecommunicatie in de zeventiger en tachtiger jaren een sterke stimulans krijgen.

Het dienstverleningsniveau in de telecommunicatie-sector zal dan sterk zijn toegenomen. Of de verschuiving van 2% naar 8%, zoals hier gesteld, een reële raming is moet uiteraard worden afgewacht. Omdat één sector nooit geïsoleerd kan groeien — zo zullen er uitstralingseffecten zijn o.a. op de investeringen in de nijverheid — betekent een toeneming van 2 naar 8% nogal wat.

Uit tabel 1 blijkt dat in de sector telefonie aan installaties een vermogen per aansluiting is vastgelegd van 3600 gulden, hetgeen voor 1,76 miljoen woningaansluitingen in 1970 een totaal geïnvesteerd vermogen betekent van 6,3 miljard gulden. Bij een toekomstig aantal gezinnen van 4 miljoen, elk met een woningaansluiting in 1995 en bij dezelfde of soortgelijke technische voorzieningen als thans, betekent dit een totaal geïnvesteerd vermogen van ruim 14 miljard gulden in dat jaar, dus een toeneming van 8 miljard gulden van 1970 op 1995.

De investeringen van de PTT, zoals die volgens tabel 3 voor dit onderdeel geraamd zijn voor de periode 1970-1995, belopen ruim 15 miljard. In dit bedrag is een deel vervangingsinvesteringen begrepen. Stellen we de vervangingsinvesteringen op 4 miljard (een cijfer dat aanvechtbaar is) dan resteert een toeneming als gevolg van nieuwe investeringen van 11 miljard gulden; dat is 3 miljard meer dan we berekenden bij dezelfde of soortgelijke technische voorzieningen als thans.

Voor nieuwe voorzieningen zou dan 3 miljard gulden voor 4 miljoen woningaansluitingen, d.i. 750 gulden per woningaansluiting beschikbaar zijn (alles in relatief constante prijzen van 1970). De vraag rijst dan of het mogelijk zal zijn de in het colloquium aan de orde gestelde nieuwe voorzieningen in de sector van de telefonie tot stand te brengen voor een bedrag van 750 gld per woning. Wel moet dit bedrag als een minimum worden gezien omdat in de loop der tijd bepaalde nieuw ontwikkelde voorzieningen bij nieuwe abonnees worden geïnstalleerd en, via vervangingsinvesteringen, bij oude abonnees, zonder dat deze het eerder genoemde bedrag van 3600 gulden verhogen; het is zelfs te verwachten dat het te investeren bedrag bij gelijkblijvende technische voorziening op den duur nog zal dalen. Dit laatste zou betekenen dat in de toekomst voor 3600 gulden een uitgebreider pakket aan voorzieningen en dienstverleningen kan worden geboden dan thans.

Voor een goed inzicht zal een nader onderzoek naar de ontwikkeling van de kosten van bedoelde nieuwe voorzieningen noodzakelijk zijn.

VI. Nieuwe telecommunicatiemogelijkheden in de niet-telefoon sector

De wijze waarop bepaalde nieuwe ontwikkelingen van radio, televisie en/of datatransmissie worden geïntroduceerd zal van groot belang zijn voor de mogelijkheden deze geheel of ten dele in te lijven in het telefonie dienstenpakket, d.w.z. in de telefonie-infrastructuur. We kunnen daarvoor o.a. lering trekken uit de ervaring opgedaan bij de draadomroep: dit kwalitatief goede produkt had de naam van armeluisradio en was daarmee gedoemd te verdwijnen. Integratie van radio- en televisie-ontvangst of -distributie in de nieuwe telecommunicatienetten kan van bijzonder groot belang worden wanneer er mogelijkheden komen van rechtstreekse ontvangst van satellietuitzendingen. Onbeperkte uitbreiding van het aantal antennes ten behoeve van nieuwe mogelijkheden van ontvangst kan zowel uit milieu-overwegingen — esthetisch aanzicht — als uit economische overwegingen ongewenst zijn. De economische overwegingen kunnen micro of macro zijn, dan wel beide. De gezinshuishouding zal, nog afgezien van de milieu-aspecten, de ontvangst via telefoniekkanalen moeten afwegen tegen ontvangst via een eigen antenne, en wel naar kosten en naar kwaliteit. Nationaal dient te worden nagegaan welke oplossing het minst beslag legt op het nationale inkomen, terwijl in wereldverband het grondstofgebruik voor de verschillende mogelijkheden in beschouwing moet worden genomen.

Daarvoor bestaat behoefte aan een goede planning en een daarbij aansluitende programmering van de te treffen voorzieningen.

De datatransmissie lijkt als nieuw object voor popularisering in de telecommunicatie een goede toekomst tegemoet te kunnen gaan. De vraag is dan wat de gebruiker van deze diensten daarvoor zal over hebben. Hoewel naar mijn mening daarover nog geen zinnige uitspraak is te doen wil ik er toch niet geheel aan voorbij gaan. Zien we naar de afgelopen decennia, dan blijkt dat een ruime expansie in de verstrooiingssector nog zeer goed mogelijk is: radio en televisie hebben thans reeds een hogere graad van penetratie in het gezin bereikt dan de telefoon, terwijl er een relatief hoog bedrag aan wordt besteed. Met de penetratie van kleurentelevisie zal dit bedrag nog stijgen. De vraag rijst of de potentiële klanten een deel van de budgetruimte — die er blijkbaar wel is — willen besteden in de richting van nieuw aan te bieden telecommunicatiediensten.

De ervaring met de telefoon lijkt mij reden om te kiezen voor een combinatie van utiliteitsvoorziening en verstrooiing, omdat de kans van slagen van popularisering in dat geval het grootst lijkt.

VII. Conclusies

Het zal de lezer duidelijk zijn dat op grond van het voorgaande weinig kan worden gezegd over de economische haalbaarheid van de nieuwe communicatie- en distributiemogelijkheden via een abonneenet zoals

deze in het colloquium Communicatiestad '85 zijn uiteengezet. Het bedrag van rond 750 gulden per woning voor nieuwe investeringen kan wegens zijn wankel berekeningsbasis moeilijk als uitgangspunt voor serieuze calculaties dienen. Overigens mag worden gesteld dat een dergelijk gering bedrag aan extra investering per woning, waarbij de jaarkosten per abonnee niet hoger zullen zijn dan 200 gulden, geen beletsel zal vormen voor een ruime marktontwikkeling. De vraag is dan of deze 750 gulden extra investering de technici voldoende mogelijkheden biedt.

Om te kunnen beoordelen of nieuwe telecommunicatiemogelijkheden economisch haalbaar zullen zijn moet onderzoek worden gedaan naar:

- de mogelijke dienstverleningspakketten;
- de daarmee verbonden kosten voor PTT en abonnees;
- de te verwachten belangstelling van de abonnee voor elk van de dienstverleningspakketten;

- de mogelijkheden tot gebruik van reeds in de gezinshuishouding aanwezige apparatuur als eindapparatuur ter aansluiting op het telecommunicatienet.

Voor dit onderzoek zullen deskundigen uit verschillende vakgebieden moeten samenwerken.

VIII. Geraadpleegde bronnen

- [1] A. de Waal, De vraag naar telefoonaansluitingen, Dissertatie, 1969.
- [2] Gegevens Centraal Bureau voor de Statistiek en PTT.
- [3] TP 2000; op weg naar 2000, een toekomstprojectie van Verkeer en Waterstaat, Staatsuitgeverij, Den Haag, 1970.
- [4] Ramingen Centraal Plan Bureau.

Hoofdstuk 9. Aanbevelingen

De aanbevelingen die uit de discussies zijn voortgekomen, worden gevormd door de conclusies uit de voorgaande hoofdstukken. Deze zijn hieronder, in enigszins gerangschikte vorm, samengevat.

I. Soorten van dienstverlening

2.1. De tot dusver exponentiële, nog steeds geen verzadigingsverschijnselen vertonende groei van de telefonie, de doorgaande snelle groei van het telexverkeer en de snel opkomende datatransmissie zullen in 1985 de toepassing van nieuwe, veelal digitale, technieken in de transmissiesector en in de automatische schakelapparatuur noodzakelijk hebben gemaakt. De toepassing van digitale technieken zal een integratie van transmissie- en schakelsector mogelijk en wenselijk maken.

2.2. Daar telegrafie- en datasignalen van nature reeds digitaal zijn, zal digitalisering van de telefonie kunnen leiden tot integratie van deze drie soorten van dienstverlening en derhalve kunnen bijdragen tot een economischer gebruik van de (digitale) transmissie- en schakelmiddelen.

5.1. De behoefte aan transportmogelijkheden voor de directe doorgifte van omroepprogramma's over lokale kabelnetten zal ongetwijfeld sterk toenemen.

5.2. Naast de belangstelling voor het gedrukte woord zal vermoedelijk interesse ontstaan voor het langs kabelweg bestellen en aanvoeren van audio-visuele informatie van velerlei aard die in teletheken ligt opgeslagen en tegen betaling wordt afgespeeld.

4.1. In technische kring rekent men met de mogelijkheid van een toenemende vraag naar beeldtelefoonverkeer. Wel denkt men dat, gezien de hoge kosten die deze dienstverlening zal meebrengen, het aantal beeldtelefoonaansluitingen in 1985 niet boven 1% van het aantal telefoonaansluitingen zal liggen.

4.2. Ook zal, naar wordt verwacht, de vraag naar besloten televisie in de vorm van vaste huurverbindingen voor koppeling van bankinstellingen, vergaderschakelingen („confravision”), verkeersbewaking, nachtwakdiensten e.d. sterk toenemen.

3.1. Er dient rekening te worden gehouden met de mogelijke opbloei van bijzondere communicatievormen in het particuliere financiële verkeer (girofoon), in het telexverkeer (volksverreschrijver), in het instrumentele verkeer (cardiofoon) en in het documentenverkeer (tekentelefoon).

6.1. Het is noodzakelijk de in het voorgaande gesignaleerde — van technisch standpunt uit gezien waar-

schijnlijk lijkende — ontwikkeling van het dienstverleningspakket verder op maatschappelijke gewenstheid dan wel noodzakelijkheid te onderzoeken.

Het prioriteitschema dient mede aan de hand van een discussie in nationale en internationale kring op de resultaten van dit onderzoek te worden afgestemd.

6.2. De toekomstige gebruikers zullen de gelegenheid moeten hebben zich uit te spreken over zaken als bedieningsgemak en weergavekwaliteit van de elektronische communicatie-apparatuur, die ook in het gezinsleven een steeds grotere rol gaat spelen. Aanleg van een proefnet zou wellicht in bepaalde gevallen hiertoe kunnen bijdragen.

II. Netten en netpatronen

2.3. De in de periode 1980-'85 te bouwen lokale telecommunicatienetten zullen qua kabeltype, uitvoering van de schakelapparatuur en netstructuur hoogstwaarschijnlijk drastisch verschillen van de huidige lokale netten, die in hoofdzaak voor telefonie zijn opgezet.

2.4. Hoewel organisatorische overwegingen zouden kunnen tenderen naar de wenselijkheid van gescheiden netten voor de opgesomde dienstverleningen, pleiten technisch-financiële overwegingen voor het althans verenigen in één kabelleggingsplan dat de diverse lokale telecommunicatievormen omvat.

6.3. Een nadere studie zal moeten uitwijzen of smalle- en bredebandnetten in dit ene plan zinvol naast elkaar zullen kunnen bestaan. Het is echter duidelijk dat zowel voor bredebandtransport als voor integratie van smalle- en bredebandtransport bij de huidige technische verwachtingen in 1980/85 alleen de coaxiale kabel in aanmerking komt als kabeltype in nieuwe lokale netten.

6.4. Bij de thans te voorziene stand der techniek zal voor beeldtelefonie, voor verhuur van teletheekprogramma's via kabels, maar ook voor kabelomroep volgens het „dial-a-program"-systeem, een individuele stersgewijze aansluiting van de abonnees door middel van dunne coaxiale kabeltjes, de z.g. minicoax, op een voor enkele honderden woningen gemeenschappelijk blokmanipulatiepunt een oplossing kunnen vormen die nadere bestudering verdient, o.a. ter vergelijking met de aftakmethode.

6.5. Gezien het te verwachten massale gebruik lijkt onderzoek en ontwikkeling van minicoaxpijpjes en van combinaties van deze pijpjes dringend nodig, waarbij een studie over het lassen en afwerken van deze pijpjes als essentieel onderdeel dient te worden opgenomen.

6.6. Een nadere studie van toekomstige wijk- en blok-bekabelingspatronen is dringend gewenst, gezien:

- a. de technisch slechte verenigbaarheid van de thans voor kabelomroep (radio- en televisieprogramma's) veelal toegepaste aftakmethode met de in aanbeveling 6.4. genoemde stersgewijze aansluiting op een blokmanipulatiepunt;
- b. de te behalen financiële besparingen bij de toepassing van een standaard gezinsaansluiting voor de diverse communicatievormen;
- c. de consequenties voor de fabrikanten van ontvangsttoestellen, de installateurs, de detailhandel en, niet in de laatste plaats, de consument.

Deze studie zal zich moeten uitspreken over de wenselijkheid de investeringen in aftaksystemen te stimuleren dan wel te beperken, mede op grond van onderzoek naar de plaatsing van de reductietrappen (concentrators) zoals die thans voor digitale telefoonaansluitingen worden overwogen.

Het zoeken naar een oplossing die, eventueel in aangepaste vorm, ook voor dunbevolkte gebieden bruikbaar is verdient bijzondere aandacht.

6.7. Aangezien het kabelnet van CS 85 verenigbaar moet zijn met andere netvormen, resp. bestaande conversatiesystemen en distributievormen, zal het nieuwe

net een grote flexibiliteit moeten vertonen, met name in de overgangsfase.

De mate van verenigbaarheid zal uiteraard moeten afhangen van de kosten van de „interface“-apparatuur. Bijzondere aandacht moet hierbij worden besteed aan de signaleringsstelsels.

6.8. Hoewel wereldwijde aanpak van communicatievraagstukken meer dan ooit geboden blijft, is de vorming van een beperkt Europees discussieforum over de komende ingrijpende veranderingen in de lokale telecommunicatienetten gewenst als eerste stap na dit Nederlands beraad. Beperkt Europees, gezien het enorme verschil in overheidsbemoeiing met enerzijds de Verenigde Staten, anderzijds de Sovjetunie en het grote verschil in communicatiedichtheid met andere delen van de wereld. Het initiatief hiertoe zou bijvoorbeeld kunnen uitgaan van CEPT¹⁾, een organisatie van 26 West-Europese PTT-administraties. Maar het is wel gewenst om hierbij ook andere Europese organisaties, zoals de Europese Radio Unie, de organisaties van uitgeverijen en industrie, de technische hogescholen, de organisaties van woningexploitanten en vooral de consumentenorganisaties te betrekken.

1) Conférence Européenne des Administrations des Postes et Télécommunications

Aanhangsel

I. Deelnemers aan het colloquium:

Centrale Antenne Systemen Exploitatie Maatschappij N.V. (CASEMA), Den Haag

Mr. P. Rolf

Elmat de Roos N.V., Amsterdam

Hr. W. Lek

Ericsson Telefoonmaatschappij N.V., Voorburg

Ir. A. G. C. van Bruggen

Institut Teknologi Bandung

Ir. S. Nasserie

Philips' Natuurkundig Laboratorium, Eindhoven

Ir. E. A. Aagaard

Ir. D. Blom

Hr. P. J. van Gerwen

Ir. J. P. M. Gieles

Ing. J. A. Greefkes

Dr. J. Haantjes

Ir. F. de Jager

Ir. J. F. Klinkhamer

Hr. G. J. Lubben

Dr. J. B. H. Peek

Prof. dr. F. L. H. M. Stumpers

Dr. ir. K. Teer

Ir. N. A. M. Verhoeckx

Dr. F. W. de Vrijer

Prof. ir. H. van de Weg

Nederlandse Omroep Stichting (NOS), Hilversum

Hr. H. J. van der Heide

Ir. S. J. Noteboom

Hr. P. de Vlaam

Nederlandse Omroep-Zendermaatschappij N.V.

(NOZEMA), Den Haag/Hilversum

Dr. C. M. E. van Schelven

Hr. W. Vogt

Nederlandse Siemens Maatschappij N.V., Den Haag

Hr. E. Th. E. Bianchi

Ir. R. A. Bruininga

Hr. W. J. Kramer

Hr. G. Los

Ir. F. Sloof

Nederlandse Standard Electric Maatschappij N.V., Den Haag

Ir. B. J. van den Hoorn

Ir. R. van der Veen

Ir. K. Viragh

NKF Kabel N.V., Delft

Hr. H. L. Gorissen

Drs. H. van Goudoever

Dr. ir. F. H. Kreuger

Ir. R. R. Wilson

Omroepraad, Rijswijk

Prof. dr. ir. A. A. Th. M. van Trier

Philips' Electrotechnische N.V., Apeldoorn

Hr. B. P. J. van Berkel

Philips' Gloeilampenfabrieken N.V., Eindhoven

Ir. J. Mak

Ir. J. Stolk

Philips' Telecommunicatie Industrie N.V., Hilversum

Ir. L. F. Dert

Ir. A. Dogterom

Ir. H. van der Hoff

Ing. C. Hooijkamp

Ir. L. J. W. van Loon

Ir. W. Milort

Ir. H. Spoon

Pope's Draad- en Lampenfabrieken N.V., Venlo

Hr. L. Mans

Radio Nederland Wereldomroep, Hilversum

Prof. dr. ir. J. J. Geluk

Drs. L. F. Tijnstra

Staatsbedrijf der PTT, Den Haag/Leidschendam

Ir. C. Bakker

Ir. D. van den Berg

Ir. A. Boesveld

Dr. ir. A. P. Bolle

Ir. P. H. Boukema

Ir. J. Dito

Ir. J. van Egmont

Ir. M. C. Ennen

Ir. A. Kok

Ir. H. Kraaijenbrink

Prof. ir. H. L. van Lommel

Ir. G. Radstake

Ir. E. Rijdsdorp

Stichting Toekomstbeeld der Techniek

Ir. A. C. Sjoerdsma

Dr. ir. H. Rinia

Technische Hogeschool Twente

Prof. ir. H. Sørbye

Ir. J. Vermeulen

Technische Hogeschool Eindhoven

Ir. J. M. H. M. Claessens

Prof. ir. B. van Dijk

Ir. W. van Etten

Prof. ir. A. Heetman

Ir. J. v. d. Plaats

Ir. A. P. Verlijdsdonk

Technische Hogeschool Delft

Ir. D. B. Bezemer	Prof. ir. J. L. de Kroes
Hr. J. C. H. Boosman	Ir. A. S. T. Kruijf
Hr. F. C. A. M. Boot	Hr. P. J. M. Lohman
Prof. dr. ir. J. L. Bordewijk	Ir. J. S. Mes
Ir. I. T. den Breejen	Hr. J. W. Mugge
Ir. K. Bronsveld	Ir. L. R. Nieuwkerk
Ir. J. B. Buchner	Prof. dr. ir. R. M. M. Oberman
Ir. N. A. Buijs	Ir. O. E. van Poelje
Ir. P. R. Calbo	Ir. H. F. A. Roefs
Hr. H. van Campenhout	Hr. A. M. Schmidt
Prof. dr. ir. J. W. Cohen	Ir. J. S. van Sinttruijen
Ir. J. B. Grandjean	Hr. J. C. Z. de Vries
Ir. F. van Ittersum	Ir. J. P. de Vries
Ir. K. S. Kam	Hr. K. de Vries
Hr. A. Kegel	Ir. N. B. J. Weyland
Hr. W. L. Knoop	Ir. J. H. van Willigenburg
Ir. J. J. Koudstaal	Ir. A. Wismeyer

II. Commissie van voorbereiding

Prof. dr. ir. J. L. Bordewijk, voorzitter
Prof. ir. J. L. de Kroes
Ir. N. B. J. Weyland, colloquimsecretaris
Ir. N. A. Buijs
Mej. F. E. Bezemer, commissie-secretaresse

III. Redactiecommissie

Ir. D. van den Berg
Prof. dr. ir. J. L. Bordewijk
Ir. N. A. Buijs
Dr. ir. F. H. Kreuger
Ir. A. C. Sjoerdsma
Dr. ir. K. Teer
Ir. H. Volkers
Ir. N. B. J. Weyland

IV. Verklaring van enkele vakwoorden en afkortingen

Audiosignaal = signaal in het frequentiegebied van 15 Hz tot 20 kHz (bij luchttrillingen is dit het frequentiegebied van het menselijk oor).

Baud = de eenheid waarin de transmissiesnelheid van telegrafische code wordt uitgedrukt (genoemd naar Baudot, uitvinder van een telegrafiesysteem).

Bit = samentrekking van „binary digit” = de kleinste eenheid van informatie. „Binary digit” is 1 of 0, overeenkomende met spanning of geen spanning, impuls of geen impuls, en daarom bij uitstek bruikbaar bij elektronische informatieverwerking.

b/s = bit per seconde = eenheid van informatieverwerkingssnelheid. Ook kb/s = duizend bits per seconde en Mb/s = miljoen bits per seconde.

CCIR = Comité Consultatif International Radio.

CCITT = Comité Consultatif International Télégraphie et Téléphonie.

Coaxiale kabel = kabel waarin een centrale geleider is omgeven door een cilindrische buitengeleider. Tussen beide geleiders bevindt zich een niet-geleidende middenstof. (Omdat de buitengeleider in veel gevallen aan aarde is verbonden, is deze kabel schakeltechnisch asymmetrisch. Zie ook: Symmetrische kabel).

Concentrator = inrichting waarin een aantal abonneelijnen elektronisch wordt geconcentreerd in één of enkele lijnen.

„Data” = voorstellingen van feiten die in de informatietechniek kunnen worden verwerkt.

Deltamodulatie = een digitale vorm van modulatie, waarbij van elke bemonstering van het (analoge) signaal steeds het verschil met de vorige bemonstering wordt uitgedrukt in een binaire code.

Dempingsverdeling = het systeem waarmee de dempingen van transmissiewegen via een of meerdere kabels zo goed mogelijk aan elkaar gelijk worden gemaakt.

„Digit” = tijdsruimte die door een willekeurig karakter (letter, cijfer of teken) wordt ingenomen. Ook: één van een beperkte groep code-eenheden (bijv. bits) waarin informatie kan worden gecodeerd.

Digitaal signaal = een signaal dat ontstaat door kwantiseren van een analog signaal, d.i. de verdeling van de amplitude van een golf in een beperkt aantal discrete amplitudes.

Facsimile = een systeem waarbij een stationair grafisch beeld wordt afgetast teneinde dat beeld om te zetten in elektrische signalen, die — na transmissie — worden omgezet in een gelijkenis van het oorspronkelijke beeld.

FDM = „frequency division multiplex” = een vorm van multiplexing waarbij meerdere gesprekken gelijktijdig over één lijn kunnen worden gevoerd door elk gesprek op een afzonderlijke draaggolffrequentie te enten.

IEC = International Electrotechnical Commission.

„Interface”-apparatuur = apparatuur die dient om twee systemen die wegens onverenigbaarheid niet op elkaar kunnen worden aangesloten toch te laten samenwerken.

Klokkrequentie = frequentie, afkomstig van een centrale oscillator, waarmee de „digits” (bitstream) worden gesynchroniseerd door het gehele systeem.

Klokregeneratie = het herstellen van een verloren gegane synchronisatie van de bitstream in een systeem.

Oscillatorstoorstraling = de storende hoogfrequente straling die door oscillatorschakelingen in televisie- en radio-ontvangers wordt uitgezonden.

PCM = „pulse code modulation” = een digitale vorm van modulatie, waarbij van elke bemonstering van het

(analoge) signaal de absolute waarde van de amplitude wordt uitgedrukt in een binaire code.

Quad = stergroep van vier getwijnde, geïsoleerde geleiders (meestal een structurele eenheid van een veeladerige kabel).

SDM = „space division multiplex” = een vorm van multipeling waarbij meerdere gesprekken gelijktijdig kunnen worden gevoerd door evenzoveel aparte lijnen te gebruiken.

STAPN 68 = standaard aansluitpunten (in 1968 door PTT ingevoerd bij nieuwbouw).

Symmetrische kabel = een kabel opgebouwd uit dubbeladers, dat zijn paren van twee identieke geleiders die schakeltechnisch symmetrisch zijn.

TDM = „time division multiplex” = een vorm van multipeling waarmee meerdere gesprekken gelijktijdig

over één lijn kunnen worden gevoerd door elk gesprek achtereenvolgens gedurende een kort moment (tijdsleuf) tot de lijn toe te laten.

De zeer korte onderbrekingen worden door het gehoor niet waargenomen.

„Time-sharing” = systeem waarin een aantal signalen simultaan wordt verwerkt door aan elk signaal op elkaar volgende korte tijdsintervallen beschikbaar te stellen.

UHF = „ultra high frequency” = frequentiegebied van 300 MHz - 3 GHz.

VHF = „very high frequency” = frequentiegebied van 30 - 300 MHz.

Videosignaal = dat gedeelte van een televisiesignaal waarin alle informatie voor de opbouw van het visuele beeld is begrepen. Een videosignaal heeft meestal een bandbreedte van 5 MHz.

Overzicht van reeds verschenen en binnenkort uit te geven Stichtingspublicaties.

1. Toekomstbeeld der Techniek,
ir. J. Smit, 1968 uitverkocht
2. Techniek en Toekomstbeeld,
Telecommunicatie in telescopisch beeld,
prof. dr. ir. R. M. M. Oberman, 1968 uitverkocht
3. Verkeersmiddelen,
prof. ir. J. L. A. Cuperus en anderen, 1968 f 10,—
4. Hoe komt een beleidsvisie tot stand?
ir. P. H. Bosboom, 1969 4,—
5. De overgangsprocedure in het verkeer,
diverse auteurs, 1969 12,—
6. De invloed van goedkope elektrische
energie op de technische ontwikkeling in
Nederland,
dr. P. J. van Duin, 1971 5,—
7. Electrical energy needs and environmental
problems, now and in the future,
diverse auteurs, 1971 12,—
8. Mens en milieu: prioriteiten en keuze,
diverse auteurs, 1971 16,—
9. Het voeden van Nederland,
diverse auteurs, 1971 12,—
10. Barge Carriers: some technical economic
and legal aspects;
drs. W. Cordia, mr. G. J. W. de Vries en
ir. N. Wijmolst, 1972 20,—
11. Transmissiesystemen voor elektrische
energie in Nederland;
prof. dr. J. J. Went, ir. A. Govers,
drs. M. C. Lelie en prof. ir. H. Wiggerts,
1972 12,—
12. Elektriciteit in onze toekomstige energie-
voorziening: mogelijkheden en
consequenties;
dr. ir. H. Hoog, ir. P. J. Wemelsfelder,
prof. ir. D. G. H. Latzko, dr. D. J. Kroon en
prof. ir. J. J. Broeze, 1972 16,—
13. Communicatiestad 1985: elektronische
communicatie met huis en bedrijf;
prof. dr. ir. J. L. Bordewijk e.a.,
ir. D. van den Berg, dr. W. Horn, 1973 16,—

Binnenkort zullen verschijnen:

14. Techniek en preventief gezondheidsonderzoek;
dr. M. J. Hartgerink, dr. H. H. W. Hogerzeil
prof. dr. ir. P. Eykhoff, prof. dr. J. C. M.
Hattinga Verschure, prof. dr. H. J. J. Leenen,
dr. P. Gootjes, prof. dr. A. H. Wiebenga,
ir. D. H. Bekkering, 1973
15. Technologisch verkennen: doelstellingen
en methoden;
drs. Th. M. A. Bemelmans, ir. A. van der
Lee, 1973
16. Mens en milieu: beheerste groei;
diverse auteurs, 1973
17. Mens en milieu: zorg voor zuivere lucht;
diverse auteurs, 1973
18. Mens en milieu: kringlopen van materie;
diverse auteurs, 1973

De publicaties kunnen worden besteld door overmaking van het aangegeven bedrag op postgironummer 1609900 van de Stichting te 's-Gravenhage, onder vermelding van het nummer van de gewenste publicatie.

Publicaties kunnen ook tegen contante betaling worden afgehaald van het kantoor van de Stichting, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage. In dat geval wordt een korting van f 2,— per publicatie verleend.

Gedrukt door Belinfante B.V., Den Haag

TT