



15 MAART 1958

RAPPORTEREN (slot)

58-017

J. H. SCHUILENGA

(Vervolg van blz. 40)

Allereerst een rectificatie:

Op blz. 40, rechterkolom en 9e regel van onderen staat het woordje „linksaf”, Dit moet zijn „rechtsaf”.

Ons praatje over Rapporteren vervolgende, willen we ditmaal een greep doen uit de collectie verslagen van het ongeval, dat verondersteld was bij het examen A 4 van 1951.

De opgave luidde als volgt:

De gwm Jansen komt in opgewonden toestand bij u en doet het volgende on-samenhangende verhaal:

„Arie ligt in het ziekenhuis! Dat kwam „zó. Ik hoor een klap, ik ren naar „binnen. Ligt-ie onder de ladder, een „ruit kapot en een wandbord aan digge-„len. Ik zeg: „Wat doe jij nou?” „Zegt-„ie: „Uitgegleden met m'n ladder”. In „het ziekenhuis zeiden ze, dat z'n been „wel gebroken zou zijn. De chauffeur „van de taxi kon ik niet betalen, ik heb „hem het adres van de baas opgegeven. „En die vent maar opspelen over z'n „wandbordje. Alsof Arie voor z'n lol „naar beneden was komen zetten.”

Nadat u Jansen de nodige aanvullende gegevens hebt gevraagd, Arie hebt bezocht en een onderzoek ter plaatse van het ongeval hebt ingesteld, rapporteert u het voorval zo volledig en systematisch mogelijk aan de sectiechef.

Schrijf het rapport.

De personen, die hierbij betrokken zijn, zijn dus:

- 1° Arie, die in het verhaal de rol speelt van *de sigaar*;
- 2° Jansen, die de gebeurtenis meldt aan
- 3° de chef, die op zijn beurt
- 4° de sectiechef inlicht.

Uit 3° en 4° is op te maken, dat *de chef*

dus de dienstkringleider is, de persoon, die het rapport moet opmaken en dat is in ons geval degene die examen doet. Een van de kandidaten rapporteert als volgt.

Aan de Sectiechef.

Rapport over ongeval Arie.

1. Op maandag 21 april was ondergetekende aanwezig op zijn bureau in de sectorcentrale.
2. Gwm Jansen kwam in opgewonden toestand het kt binnen en deed een onsamenhangend verhaal dat Arie overkomen zou zijn.
3. Nadat ik Jansen verzocht had te gaan zitten en deze voldoende gekalmeerd had deed hij het volgende verhaal.
4. Vm Arie was met Gwm Jansen werkzaam voor aanleg o.g.aansl. ab 21034 Voorstraat 56 te xxxx Werk-nr. Dp 874.

Gwm was de aansluitkabel aan het ingraven. Vm Arie was voor aanleg binnengeleidingen in de gang werkzaam.

Deze geleiding moest hiervoor bevestigd worden boven langs plint $\approx 3\frac{1}{2}$ m hoog. Vm Arie stond hiervoor op een ladder.

5. Door onbekende oorzaak is de ladder onderuit gegleden.
6. Op lawaai is Gwm Jansen naar binnen gerend.
7. Vm Arie lag op de gangvloer en klaagde over pijn in been.
8. Door een taxi is hij naar ziekenhuis gebracht, waar gezegd werd dat vermoedelijk zijn been gebroken is.
9. De vallende ladder heeft een wandbord en een gangruit vernield.

10. De huiseigenaar maakt veel misbaar over vernielde gangbord.
11. Voor voldoening taxi is adres van huisbaas opgegeven.

De Dkl xxxx
xxxx 21 april 1951.

Over de vorm en de inhoud van het rapport valt een en ander op te merken. In algemene zin willen wij er even op wijzen, dat het weglaten van lidwoorden e.d. vermeden moet worden; de zinnen moeten volledig zijn.

In het onderhavige rapport is sprake van de *sectorcentrale*. Iets verder stond, op de plaats van de kruisjes, de naam van een onzer districtscentrales. Ook het gebruik van een 5-cijferig nummer wijst op een grote centrale. Gebruik dan dus liever niet de term *sectorcentrale* maar, vooral in dit verband waar het gaat om het bureau van de dienstkringleider, het woord *telefooncentrale*.

De dienstkringleider schrijft het rapport; hij spreekt niet van een *sectorcentrale*; een sector is een begrip met betrekking tot de binnendienst. Sector- en dienstkringgebied komen lang niet altijd overeen.

De opmerkingen zijn als zijdelingse bedoeld; de volgende verdienen meer aandacht.

„Aan de Sectiechef” is niet voldoende; er dient nog een naam genoemd te worden om zeker te zijn dat het rapport in handen van de juiste man komt. Beter is daarom: Aan de Ta I W. de Boer. Het is echter in het geval van een rapport altijd juister de functie te noemen, dus bijv. Aan de Chef van de Sectie ... West. Op de plaats van de puntjes komt dan de — verkorte — naam van het district. Voorts dient in ieder geval de standplaats vermeld te worden.

De kop van het rapport is te onvolledig. Er moet daarin niet gesproken worden over Arie, want dat is kennelijk de

voornaam. De lezer moet al direct weten over wie het gaat. Nu zal Arie in de kring van zijn huisgenoten en naaste medewerkers ongetwijfeld als zodanig bekend zijn, maar wij kunnen ons voorstellen, dat de sectiechef zich afvraagt: Arie? Wie is Arie? En verder moet in de titel zeker opgenomen zijn plaats, datum en bezigheden tijdens het voorval. De punten 1, 2 en 3 vermelden dingen, die van geen belang zijn.

We moeten niet vergeten, dat het hier gaat om een rapport te maken over iets dat Arie overkomen is. We dienen ons dus alleen te bepalen tot hetgeen direct verband houdt met het ongeval. Het doet er niets toe of Jansen bij het doen van zijn verhaal al dan niet opgewonden was, of hij dat al dan niet onsamenhangend vertelt en of de dkl Jansen al dan niet moest kalmeren.

De zin in punt 2: ... en deed een onsamenhangend verhaal dat Arie overkomen *zou zijn* ... geeft zelfs de indruk dat de dkl de mededeling van Jansen maar half gelooft. Het is alsof de dkl de sectiechef wil inlichten over iets, dat Jansen hem verteld heeft en dat wel eens nagegaan mag worden.

Bij punt 4 begint het dus pas. Dit begin is goed; het schetst de *situatie voor het ongeval*. De naam van de abonné had hier vermeld kunnen worden; we moeten die toch weten in verband met de verrekening van de schade enz.

In punt 5 begint het ongeval. Het juiste tijdstip is niet opgegeven; dit is hier, omdat het een ongeval aan een persoon overkomen betreft, echter van zeer veel belang. De punten 5, 6 en 7 hebben alle drie betrekking op het ongeval; zij kunnen dus in één punt verenigd worden. In dat punt kunnen ook even het gebroken wandbord en de ruit gememoreerd worden.

Punt 8 meldt de gevolgen: per taxi naar het ziekenhuis, waar blijkt, dat het been vermoedelijk gebroken is.

Dat houdt in, dat er geneeskundige hulp is verleend en dus ... moet van het ongeval binnen 24 uur aangifte gedaan worden. Dat is een belangrijke kwestie. In het rapport wordt hierover niet gesproken; dat is een ernstige tekortkoming. De sectiechef blijft hierover nu in het ongewisse en zal dus moeten navragen.

In punt 9/10 zijn nu wel de feiten vermeld: wandbord en ruit vernield en voorts dat de huiseigenaar zich dat geval aantrokken heeft, maar er wordt niet verteld of de schade al geregeld is en dat is voor ons toch wel het belangrijkste. Hoe groot is de schade, welke maatregelen zijn getroffen om de schade te herstellen en wat is omtrent de schadevergoeding met de bewoner (die niet altijd huiseigenaar is; het gaat hier uitsluitend om de bewoner) afgesproken?

Dit moet onmiddellijk na het voorval gebeuren. Hoe meer tijd er verloopt tussen de gebeurtenis en de schaderoging, hoe groter de kans wordt op een minder juiste aangifte. Ook nu moet dus de chef, een en ander niet in het rapport vindende, weer bellen.

Het punt 11 tenslotte: de *huisbaas* zal er wel niet veel voor voelen om de taxi te betalen.

Overigens ontbreken in het rapport nog de gegevens over de feitelijke oorzaak: hoe kwam het dat de ladder weggleed? Was de ladder niet goed opgesteld (fout in de werkmethode); waren de poten te glad (fout van het gereedschap)? Of was de vloer glad? Dat moet zeer zeker even nagegaan worden; de dkl is dit als chef van de mannen, die bij het ongeval betrokken waren en als verantwoordelijk man voor het gereedschap verplicht. In de *beschrijving* van het *ongeval* kan men wel zeggen: door onbekende oorzaak (op het moment van optreden is de oorzaak meestal onbekend of wel men stelt op *dat* moment geen onderzoek in), maar

later dient men *wel* een onderzoek in te stellen; dit en de uitslag moet gerapporteerd worden. Het is beter, dat direct in dit rapport te vermelden, omdat het hier een geval betreft, waarbij door direct te nemen maatregelen soortgelijke ongelukken kunnen worden voorkomen.

Wij merken hierbij op, dat het beschreven geval anders ligt dan het ongeval, dat wij in het eerste deel van ons artikel hebben verondersteld.

Daar was het opsporen van de oorzaak van het omkijken van Voorkiezer niet urgent; al komt men er achter, dan kan men toch geen order uitvaardigen voortaan niet meer om te kijken.

In de kwestie-Arie is het anders: vindt men nu de oorzaak, dan kan men wel degelijk orders uitvaardigen.

Wij geven toe, dat het een moeilijke kwestie is, te zien wanneer het wel en wanneer het niet nagegaan moet worden. Men moet dit aanvoelen,

Tenslotte moeten wij dan nog even opmerken, dat uit het rapport niet blijkt, dat de dkl Arie heeft bezocht en nog een onderzoek ter plaatse heeft ingesteld, zoals in de opgave gesteld was.

Wat dunkt u als we het nu eens als onderstaand zouden doen?

1. Aan de Sectiechef Hb—W
te Hb
2. Rapport over een ongeval te Dp op donderdag 8 maart 1951, overkomen aan vm. A. v. d. Bosch tijdens werkzaamheden bij abonné-aanleg.
3. Op donderdag 8 maart 1951 werd door vm. A. v. d. Bosch en gwm P. Jansen gewerkt aan de aanleg van asl 21034, W. M. de Meester, Voorstraat 56 te Op (werknr Dp 874).
Te 11.15 uur was de toestand aldus, dat J. zich voor de woning bevond (ingraven kabel) en v. d.

- B. in de gang van de woning op een ladder stond (bevestigen binnengeleiding tegen muur).
4. Op dat moment gleeed de ladder weg en v. d. B. viel van een hoogte van ≈ 2 m op de stenen gangvloer. J., die het lawaai hoorde, kwam te hulp, v. d. B. klaagde over hevige pijn in het linkerbeen. Een wandbord en een ruit van de tochtdeur waren door de ladder geraakt en gebroken.
5. J. heeft v. d. B. per taxi naar het Juliana-Ziekenhuis, Gedempte Gracht te Dp, gebracht. Bij eerste onderzoek werd beenbreuk vermoed. J. verzocht de chauffeur zich voor betaling van de rit (f 2,50) tot mij te wenden, daar hij geen geld bij zich had en zond de taxi weg. Hij ging daarna naar mijn kantoor en bracht (te 12,00) rapport uit. Ik ben met hem naar het ziekenhuis gegaan en heb v. d. B. even bezocht. Hij werd goed verzorgd en de toestand was redelijk. Het been is inderdaad gebroken. Wij hebben zijn vrouw thuis (Rozenstraat 70) even ingelicht en hebben om 12.30 uur de toestand bij dhr. de Meester opgenomen. Deze heer was zeer kwaad over de aangerichte schade. Ik heb hem gezegd, dat deze natuurlijk geheel vergoed zou worden. Hij vraagt voor het wandbord f 10,—, wat ik redelijk vind. Ik verzoek u, dit verder te willen behandelen. Voor het herstellen van de ruit heb ik hedenmiddag opdracht gegeven; kosten vermoedelijk f 5,—.
- Van het ongeval is op de gebruikelijke manier aangifte gedaan. De afd. Personeel is ingelicht.
6. De werkzaamheden zijn hedenmiddag om 15.00 uur voortgezet door v. d. B. en gwm Jansen. De vertraging is derhalve 6 man-uur.

7/8. De oorzaak van het wegglijden van de ladder is de gladde vloer van de gang. Ik heb mijn mensen instructie gegeven, in zo'n geval laten tussen de laddervoeten en de gangmuur te leggen.

9.

de Dkl.

J. Pelt.

(J. Pelt).

10. Dp 8 III 51

Dit volgt weer zo goed mogelijk de handleiding, die wij vroeger gaven. De opgave B 4 / 1951 was een vrij lang verhaal. Opgave A 4 was iets korter. In beide opgaven zijn zowel dingen, die van belang zijn, vermeld, als dingen, die bijzaak zijn. Men diende deze laatste dus in het rapport of niet, of slechts terloops te vermelden.

Later heeft men een andere wijze van opgeven gekozen, n.l. slechts puntsgewijze enige feiten gegeven, die de rapporteur moet gebruiken in het verhaal. Men heeft dit gedaan, omdat gebleken is, dat nog te veel complete zinnen of zinswendingen uit de opgave overgenomen worden in het rapport. Het door elkaar gebruiken van de eigen verhaaltrant van de candidaat en de overgenomen zinnen leidt dikwijls tot een wat gewrongen verhaal, hetgeen de leesbaarheid, en daarmee het oordeel, ongunstig beïnvloedt. Thans staat de verteller wat vrijer. Bovendien krijgt hij een sneller overzicht; het lezen van de vorige opgaven kostte ook meer tijd dan nu; deze tijd kan nu besteed worden aan het samenstellen van het rapport zelf.

Daartegenover staat, dat aan de fantasie hogere eisen gesteld worden; er moet meer zelf bij gedacht worden.

Hier is nu de opgave B 4 / D 4 van 1952.

U bent chef van een knooppuntcentrale en u hoort plotseling lawaai bij de hoofdverdelers. U gaat direct kijken en u ziet monteur Willemsen bij de hoofdverdelers op de grond liggen met een bloedende hoofdwond.

De volgende omstandigheden hebben plaatsgevonden:

soldeerbout snoerspiraal in contact met sterkstroom,

electriche schok,

Willemsen slaat achterover van de trap op de grond,

hoofd tegen automaatrek.

U regelt nu:

dokter,

chef,

ongevallenwet,

het naar huis laten brengen per dienstauto van Willemsen, die weer bij zijn positieven is, op advies van de dokter.

Maak aan de hand van bovenstaande gegevens na het gebeurde een zo *volledig* mogelijk zakelijk rapport aan uw chef, zodat hij u niet meer behoeft te vragen.

We volstaan met een door ons uitgewerkt voorbeeld te geven.

1. Aan de Cbi te Abt.

2. Rapport over een ongeval in de centrale Nbz op maandag 9 juni 1952 overkomen aan mtr H. J. Willemsen tijdens werkzaamheden aan de hoofdverdeler.

3. Op maandagmiddag 9 juni 1952 vonden in de automatenzaal te Nbz de normale werkzaamheden plaats. O.a. was mtr H. J. Willemsen bezig met het trekken van kvb-draden in de hvd.

Een soldeerbout was aangesloten op een contactdoos in de hvd.

Om 15.10 uur stond ik bij de meetpost en noteerde een juist ontvangen stg-opgaaf. W. stond op een trapje aan de horizontale kant van de hvd te solderen.

4. Ik hoorde een slag achter (= hor kant) de hvd. Ik zag daar W. op de grond liggen, buiten kennis en uit zijn achterhoofd bloedend.

5. Ik belde direct dokter J. C. van der Waard, Kerkplein 3, alhier, op. Deze droeg op W. tot zijn komst zo te laten liggen en alleen de wond met steriel gaas af te dekken. Dit deed ik; de dokter kwam om 15.25. Hij heeft W. verder behandeld; behalve de hoofdwond werd voorlopig niets anders geconstateerd.

W. kwam na ongeveer 5 minuten weer bij kennis. Hij zei, dat hij bij het solderen een schok van de bout kreeg, door de schrik van de trap sloeg en een stoot tegen het achterhoofd voelde. (W. bleek tegen een automaatrek gevallen te zijn en is daardoor buiten kennis geraakt).

De soldeerbout heb ik toen direct uitgeschakeld.

Op doktersadvies is W om 15,40 naar huis gebracht, per dienstauto (van buitendienst in overleg met dkl) door vm Kraats.

Direct daarna heb ik u ingelicht; u verzocht mij aangifte van het ongeval te doen en schriftelijk te rapporteren. De aangifte is hedenmiddag op de gebruikelijke manier gedaan. Ik neem aan, dat afd. Psl. door u is ingelicht.

De apparatuur is niet beschadigd.

6. Er is geen stagnatie van enig belang in de werkzaamheden geweest. (Zo juist verneem ik, dat W morgenochtend weer terugkomt).

7. De oorzaak van het ongeval is beschadiging van het snoer van de soldeerbout, waardoor 220 V-spanning op de spiraal bij het handvat kwam. De oorzaak van deze beschadiging is mij niet bekend. De soldeerbout zend ik u hierbij toe.

De 2e aanwezige soldeerbout heb ik zorgvuldig nagezien; deze is in orde. Om herhaling te voorkomen, zullen de snoeren dagelijks nagezien worden en wekelijks doorgemeten.

8. Ik adviseer u hierbij, dit algemeen voor te schrijven.

De mtr 1
J. van Haaften.

10. Nbz, 9-VI-52 (J. van Haaften).

Wij geloven met het hier behandelde te mogen volstaan. Mocht u het met bepaalde zienswijzen niet eens zijn, spaar ons dan uw kritiek niet.

Het gaat er immers om tot de beste vormen te komen.

Tot slot van dit relaas willen wij u dit zeggen. Rapporteren is een vak, zo goed

als elk ander. Het is even belangrijk als elk der andere examenvakken. U kunt nog zo knap zijn in alle theorieën en praktijken, die voor de uitvoering van uw dagelijkse taak nodig zijn, wanneer u er niet in slaagt een ander uw bevindingen aan het verstand te brengen, is u als leider ongeschikt. Rapporteren is niets anders dan iemand iets vertellen of mededelen, dat men ervaren heeft. Dat moet zakelijk, grondig en logisch gebeuren. *Dan* zegt de chef: daar heb ik iets aan. En daar bedoelt hij dan zowel u als uw rapport mee.



J. M. LEUNISSE

58-018

Het soldeer.

Zoals in de inleiding reeds is gezegd komen er verschillende soorten hardsoldeer voor. Is het nodig dat in onze werkplaatsen hardsoldeerverbindingen worden gemaakt, dan zal eerst nagegaan moeten worden, welke eisen aan de verbindingen worden gesteld en welke mogelijkheden er zijn om het werkstuk te verwarmen. In vele gevallen kan men gebruik maken van Easyflo, een hardsoldeer op zilverbasis. Het smeltpunt van dit soldeer is ≈ 630 °C terwijl het bij ≈ 620 °C weer in vaste toestand overgaat.

Belangrijker voor ons zijn de zogenaamde zachtsoldeerverbindingen. In de verschillende takken van de PTT-dienst, en ook elders in de telecommunicatietechniek, komt het maken van dit soort verbindingen dagelijks voor. Wij zullen dan ook in het onderstaande aan dit

soldeer wat meer aandacht gaan besteden. Om ons geheugen nog even op te frissen: het gaat er hier dus om, dat een goede verbinding tot stand wordt gebracht waarover elektrische stroompjes gaan.

Als soldeer wordt een tin-lood legering gebruikt, soms met toevoeging van bismuth, antimoon, cadmium e.d.

Deze toevoeging is nodig om het soldeer bijzondere eigenschappen te geven. Zoals we weten heeft lood een smeltpunt van 327 °C en tin van 232 °C.

Nu is het smeltpunt van de legering afhankelijk van de verhouding van de delen lood en tin, waaruit de legering is samengesteld. Met andere woorden: komt in de legering veel lood voor, dan zal het soldeer een hoger smeltpunt hebben, dan wanneer het tin overheerst. Opmerkelijk is nu, dat bij elke zuivere lood-tin legering het stollingspunt, dus waar

het soldeer in vaste vorm overgaat, ligt bij 183 °C.

Dus het smeltpunt is afhankelijk van de samenstelling van de legering, maar het stollingspunt is altijd gelijk. Nu rijst ogenblikkelijk de vraag, in wat voor toestand verkeert het soldeer dan als de temperatuur lager is dan het smeltpunt, maar hoger dan het stollingspunt. Bijv. het smeltpunt is 250 °C, terwijl het stollingspunt 183 °C is. Het soldeer vloeit dan niet meer, maar is ook nog niet vast. We zeggen dan, dat het soldeer in een plastische toestand is, of even eenvoudiger, dat het in een vervormbare of kneedbare toestand is. Van deze plastische toestand wordt nu gebruik gemaakt als wij werken met het zogenaamde smeersoldeer.

Smeersoldeer of smeertin.

Voor o.a. het solderen van loden lasmoffen, bij het lassen van grondkabel, wordt een soldeer gebruikt, dat bestaat uit 33% tin en 67% lood. Dit soldeer wordt vloeibaar bij een temperatuur van ≈ 269 °C en zoals boven reeds is gezegd, treedt bij een temperatuur van 183 °C de vaste toestand weer in.

Tussen de 269 °C en de 183 °C is het soldeer dus in een vervormbare toestand (plastische toestand). Van deze toestand wordt nu gebruik gemaakt om het soldeer op de juiste plaats en in de juiste vorm te brengen. Of anders gezegd: om de soldeermassa zodanig aan te brengen en te vormen, dat de soldeernaden vocht- en luchtdicht worden afgesloten.

Een ander soldeer dat wij veel toepassen is het:

Buisvormig soldeer of buistin met harskern.

Voor het solderen van kabeladers, kruisverbindingsdraden, montagedraad enz. op verbindingsstroken, relais e.d. wordt van dit soldeer gebruik gemaakt. De samenstelling is 40% tin en 60% lood.

Het smeltpunt is ≈ 225 °C en ook hier is het stollingspunt weer 183 °C. Hier zien we, dat de plastische toestand veel korter is dan bij het smeersoldeer. Toch is het belangrijk om aan deze plastische toestand enige aandacht te besteden.

Wordt bijv. een draad op een stift gesoldeerd, dan moet er opgelet worden, dat deze draad tijdens de plastische toestand van het soldeer niet wordt bewogen.

In het eerste artikel hebben we reeds gezien, dat het soldeer tussen de moleculen van de te bevestigen delen dringt om een goede verbinding te krijgen. Wordt nu tijdens dit stollingsproces de draad bewogen, dan ontstaat er als het ware een breuk in het soldeer en ontstaat een verbinding van een mindere kwaliteit.

Soldeer met een laag smeltpunt, zogenaamd lichtlopend tin.

Door aan de lood-tin legering bismuth en cadmium toe te voegen kan een soldeer worden verkregen, dat een smeltpunt heeft van ongeveer 65 °C. Dit soldeer wordt o.a. gebruikt bij het afwerken van de loden lasdoppen bij de draadomroep. In het loden voetje heeft men de kabels gesoldeerd met een loodtin (50—50) legering. Op ditzelfde voetje moet later nog de dop worden bevestigd. Om nu te voorkomen dat tijdens deze laatste handeling het soldeer, waarmee de kabels in het voetje zijn bevestigd, weer gaat smelten, gebruikt men dit soldeer met laag smeltpunt.

In spoelveiligheden wordt ook een soldeer met laag smeltpunt toegepast.

Hier wordt wel gebruikt het zogenaamde woodmetaal.

Een bijzondere samenstelling heeft het zogenaamde

Eutectisch soldeer.

Dit wil zeggen gemakkelijk smeltend soldeer. Dit soldeer is weer een zuivere

tin-lood legering, dus zonder toevoeging van een ander metaal.

De samenstelling is 62% tin en 38% lood.

Dit soldeer smelt zodra de temperatuur boven de 183 °C stijgt, terwijl de vaste toestand weer intreedt als de temperatuur daalt beneden de 183 °C.

Hier komt dus geen plastische toestand voor en gaat het soldeer direct over van de vloeibare in de vaste toestand.

Toepassing van dit soldeer bij PTT is de schrijver van dit artikel onbekend.

Andere samenstellingen.

Bij het solderen van loodkabels in het

looden voetje bij de draadomroep wordt gebruik gemaakt van een verhouding 50% tin- 50% lood.

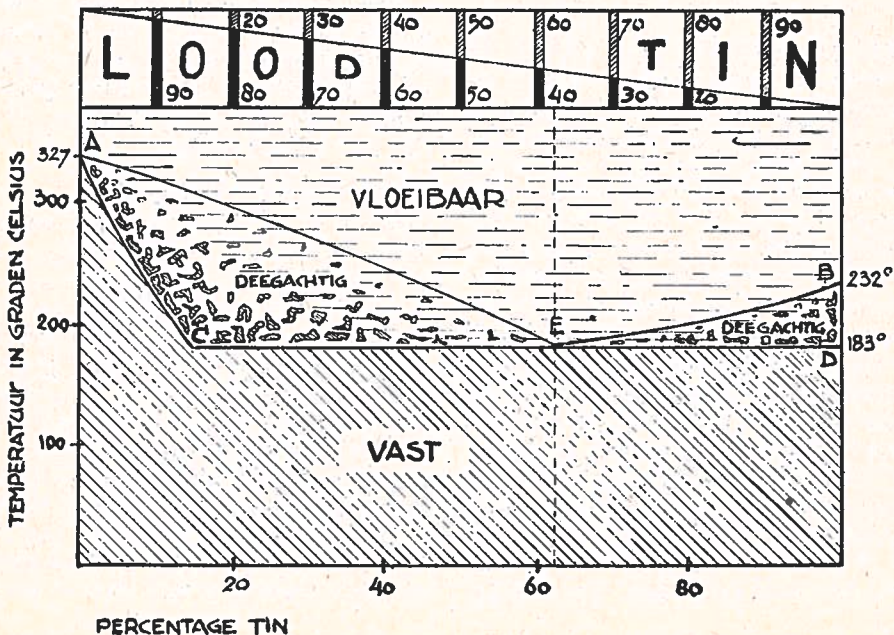
Voor het solderen van draad, bijv. een aarddraad aan een aardplaat, kan gebruik worden gemaakt van een legering bestaande uit 67% tin en 33% lood. Het smeltpunt hiervan is ≈ 200 °C.

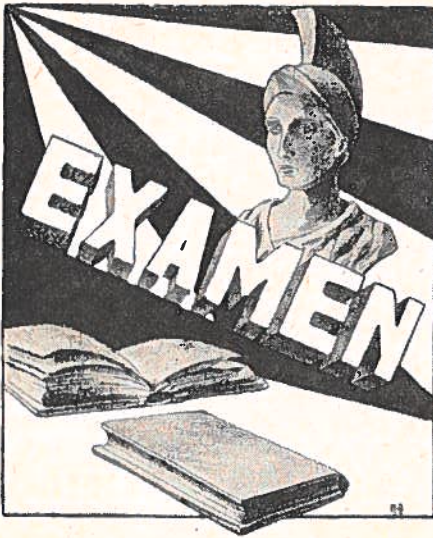
Tot slot van dit artikel nog even een overzicht van de samenstellingen en de smeltpunten van de soorten soldeer die hier werden beschreven.

Het stollingspunt is voor alle tin-lood legeringen gelijk en wel 183 °C.

Uit onderstaand diagram is af te leiden, hoe hoog het smeltpunt zal zijn bij een bepaalde verhouding tin-lood.

	smeltpunt	samenstelling
Smeersoldeer	≈ 269 °C.	33% tin — 67% lood
Buisvormig soldeer	≈ 225 °C.	40% tin — 60% lood
lichtlopend soldeer	≈ 65 °C.	tin-lood-bismuth-cadmium
Eutectisch soldeer	≈ 183 °C.	62% tin — 38% lood
Staafsoldeer	≈ 200 °C.	50% tin — 50% lood of 57% tin — 33% lood

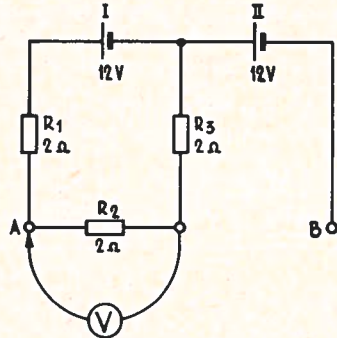




Examenopgaven

58-019

1. Wat wijst de voltmeter aan:
 - a. als het snoetje op punt A is verbonden?
 - b. als het snoetje op punt B is verbonden?
2. Wat is hieromtrent nog op te merken?



STATISTIEK en enkele toepassingen daarvan bij de bewaking van de betrouwbaarheid van de telecommunicatie

door A. R. BOS

58-020

(Vervolg van bladz. 27) (slot)

Met deze bijdrage waarin we nog het rekenen met indexcijfers en de zgn. bedrijfsvergelijkingen zullen behandelen, zijn we dan aan het eind gekomen van de reeks onderwerpen uit de statistiek die we in dit blad behandelen. De onderwerpen dus die voor *elke* technicus van belang zijn en waarvan de toepassing niet hoeft af te stuiten op grote moeilijkheden, bijv. t.a.v. de benodigde wiskunde. Andere onderwerpen zoals de steekproefcontrole, de correlatie- en de kansrekening zijn eveneens van groot belang voor ons vak; de theoretische achtergronden daarvan eisen echter nogal enige wiskundige kennis; het is daarom raadzaam om in voorkomende gevallen adviezen van specialisten op dit terrein in te roepen, alvorens men aan 't werk gaat met deze technieken. Van een be-

handeling van deze onderwerpen is daarom voorlopig afgezien. Mocht echter blijken dat de interesse hiervoor zo groot is dat behandeling in dit kader gewettigd is, dan kan daar misschien later nog aan worden voldaan.

Bedrijfsvergelijking; algemeen.

Praktisch in elk bedrijf doet zich de behoefte gevoelen om de gegevens van het lopende jaar — of van het zojuist afgesloten jaar — te vergelijken met die van de voorafgaande jaren. Men wil nu eenmaal graag weten of het bedrijf zich in gunstige — dan wel in ongunstige zin ontwikkelt, b.v. om na te gaan of wel het juiste beleid gevoerd wordt. Het verzamelen van de daartoe benodigde gegevens en de analyse daarvan wordt bij de kleinere bedrijven vaak aan de boekhouding overgelaten. In een bedrijf van enige omvang is het echter al gauw

lonend om iemand aan te trekken die zich speciaal in de statistiek bekwaamd heeft. De werkverdeling is dan meestal zo dat de statisticus zich bezig houdt met de analyse en de interpretatie, terwijl het verzamelen veelal bij de boekhouding blijft.

Daar moeten immers toch al veel cijfers verzameld en verwerkt worden en de nauwgezetheid waarmede dat gebeurt laat de statisticus toch geen mogelijkheid tot concurreren.

Dit wordt duidelijk als men bedenkt dat het de boekhouding uiteindelijk om de *verschillen* gaat. Wanneer men een *nauwkeurig verschil* verlangt dan moeten de absolute waarden, waaruit de verschillen moeten blijken, nóg veel nauwkeuriger bepaald worden. De statisticus is niet zo geïnteresseerd in grote nauwkeurigheid van de absolute waarden. Het gaat er bij hem om bepaalde relaties of tendenties aan te tonen. In het algemeen dus *verhoudingen*.

Hierdoor kan hij met een kleinere nauwkeurigheid tevreden zijn.

Een ander verschil met de boekhouding bestaat nog daar in dat de boekhouding zich beperkt tot het eigen bedrijf, de statisticus meestal zal trachten in zijn diagnose ook de economische factoren buiten het bedrijf, zoals analyse van de afzetmarkt, de resultaten van de concurrenten enz. te betrekken. Wordt aan deze onderwerpen inderdaad aandacht besteed dan spreken we van *externe statistiek*.

Daarnaast staat dan de *interne statistiek*, waartoe o.a. behoren: de verkoopstatistiek, de productiestatistiek, de kostenstatistiek, de kwaliteitscontrole enz.

De vraagstelling ten behoeve waarvan de externe en interne statistiek bedreven worden, dus de vraag of het bedrijf zich in relatief gunstige dan wel in ongunstige zin ontwikkelt, kan slechts beantwoord worden na de bedrijfsvergelijking.

De bedrijfsvergelijkende statistiek biedt de ondernemers en bedrijfseconomen de mogelijkheid om — door doelbewust met elkaar in verband brengen van het cijfermateriaal van verschillende ondernemingen — tot een goed inzicht te komen van de werkelijke situatie der bedrijven.

Als eerste voorwaarde voor het gelukken van deze doelstelling moet gesteld worden, dat alle betrokken bedrijven loyaal medewerken door al hun cijfermateriaal, met alle gegevens die nodig zijn voor de interpretatie daarvan, ter beschikking te stellen.

Dit is de laatste jaren geen probleem meer, maar ondanks dat blijft het onderling vergelijken van de eigen en de van anderen verkregen cijfers dikwijls moeilijk, b.v. omdat: de hoeveelheden waarop zij betrekking hebben zeer ver uiteenlopen; de onderlinge verhouding van de verwerkte grondstoffen niet gelijk is of zich bij een van de bedrijven plotseling wijzigt; de tijdvakken zijn verschoven of van ongelijke duur zijn enz. Vaak kan men zich behelpen door het ene bedrijfsgegeven te relateren aan het andere.

Daardoor ontstaan dus *verhoudingsgetallen*, meestal uitgedrukt in een nieuwe eenheid, die vaak alleen voor insiders betekenis heeft. Enkele voorbeelden: omzet per verkoper; omzet per m² winkelruimte; omloopsnelheid van het bedrijfskapitaal; uitgaven per ha; kosten per ton, per km; aantal storingen per verbinding; aantal storingen per 1000 km verbinding; aantal storingen per gemiddelde samenstelling.

Dit soort verhoudingsgetallen noemt men *kengetallen*.

Een ander bekend verhoudingsgetal is het *percentage*. Bij het percentage wordt het groepstotaal uitgedrukt in het algemeen totaal.

Een bijzonder verhoudingsgetal is nog het *indexcijfer*.

Indexcijfers.

Een indexcijfer is een samenvattend cijfer voor een verschijnsel — of een complex-verschijnsel — waarmede de waarde van dat verschijnsel wordt uitgedrukt in procenten van de waarde die dat verschijnsel in een bepaalde periode (de basisperiode) of bij een ander vergelijkingsobject heeft.

Uit het eerste deel van bovenstaande volzin volgt dat we in het werken met indexcijfers nog een hulpmiddel hebben gevonden waarmede historische reeksen op eenvoudige wijze in beeld kunnen worden gebracht. (Een toepassing van het tweede deel wordt in het laatste stukje van deze bijdrage gegeven).

De reeks oorspronkelijke getallen — die vaak groot en onhandelbaar zijn — wordt dan vervangen door een reeks andere getallen van twee of drie cijfers.

Meestal wordt het eerste getal van de reeks indexcijfers op 100 gesteld.

Het daarmede direct corresponderende (eerste cijfer) van de oorspronkelijke reeks noemt men dan de basis. De basis wordt dus vervangen door 100 en de overige door getallen die net zoveel maal groter zijn dan honderd als hun verhouding tot de basis aangeeft.

Stellen we de oorspronkelijke reeks voor door

$$x_0; x_1; x_2; x_3 \text{ enz.}$$

dan wordt de reeks indexcijfers

$$100; \frac{x_1}{x_0} \times 100; \frac{x_2}{x_0} \times 100; \frac{x_3}{x_0} \times 100 \text{ enz.}$$

Het is echter ook mogelijk om als basis een getal midden uit de oorspronkelijke

reeks te nemen of zelfs het gemiddelde van enige op elkaar volgende getallen.

Een op een van deze wijzen in beeld gebrachte historische reeks is gemakkelijker te lezen dan de oorspronkelijke. Elk cijfertje heeft nu betekenis voor ons doordat het de waarde van het onderhavige jaar geeft als een percentage van de absolute waarde van de basis.

Het werken met indexcijfers verschaft ons tevens de mogelijkheid om ongelijksoortige reeksen onderling te vergelijken. B.v. een reeks betreffende de toeneming van het aantal versterkte telefoonverbindingen en een reeks betreffende de hoeveelheden stagnatie in dat soort verbindingen. (zie onderstaande tabel).

We zien dan gemakkelijk, dat de reeks voor de stagnatie afneemt ondanks het feit dat de reeks voor de omvang van het net toeneemt.

Het rekenen met indexcijfers.

De bedrijfsontwikkeling moet bijna steeds bestudeerd worden aan de hand van meerdere cijferreeksen, die veelal ook met elkander in verband moeten worden gebracht.

In het voorbeeld waar de beide cijferreeksen betrekking op hebben zal men in de eerste plaats geïnteresseerd zijn in de ontwikkeling van de hoeveelheid stagnatie *per verbinding*.

Een ander voorbeeld: Men wil inlichtingen over de productiviteit. Men zal dan de reeks voor de productie moeten relateren aan die voor het aantal werknemers. De vraag is nu: hoe moeten we het rekenwerk verrichten wanneer we

periode	juli-dec. '55	jan.-juni '56	juli-dec. '56	jan.-juni '57
omvang van het net van versterkte tfnvbn in die periode	7298	7480	8005	8705
idem in indexcijfers	100	102,5	109,7	119,3
stagnatie in dat net gedurende die periode	905856	674516	671101	491117
idem in indexcijfers	100	74,5	74,1	54,9

periode	juli-dec. '55	jan-juni '56	juli-dec '56	jan-juni '57
quotient $\frac{\text{index stagnatie}}{\text{index verbindingen}}$	124,1	90,18	83,83	57,14
indexcijfers voor de stagnatie per verbinding	100,—	72,7	67,6	46,1

niet de beschikking hebben over absolute cijfers maar over indexcijfers. Daartoe moeten we bedenken dat indexcijfers relatieve cijfers zijn, die voor verschillende onderwerpen ook van verschillende basis afgeleid zijn. De overeenkomstige cijfers van twee of meer reeksen mogen daarom niet, periode voor periode, bij elkaar worden opgeteld of afgetrokken tenzij vast staat dat de cijfers steeds betrekking hebben op dezelfde hoeveelheid. Iets wat zelden het geval zal zijn. Hierop wordt nog teruggekomen bij de behandeling van de zgn. samengestelde indexcijfers. Er is geen bezwaar tegen vermenigvuldigen of delen, althans wanneer beide reeksen hetzelfde jaar als basis hebben. Zo kan men een reeks vinden voor de productiviteit uit:

productie = aantal arbeiders \times productiviteit

en evenzo voor de bedrijfszekerheid van het telecommunicatienet: de stagnatie per

verbinding = $\frac{\text{stagnatie in het net}}{\text{aantal verbindingen}}$

Uit de twee gegeven reeksen ontstaat zo de derde (zie tabel bovenaan de blz.). De reeks vertoont het reeds bekende beeld van de gunstige ontwikkeling, ontstaan door het orde op zaken stellen bij het onderhoud van de versterkte telefoonverbindingen.

Men zal zich nu afvragen of het wel

verantwoord is om nog langer het slechste jaar als basis voor het vergelijken van de verdere ontwikkeling te gebruiken. Stelt men nu dat er pas vanaf 1 juli '56 van een normale toestand gesproken kan worden, dan is er veel voor te zeggen om het 2e halfjaar '56 voortaan als basisperiode te gebruiken. Gebruiken we dus van die periode het indexcijfer 100, dan moeten de overige cijfers van de reeks daaraan aangepast worden door ze te vermenigvuldigen met

de verhouding $\frac{100}{67,6}$, waarmee de reeks

de gedaante aanneemt, zoals onderaan de blz. in de tabel is aangegeven.

We noemen deze bewerking: *Het vergelijken van de basis.*

Een vraagstuk, dat op overeenkomstige wijze wordt opgelost, is *het koppelen van de indexcijfers.*

jaar	1;	2;	3;	4;	5
	100;	98;	104;	88;	83.

Uit latere onderzoeken is nog een andere reeks ontstaan, en wel

jaar	4;	5;	6;	7;	8.
indexcijfer	100;	92;	91;	81;	48.

Wil men deze reeksen koppelen dan moet gebruik gemaakt worden van het feit dat beide reeksen voor de jaren 4 en 5 een indexcijfer opleveren.

periode	juli-dec '55	jan-juni '56	juli-dec '56	jan-juni '57
indexcijfer van stagnatie per verbinding	147,9	107,5	100,—	68,2

jaar	oude reeks indexcijfers (jaar 1=100)	nieuwe reeks indexcijfers (jaar 4=100)	Verhouding oud/nieuw	Gekoppelde reeksen
1	100			100 112
2	98			98 110
3	104			104 117
4	88	100	0,88	89 99
5	83	92	0,90	82 93
6		91	} 0,89	81 91
7		81		72 81
8		84		75 84

De verhouding oud/nieuw is hier gemiddeld op 0,89. Daarmede kunnen we twee gekoppelde reeksen maken. Of we zetten de oude voort door de cijfers van de jaren 6, 7 en 8 van de nieuwe reeks te vermenigvuldigen met 0,89, òf we vullen de nieuwe aan met de waarden van de jaren 1, 2 en 3 van de oude reeks na deling door 0,89.

De beide gekoppelde reeksen zijn gelijkwaardig voor het bestuderen van het verloop van het verschijnsel over de jaren 1 t/m 8. De laatste heeft tot voordeel dat de basisperiode nog actueel is.

Samengestelde indexcijfers. Het gewogen gemiddelde.

Zoals reeds in de inleiding over de indexcijfers gezegd is, kunnen indexcijfers ook gebruikt worden voor het aangeven van de (relatieve) waarde van een complex-verschijnsel.

Het is zelfs zo, dat zij daar hun voor naamste toepassing vinden. Wanneer wij in de krant lezen, dat het indexcijfer voor de kosten van levensonderhoud weer eens is toegenomen, dan moeten we bedenken, dat het daarbij gegeven cijfer ontstaan is als een soort gemiddelde uit de prijsbewegingen van zeer veel artikelen en bovendien, dat het verbruik

van een bepaald artikel veel groter kan zijn dan dat van de overige. De prijsbeweging van dat artikel moet dan van veel groter gewicht voor het uiteindelijke indexcijfer worden geacht dan die van de overige.

De term *gewogen gemiddelde* herinnert daaraan.

Een extra moeilijkheid bij het vergelijken van de in de loop der jaren gepubliceerde cijfers is nog het feit dat de levensgewoonten veranderen en daarmee de samenstelling van het pakket dat als basis moet dienen voor de berekening van de *samengestelde indexcijfers*.

Ter illustratie nog het onderstaande voorbeeld betreffende de onkosten van een bedrijf dat een product vervaardigt waarvoor twee verschillende grondstoffen nodig zijn.

Gedurende het verloop van twee opeenvolgende tijdvakken variëren de grondstoffen in prijs, maar niet in gelijke mate.

Als men nu weet dat de fabricage van dat product 4 × zoveel van grondstof A vereist als van grondstof B, dan is het duidelijk dat het op deze wijze berekende samengesteld indexcijfer de situatie niet goed weer geeft. De bere-

Tijdvak	Prijsindex voor grondstof A	Prijsindex voor Grondstof B	Samengesteld indexcijfers volgens het gemiddelde $\left(\frac{A+B}{2}\right)$
1	100	100	100
2	111	101	106

kening moet in dit geval uitgevoerd worden volgens de formule $4 \frac{A + B}{5}$;

hetgeen als samengesteld indexcijfer van het tweede tijdvak oplevert 109. Een op deze wijze berekend gemiddelde noemt men, het *gewogen gemiddelde*.

Bedrijfsvergelijking toegepast op de districtsindeling van het telecommunicatienet t.a.v. de storingen in de versterkte interlokale geleidingen.

Deze vorm van bedrijfsvergelijking wordt uitgevoerd door de CA K en V geheel volgens de methoden beschreven in de voorgaande deeltjes.

Een verschil met de bedrijfsvergelijking in algemene zin is stellig het feit, dat er nu niet sprake is van een willekeurig bedrijf dat de eigen gegevens relateert aan die van andere soortgelijke bedrijven, maar van de werkzaamheden van een overkoepelende instantie, die de van alle in de betreffende sector werkzame bedrijven (in dit geval de telefoondistricten) ontvangen gegevens met elkaar vergelijkt en de resultaten van die studie ter beschikking stelt van elk van de betrokkenen. In ons bijzondere geval zijn de bedrijven behalve soortgelijk, door de uniforme opzet en de onderlinge gebondenheid ook nog in alle opzichten gelijkwaardig, al moet natuurlijk wel rekening worden gehouden met de verschillen in de omvang van de technische uitrusting.

Dank zij de uniforme regelingen, formulieren enz. komt een van de grootste moeilijkheden bij het bedrijfsvergelijkend onderzoek, nl. het interpreteren van op verschillende manieren geproduceerd statistisch materiaal, te vervallen.

De onderlinge gebondenheid betekent, waar het het interdistrictsnet betreft, echter een zeer bijzondere complicatie voor het onderzoek.

Wanneer we ons bij het onderzoek zouden kunnen beperken tot de districtsverbindingen dan waren de problemen

wel te overzien. We zouden dan het gedrag van bijv. een bundel verbindingen Maastricht—Heerlen vergelijken met dat van een bundel Groningen—Emmen. Hielden we dan rekening met de aantallen verbindingen in die bundels, de lengten van die bundels en de hier van belang zijnde technische bijzonderheden van de individuele verbindingen, dan zouden we vrijwel onmiddellijk kunnen zeggen welke van die bundels het best voldoet en in welk opzicht de andere te kort schiet. Zouden we dan op deze wijze voortgaande ook alle overige bundels de revue laten passeren dan hadden we al gauw het materiaal voor een actie ter bestrijding van de tekortkomingen bij het districtsverkeer ter beschikking.

Evenzo zouden we de districten onderling kunnen vergelijken t.a.v. alle districtsverbindingen binnen die districten gelegen.

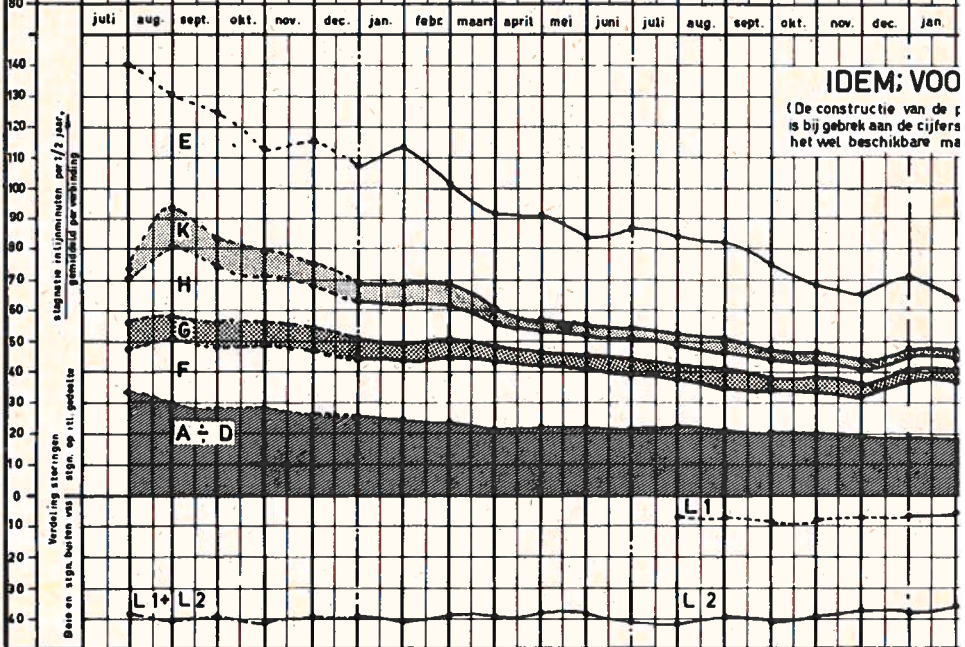
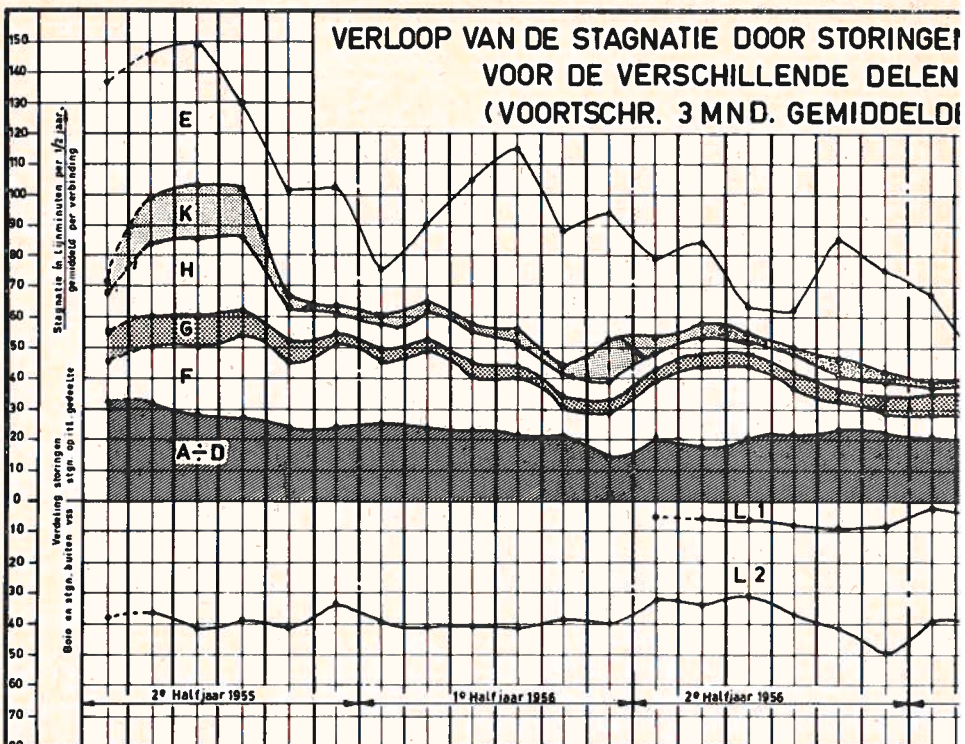
De probleemstelling wordt nu al iets moeilijker, omdat zelfs de verschillende districtsverbindingen behorende tot één district, onderling grote verschillen vertonen. Er is echter een goede oplossing voor, nl. het werken met de verhoudingsgetallen:

„aantal minuten storing per km verbindingslengte” of „aantal minuten storing per verbinding van gemiddelde samenstelling”. Het tweede verhoudingsgetal verdient de voorkeur, omdat de aantallen storingen die in de moderne telefoonverbindingen optreden niet langer evenredig met de lengte van die circuits gesteld mogen worden.

Zo is wel gebleken, dat bij de versterkte verbindingen via laag-frequent-kabels, de kans een verbinding in gestagneerde toestand aan te treffen door een defect aan een van de versterkers, aanmerkelijk groter is dan die door een beschadiging van de kabel op het aan de versterker voorafgaande traject.

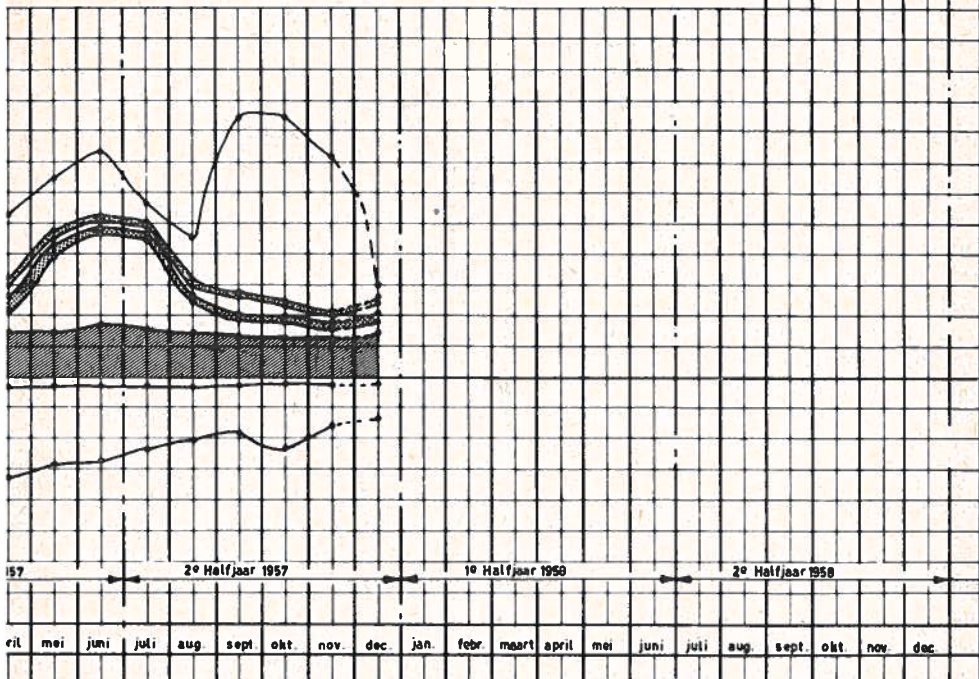
Bij deze verbindingen worden de sto-

VERLOOP VAN DE STAGNATIE DOOR STORINGEN VOOR DE VERSCHILLENDE DELEN (VOORTSCHR. 3 MND. GEMIDDELD)



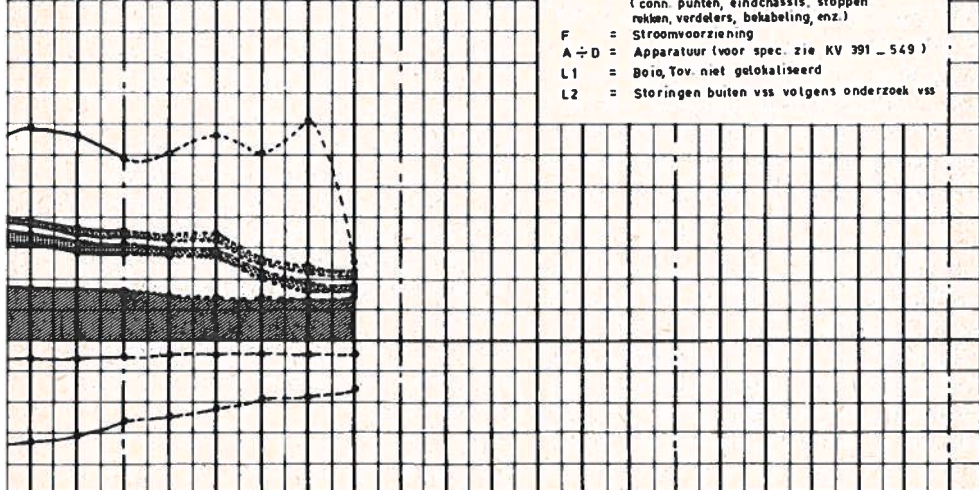
IDEM; VOO
(De constructie van de p...
is bij gebrek aan de cijfers
het wel beschikbare ma...

**INENLANDSE VERSTERKTE TELEFOONVERBINDINGEN,
E VERBINDING, ALS FUNCTIE VAN DE TIJD.
TIJDVAK 1 JULI 1955 - DEC. 1958**



. 12 MND. GEMIDDELDE
2^o halfjaar '55 en voor het laatste halfjaar
nde, resp. de volgende maanden, aangepast aan
uitgevoerd als 10, 8, 6, 4 of 2 mnd gemiddelde)

- E = Kabelnet
- K = Onbekend, Tov. wel in vss gelokaliseerd
- H = Werkzaamheden in vss
- G = Overige delen van de verbinding
(conn. punten, eindchassis, stoppen
rekken, verdelers, bekabeling, enz.)
- F = Stroomvoorziening
- A + D = Apparatuur (voor spec. zie KV 391 - 549)
- L1 = Bois, Tov. niet gelokaliseerd
- L2 = Storingen buiten vss volgens onderzoek vss



ringskansen bepaald door de aantallen versterkers opgenomen in die verbindingen.

Er zijn ook communicatiesystemen waarbij over één leiding meerdere telefooncircuits worden gevormd; de zogenaamde draaggolftelefonie. Het ligt voor de hand, dat dit proces via enkele gecompliceerde schakels tot stand komt die niet alle in gelijke mate tot de kansen op storing bijdragen.

Trouwens ook de toepassing van verschillende merken voor sommige van de voor het draaggolfproces benodigde apparaten leidt tot verschillen. Wel kan in ieder geval gezegd worden, dat speciaal de apparaten aan de beide eindpunten van de verbinding, die de frequentieverschuiving bewerkstellingen een vrij grote bijdrage tot het totale storingsbeeld leveren.

Bij dit type verbindingen spelen dus zowel de lengte van de circuits als de aantallen tussenversterkers een tamelijk ondergeschikte rol.

Het gaat er nu maar om te weten over hoeveel en over welke type schakels een bepaalde verbinding is gevormd om een indruk te hebben van de kans op het door storingen gestagneerd zijn van die verbinding, waarbij dan de verbinding van gemiddelde samenstelling als vergelijkingsobject dient.

Nu echter de interdistrictsverbindingen. Een interdistrictsverbinding kan uiteraard niet aan een bepaald district worden toegeschreven. De onderdelen waaruit die verbinding is opgebouwd zijn over minstens twee, vaak over meerdere districten verspreid, waarbij nog komt dat enkele meervoudig te gebruiken onderdelen tegelijkertijd voor districts- en voor interdistrictsverbindingen dienst doen.

Willen we nu de storingen waarvan de herkomst aan een bepaald district is toegeschreven (het voorkomen van storingen waarvan de herkomst niet is vast te stellen vormt nog een extra moeilijkheid

waarop later teruggekomen wordt) relateren aan de omvang van het gedeelte van het interlokale net waarvoor dat district verantwoordelijk is, dan moet elke individuele interdistrictsverbinding zò over de daarbij betrokken districten worden verdeeld, als overeenkomst met de storingskansen, die de over die districten verspreide onderdelen van die verbinding inhouden.

M.a.w. om de omvang van de netgedeelten per district te bepalen, waarbij we natuurlijk rekening houden met de storingskansen van de verschillende schakels. Daarna gaan we na hoeveel verbindingen van gemiddelde samenstelling we met die schakels wel zouden kunnen vormen.

Voor de berekening van de landelijke gemiddelden voor de storingskansen van de schakels en voor de netgedeelten per district worden de formulieren KV 391-549 gebruikt (linkerbovenhoek) alsmede de daarbij behorende formule links van het uitgavenvakje, zie fig. 1a en 1b.

Nadat we aan het landelijke blad gemiddelden ontleend hebben, vinden we m.b.v. het plaatselijk blad dat de omvang van de technische uitrusting opgesteld in de versterkersstations van het district Utrecht, voor dat district een even grote kans op het ontstaan van stagnatie betekent als overeenkomst met hetgeen we kunnen verwachten op 860 verbindingen van gemiddelde samenstelling.

Herhalen we deze berekening ook voor de overige districten dan kennen we het aandeel van elk van de districten in het telecommunicatienet en met deze kennis gewapend kunnen we dan de per district optredende stagnatie gaan beoordelen.

Toelichting op de berekening van de aantallen verbindingen van gemiddelde samenstelling.

Van elke waargenomen storing wordt de stagnatie uit de duur van de storing

en het aantal daarbij betrokken verbindingen bepaald en uitgedrukt in de eenheid lijnminuten*).

Per half jaar worden deze gegevens gesorteerd naar herkomst en ingevuld in kolom „3”, voorkomende op elk van de vijf en twintig plaatselijke bladen en daarna samengevoegd in de kolommen 3 en herhaald in III van het landelijk blad.

Voor iedere soort van de in het net voorkomende schakels kunnen we de landelijke gemiddelden voor de kans op stagnatie (kolom II) berekend worden uit het aantal van die schakels en het bijbehorende gegeven in kolom III.

Omgekeerd kunnen we nu uit dat landelijk gemiddelde voor een bepaald onderdeel van de technische uitrusting en de aantallen waarin die onderdelen in de districten voorkomen, voor elk van de districten een waarde vinden, kolom III, die aangeeft in hoeverre voor het betreffende district op stagnatie door de tekortkomingen van dat onderdeel, gerekend moet worden.

Een overeenkomstige waarde voor de gehele storingsrubriek „apparatuur” volgt

uit het totaal van die waarde voor de gespecificeerde posten.

Voor Utrecht is dat 9730 lijnminuten. De in werkelijkheid in dat district gedurende het 2e halfjaar 1957 opgetreden stagnatie bedroeg 8675, waaruit dus een gunstig oordeel volgt voor de toestand waarin zich de apparatuur van het district Utrecht bevindt, al moet gezegd worden dat men deze beoordeling beter regel voor regel kan uitvoeren, omdat men meer is gebaat met de wetenschap, aan welk soort schakels men speciale aandacht bij het periodieke en preventieve onderhoud zal moeten gaan besteden.

Aldus krijgt men vat op de, voor die bij het onderhoud van de versterkerstations betrokkenen, belangrijkste onderdelen-groep, waardoor men dan onderlinge vergelijkingen kan gaan maken. De waarde 9730 is een maat voor de kansen op storing in de apparatuur en het is een kleinigheid om daaruit het equivalent aantal verbindingen van gemiddelde samenstelling te bepalen, opdat ook de overige delen van de technische uitrusting, zoals de stroomvoorziening, de stationsbekabeling en zelfs de post kabelstoringen in

*) Daarbij wordt er van uitgegaan, dat alle door de PTT beschikbaar gestelde communicatiemiddelen, althans tijdens de normale werkuren, benodigd zijn om te voldoen aan de (evt. latente) behoeften van de gebruikers.

Voor het uitwerken van de storingsstatistiek blijft daarom de vraag of de gestagneerde verbindingen op het moment van de storing al dan niet werden gebruikt, en of zij deel uitmaken van grote of van kleine bundels, buiten beschouwing.

Met het tijdstip van optreden van de storingen wordt slechts in zoverre rekening gehouden, dat de stagnatie t.a.v. storingen buiten de algemene werkuren gereduceerd in de statistiek wordt opgenomen. De reductie-factor bedraagt 4, voor het tijdvak 18 u tot 24 u van maandag t.e.m. vrijdag en het tijdvak 13—24 u van de zaterdag. Voor de tijdvakken 0—8 uur en voor de gehele zon- en feestdagen bedraagt de reductiefactor 10.

Door het hanteren van de reductiefactoren wordt bereikt A; het verschuiven van bepaalde noodzakelijke werkzaamheden waarbij kansen op storing aanwezig zijn, naar de verkeersstille uren, komt als een aanmerkelijke verbetering van het storingsbeeld tot uiting en B, in de per storing gevonden hoeveelheid stagnatie van verbindingen komt de door PTT geleden schade enigszins tot uitdrukking.

Overigens moet wel bedacht worden, dat het aantal minuten, dat er werkelijk verkeer stagneerde slechts een zeker, moeilijk te berekenen percentage vormt van het aantal minuten, dat de **verbinding** stagneerden. De verkeersintensiteit gedurende de storing is nl. slechts bij benadering bekend. Voor de becredeling van de storingsbeelden is het niet in rekening brengen van dit gegeven echter geen bezwaar, daar wel kan worden aangenomen dat het gemiddelde beleggingspercentage van de verbinding voor alle delen van het land ongeveer gelijk is en zich met het verstrijken van de jaren slechts in geringe mate wijzigt.

Deze berekeningsmethode, dus het rekenen met aantal en duur van de stagnering, heeft het grote voordeel dat het subjectieve element bij de beoordeling van de schade door storingen, geëlimineerd is.

Stagnatie door storingen op binnenlandse versterkte telefoonverbindingen, verdeeld over de toegepaste apparatuur en over de andere delen van de verbinding.

CODE	Hoeveelheid apparatuur in dienst voor bnl verkeer → bij het begin van halverwege het tijdvak	EENHEID	Land gemiddelen			Gegevens van TD 485			Berekend		
			Duur per stagnering (minuten)	Stagnatie per eenheid (lijnminuten)	Stagnatie berekend naar het land gem. (lijnminuten)	Aantal storingen	Aantal verbindingsgestagn door 1	Stagnatie (lijnminuten)	Gemiddelde duur per stagnering (minuten)	Indecijfer v.d. stagnatie t.o.v. het land gem. ($\frac{100}{\text{gem}}$)	
											I
Specifieke apparatuurstoringen											
DRAAGGOLF EINDAPP.											
A1	4 kHz Merk W	4164	stuk	22	2,8305	11986	134	542	11786	22	100
A2	4 kHz Merk X	3912	..	31	7,4410	29109	214	937	29109	31	100
A3	6 kHz Merk Y	5651	..	28	3,4500	19496	256	693	19496	28	100
A4	6 kHz Merk Z	2423	..	11	2,8382	25838	128	2264	23838	11	100
A5											
A	TOTAAL	16150	..		5,2154	84229					
DRAAGGOLF L'JNAPP.											
B1	Normaal systeem voor	6825	gr.	13	3,9985	27290	94	2036	27290	13	100
B2	Straalkastensysteem ..	32	..	0	0	0	0	0	0	0	0
B3	Straalzendersysteem								
B	TOTAAL	6857	..		3,9799	27290					
LAAGFREQUENT L'JNAPP.											
C1	1/100 A voor	2935	vbgn	25	0,8818	2588	90	104	2588	25	100
C	TOTAAL	2935	..		0,8818	2588					
SIGNALERINGSAPP.											
O1	Ingeb. signalering voor	9924	vbgn	25	0,2792	2771	111	111	2771	25	100
D2	SO+SOWI+HWO ..	7982	..	26	1,7844	14243	551	551	14243	26	100
D	TOTAAL ..	17906	..		0,9502	17014					
						(1)					
Apparatuur totaal						131121					
						131121	1578	7238	131121		100
Verdeling van de storingen											
A/B	Apparatuur (voor specificatie zie boven)				14,3868	131121	1578	7238	131121		100
E	Kabelnet	9114 (2)	vbgn	255	33,6713	306880	23	1199	306880	255	100
F	Stroomvoorziening	9114 (2)	..	8	5,7122	52061	124	6913	52061	8	100
G	Overige delen van de verbinding (conn punten, eindchassis, stoppen, rekken, verde- lers, bekabeling, enz.)	9114 (2)	..	27	2,0061	18284	184	677	18284	27	100
H	Werkzaamheden in Vss	9114 (2)	..	5	2,8604	26070	246	5177	26070	5	100
K	Onbekend, Tov wel in Vss getokaliseerd	9114 (2)	..	17	1,6828	15337	159	899	15337	17	100
TOTAAL A 1/2 m k						60,3196	549753	2314	22103	549753	100
L1	Boio, Tov niet gelok.	18228 (3)	vbgn	17	3,6358	33137	1562	3830	66274	17	100
L2	Storingen buiten Vss (volgens onderzoek Vss)	18228 (3)	..	27	14,6716	139717	848	4993	139717	27	100
Algemeen totaal						78,6270	716607	3937	28961	716607	100
(1)						De omvang van het Vss (bijbeh. onbew. Vss) komt overeen met apparatuur voor 9114 (2) gehele verbindingen van gemiddelde samenstelling					
131121						Aantal eindigende verbindingen 18228 (3)					
(2)						Storingsstatistiek versterkte telefoonverbindingen (binnenland)					
131121						Tijdvak JULI ... DEC. 57 Vss LANDELIJK					

KV 391-549

STAATSBEDRIJF DER PTT

Fig. 1a

Stagnatie door storingen op binnenlandse versterkte telefoonverbindingen,
verdeeld over de toegepaste apparatuur en over de andere delen van de verbinding.

CODE	Hoeveelheid apparatuur in dienst voor bnl verkeer bij het begin van het halverwege het tijdvak	EENHEID	Land.gemiddelden			Gegevens van TD 485			Berekend		
			Duur per stagnering (minuten)	Stagnatie per eenheid (lijjminuten)	Stagnatie berekend naar het Land.gem. (lijjminuten)	Aantal storingen	Aantal verbindingen gestagn. door 1	Stagnatie (lijjminuten)	Gemiddelde duur per stagnering (minuten)	Indexcijfer v.d. stagnatie t.o.v. het Land.gem. (100)	
			I	II	III	1	2	3	4	IV	
DRAAGGOLF EINDAPP											
A1	4kHz Merk W	431	stuks	22	2,8305	1220	18	30	594	20	49
A2	4kHz Merk X		"								
A3	6kHz Merk Y	777	"	28	3,4500	2681	49	78	3251	42	121
A4	6kHz Merk Z		"								
A5			"								
A	TOTAAL	1208	"		5,2154	6300					
DRAAGGOLF LUNAPP											
B1	Normaal systeem voor	1040	gr	13	3,2286	4158	10	261	2709	10	65
B2	Straatkastensysteem ..	16	"	0	0		0	0	0	0	0
B3	Siraalzendersysteem ..		"								
B	TOTAAL ..	1056	"		3,9799	4203					
LAAGFREQUENT LUNAPP											
C1	1/100 A voor	445	vbgn	25	0,8818	392	11	11	209	19	53
C	TOTAAL	445	"		0,8818	392					
SIGNALERINGSAPP											
D1	Ingeb. signalering voor	993	vbgn	25	0,2792	278	21	21	296	14	106
D2	SO+SOWI+HWD ..	561	"	26	1,7844	1001	70	70	1616	23	161
D	TOTAAL ..	1554	"		0,9502	1477					
						(1)					
Apparatuur totaal						12372	179	471	8675		89
Verdeling van de storingen											
A/D	Apparatuur (voor specificatie zie boven)					9730	179	471	8675		89
E	Kabelnet	860	vbgn	255	33,6713	28957	5	131	4137	320	145
F	Stroomvoorziening	860	"	8	5,7122	4913	9	315	5032	16	102
G	Overige delen van de verbinding (conn punten, eindchassis, stoppen, rekken, verdelers, bekabeling, enz.)	860	"	27	2,0061	1725	11	27	473	18	27
H	Werkzaamheden in Vss	860	"	2	2,8604	2460	25	200	3291	16	134
K	Onbekend, Tov wel in Vss gelokaliseerd	860	"	17	1,6828	1447	7	22	245	11	17
TOTAAL A 1/2 m K						49232	236	1162	59653		121
L1	Boio, Tov niet gelok.	1584	vbgn	17	3,6358	2880	102	169	4681	14	81
L2	Storingen buiten Vss (volgens onderzoek Vss)	1584	"	27	14,6716	11620	62	140	10051	72	86
Algemeen totaal						63732	349	1387	72043		113
(1)						12372	x 9114 = 859,95 (2)				
(2)						131121	(Land.aant vbgn.)				
(3)						1584	(Stagn. app. land.)				
						De omvang van het Vss + (bijbeh. onbew. Vss) komt overeen met apparatuur voor 860 (2) gehate verbindingen van gemiddelde samenstelling. Aantal eindigende verbindingen 1584 (3)					
						Storingsstatistiek versterkte telefoonverbindingen (binneland)					
						Tijdvak III... DEC. 57... Vss... Ukrecht					

KV 391-549

STAATSBEDRUF DER PTT

Fig. 1b

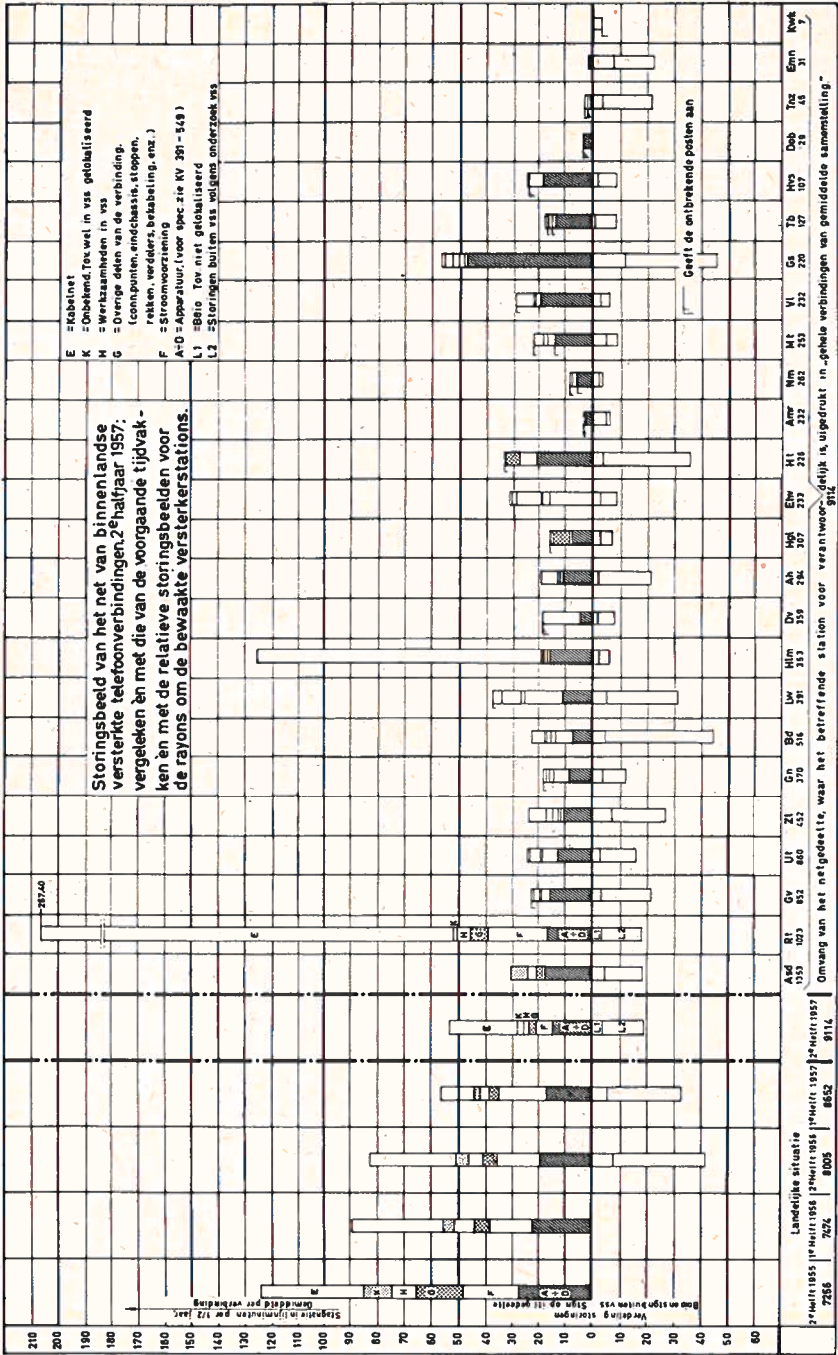


Fig. 2

de vergelijkingen betrokken kunnen worden. (Op de grootte van de post stagnatie ontstaan door kabelstoringen heeft het personeel van de versterkerstations eveneens invloed, zij het indirect, nl. door de handelingen waarmee het verkeer via reservewegen wordt geleid, zo vlug mogelijk uit te voeren.)

Alvorens daartoe over te gaan is het echter wel noodzakelijk nog een correctie uit te voeren op de waarden die we in eerste instantie hebben gevonden als uitgangspunt voor de vergelijking van de in de districten waargenomen hoeveelheden stagnatie (voor Utrecht 9730), omdat deze waarde, voor een bepaald district, mede bepaald is door het merk van de aldaar aanwezige apparatuur, hetgeen toch een min of meer toevallige omstandigheid betekent, althans voor de beoordeling van fouten in de stroomvoorziening, de stationsbekabeling enz.

Het gaat er dus om de verschillen weg te werken die ontstaan doordat er apparaten, betrokken van verschillende fabrikanten, worden toegepast voor overigens in de verbindingsketen als gelijkwaardig te beschouwen schakels.

Zo onderscheiden we voor de draaggolfeindapparatuur 4 typen en het is duidelijk, dat het dan beter is om voor de schakel „draaggolfeindapparatuur” te werken met een gemiddelde dat gevonden is uit het gedrag van alle eindinstallaties van de vier typen door elkaar genomen. Eenzelfde redenering kan opgezet worden voor de overige hoofdgroepen van de apparatuur. De berekening wordt daartoe nog eens in zijn geheel herhaald (de bedragen in de blokken, zie fig. 1a en 1b).

Voor Utrecht vinden we dan het getal 12372 en daaruit via de formule links van het uitgave vakje het voor de technische uitrusting van het district Utrecht equivalente aantal verbindingen van gemiddelde samenstelling.

Uitvoering van de vergelijkingen t.o.v.

de landelijke situatie en de onderlinge vergelijkingen.

De vergelijking t.o.v. de landelijke situatie werd reeds uitgevoerd bij de bespreking van de beoordeling van de apparatuurposten.

Voor de overige delen van de technische uitrusting verloopt het proces op gelijke wijze.

Zo zouden we bijv. op grond van het equivalent van 860 gehele verbindingen van gemiddelde samenstelling voor de technische uitrusting opgesteld te Utrecht, kunnen verwachten, dat er aldaar $860 \times 5,7122 = 4913$ lijnminuten gedurende het 2e half jaar 1957 verloren zouden zijn gegaan door tekortkomingen in de stroomvoorzieningsinstallaties. In werkelijkheid waren het er 5032, dus iets meer. Door dit uit te drukken in een indexcijfer (102) wordt de vergelijking van deze post met hetgeen waargenomen is in andere districten zeer vereenvoudigd. Voor elke storingsrubriek vindt met het indexcijfer in kolom IV. Ook hebben we hiermede een middel verkregen om één en ander grafisch in beeld te brengen, d.m.v. een kolomdiagram volgens het principe van de stapelgrafiek (zie 303, jaargang '57). We kunnen nl. voor elk district een zultje tekenen, dat het plaatselijk storingsbeeld, in relatie tot de landelijke situatie, weergeeft. Door vermenigvuldiging van de lengte van elk kolomdeel, gevonden uit de landelijke cijfers, met overeenkomstige indexcijfers van de districten.

De zo gevonden zultjes kan men vergelijken met het landelijke zultje, maar maken ook elke onderlinge vergelijking tussen de districten, voor elke gewenste post op zeer eenvoudige wijze mogelijk. Zie fig. 2.

Ter vervolmaking van dit systeem van analyse van de storings situatie bevatten de formulieren KV 391-549 nog enige kolommen waarvan we tot besluit het belang nog even zullen aanstippen.

Bij de beoordeling van b.v. een ongunstig indexcijfer kan men zich afvragen of de afwijking van de landelijke situatie te wijten is aan een hoge storingsfrequentie dan wel aan een lange opheffingstijd. Om het antwoord op deze vraag mogelijk te maken zijn de kolommen II en 4 aan het formulier toegevoegd.

Op het formulier voor Utrecht, regel B1, vinden we het indexcijfer 65. Uit het feit, dat de gemiddelde opheffingstijd te Utrecht slechts 10 minuten heeft bedragen, tegen 13 minuten landelijk ($\frac{10}{13} = 77\%$), volgt, dat het gunstige cijfer voor het grootste deel is te danken aan de naar verhouding korte opheffingstijd en ook enigszins aan een iets geringere frequentie van het optreden van dit soort storingen te Utrecht.

Tot nu toe is één van de storingsrubrieken buiten beschouwing gebleven, nl. de post L1, Boio (bij onderzoek in orde) en de post L2, Storingen buiten het VSS (volgens onderzoek door het VSS personeel). Het is duidelijk, dat er wel enige aanleiding toe bestaat deze posten bij het beoordelen van de storings situatie buiten beschouwing te laten. Dat hiervan is afgezien vindt voor een deel zijn oorzaak in het feit, dat de ervaring heeft geleerd dat aan deze posten ook storingen worden toegeschreven waarvan de herkomst niet kon worden vastgesteld en voor een ander deel in het gevaar, dat in verwaarlozing van die post zou ontstaan, nl. dat een gedeelte van de storingen, die in één van de andere rubrieken thuis hoort, ten onrechte in de genoemde posten L1 of L2 terecht zou komen.

Bij de zeer grote aandrang tot vermindering van b.v. de post: „Werkzaamheden in het versterkersstation” is dit gevaar niet denkbeeldig. Daarnaast geven deze posten toch ook enig inzicht in de zorgvuldigheid waarmee de storings-

analyse wordt uitgevoerd en van het meer of minder gunstig zijn van de organisatie van de samenwerking met de andere bedrijfsonderdelen.

Het zal duidelijk zijn dat de voor een bepaald district in deze posten gerubriceerde storingen niet beoordeeld kunnen worden aan de hand van het voor dat district gevonden aantal verbindingen van gemiddelde samenstelling, maar dat dit moet gebeuren naar de aantallen eindigende verbindingen. Boio kan nl. alleen door een eindstation geconstateerd worden, meestal door het zgn. controlestation. De gevonden bedragen moeten om een juiste beoordeling mogelijk te maken echter gelijkelijk over de beide eindstations worden verdeeld.

„Storing buiten het versterkersstation” betreft steeds een eindpunt. Welk, staat nu wel vast. De regels L1 en L2 zijn zo opgesteld, dat de bijzondere bewerking mogelijk wordt.

De in de vorige bijdrage reeds gegeven grafieken betreffende het verloop van de stagnatie op de interlokale verbindingen vindt u thans, eveneens aangevuld met de posten L1 en L2 en met de gegevens over het 2e halfjaar 1957, nog eens weergegeven in fig. 3.

Van deze gelegenheid is tevens gebruik gemaakt om nog enige correcties aan te brengen, nl. arcering van de bandjes, waardoor het karakter van de stapelgrafieken beter naar voren komt en het verleggen van het bandje, de post kabelstoringen weergevende, naar boven, waardoor de overige posten minder gestoord worden door het onrustige verloop van deze post.

Beschouwing van deze grafieken leert ons nog eens met welk succes degenen die bij het instandhouden van de versterkersstations zijn ingeschakeld, de strijd tegen de gevolgen van de tekortkomingen van de technische uitrusting hebben gevoerd. Een compliment hiervoor is stellig verdiend!

Plastieken

als materialen voor de telecommunicatietechniek

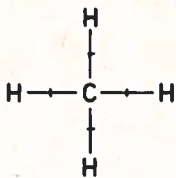
door D. J. Dekker

58-021

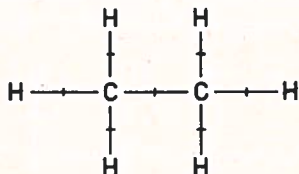
(Vervolg van blz. 23.)

De macromoleculen van polyaetheen, pvc. en bakeliet.

De onderlinge bindingsneiging van koolstofatomen heeft, zoals reeds gezegd is, tot gevolg, dat een verbinding van koolstof met een ander element volgens velerlei structuurformules tot stand kan komen. Een sprekend voorbeeld hiervan vormen de koolwaterstoffen, dat zijn verbindingen van koolstof met waterstof. De eenvoudigste koolwaterstof is methaan, dat opgebouwd is uit moleculen waarin 1 C-atoom zich verbonden heeft met 4 H-atomen. De structuurformule voor methaan (CH_4) is:



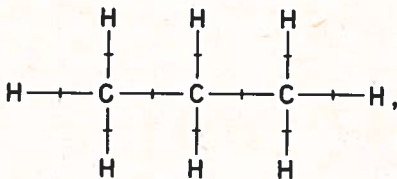
Dit zou de enige verbinding zijn van koolstof en waterstof, ware het niet, dat C-atomen zich ook met elkaar kunnen verbinden. Vervangen we in de structuurformule voor methaan 1 H-atoom door een C-atoom, dat verbonden is met drie H-atomen, dan verkrijgen we de structuurformule voor aethaan (C_2H_6):



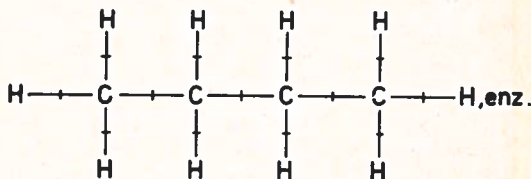
Door een reeks van bewerkingen kan

men steeds weer een H-atoom vervangen door een met drie H-atomen verbonden C-atoom, dit is door een zogenaamde CH_3 -groep, waardoor achtereenvolgens ontstaan:

propan



butaan



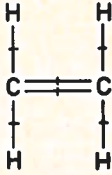
Methaan, aethaan, propan, butaan, enz., zijn de zogenaamde verzadigde koolwaterstoffen, die tot algemene formule $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ hebben, waarin n tot groter dan 30 kan oplopen.

De koolwaterstoffen met kleine waarden voor n (methaan, aethaan, propan, enz.) zijn gasvormig, die met wat grotere waarden voor n zijn vloeibaar en de overige vormen, de paraffinen, zijn bij gewone temperaturen vast.

De moleculen van deze vaste koolwaterstoffen zijn reeds betrekkelijk groot en bevatten al bijna 100 atomen.

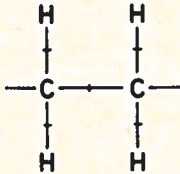
Veel grotere moleculen ontstaan evenwel door polymerisatie van het onverzadigde gasvormige koolwaterstofaethyleen of aetheen, dat verkregen kan worden uit aardolie, evenals andere kool-

waterstoffen, of uit aethylalcohol. De structuurformule voor aetheen is:



Deze betrekkelijk eenvoudige verbinding noemen we een *monomeer*.

Uit de structuurformule zien we, dat tussen de C-atomen van een aetheenmolecule een dubbele binding bestaat. Deze dubbele binding kan geopend worden door de molecule te activeren, hetgeen kan geschieden door de molecule door bestraling of verwarming in heftige trilling te brengen. De structuurformule voor een geactiveerde aetheenmolecule is:



Deze molecule heeft twee vrije bindingsarmen en daardoor een sterke tweezijdige bindingsneiging.

Activeert men, b.v. door verwarming, een hoeveelheid aetheengas, dus een zeer groot aantal aetheenmoleculen, dan springt van elke aetheenmolecule de dubbele binding open, waarna de vrije bindingsarmen van deze moleculen zich met elkaar verbinden. De geactiveerde moleculen rijen zich zodoende aaneen tot zeer lange ketens volgens de structuur-

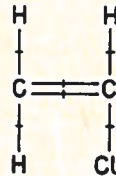
formule zoals onderaan de blz. is weer gegeven.

Dit aaneengroeien van monomeren van dezelfde scheikundige samenstelling duidt men aan met de naam polymerisatie (poly = veel).

Door polymerisatie van het gas aetheen ontstaat, na afkoeling van de gevormde plastische massa, de vaste stof polvaetheen, ook wel polytheen genoemd, die opgebouwd is uit ketenmoleculen, welke bestaan uit duizenden atomen (soms 10 à 20.000 of nog meer).

Dergelijke reusachtige moleculen noemt men macromoleculen.

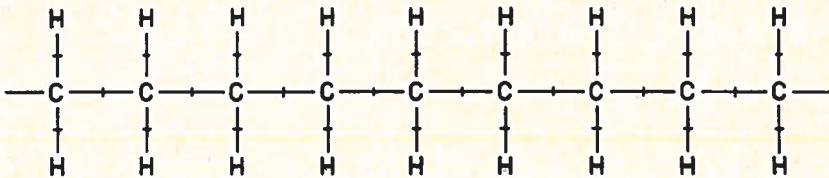
Vervangt men in de aetheenmolecule één H-atoom door een chlooratoom (chloor = Cl), dan verkrijgt men een molecule van vinylchloride, waarvoor de structuurformule is:

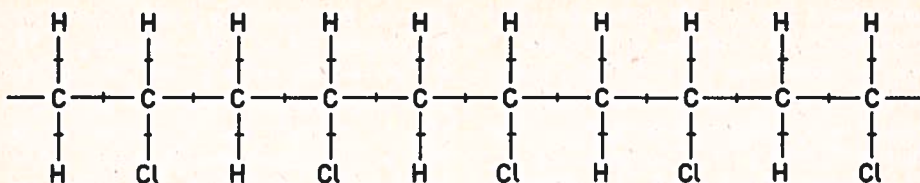


Ook in deze molecule bestaat tussen de C-atomen een dubbele binding, welke door activering geopend kan worden. Op dezelfde wijze als bij het aetheen vormen zich dan door polymerisatie ketenmacromoleculen met als structuurformule, de formule bovenaan blz. 91.

De polymere stof met moleculen volgens deze structuurformule noemt men polyvinylchloride, welke benaming vaak afgekort wordt tot p.v.c.

Polyaetheen zowel als p.v.c. zijn bij normale temperaturen vaste stoffen, die evenwel nog een zekere mate van plas-





ticeit bezitten. Deze eigenschap hebben zij te danken aan het feit, dat zij opgebouwd zijn uit ketenmoleculen, waartussen geen vaste scheikundige verbindingen bestaan. Deze ketenmoleculen kunnen derhalve langs elkaar glijden. De vaste massa mag dan bestaan uit een min of meer verwarde kluwen van ketenmoleculen en daardoor een sterke samenhang en bijgevolg een grote weerstand tegen breuk vertonen, het geheel blijft desalniettemin beweeglijk.

Dit manifesteert zich ook in een weerweek worden van deze stoffen, als zij tot een bepaalde temperatuur worden verwarmd.

In deze toestand zijn zij zeer goed te vervormen. Bij sterkere verwarming worden ze zelfs weer vloeibaar. Na afkoeling worden ze echter weer vast en blijft de aangebrachte deformatie bestaan. Plastics die te allen tijde bij verwarming verweken, noemt men thermoplasten.

Naast de hiervoor genoemde stoffen polyätheen en p.v.c. behoren ook polystyreen en nylon tot de thermoplasten. Polystyreen is in koude toestand minder hard dan polyätheen.

De sterke samenhang der macromoleculen wordt duidelijk gedemonstreerd door de om hun grote elasticiteit bekend staande nylongarens, waarin de ketenmoleculen in de lengterichting zijn georiënteerd.

Er zijn ook plastics die bij verwarming niet verweken, doch hard blijven en bij voortgezette verwarming verkolen. Deze plastics noemt men thermohardende stoffen. De macromoleculen hier-

van zijn van geheel andere aard dan de ketenmoleculen van de thermoplastische stoffen. Dit blijkt duidelijk uit de structuurformule voor de macromoleculen van bakeliet, dat een thermohardende stof is, die bereid wordt uit fenol en formaldehyde.

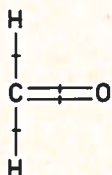
Bakeliet heeft zijn naam te danken aan de Belgische geleerde Leo van Baekeland, die reeds in 1907 een octrooi verwierf voor een bereidingswijze van fenolformaldehyde, een kunsthar, dat later grote bekendheid kreeg onder de reeds genoemde aanduiding bakeliet. De vorming van de macromoleculen van bakeliet berust kennelijk niet op het hierboven beschreven polymerisatieprincipe. Men spreekt immers van polymerisatie, wanneer monomeren (betrekkelijk eenvoudige verbindingen) van dezelfde scheikundige samenstelling zich na activering aaneenvoegen tot langgerekte macromoleculen en voor de bereiding van bakeliet maakt men gebruik van twee verschillende stoffen.

Onder copolymerisatie verstaat men de vorming van ketenmoleculen door polymerisatie van twee of meer soorten monomeren.

De aldus verkregen macromoleculen zijn kettingen, welke samengesteld zijn uit verschillende schakels.

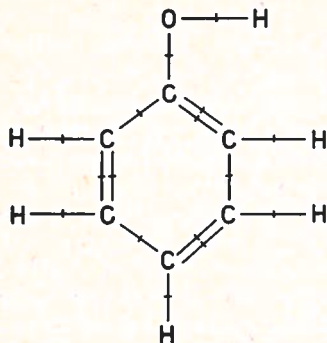
De macromoleculen van bakeliet komen echter evenmin tot stand door copolymerisatie. Bij de bereiding van bakeliet komt n.l., zoals we zullen zien, water vrij. Wanneer nu verbindingen van gelijke of verschillende samenstelling verbonden worden tot macromoleculen onder uittreding van een andere eenvoudige

verbinding, dan spreekt men van polycondensatie of kortweg condensatie. Bakeliet komt dus tot stand door polycondensatie van fenol en formaldehyde. Fenol wordt verkregen uit steenkoolteer en formaldehyde uit koolmonoxyde. De structuurformule voor formaldehyde is zeer eenvoudig, n.l.:



doch die voor fenol is wat ingewikkelder:

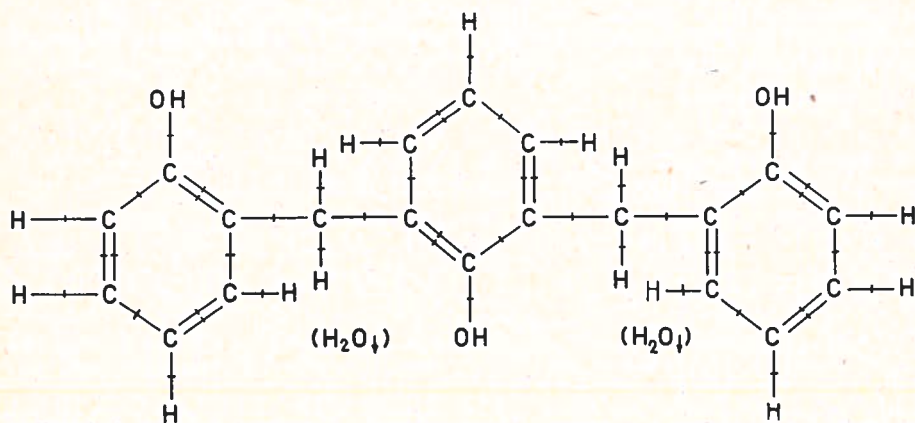
fenol:

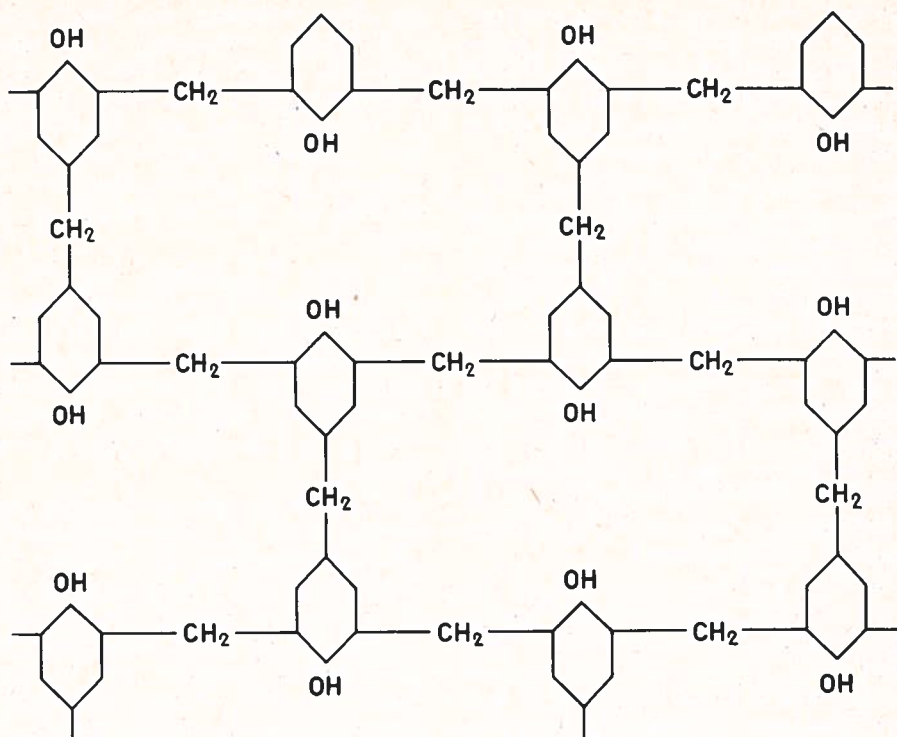


Tekenen we twee structuurformules voor fenol naast elkaar, dan grenzen de H-atomen die bij de ene structuurformule aan de rechterzijde liggen aan de H-atomen die gelegen zijn aan de linkerzijde van de andere structuurformule. Deze één-waardige H-atomen zijn reeds gebonden aan C-atomen en vertonen derhalve ten opzichte van elkaar geen enkele bindingsneiging. Er zal dus niets gebeuren met de fenolmoleculen, die we in gedachten naast elkaar geplaatst hebben.

Schuiven we evenwel tussen deze moleculen een molecule formaldehyde, dan treedt er onder bepaalde omstandigheden een merkwaardige reactie op. Twee aangrenzende H-atomen verbinden zich dan n.l. met het O-atoom van de formaldehydemolecule tot H_2O , tengevolge waarvan in de fenolmoleculen de C-atomen, die oorspronkelijk met deze H-atomen verbonden waren, één vrije bindingsarm krijgen. Het C-atoom in het resterende deel van de formaldehydemolecule heeft echter twee bindingsarmen, doordat hieraan het twee-waardige O-atoom onttrokken is.

Eén van deze twee bindingsarmen bindt zich nu met de vrije bindingsarm van het C-atoom in de ene fenolmolecule en de andere hecht zich aan de vrije bin-





dingsarm van het C-atoom in de andere fenolmoleculen. De twee fenolmoleculen vormen dan te zamen met de formaldehydemoleculen één grotere moleculen, benevens een moleculen water.

Plaatsen we in de plaats van twee fenolmoleculen zeer veel van deze moleculen naast elkaar, dan vormt zich vanzelfsprekend na tussenvoeging van formaldehydemoleculen op de hierboven beschreven wijze een ketenmoleculen van de fenolformaldehydeverbinding en een zekere hoeveelheid water. De structuurformule voor deze ketenmoleculen kunnen we weergeven volgens de figuur onderaan op blz. 92.

Het vrijkomende H_2O is tussen haakjes met een naar beneden gericht pijltje aangegeven. Het zal opvallen, dat de middelste fenolmoleculen ondersteboven is getekend. Deze tekenwijze is niet alleen

ter wille van de duidelijkheid gevolgd, doch tevens om te laten zien, dat de ketenmoleculen — die we in gedachten hebben laten ontstaan uit één rij fenol — en formaldehydemoleculen — vatbaar is voor uitbreiding in het gehele platte vlak, dus in het vlak van tekening, zowel naar boven als naar beneden.

De fenolmoleculen bezit n.l. in drie richtingen een bindingsmogelijkheid, hetgeen zal blijken, als we de structuurformule voor fenol eens wat nader bezien. De binding tussen twee fenolmoleculen met behulp van een C-atoom, dat onder afscheiding van H_2O geleend wordt van een formaldehydemoleculen, kan immers ook tot stand komen, als we deze fenolmoleculen zodanig bij elkander brengen, dat die H-atomen aan elkaar komen te grenzen, welke gebonden zijn met het C-atoom op de onderste punt van

de door de C-atomen in de structuurformule voor fenol gevormde zeshoek. In werkelijkheid bestaat bakeliet dan ook niet uit ketenmoleculen, doch uit macromoleculen van de structuur zoals bovenaan blz. 93 is weergegeven.

De C-atomen op de hoekpunten van de bovenbedoelde zeshoek, die te zamen het z.g.n. koolstofskelet van de fenolmolecule vormen, zijn in deze structuurformule weggelaten. De met deze C-atomen verbonden H-atomen zijn evenmin weergegeven, teneinde de nadruk te kunnen leggen op de algemene opbouw. De betekenis van de aanduiding CH_2 wordt duidelijk, als we deze vergelijken met de aanduiding op de overeenkomstige plaats in de structuurformule voor de ketenmolecule, welke we hiervoor in gedachten hebben gevormd.

Het hier geschetste beeld van de opbouw van een bakelietmolecule is nog niet volledig. We moeten ons n.l. voorstellen, dat enkele koolstofskeletten niet in het vlak van tekening liggen, doch een hoek van 90° hiermede maken en zodoende een verbinding vormen tussen het hier getekende deel van de macromolecule en een soortgelijk deel, dat in een hoger of lager gelegen vlak ligt. Een macromolecule van bakeliet is dus drie dimensionaal, d.w.z., het heeft lengte, breedte en hoogte.

Bij de polycondensatie van fenol en formaldehyde worden echter eerst ketenmoleculen gevormd en pas daarna wor-

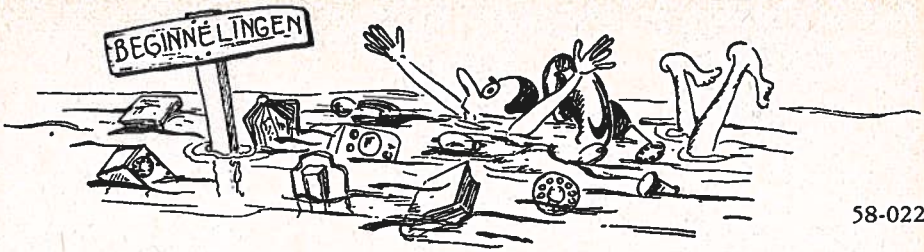
den deze moleculen door steeds meer CH_2 -bruggen scheikundig met elkaar gebonden, totdat ten slotte de hiervoor geschetste macromolecule gevormd is. de bouw van een bakelietmolecule geschiedt derhalve eerst in de lengte en daarna in de andere twee dimensies, te weten de breedte en de hoogte.

Het aantal CH_2 -bruggen en dus de stevigheid van de macromolecule wordt dus bepaald door de hoeveelheid beschikbare formaldehyde en door de omstandigheden, zoals temperatuur en druk, waaronder de condensatie plaatsvindt, alsmede door de tijdsduur van de condensatie.

Het behoeft na het vorenstaande geen betoog, dat er zeer veel structuren van een bakelietmolecule en derhalve verschillende soorten bakeliet mogelijk zijn. Al deze soorten bakeliet hebben echter gemeen, dat ze reeds tijdens het condensatieproces overgaan van de plastische toestand in de vaste. Ze zijn dan zelfs al keihard en blijven dit ook na afkoeling en na een eventuele herverwarming.

Dit verschijnsel biedt grote voordelen bij het persen van bakelieten werkstukken. De matrijzen behoeven in dit geval immers niet, zoals de vormen na het gieten van metalen voorwerpen, na het persen van een werkstuk afgekoeld te worden.

(Slot volgt).



58-022

Van een repetitie Electrotechniek.

1. *Wat is een magneet?*

Niet: Een stuk staal dat ander metaal aantrekt (hij trekt koper, lood, tin en vele andere metalen niet aan).

Niet: Een winding met een kern erin (zonder stroom is het geen magneet en dan zou het een electro-magneet zijn).

Wel: Een stuk staal, waarin de moleculen gericht zijn en dat de eigenschap heeft een ander stuk staal aan te trekken.

2. *Wat is een krachtlijn?*

Niet: Een denkbeeldige lijn tussen de noord- en de zuidpool aan de buitenkant (als de lijn binnen het staal niet door zou lopen is hij niet gesloten).

Niet: Een denkbeeldige getrokken lijn tussen N- en Z-pool waarin een noordpooltje een kracht ondervindt van 1 dyne (de uitgeoefende kracht is afhankelijk van de sterkte van de magneet en van de noordpool).

Wel: Een denkbeeldige gesloten lijn, welke *buiten* de magneet loopt van N naar Z en *in* de magneet van Z naar N en die in elke punt aangeeft de *richting* van de kracht uitgeoefend op een noordpooltje.

3. *Wanneer wordt er in een gesloten geleider een emk opgewekt?*

Niet: Wanneer de geleider gesneden wordt door een aantal kracht-

lijnen (wat wordt bedoeld met „gesneden worden”? Wanneer een ring binnen een homogeen veld op en neer bewogen wordt, snijdt men dan krachtlijnen? Toch wordt er geen emk opgewekt!).

Niet: Door verandering van het aantal *omvattende* krachtlijnen. (Wilt u zich even goed het verschil realiseren: als u een meisje omvat houdt, dan is zij de *omvatte* partij en u de *omvattende* en daar is een groot verschil tussen).

Wel: Als het door de geleider *omvatte* aantal krachtlijnen *verandert*.

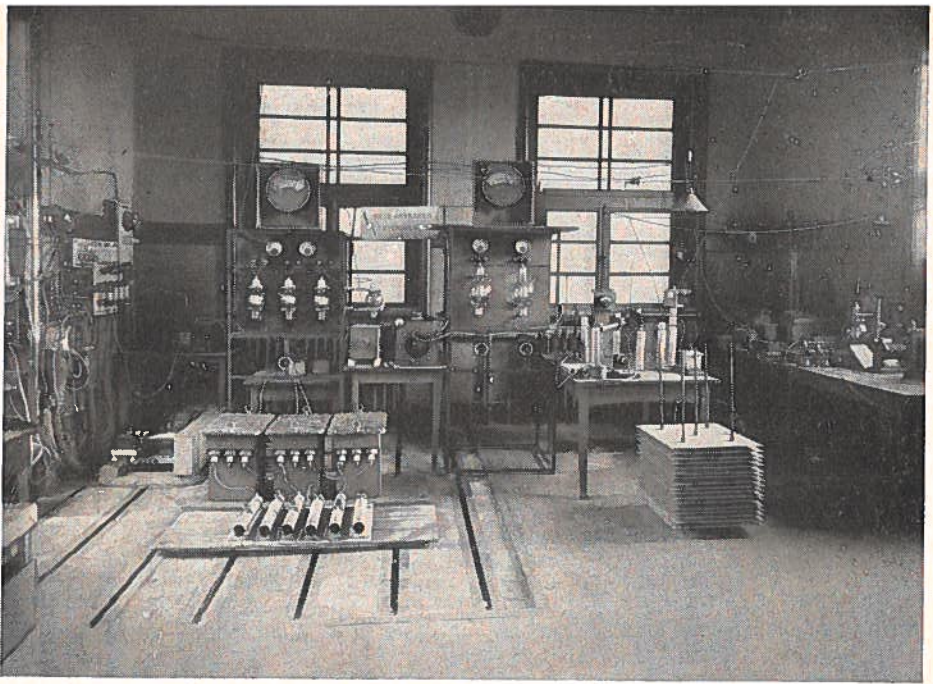
4. *Wanneer heeft een spoel een zelf-inductie van 1 H?*

Niet: Als een stroom van 1 A per sec een spanning van 1 V in de spoel induceert (een stroom van 1 A per sec is een ondenkbaar iets).

Niet: Als door een stroomverandering van 1 A gedurende 1 sec een spanning van 1 V wordt geïnduceerd (als het induceren langer duurt, is de zelfinductie dus niet 1 H?).

Een *verandering* kan zich snel of langzaam voltrekken, doch dit kan voor alle gevallen worden uitgedrukt in: de verandering *per* sec).

Wel: Wanneer een stroomverandering van 1 A per sec een emk van zelfinductie van 1 V tengevoelge heeft, dan is de coëfficiënt van zelfinductie 1 H.



BOEKBESPREKING

Wij ontvingen een dezer dagen een boekwerk getiteld:

„Spanne en Spanningen”.

In dit boek wordt de veertigjarige geschiedenis van de N.V. Philips-Telecommunicatie-Industrie, voorheen de N.V. Nederlandsche Seintoestellen Fabrik te Hilversum, beschreven door W. Vogt.

Bij het lezen van dit boek krijgt men een indruk, dat de bedrijfshistorie buitengewoon interessant is.

De publicatie mag dan ook zeer belangrijk worden geacht, omdat dit historisch overzicht uitgebreid en gedocumenteerd is samengesteld.

Men verkrijgt een duidelijk beeld van de ontwikkeling die dit bedrijf van N.S.F. tot P.T.I. heeft doorgemaakt.

Het geheel is verlicht met foto's die een goed beeld geven van de groei en de modernisering van dit bedrijf duidelijk tot zijn recht laten komen.

Een enkele foto laten wij hieronder volgen. Een in het fabriekslaboratorium van de N.S.F. opgestelde experimentele omroepzender welke op 21 juli 1923 voor het eerst in de lucht kwam.

De inhoud van dit boek, dat 354 bladzijden telt, is als volgt samengesteld:

Een woord vooraf.

I. Prelude.

II. Onzeker begin.

III. Ontmoeting bij de zingende torens.

IV. Opgang, ondergang en de morgen daarna.

V. De grote gedaanteverwisseling.

VI. Vandaar dit boek.

Afbeeldingen.

Aantekeningen bij de afbeeldingen.

Gaarne wenst de redactie de directie van de Philips-Telecommunicatie Industrie te Hilversum geluk met het genomen initiatief tot het samenstellen van dit historisch boekwerk. Een bijzonder woord van waardering, voor de wijze waarop de schrijver zich van zijn taak heeft gekweten, is hier eveneens op zijn plaats.

Dit beek zal voor belangstellenden à f 12,50 bij de uitgeverij Meulenhoff en de boekhandel verkrijgbaar worden gesteld.

Van de N.V. uitgeverij en boekhandel W. J. Thieme en Co te Zutphen ontvingen wij een boekje getiteld:

Electrotechnische vraagstukken 2, wisselstroom, herzien door J. v. d. Zwaal.

Dit boekje bevat 174 vraagstukken, terwijl achterin de antwoorden zijn opgenomen.

Het lijkt zeer geschikt voor hen die een opleiding op de L.T.S. achter de rug hebben en reeds verder studeren.

In dit verband kunnen wij dit boekje aanbevelen, terwijl de kosten slechts f 1.40 bedragen.

De redactie.