

**KONINKLIJKE  
VERENIGING  
TER BEOEFENING  
VAN DE  
KRIJGSWETENSCHAP**

OPGERICHT 6 MEI 1865

**Ereleden**

Z.K.H. de Prins der Nederlanden

Z.E. Luitenant-Generaal b.d.  
M. R. H. Calmeyer

Generaal-Majoor b.d. J.J. de Wolf

Generaal-Majoor b.d.  
E. R. d'Engelbronner

**Bestuur**

**Voorzitter**

J. P. Verheijen, bgen inf

**Vice-voorzitter**

A. T. M. Oonincx, cdre KLu

**Leden**

G. C. Berkhof, bgen gn  
A. D. G. M. Blomjous, maj cav  
W. Kasteleyn, kol KLu  
↓ C. M. Knol, bgen inf  
A. G. C. Kok, kol marns  
W. H. van Riet, ktz  
prof. dr. ir. J. J. C. Voorhoeve

**Redacteur**

W. Walthuis, bgen inf b.d.  
Molenstraat 78,  
4841 CG Prinsenbeek

**Secretaris**

W. F. Anthonijsz, lkol cav  
Denijsstraat 135,  
2551 HJ Den Haag

**Penningmeester**

drs. J. A. W. Rhoen, maj int  
Het Koetshuis 14,  
3902 RG Veenendaal,  
girekening 7 88 28

# MARS IN CATHEDRA

15 JUL  
1982

54

## IN DIT NUMMER

Mededelingen van het bestuur:

Bijeenkomst te Den Haag,  
maandag 3 mei 1982 1964

Algemene ledenvergadering 1964

Command, Control, Commu-  
nications and Intelligence  
(C3I), door P. A. Fernig, kolo-  
nel der infanterie, Nederlands  
LSO bij TRADOC/DARCOM 1965

©

# MEDEDELINGEN VAN HET BESTUUR

---

## *Bijeenkomst te Den Haag*

*maandag 3 mei 1982*

Van de in deze bijeenkomst gehouden jaarlijkse *algemene ledenvergadering* volgt hierna een gereconstrueerd verslag. De geluidsbanden waarop ter vergadering werd opgenomen wat door de verschillende sprekers te berde werd gebracht, werden helaas door een tot op heden onbekend gebleven onverlaat ontvreemd, zodat het niet mogelijk is een nagenoeg letterlijke weergave van het gesprokene in dit orgaan af te drukken. De *secretaris* is evenwel erin geslaagd een redelijk verslag van het gebeurde op schrift te stellen aan de hand van enkele summiere aantekeningen; dat verslag behelst alle relevante zaken die ter vergadering aan de orde zijn geweest.

De voordracht die door prof. dr. ir. Voorhoeve werd gehouden, voorafgaande aan de ledenvergadering, zal worden gepubliceerd in het eerstvolgende nummer van *Mars in Cathedra*. De op die voordracht gevolgde discussie werd eveneens opgenomen op de sindsdien ontvreemde geluidsbanden. Dientengevolge zal, naar het zich althans voorlopig laat aanzien, van die discussie geen verslag kunnen worden afgedrukt, tenzij de geluidsbanden alsnog zouden worden teruggevonden.

Het bestuur betreurt het zeer dat

door deze gang van zaken de leden die niet ter vergadering aanwezig konden zijn een hoogst belangwekkende informatie dreigt te worden onthouden. Voor zover sprake zou kunnen zijn van enige verwijtbaarheid in dezen – waarvan overigens in het ingestelde onderzoek niets is gebleken – moge hier uitdrukking worden gegeven aan het oprechte leedwezen van bestuur en redactie.

### **Algemene ledenvergadering**

De *voorzitter*, bgen J. P. Verheijen, opent de bijeenkomst met een woord van welkom. Hoewel de belangstelling voor de algemene ledenvergadering doorgaans niet groot is, behoort het afleggen van rekening en verantwoording terecht een jaarlijks terugkerende activiteit te zijn. Terecht, omdat elk bestuur en dus ook het onze behoefte heeft aan ruggespraak met de leden. Het belangrijkste daarbij is wellicht het verkrijgen van instemming met de voorgenomen activiteiten; wat dat betreft verwelkomt hij elke suggestie uit de kring der leden.

Hij stelt achtereenvolgens aan de orde de verslagen van de *secretaris* en de *penningmeester* (zie *MiC* (1982) nrs 52 en 53).

*Dr. F. Snapper* feliciteert de *voorzitter* namens de aanwezige leden met de behaalde resultaten en complimenteert de *penningmeester* die weer een bijzonder overzichtelijk verslag heeft gepresenteerd.

*De heer Carstens* heeft een vraag over de post „leerstoel”; hij verzoekt de *voorzitter* inzicht te willen verschaffen in de activiteiten en resultaten van deze leerstoel.

De *voorzitter* zegt toe daaromtrent te gelegener tijd nadere informatie te zullen verstrekken; hij acht *Mars in Cathedra* daarvoor wel geschikt.

Hij leest vervolgens de brief van de *voorzitter* van de kascontrolecommissie voor en stelt, naar aanleiding van het daarin vermelde, voor de *penningmeester* te dechargeren en acquit te verlenen voor het gevoerde beleid. Hij betuigt zijn dank aan de kascontrolecommissie voor haar werkzaamheden. De *voorzitter* verontschuldigt de *hoofdredacteur* voor diens afwezigheid en beklemtoont de grote verdienste van de *hoofdredacteur* bij de totstandkoming van de door de Kon. Vereniging uitgegeven periodieken *Militaire Spectator* en *Mars in Cathedra*.

In tegenstelling tot hetgeen gebruikelijk is, kon helaas de inleiding van de heer R. Beers over de *Rapid Deployment Force* niet in *Mars in Cathedra* worden afgedrukt, omdat de tekst niet door het *State Department* is vrijgegeven. De redactie betreurt deze onvolkomenheid; de *voorzitter* zal blijven trachten in het bezit te komen van de onderhavige tekst.

Naar aanleiding van een suggestie van een der leden zegt de *voorzitter* toe de *hoofdredacteur* te zullen verzoeken de auteurs onmiddellijk na ontvangst van hun artikel zo mogelijk te informeren wanneer hun bijdrage zal kunnen worden gepubliceerd.

De *voorzitter* meldt dat het ledenbestand ten opzichte van het voorgaande verenigingsjaar constant is gebleven. Zolang het merendeel van de actief dienende officieren van de krijgsmacht nog geen lid is, dient de ledenwerving de hoogste prioriteit te hebben. Als positief is

---

SLOT OP BLZ. 1990

# Command, Control, Communications and Intelligence (C3I)

**P. A. Fernig**

kolonel der infanterie, Nederlands LSO bij TRADOC/DARCOM

Een van de grootste problemen van de commandoering van strijdkrachten is altijd geweest tijdig te kunnen beschikken over een zo volledig mogelijk beeld van de vijand, de eigen toestand, het terrein en het weer. In het verleden, toen de mobiliteit van de landstrijdkrachten beperkt was tot voertuigmobiliteit en de bewapening nog weinig gecompliceerd, beschikte een commandant over relatief veel reactietijd. Door gebruik te maken van verkenners en ordonnansen te paard kon een commandant zich over het algemeen tijdig voor de slag een redelijk volledig beeld vormen van de situatie.

In de moderne tijd, met steeds voortschrijdende automatisering en de stormachtige ontwikkelingen op het gebied van de elektronica, dreigt de reactietijd van een commandant tot bijna nul te worden gereduceerd. Enerzijds wordt de reactietijd nadelig beïnvloed door de toegenomen mobiliteit en anderzijds door de snelheid waarmee een tegenstander zijn wapensystemen tot gelding kan brengen. Gebruik van intercontinentale ballistische raketten en supersonische vliegtuigen dwingt tot een reactie in nagenoeg „real-time”.

Een ander gevolg van moderne elektronica is dat een commandant kan beschikken over een veel grotere scala van „verkenners” in de vorm van elektronische sensors. Dat leidt echter tot een ander probleem, namelijk het gevaar dat een commandant verdrinkt in de informatie. Hier kan alleen automatische informatieverwerking een oplossing bieden.

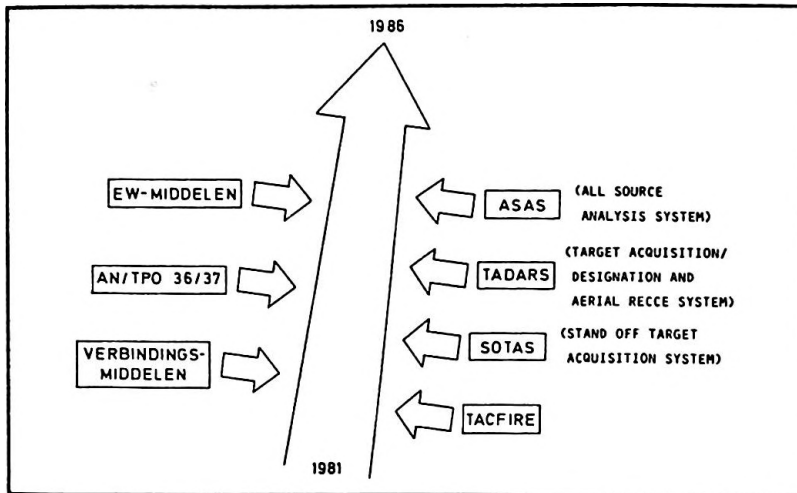
Ervan uitgaande dat door middel van moderne sensors een commandant een nagenoeg real-time vijandbeeld kan verkrijgen, is zijn com-

mandovoeringsprobleem nog niet opgelost, omdat het vijandbeeld slechts een deel vormt van de totale, voor besluitvorming benodigde, informatie. Aannemende dat informatie over terrein en weer op betrekkelijk eenvoudige wijze is te verkrijgen, blijft het probleem van de eigen situatie.

Het is duidelijk dat voor een goede besluitvorming, gebaseerd op een actueel vijandbeeld, ook een actueel beeld van de eigen situatie is vereist. Het zal dan even duidelijk zijn dat de thans nog gebruikelijke periodieke rapportagesystemen inzake lokatie, inzetbaarheid, enz., van eigen eenheden dat actuele beeld niet kunnen verschaffen.

Als gevolg van de invoering van moderne sensors (gevechtsveldbewakings- en doelopsporingsmiddelen), van geautomatiseerde wapensystemen en informatieverwerkende systemen ligt de tijd van de ordonnans te paard definitief achter ons. Ook wat wij vandaag moderne communicatiesystemen noemen, zullen in de nabije toekomst niet in staat blijken de enorme informatiestroom te verwerken.

Met bovenstaande inleiding is getracht de titel van dit artikel te verklaren: C3I, Command, Control, Communications and Intelligence. Onder deze titel wordt in de US Army al geruime tijd gewerkt aan de ontwikkeling van een geautomatiseerd commandosysteem. Getracht zal worden een beeld te geven van deze ontwikkelingen, vooral omdat in de komende vijf jaren een groot aantal moderne wapensystemen in het Amerikaanse leger zal instromen. Aandacht zal worden besteed aan de aanpak van het totale



Afb. 1 Enkele van de toekomstige middelen op het gebied van C3I

probleem, waarbij het onvermijdelijk zal zijn af en toe in de geschiedenis terug te gaan. Tevens zal daarbij globaal worden ingegaan op de verantwoordelijkheden, samenhangende met de ontwikkeling van C3I, in het bijzonder wat betreft het automatiseringsvraagstuk dat de kern is van een modern commandosysteem.

Gebaseerd op reeds beschikbare of in de komende vijf jaar beschikbaar komende middelen (zie afb. 1) zullen de plaats en werkwijze van deze middelen in het totale systeem worden beschreven.

Aangezien de middelen niveaugebonden zijn, zullen zowel het strategische als het tactische niveau worden gezien, waarbij het accent zal liggen op het tactische niveau. Voor wat betreft legerkorps en divisie zal vooral aandacht worden besteed aan de systemen die informatie verschaffen over zowel de vijandelijke (gevechtveldbewaking en doelopsporing) als de eigen toestand, inbegrepen logistiek en personeel.

Vervolgens zal worden ingegaan op de verbindingsproblematiek, waarbij opnieuw het accent zal liggen op het tactische niveau. Tevens zal aandacht worden besteed aan de ontwikkeling van een militaire-computerfamilie en een nieuwe programmataal.

De bijdrage wordt afgerond met een korte beschouwing over commandoposten, met het accent op legerkorps- en divisieniveau.

Opgemerkt zij, dat bij de samenstelling van dit

artikel uitsluitend gebruik is gemaakt van open publikaties. Enerzijds zal dat tot gevolg hebben dat bepaalde aspecten niet of slechts globaal kunnen worden belicht, bijvoorbeeld inlichtingendienst, elektronische oorlogvoering, enz., anderzijds zullen niet altijd de nauwkeurige karakteristieken van bepaalde systemen kunnen worden beschreven.

## AANPAK

Hoewel het interessant zou zijn na te gaan hoe de Amerikanen hun nationale commandovoeringsproblematiek oplossen, zou dat enerzijds te ver voeren, en anderzijds wordt niet over voldoende gegevens beschikt om dat op verantwoorde wijze te doen. Verderop in dit artikel zal echter, waar nodig, tevens aandacht worden besteed aan nationale systemen.

Betreffende de aanpak van de commandovoeringsproblematiek zal worden volstaan met een beschouwing die beperkt blijft tot het Amerikaanse leger. Het probleem waarmee het Amerikaanse leger al geruime tijd worstelt, is dat in het verleden veel „stand alone“-systemen zijn ontwikkeld. Daarvan zijn vele voorbeelden bekend, bijvoorbeeld het TOS (Tactical Operations System) en TACFIRE. Voorts zijn allerlei min of meer op zichzelf staande administratieve processen geautomatiseerd, met het accent op gebruik in vredetijd.

Door de stormachtige ontwikkeling van computer hard- en software ontstond de neiging gebruik te maken van commercieel beschikbare computers en programma's voor het oplossen van specifiek functiegerichte problemen. Veelal werd voor dergelijke systemen gebruik gemaakt van afzonderlijk voor die systemen in het leven geroepen verbindingen. Het resultaat van dat alles is, dat wordt beschikt over een groot aantal geautomatiseerde deelsystemen die onderling niet kunnen samenwerken. Bovendien is de noodzakelijke overdracht van gegevens zodanig toegenomen dat het huidige verbindingstelsel niet in staat is deze stroom te verwerken.

Uiteraard heeft men zich gerealiseerd dat voortgaande proliferatie van allerlei deelsystemen en -systeempjes niet houdbaar is. In 1978 werd daarom een studie uitgevoerd om te trachten enige orde in de chaos te scheppen. Deze studie, *Battlefield Automation Management Plan* (BAMP), was gericht op een analyse van de operationele automatiseringsbehoefte en ging uit van reeds aanwezige en in enig stadium van ontwikkeling verkerende systemen, in totaal ongeveer zeventig. De systemen werden onderverdeeld in de functiegebieden: personeel, logistiek, inlichtingen, elektronische oorlogvoering, vuursteun, luchtverdediging, genie, verbindingen, commandovoering, manoeuvre en samenwerking grond-lucht.

Na de analyse, die werd uitgevoerd door het Training and Doctrine Command (TRADOC)\*, bleek dat de voor de commandovoering benodigde informatie over het algemeen wel zal worden geproduceerd, maar dat deze informatie veelal niet in de juiste vorm op de juiste tijd en plaats beschikbaar is. Met andere woorden: de kern van het probleem is het ontbreken van een adequaat informatiedistributiesysteem.

Op grond van het BAMP is onder meer het *Army Battlefield Interface Concept* opgesteld,

\* TRADOC is enerzijds verantwoordelijk voor alle opleidingszaken (een combinatie van onze LAS OPN-C en COKL) en anderzijds voor het ontwikkelen van operationele concepties (vgl. LAS Afd. Plannen). TRADOC vertegenwoordigt tevens de gebruiker bij het ontwikkelen van TMT-eisen voor nieuw materieel.

waarin de eisen zijn geformuleerd voor de onderlinge samenwerking van de verschillende deelsystemen. Ook dat concept is geformuleerd door TRADOC als gebruiker. Door Material Development and Readiness Command (DARCOM), te vergelijken met onze DMKL, zijn de gebruikerseisen vertaald in technische eisen.

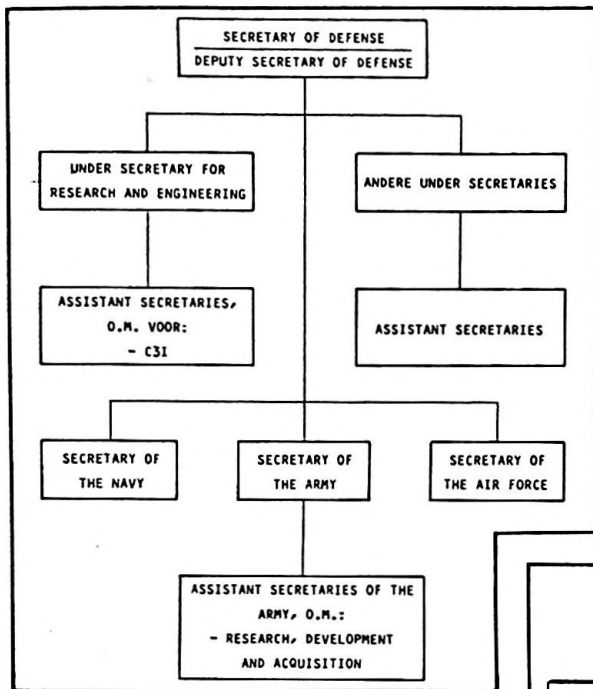
Tijdens het formuleren van het BAMP werd de behoefte gevoeld aan een betere coördinatie tussen enerzijds de automatiseringsproblematiek en anderzijds de verbindingsproblematiek. Dat leidde eind 1978 tot het oprichten van een speciaal bureau op Army-Staffniveau, het *Office of the Assistant Chief of Staff for Automation and Communications*, verantwoordelijk voor het opstellen van het *Automation/Communications Network Master Plan*.

## STRUCTUUR

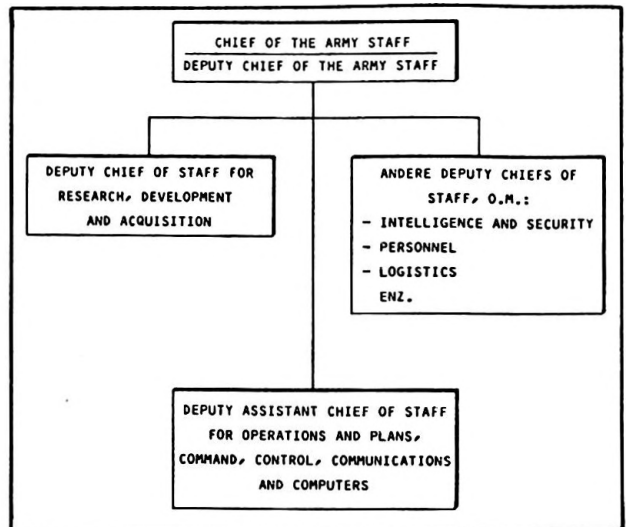
Uit de vorige paragraaf moge blijken dat verschillende autoriteiten (TRADOC, DARCOM, enz.) verantwoordelijkheden hebben op het gebied van automatisering en verbindingen. Voor een outsider, waaronder schrijver dezes zich rekent, en zelfs voor de insider zijn de verantwoordelijkheden op zijn zachtst gezegd wat wazig.

Op het centrale departementale niveau is de Undersecretary of Defense for Research and Engineering onder meer verantwoordelijk voor C3I. Hij wordt in zijn taak bijgestaan door de Assistant Secretary of Defense for C3I. Voor wat betreft de US Army ligt de verantwoordelijkheid, uiteraard door tussenkomst van de Secretary of the Army, bij de Assistant Secretary of the Army for Research, Development and Acquisition (afb. 2).

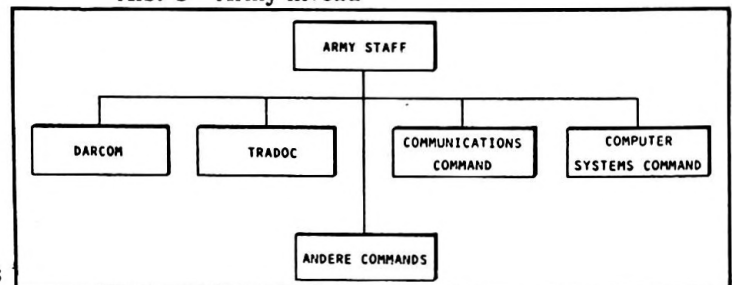
Op het niveau van de Army Staff is de Deputy Chief of Staff for Research, Development and Acquisition verantwoordelijk; de Deputy Chief of Staff for Operations and Plans was tot voor kort tevens verantwoordelijk voor bepaalde C3I-aspecten. Door een reorganisatie binnen de Army Staff werd eind 1981 een nieuwe afdeling opgericht om te trachten C3I onder eenhoofdige



Afb. 2 Ministerieel niveau



Afb. 3 Army-niveau



Afb. 4 Major commands

leiding te brengen. Deze afdeling staat onder een Assistant Deputy Chief of Staff for Operations, Plans, Command, Control, Communications and Computers (ADCSOPS-C4). In deze afdeling gaat tevens het eerder genoemde Office of the Assistant Chief of Staff for Automation and Communications op. Voorts blijft op het niveau van de Army Staff een Assistant Chief of Staff verantwoordelijk voor Intelligence (afb. 3). Onder het niveau van de Army Staff ressorteren de Major Commands (afb. 4). Afgezien van de echte troepencommando's, zoals USAREUR, 8th Army (Korea), enz., zijn de belangrijkste:

- *TRADOC*, verantwoordelijk voor de gebruikerseisen (Systems Architect);
- *DARCOM*, verantwoordelijk voor de technische uitvoering (Systems Engineer);
- *Communications Command*, verantwoordelijk voor het verbindingstelsel;
- *Computer Systems Command*, verantwoordelijk voor automatiseringsaspecten, met name

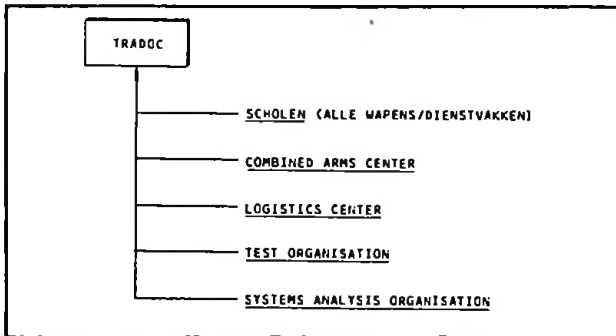
toezicht op de aanschaf van alle hard- en software;

- *Army Intelligence and Security*, verantwoordelijk voor het inlichtingenaspect.

Alle voornoemde Major Commands zijn in wezen coördinerende staven. Het eigenlijke werk wordt gedaan door de onder de Major Commands ressorterende commando's. Voor wat betreft het TRADOC komen de gebruikerseisen van de onder het TRADOC ressorterende wapen- en dienstvak scholen (ca. 15). Coördinatie vindt plaats door het Combined Arms Center (afb. 5).

Voor wat betreft DARCOM komt de inbreng van een aantal Research and Development Commands en van enkele Readiness Commands en speciale laboratoria (afb. 6).

Door het grote aantal bij C3I betrokken instanties is coördinatie niet alleen een gecompliceerde zaak, maar vergt ook veel tijd. Aangezien voorts een aantal systemen nog slechts in een ex-



Afb. 5 De „voeding” van TRADOC

perimenteel stadium verkeert, zijn niet altijd alle facetten volledig uitgekristalliseerd. Mede daarvoor wordt de plank wel eens misgeslagen, is de coördinatie niet altijd optimaal en wordt nogal eens langs elkaar heen gewerkt.

## MIDDELEN

Over het algemeen kunnen de voor C3I benodigde middelen als volgt worden gerubriceerd:

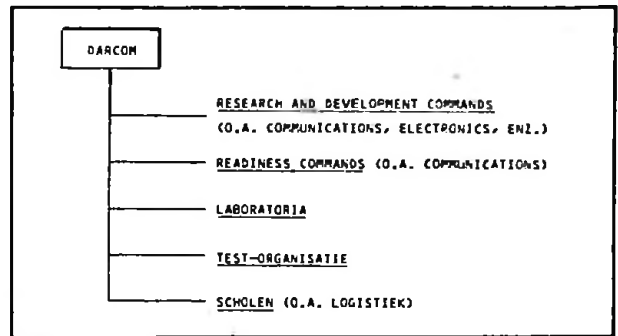
- middelen ter verkrijging van gegevens over de vijand en de eigen toestand;
- middelen om de verkregen gegevens te analyseren, te verwerken tot bruikbare informatie en te distribueren;
- verbindingsmiddelen om bronnen, gegevensverwerkingscentra en gebruikers met elkaar te verbinden.

Het zal duidelijk zijn dat de aard van de middelen afhankelijk is van het commandoniveau. Op grond daarvan zullen drie verschillende niveaus worden beschreven, en wel het nationale niveau, het operatietoneel en het legerkorps.

## NATIONAAL NIVEAU

Op nationaal niveau is een C3I-apparaat nodig voor:

- dagelijkse leiding in vredes- en oologstijd;
- een snelle beoordeling van waarschuwingsgegevens;
- het toewijzen van de beschikbare middelen;
- het leiden van operaties.



Afb. 6 Toelevering aan DARCOM

Het C3I-apparaat moet de informatie verschaffen voor tijdige besluitvorming en is tevens het middel om alle handelingen voor het bereiken van de doelstelling te coördineren.

## Verkrijgen van gegevens

### Vijand

Voor het verkrijgen van gegevens over de vijand wordt op nationaal niveau beschikt over een uitgebreid inlichtingenapparaat, samengebracht in het *National Foreign Intelligence Program*. Daarvan maken onder meer deel uit de inlichtingendiensten van Defensie, Buitenlandse zaken, Economische zaken, Energiezaken (nucleair), de Drug Enforcement Agency en voorts de Central Intelligence Agency (CIA) en de contra-inlichtingendienst van het Federal Bureau of Investigation (FBI). Het zou te ver voeren al deze inlichtingendiensten te beschrijven; bovendien ontbreekt de daarvoor benodigde informatie. Enkele systemen verdienen echter iets meer aandacht, met name de systemen gericht op waarschuwing tegen een strategisch nucleaire aanval. De belangrijkste zijn het *Missile Attack Warning System* en het *Bomber/Cruise Missile Attack Warning System*.

Het eerste systeem bestaat enerzijds uit satellieten met bijbehorende grondstations en anderzijds uit grondradarstations. De satellieten zijn onder meer uitgerust met infraroodsensors voor het detecteren van ICBM's en SLBM's. De huidige statische (kwetsbare) grondstations worden in 1985 vervangen door vijf volledig mobiele sta-

tions. De satellieten zijn uitgerust met anti-jam-verbindingen.

De keten van grondradars (*Ballistic Missile Early Warning System*, BMEWS) dient ter bevestiging van de door middel van de satellieten verkregen gegevens. Grondradars zijn opgesteld in Alaska, Groenland en Engeland. BMEWS is aangevuld met een radarstation in North Dakota (voor aanvallen uit noordelijke richting) en met radarstations langs de oost- en westkust als waarschuwing tegen SLBM's.

Voor waarschuwing tegen vijandelijke bommenwerpers/cruise missiles wordt gebruik gemaakt van AWACS. Omdat AWACS als enig beschikbare systeem onvoldoende wordt geacht, wordt het in 1984/86 aangevuld met twee radarstations, de zogenaamde *Over The Horizon Backscatter Radar* (OTH-B).

#### *Eigen toestand*

Voor de eigen toestand wordt beschikt over een groot aantal, deels geautomatiseerde, rapportagesystemen, in het bijzonder aangaande de inzetbaarheid. Bij de behandeling van het legerkorpsniveau zal daarop nader worden teruggekomen.

Een belangrijk aspect van de eigen situatie is het bepalen van de juiste positie van de eigen eenheden, vooral vliegtuigen en schepen. Daarvoor is thans een navigatie- en positiebepalingssysteem in ontwikkeling: NAVSTAR/GPS (*Global Positioning System*).

Voor de landstrijdkrachten is een automatisch positiebepalings- en rapportagesysteem in ontwikkeling: PLRS (*Position Locating and Reporting System*), dat zal worden beschreven bij de behandeling van het legerkorpsniveau.

#### **Verwerking van gegevens**

De verwerking van de voor de nationale commandovoering benodigde gegevens vindt plaats in het *Worldwide Military Command and Control Information System* (WIS). Het WIS is een samenstel van personeel, computers en informa-

tiedistributieapparatuur ten behoeve van de President, het centrale militaire apparaat en de staven van de krijgsmachtdelen. Voor de verwerking van de gegevens wordt gebruik gemaakt van computercentra op 26 verschillende lokaties. Aangezien zowel de hard- als de software aan het verouderen zijn, wordt thans een moderniseringsprogramma uitgevoerd. Belangrijke verbeteringen betreffen onder meer het vergroten van de overlevingskans van de computercentra, een betere onderlinge koppeling van de centra, integratie van het inlichtingenaspect en verbetering van de plaatsbepaling voor de geavanceerde wapensystemen (NAVSTAR/GPS).

#### **Verbindingen**

Behalve van het *Worldwide Military Command and Control System* (WWMCCS), dat over eigen verbindingen beschikt, wordt gebruik gemaakt van het *Defense Communication System* (DCS). Dit bestaat uit:

- AUTOVON, een niet-beveiligd telefoonsysteem voor algemeen gebruik;
- AUTOSEVCOM, een beveiligd telefoonsysteem voor een beperkt aantal gebruikers (1600 abonnees). Omdat het systeem technisch aan het verouderen is, wordt thans een interimstelsel ingevoerd, waarbij niet alleen de beveiliging toeneemt maar bovendien het aantal abonnees in 1984 wordt verdubbeld. Aan het einde van de jaren '80 zal het gehele systeem zijn vernieuwd, waarbij de capaciteit zal zijn uitgebreid tot 10.000 aansluitingen; bovendien zal dan samenwerking mogelijk zijn met het WWMCCS, het NATO Secure Voice System en het US Civil Government System;
- AUTODIN, een beveiligd systeem voor algemeen gebruik voor het verzenden van digitale gegevens, zoals geschreven berichten, postkaartgegevens, magneetbandgegevens, enz. Het huidige systeem (AUTODIN-I) beschikt over 16 automatische knooppuntcentrales. Modernisering van het systeem (AUTODIN-II) beoogt on-



der meer door packet switching de transmissiecapaciteit op te voeren.

Voor het onderling verbinden van de centrales resp. knooppunten van de bovengenoemde verbindingssystemen wordt gebruik gemaakt van (een combinatie van):

- kabel (deels de eigen defensie-kabelnetten, deels gehuurde civiele kabels);
- HF-radiostations;
- troposcatterradiostations;
- satellieten.

Ook op dit gebied zijn vele vernieuwingen gaande, zoals het vervangen van verouderde analoge centrales in Europa door digitale centrales en het verbeteren van de satellietverbindingen. Het huidige *Defense Satellite Communications System*, bestaande uit vier operationele en twee reservesatellieten, wordt thans gemoderniseerd. Niet alleen zullen de satellieten een grotere capaciteit krijgen, maar tevens zullen er behalve statische grondstations ook mobiele grondstations worden ingevoerd, en de verbindingen tussen satellieten en grondstations zullen jam-resistent worden. De satellieten van het DSCS worden tevens gebruikt voor het *Ground Mobile Forces Satellite Communications (GMFSC)* programma dat zal worden besproken bij de behandeling van het legerkorpsniveau.

Voor wat betreft het WWMCCS is een aantal verbindingssystemen speciaal gericht op het overleven van een strategisch nucleaire aanval. De belangrijkste zijn de volgende.

- MEECN (*Minimal Essential Emergency Communications Network*). Dit verbindingssysteem moet de huidige verbinding tussen de voornaamste nationale commandoposten gaan vervangen. Om beter bestand te zijn tegen de invloed van kernwapenexplosies zal worden gebruik gemaakt van VLF/LF (Very low frequency/Low frequency).
- AFSATCOM (*Air Force Satellite Communications*). Dit thans bestaande systeem wordt gebruikt om verbinding te onderhouden tussen de

commandoposten van het Strategic Air Command en de nucleaire bommenwerpers.

– TACAMO. Dit is het *Airborne Naval Strategic Communications System* voor het onderhouden van verbinding met de nucleaire onderzeeboten. In totaal wordt beschikt over achttien verbindingsvliegtuigen, waarvan er in vrede altijd ten minste een in de lucht is.

## OPERATIETONEEL

### Verkrijgen van gegevens

#### *Vijand*

In verband met de grote diepte waarover op operatietoneelniveau gegevens moeten worden verkregen, is de bevelhebber van het operatietoneel voornamelijk afhankelijk van de luchtmacht. De voornaamste middelen zijn de volgende.

#### I. AWACS

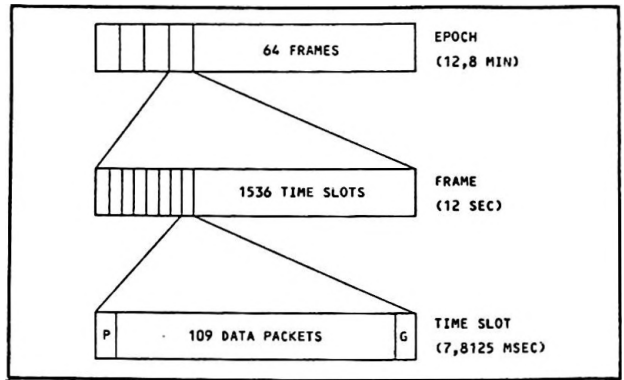
Thans zijn in de VS reeds twintig van de in totaal voorziene 34 AWACS-vliegtuigen operationeel voor inzet waar ook ter wereld. AWACS heeft eigen verbindingen en een eigen gegevensverwerkende computer. De laatste tien systemen zullen tevens worden voorzien van het in ontwikkeling zijnde *Joint Tactical Information Distribution System (JTIDS)*. Omdat wordt aangenomen, dat JTIDS voor de meeste lezers een onbekend begrip is, zal om het grote belang van dat systeem iets nader erop worden ingegaan; zie ook afb. 7.

Joint Tactical Information Distribution System (ook MIDS: Multifunctional Information Distribution System) is een joint (Army, Air Force, Navy) programma om gegevens op snelle wijze bij een groot aantal gebruikers te brengen. JTIDS is geen verbindingssysteem dat andere systemen vervangt, maar een complementair systeem om bepaalde functies sneller en beter te vervullen. De toe te passen radiozend-ontvangers maken gebruik van „spread spectrum”-technieken, d.w.z. dat het te verzenden signaal over een gro-

tere bandbreedte wordt gespreid dan voor dat signaal nodig is. Daardoor is deze vorm van verbinding veel beter bestand tegen storing, terwijl de veiligheid wordt verhoogd. Deze techniek maakt het mogelijk dat meer gebruikers hetzelfde kanaal gebruiken. Spread-spectrumtechnieken maken gebruik van een primaire modulatie, waarop een secundaire modulatie wordt toegepast. Mogelijke technieken zijn: pseudo-random noise, frequency hopping, chirping en phase-shift key. Spread-spectrumverbindingen zijn zeer geschikt voor het verzenden van allerlei gegevens, zoals spraak, positiegegevens, kloksynchronisatie, enz. Door toepassing van LSI (Large Scale Integration) kan één chip het werk doen van de vroegere voorbedrukte circuitkaarten, waardoor compacte bouw mogelijk is. Daaraan dragen ook nieuwe solid state high power amplifiers bij. SAW (Surface Acoustic Wave)-technieken maken eveneens compacte bouw (geringe afmeting en gewicht) mogelijk.

In combinatie met spread-spectrumtechnieken wordt gebruik gemaakt van TDMA (Time Division Multiple Access), hetgeen onder meer betekent dat geen verbindingknooppunten nodig zijn omdat elke gebruiker met alle andere gebruikers in contact staat. Theoretisch kunnen 98.304 gebruikers in hetzelfde line-of-sight-gebied de 960-1215 MHz-band van JTIDS gebruiken. In de praktijk zullen er in een line-of-sight-gebied slechts maximaal 2000 gebruikers zijn.

TDMA werkt in een cycle van 12,8 minuten (epoch genaamd), onderverdeeld in 64 frames van 12 seconden. Elk frame is weer verdeeld in 1536 time slots van 7,8125 msec. Zo zijn er in totaal per cycle van 12,8 minuten  $64 \times 1536 = 98.304$  time slots. Elke gebruiker krijgt in een cyclus minimaal één time slot toegewezen (kunnen er ook meer zijn). Elke time slot begint met een sync preamble voor synchroniseren van ontvanger en zender, en om de ontvanger in staat te stellen te beoordelen of het komende bericht voor hem van belang is. Daarna volgen 109 data packets. Aan het einde van de time slot volgt een guard period in verband met de voor het verzenden benodigde tijd, zodat het laatste data packet



Afb. 7 Joint Tactical Information Distribution System (JTIDS) P = preamble, G = guard period

de ontvanger kan bereiken voor met een nieuwe time slot wordt begonnen. In het systeem worden verschillende relatieve tijden gebruikt om aan te geven waar de gebruiker in de code (die honderden dagen lang is) moet beginnen. Daarop berust de beveiliging. TDMA vergt een gecompliceerd net-management en heeft in verband met de guard periods niet de optimale capaciteit.

De volgende stap (Phase II) is in ontwikkeling: DTDMA (Distributed TDMA), dat kan worden gebruikt samen met TDMA. Hierbij kan elke gebruiker tegelijkertijd zenden en ontvangen, waardoor op verschillende netten kan worden gewerkt, hetgeen het management van het systeem vereenvoudigt. Voorts zijn er geen guard periods meer, waardoor zendtijd beter wordt benut en de veiligheid groter wordt.

Het verschil van Phase I en II hardware is zeer gering. De software is echter anders.

## 2. TR-1

Het thans in ontwikkeling zijnde TR-1-programma betreft een lange-afstandsverkenner (ontwikkeld uit de U-2R), die met behulp van velerlei moderne sensors op grote hoogte gegevens kan verzamelen over vijandelijke eenheden in de diepte. Over de in te bouwen sensors zijn weinig gegevens bekend. Wel is bekend dat de sensors een dag/nacht all-weather capability hebben en in staat zijn de gegevens in real-time te rapporteren.

Overigens lijkt dit een goed moment om wat dieper in te gaan op het onderwerp sensors, hoewel dat onderwerp niet typisch aan het operatieneelniveau is gebonden.

### 3. SENSORS

Afgezien van de sensors voor het detecteren van elektromagnetische uitzendingen in het kader van de elektronische oorlogvoering zijn er twee belangrijke ontwikkelingen gaande. De eerste betreft een verbetering van infrarood (IR)-sensors (derde generatie). De huidige Thermal Imaging-sensors (warmtebeeld), waarvan de Forward Looking IR (FLIR) een voorbeeld is, berusten op toepassing van een beperkt aantal (60 tot 180) foto-elektrische cellen. Door moderne technieken is men thans in staat dat aantal drastisch op te voeren (tweedimensionale mozaïek-sensors). Men is thans in staat de energieoverdracht van elke afzonderlijke foto-elektrische cel te verwerken door middel van chips, waardoor compacte bouw mogelijk is. De voornaamste toepassingen zijn de volgende.

— *Sensors voor strategische ruimtestations*, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen downward looking en outward looking. De eerste categorie, waarbij uit de ruimte naar de aarde wordt gekeken, wordt onder meer gebruikt voor het opsporen van raketlanceringen, het volgen van vijandelijke bewegingen, de verificatie van door andere middelen gedetecteerde doelen, meteorologie, enz. Bij dit type sensor is het grootste probleem het onderscheid tussen de doelgegevens en de achtergrondgegevens. Momenteel geschiedt dat nog met grote computers, waarin alle mogelijke doel- en achtergrondgegevens zijn opgeslagen. Met de nieuwe chiptechniek zal dat in de toekomst door de geïntegreerde sensor zelf kunnen geschieden. Deze ontwikkeling is van groot belang, met name voor fire-and-forget-wapensystemen. Aangezien een computer of chip alleen maar gegevens kan vergelijken die in de computer zijn opgeslagen is het, vooral om vals alarm te voorkomen, van belang dat alle mogelijke karakteristieken van achter-

gronden en doelen worden geanalyseerd. Voor wat betreft het outward-lookingsysteem, d.w.z. waarbij het ruimtestation de ruimte inkijkt, doet het probleem van de achtergrond zich niet voor omdat het doel afsteekt tegen de koude achtergrond van de ruimte. Outward-lookingsensors worden vooral toegepast voor het bewaken van vijandelijke ruimtestations en het opsporen van ICBM's.

— *Doelopsporing en vuurleiding*. De thermal IR-techniek wordt thans onder meer toegepast in FLIR-systemen (tweede generatie), veelal in combinatie met videotrackers en laser-afstandmeters, ten behoeve van tank thermal sights voor zowel de M-60 als de M-1 tank, en voor het target acquisition and designation systeem van de advanced attack helikopters.

— *Precision Guided Munition (PGM)*. Voor de huidige PGM's is het nog nodig het projectiel te blijven volgen tot aan het doel om stuursignalen naar het projectiel te kunnen zenden. Het streven is gericht op een fire-and-forget-systeem, waarbij de stuurinformatie door een in het projectiel ingebouwde FLIR wordt verschaft. Bovendien moet het bereik van PGM worden opgevoerd. Dat kan worden bereikt door verbeterde sensors, waardoor het projectiel een lock-on-after-launch-vermogen krijgt in tegenstelling tot het huidige lock-on-before-launch. Dat laatste betekent dat het doel nauwkeurig moet zijn gelokaliseerd alvorens het projectiel kan worden afgevuurd en naar het doel geleid. De huidige Copperhead is daarvan een typisch voorbeeld, zij het dat de sensor nu niet is gebaseerd op IR maar op laser. Voor wat betreft de lock-on-after-launch wordt het projectiel in een algemene richting afgevuurd, zoekt zelf het doel en leidt zichzelf naar het uitgezochte doel.

### 4. MM-WAVE-RADAR

Een andere belangrijke ontwikkeling op het gebied van sensors is de millimeterwave-radar-techniek. De wens te kunnen beschikken over compact in een projectiel in te bouwen sensors heeft geleid tot hernieuwde belangstelling voor

millimeterwave-radar. Deze techniek is een compromis tussen microwave-radar, waarmee het beste doordringingsvermogen mogelijk is, en IR-technieken, waarbij de beste resolutie mogelijk is. De voordelen van mm-wave-radar zijn de zeer geringe afmeting, geringere gevoeligheid voor ECM, smalle bundel en gering atmosferisch energieverlies. Als nadelen staan daartegenover gering bereik (2 - 40 km), (nog) beperkte betrouwbaarheid en relatief hoge kosten. Het probleem van de benodigde compacte energiebron is inmiddels technisch opgelost. Door de smalle bundel is een mm-wave-radar niet geschikt voor opsporen van doelen, maar nadat het doel door een ander systeem is opgespoord is mm-wave-radar in staat ook zeer kleine doelen te volgen. Deze eigenschap leidt tot een combinatie van technieken, waarbij het zoeken plaatsvindt met microwave-radar, zoals bij de Flycatcher luchtdoelradar van Hollandse Signaal. Uiteraard is ook een combinatie van IR en mm-wave mogelijk. De US Army heeft in 1979 vier ontwikkelingscontracten gesloten voor mm-wave-sensors, waarvan de resultaten echter op dit moment nog niet bekend zijn. Volledigheidshalve zij nog opgemerkt dat mm-wave-radar ook wordt toegepast voor radioverbindingen, in het bijzonder voor veilige verbindingen over korte afstand. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de eigenschap dat bij bepaalde frequenties de atmosferische absorptie zeer hoog is, waardoor de effectieve dracht van het radiosignaal wordt beperkt.

### *Eigen toestand*

Voor wat betreft de eigen toestand wordt gebruik gemaakt van dezelfde middelen als voor het nationale niveau. Omdat het operatietoneel een schakel is in het rapportagesysteem tussen het tactische en het nationale niveau komt deze materie nog ter sprake bij de behandeling van het legerkorpsniveau.

### **Verwerking van gegevens**

Over het verwerken van gegevens op het opera-

tietoneelniveau is weinig informatie beschikbaar. In het kader van de automatisering loopt een studie over de vereiste configuratie van een theatre ADP service center. Dat project is echter nog in een zeer pril stadium.

Daarnaast wordt echter gewerkt aan de verbetering van de huidige gebrekkige C3-capaciteit door het *Joint Crisis Management Capability*

*Program*. Zodra dat programma volledig zal zijn uitgevoerd, zullen de bevelhebbers van de operatietonelen kunnen beschikken over een zeer mobiel bevelvoeringssysteem. Het programma omvat de volgende vier fasen.

— Fase I: invoering van mobiele satellietgrondstations (lucht-vervoerbaar) voor een beveiligde verbinding tussen de plaats van de crisis en de nationale bevelsautoriteiten. Een beperkte capaciteit zal in 1982 beschikbaar zijn, terwijl het systeem in 1984 volledig operationeel zal zijn.

— Fase II/III: invoering van een luchtmobiel commandosysteem voor het verzamelen en relayeren van informatie (fase II) en uitbreiding met informatieverwerkingscapaciteit voor het leiden van een middelmatig grote gecombineerde strijdmacht (fase III). Informatieverwerking zal zowel in de lucht als op de grond (mobiel) mogelijk zijn. Invoering geschiedt in 1985.

— Fase IV is nog in studie en betreft het uitbreiden van het systeem ten behoeve van een grote gecombineerde strijdmacht. Uit de beschikbare publikaties blijkt niet duidelijk wat onder „grote gecombineerde strijdmacht” wordt verstaan. Naar mijn mening moet echter, voor zover het landstrijdkrachten betreft, worden gedacht aan verschillende legerkorpsen.

### **Verbindingen**

In het algemeen wordt op operatietoneelniveau het DCS gebruikt. Integratie met het legerkorpsverbindingssysteem zal worden behandeld bij de beschrijving van het legerkorpsniveau.

## LEGERKORPS

### Verkrijgen van gegevens

#### *Vijand*

Binnen het legerkorps wordt op verschillende niveaus beschikt over een groot aantal middelen om gegevens over de vijand te verzamelen. In de komende jaren zal een aantal moderne systemen worden ingevoerd, deels ter vervanging van verouderende middelen, deels als aanvulling van de bestaande capaciteit.

Om enig systeem in de beschrijving van de middelen te brengen zullen deze worden behandeld onder de kopjes elektronische oorlogvoering, gevechtsveldbewaking en doelopsporing. Opgemerkt zij echter, dat deze rubricering niet uitsluit dat een middel uit de ene categorie ook kan bijdragen in een van de andere categorieën.

#### ELEKTRONISCHE OORLOGVOERING

Onder deze categorie vallen in de eerste plaats radio- en radarpeil en -interceptiesystemen, maar ook stoorsystemen (jammers) kunnen informatie verschaffen ter completering van het vijandbeeld. De belangrijkste middelen zijn de volgende.

#### ● Op legerkorpsniveau

– GUARDRAIL (AN/USD-9). Een reeds operationeel airborne radiointerceptie- en -peilsysteem voor VHF, ingebouwd in de RU-21. Indeling: zes systemen per LK.

– TACELIS (AN/TSO-112). Een in de komende jaren in te voeren computergestuurd zoek- en peilsysteem voor de 20 - 500 MHz-band. Het systeem bestaat uit vier tot acht automatische peilstations (die slechts een chauffeur als bediening vergen) en twee besturingscentra, ondergebracht in standaardshelters. Voorziene indeling: een systeem per LK.

– QUICK LOOK (AN/ALQ-33). Een reeds operationeel airborne (OV-1) radarinterceptie- en -peilsysteem. Wordt met name gebruikt voor

het opsporen van door middel van radar geleide SAM's. Indeling: zes systemen per LK.

– AGTELIS (AN/TSQ-109). Een binnenkort in te voeren mobiel en volautomatisch radarinterceptie- en -peilsysteem. Het systeem bestaat uit drie peilstations en een besturingscentrum. Indeling: drie systemen per LK voor gebruik in de divisiegebieden.

– TACJAM (AN/MLO-34). Een tactisch stoorsysteem in rupsvoertuig voor het storen van radioverbindingen in de 20 - 500 MHz-band. Indeling is voorzien op zowel LK- als divisieniveau (drie per divisie).

#### ● Op divisieniveau

– TRAILBLAZER (AN/TSQ-114). Een binnenkort in te voeren grondmobiel radiointerceptie- en -peilsysteem voor de 20 - 80 MHz-band. Het systeem bestaat uit twee besturings- en drie peilstations. Per divisie zal een systeem worden ingedeeld.

– QUICK FIX-I (AN/ALQ-51). Een reeds operationeel airborne (EH-1) radiointerceptie- en -peilsysteem met ingebouwde stoorcapaciteit. Het systeem wordt thans verbeterd tot QUICK FIX II (AN/ALQ-151) en in de EH-60 helikopter ingebouwd, waarvan er drie per divisie beschikbaar zullen komen.

– TEAMPACK (AN/MSQ-103). Een lichtgewicht grondmobiel radarinterceptie- en -peilsysteem. Er zullen drie systemen per divisie worden ingevoerd.

– MULTEWS (AN/ULQ-14). Een nog in het ontwikkelingsstadium verkerend tactisch radarstoorsysteem voor inbouw in een voertuig zowel als in een helikopter.

Behalve de bovengenoemde, reeds beschikbare of binnenkort in te voeren, systemen wordt nog beschikt over een aantal (verouderde) systemen, die hier buiten beschouwing blijven omdat zij niet passen in een modern geautomatiseerd C3I-systeem.

#### GEVECHTSVELDBEWAKING

De belangrijkste middelen zijn de volgende.

● Op legerkorpsniveau

— SLAR (Side Looking Airborne Radar). Een reeds operationeel systeem voor het opsporen van bewegende doelen. De SLAR is ingebouwd in de Mohawk en heeft een bereik van 100 km. Gegevens worden per data link doorgegeven aan een grondstation.

● Op divisieniveau

— SOTAS (Stand-Off Target Acquisition System). Een heliborne (YEH-60 B) radarsysteem voor het opsporen van bewegende doelen. De radar heeft dag/nacht- en slecht-weercapaciteit. De gegevens worden in real-time via een beveiligde data link doorgegeven. In beginsel zijn de verkregen doelgegevens nauwkeurig genoeg voor direct gebruik door de vuursteunmiddelen. Per divisie zijn de volgende grondstations voorzien:

- een primair grondstation voor de divisiecommandopost;
- vijf secundaire grondstations voor resp. de brigade-, de DA- en de tac div-cp.

Momenteel ondervindt de ontwikkeling enige vertraging door een aanzienlijke kostenoverschrijding.

— TADARS (Target Acquisition/Designation and Aerial Reconnaissance System). Invoering van dit dronesysteem wordt in 1985 verwacht. Per divisie zal een peloton worden ingedeeld, beschikkende over vier launchers (een voor de divisie en een voor elke brigade) en vijf drones per launcher. De drones zijn uitgerust met beveiligde jam-resistant data link. Voorshands zullen de drones worden gebruikt voor het opsporen en belichten van doelen voor lasergeleide wapens (zoals de Copperhead). De huidige TV-sensor heeft alleen een dagcapaciteit. Verdere ontwikkeling is gericht op invoering van een FLIR-sensor (dag- en nachtcapaciteit).

— GSR (Ground Surveillance Radar). In de organisatie van het divisie-inlichtingenbataljon zijn opgenomen:

- 21 stuks AN/PPS-15 radars voor de detectie

van bewegende doelen (personeel wordt gedetecteerd tot 1500 m);

- 9 stuks AN/PPS-5 radars.

De radars worden naar behoefte in de voorste lijn ingezet.

— REMBASS (Remotely Monitored Battlefield Sensor System). Dit systeem bestaat uit een combinatie van met de hand te plaatsen grond-sensors, relaystations en bedieningsapparaat. De sensors hebben een gemiddeld detectiebereik van 50 m voor personeel en 500 m voor voertuigen. De batterijgevoede sensors hebben een gemiddelde werkingsduur van dertig dagen. De sensors zijn beveiligd tegen ingrepen door derden en bezitten beveiligde verbindingen.

DOELOPSPORING

Zoals hiervoor al is aangegeven, zijn de gegevens die door SOTAS zullen worden verschaft in beginsel nauwkeurig genoeg voor direct gebruik door vuursteunmiddelen. Hetzelfde geldt voor TADARS en REMBASS. Al deze systemen worden echter door de Amerikanen gerubriceerd onder algemene inlichtingensystemen, en de verkregen gegevens worden in eerste instantie verwerkt in G2-kanalen. Voorts bestaat er een aantal specifieke doelopsporingsmiddelen, waarvan de gegevens in eerste instantie naar een specifiek wapensysteem gaan. De voornaamste doelopsporingsmiddelen zijn de volgende.

— AN/TPQ-37. Artillerieopsporingsradar met een bereik van ruim 30 km. Indeling: twee per divisie.

— AN/TPQ-36. Mortieropsporingsradar met een bereik van ongeveer 15 km. Indeling: drie per divisie.

Beide systemen, die elkaar aanvullen, worden aangeduid met Fire Finder. Het systeem, dat volledig is geautomatiseerd, is in staat het vijandelijke vuursteunmiddel op te sporen voordat het eerste projectiel op de grond is. Bovendien kunnen meer doelen tegelijk worden opgespoord.

— FAALS (Field Artillery Acoustic Locating

System). Het huidige systeem, waarbij microfoons met de hand worden geplaatst en met veldkabel aan de registratieapparatuur worden verbonden, vergt ongeveer acht uur voor het installeren van een geluidmeetbasis. Momenteel wordt het systeem verbeterd door plaatsbepaling van de microfoons door middel van PADS (zie hierna), vervanging van veldkabel door een burst-transmissionssysteem, en invoering van automatische gegevensverwerking.

Behalve de hiervoor beschreven artilleriedoelopsporingsmiddelen bestaan er ook specifieke luchtdoelopsporingsmiddelen. Deels zijn deze middelen rechtstreeks gekoppeld aan een luchtverdedigingswapen (bijvoorbeeld onze prtl), deels zijn deze systemen algemener van aard, zoals de Missile Minder (AN/TSQ-73), een geautomatiseerd doelopsporings- en vuurleidingssysteem voor Hawk en Nike. Dat systeem wordt thans uitgebreid tot een command-and-controlsystem voor alle luchtverdedigingsmiddelen.

Zolang de divisie-luchtverdedigingsmiddelen niet in dat totale systeem zijn geïntegreerd, beschikt de divisie over het *Forward Area Alerting System* (FAAR) (AN/MPQ-49), bestaande uit acht radars per divisieluchtverdedigingsbataljon.

### *Eigen toestand*

Voor de eigen toestand wordt gebruik gemaakt van een groot aantal geautomatiseerde management- en rapportagesystemen. Deels zijn deze systemen reeds thans operationeel, deels nog in ontwikkeling. In dit bestek zullen alleen de systemen worden aangeduid voor oorlogsomstandigheden. Zij zullen worden behandeld onder de kopjes personeel, logistiek, en plaatsbepaling.

### PERSONEEL

Ten behoeve van personeelsrapportages wordt gebruik gemaakt van SIDPERS (Standard Installation/Division Personnel System). SIDPERS is een computerprogramma voor het per-

soneelsbeheer en heeft drie hoofdfuncties: personeelssterkteverantwoording, bijhouden van personeels- en OTAS-gegevens, en personeelsrapportage. Het systeem heeft een interface met een aantal geautomatiseerde personeelssystemen op centraal defensieniveau, zoals met het salarissysteem, het OTAS-systeem, enz.

### LOGISTIEK

Ten behoeve van de logistiek zijn de volgende geautomatiseerde systemen in gebruik.

DS-4 (Direct Support Unit Standard Supply System) voor het beheer van klasse II (PSU, organieke gereedschappen), III (POL), IV (constructie- en veldversterkingsmaterieel) en IX (reservedelen) op divisieniveau.

– SAILS (Standard Army Intermediate Level Supply System) voor voorraadbeheersing en financieel beheer op het niveau tussen legerkorps en basiseenheden, inbegrepen geneeskundige goederen en oorlogsreserves.

– SAMS (Standard Army Maintenance System) voor het beheer van het onderhoud van divisieniveau tot en met het centrale defensieniveau.

– SAAS (Standard Army Ammunition System) voor het beheer van klasse-V-goederen. Momenteel is alleen SAAS-3 in gebruik voor het LK-niveau. Verdere uitbreiding omvat: SAAS-1 voor operatietoneel- en hoger niveau, en SAAS-4 voor aanvullingsplaatsen overzee.

Behalve van de hiervoor genoemde systemen wordt nog gebruik gemaakt van:

– DLOGS (Division Logistics Support System). Dit is een (verouderd) ponskaartensysteem, dat wordt vervangen door DS4. Voor reserve- en National-Guardeenheden blijft DLOGS in gebruik, waarbij echter het oorspronkelijke ponskaartenprogramma is omgezet voor de UNIVAC 1005 computer.

### PLAATSBEPALING

Aangezien de lokaties van eigen eenheden een

belangrijke rol spelen bij de besluitvorming, en de thans gebruikelijke rapportagesystemen te langzaam werken is een aantal automatische plaatsbepalingssystemen in ontwikkeling.

— NAVSTAR-GPS (Global Positioning System). Een programma voor een driedimensionaal plaatsbepalingssysteem voor schepen, vliegtuigen en grondtroepen, gebaseerd op achttien satellieten. Hoewel het programma veel weerstand ondervindt in politieke kringen, loopt de ontwikkeling nog steeds door. In 1982 zouden de eerste twee satellieten en een grondstation moeten worden aangeschaft. De nauwkeurigheid van het systeem zou 10 m bedragen, en tevens worden snelheid- en tijdgegevens verschaft. Het systeem is in de eerste plaats bestemd voor de marine en de luchtmacht, maar heeft ook toepassingsmogelijkheden voor de landmacht.

— PLRS (Position Locating and Reporting System). Een UHF-radionet, bestaande uit een master unit en ongeveer 400 individuele gebruikerseenheden. De master unit kan een gebied van ca. 50 bij 50 km bestrijken. De gebruikers-eenheden zullen worden uitgevoerd als manpack, voertuig- en vliegtuiginstallatie. Op gezette tijden zenden de gebruikerseenheden een signaal uit, meten de ontvangsttijd van signalen van andere gebruikerseenheden en zenden deze meetgegevens automatisch naar de master unit. De master unit berekent op grond van deze gegevens voortdurend de positie van de gebruikerseenheden. Deze gegevens kunnen automatisch of op aanvraag naar de gebruikers worden gezonden, dan wel zichtbaar worden gemaakt op beeldschermen in commandoposten. Gegevensuitwisseling is digitaal met een vaste tekst, waarbij echter een kleine hoeveelheid vrije tekst mogelijk is. Het stelsel heeft een zeer hoge storingsbestendigheid.

— PADS (Position and Azimuth Determining System). Momenteel wordt voor artillerie-eenheden nieuwe richting- en plaatsbepalende apparatuur ingevoerd voor terreinmeetwerkzaamheden. Deze apparatuur, die in een voertuig

(jeep) is ingebouwd, verschaft al rijdend positie- en richtingsgegevens. In tegenstelling tot PLRS is PADS geen universeel plaatsbepalingssysteem, maar is gebonden aan het voertuig waarin het is ingebouwd. PLRS daarentegen werkt met ontvangers die in beginsel overal kunnen worden geplaatst.

— JTIDS. Dit systeem is reeds beschreven in de paragraaf „Operatietoneel”. Hoewel het in beginsel een datadistributiesysteem is heeft het JTIDS ook de potentie als plaatsbepalings- en rapportagesysteem te werken.

Momenteel is een studie gaande om PLRS, dat een beperkte datadistributiecapaciteit heeft, te combineren met JTIDS.

De invoeringstermijnen voor de verschillende systemen zijn: PLRS 1983-'87; GPS 1986-'89; JTIDS 1986-'90.

#### *Weer en terrein*

Ook op het gebied van weer en terrein lopen ontwikkelingsprogramma's voor geautomatiseerde informatievoorziening:

FAMAS (Field Artillery Meteorological Acquisition System). Dit systeem bestaat uit verschillende weerstations, die op gezette tijden metingen verrichten. De gegevens worden verwerkt tot standaardmeteoberichten die automatisch, via normale FM-radionetten, worden verzonden.

RAWS (Remote Automatic Weather Station). Een in ontwikkeling zijnd systeem, bestaande uit automatische weerstations die een algemeen weerbericht verschaffen, zowel voor het eigen als voor het vijandelijke gebied.

ARTINS (Army Terrain Information System). Een geautomatiseerd systeem om stafkaartgegevens zichtbaar te maken. Onder meer kunnen terreindoorsneden, begaanbaarheidsprofielen, waarnemingssectoren, e.d., worden geproduceerd.

#### **Verwerking van gegevens**

Zoals eerder aangegeven, is een groot deel van



de reeds aanwezige en binnenkort in te voeren systemen ontwikkeld als „stand alone“-systemen. Enerzijds is dat het gevolg van het partieel toepassen van technologische ontwikkelingen en anderzijds van de enorme complexiteit van het totale probleem.

De wezenlijke vraag was (en is) op welke wijze het totale automatiseringsvraagstuk moet worden aangepakt: hetzij automatisering van partiële processen die binnen het vermogen liggen en dan later trachten deze partiële processen tot een geheel samen te brengen, hetzij eerst een totale architectuur ontwerpen en binnen dat kader de deelprocessen automatiseren.

Het risico van de eerste aanpak is dat uiteindelijk zal blijken dat een aantal deelprocessen niet in een groter systeem is onder te brengen omdat de toegepaste technieken elkaar niet verdragen. Dat heeft tot gevolg dat bepaalde deelprocessen (uiteraard ten koste van veel geld) opnieuw moeten worden ontworpen. Voordelen van deze aanpak zijn echter dat in elk geval de binnen bereik liggende processen worden geautomatiseerd en – naar mijn mening veel belangrijker – dat ervaring wordt opgedaan en binnen de krijgsmacht een „automatiseringsmentaliteit“ kan groeien.

Hoewel de tweede wijze van aanpak zal kunnen leiden tot een harmonischer geheel, bestaat het reële gevaar dat er door de enorme complexiteit en het gebrek aan ervaring helemaal niets van de grond komt.

Binnen de US Army is aanvankelijk de eerste aanpak gevolgd. Toen bleek dat een aantal processen niet of moeilijk was samen te brengen en het handhaven van partiële systemen veel te kostbaar werd, is men serieus begonnen de operationele automatisering in een ruimer kader te plaatsen (*Battlefield Automation Management Plan*).

Voor legerkorps- en divisieniveau bestaat er thans een „Automation Architecture“, waarbij de informatieverwerking in de volgende subsystemen is ondergebracht: Admin/Log System, Intelligence System, Field Artillery System, Air

Defense System, en Command and Control System.

### *Admin/Log System*

Dit is een reeds operationeel geautomatiseerd systeem voor G1- en G4-aangelegenheden, dat wordt aangeduid met CS3 (*Combat Service Support System*). Het CS3 is in wezen een pakket computerprogramma's (SIDPERS, DS4, SAILS, SAMS en SAAS-3), die in het legerkorps- resp. divisiecomputercentrum worden verwerkt. Op legerkorpsniveau is een DPU (Data Processing Unit) ingedeeld met een IBM 370/138 computer. Dat is een tijdelijke oplossing – aangeduid met CIUS (*Corps Interim Upgrade System*) – in afwachting van de resultaten van een thans lopende studie over een legerkorpsinformatiesysteem voor CS3. Een voorlopige conclusie van deze studie beveelt aan dat bepaalde functies moeten worden gedecentraliseerd (o.m. SAILS en SAAS-3) en dat drie identieke en onderling verbonden computers moeten worden ingevoerd bij resp. Corps (Main), Corps (Rear) en COMSOM (Corps Support Command). In totaal zouden ca. twintig gebruikersterminals nodig zijn.

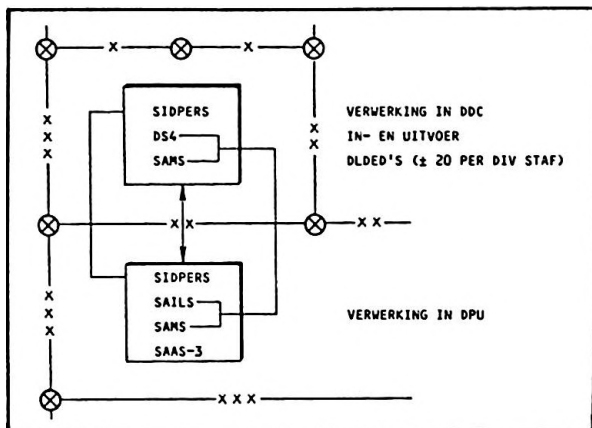
Op divisieniveau geschiedt verwerking in het DDC (Division Data Center) dat is uitgerust met een IBM 360/30 computer, en ondergebracht in twee opleggers en drie vrachtauto's. Ten behoeve van de gebruikers zijn ca. twintig in- en uitvoerapparaten aanwezig, bestaande uit een beeldscherm en een toetsenbord (DLDED, Division Level Data Entry Device).

Non-divisional direct steunende eenheden zijn uitgerust met DAS-3 (*Decentralized Automated Service Support System*), bestaande uit een Honeywell serie 60 (level 6, model 47) minicomputer, ondergebracht in een oplegger.

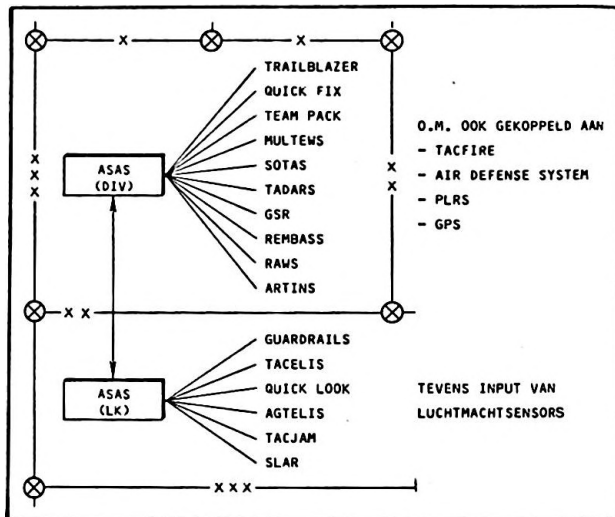
Schematisch ziet het CS3-systeem eruit als weergegeven in afb. 8.

### *Intelligence System*

Het *All Source Analysis System* (ASAS) is een geautomatiseerd informatie-verwerkingssys-



Afb. 8 Combat Service Support System (CS3)



Afb. 9 All Source Analysis System (ASAS)

teem ten behoeve van gevechtinlichtingen, doelopsporing en sensormanagement. Omdat de informatiebehoefte op legerkorps- en divisie-niveau verschillend is, zijn verschillende centra voorzien.

Op divisieniveau gaat het erom de divisiecommandant een totaalbeeld te verschaffen van de vijandelijke ontplooiing en het doelaanbod.

Voor het legerkorps is vooral van belang het aanbod van 2e-echelonsdoelen. De input van ASAS bestaat enerzijds ook uit een uitgebreide databank betreffende vijand, terrein en weer. Analyse en correlatie van de gegevens moeten door een uitgebreid softwarepakket geschieden (verschillend per echelon) en de output moet door een management softwarepakket worden bestuurd. Enerzijds moeten staven worden voorzien van het aan het niveau aangepaste vijandbeeld (o.m. door grafische displays) en anderzijds moeten vuursteunorganen (voor TACFIRE) worden voorzien van doelgegevens. Daarbij moet worden bedacht dat bepaalde specifieke doelopsporingsmiddelen zowel rechtstreeks aan ASAS als aan bepaalde vuursteunmiddelen moeten kunnen rapporteren.

Een belangrijke functie van het ASAS is het managen van sensors. Gebaseerd op het inlichtingenverzamelplan zullen de beschikbare sensors zo economisch mogelijk moeten worden ingezet. Een belangrijk aspect is daarbij het zogenaamde „cue'en”; d.w.z. zodra een (over het algemeen

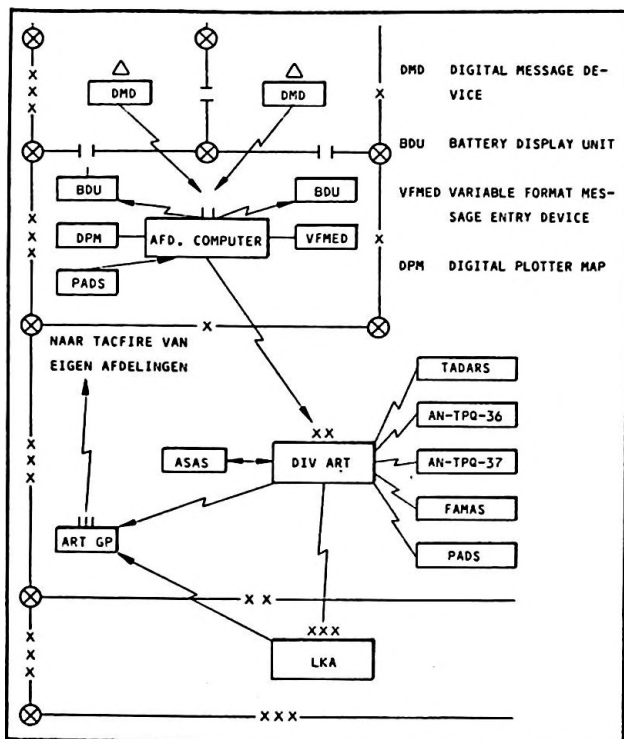
gevechtsveldbewakings) sensor een doel signaleert, kan – al dan niet automatisch – een nauwkeuriger (over het algemeen een doelopsporings) sensor op dat doel worden gericht. Schematisch is het systeem opgebouwd als geschetst in afb. 9.

Invoering van ASAS is voorzien in 1986. Momenteel is reeds een groot aantal voorbereidende testen gaande, o.m. BETA (Battlefield Exploitation and Target Acquisition). In deze test is getracht de eerste aanzet tot ASAS te geven. Hoewel het testprogramma niet geheel bevredigend is verlopen (o.m. ontbrak de juiste software voor het verwerken van de grote stroom gegevens), is een aantal procedures ontwikkeld waarop verder kan worden gewerkt. Het programma wordt thans voortgezet, in samenwerking met de luchtmacht, onder de naam *Joint Tactical Fusion System*.

Tevens wordt binnen USAREUR een interim-systeem, gebaseerd op thans reeds aanwezige middelen, geëvalueerd (I2S2, *Interim Information Sub-System*) teneinde de eisen voor het uiteindelijke systeem (personeel, middelen en interface) vast te stellen.

### Field Artillery

Ten behoeve van de vuursteun is TACFIRE ontwikkeld. Dat geautomatiseerde vuursteun-systeem vervult een groot aantal functies, na-



Afb. 10 TACFIRE

melijk: vuursteuncoördinatie, munitieverbruik, meteorologie, vuurbevelen, doelinlichtingen, vuurplanning, en tmd-berekeningen.

Het systeem bestaat uit onderling gekoppelde computers op LK-, artgp-, divisie- en afdelingsniveau. In- en uitvoer geschiedt met een DMD (Digital Message Device) op niveau van de voorwaartse waarnemers, door middel van een VFMED (Variable Format Message Entry Device) en een DPM (Digital Plotter Map) op afdelings- en artstafniveau. Op divisie- en hoger niveau wordt tevens over een ETD (Electronic Tactical Display) beschikt, ten behoeve van de batterij is er een aan de afdelingscomputer gekoppelde BDU (Battery Display Unit). Transmissie van gegevens geschiedt langs normale artillerieverbindingen.

TACFIRE kan samenwerken met o.m. de artillerie- en mortieropsporingsradars (AN/TPQ 36 en 37), FAMAS, REMBASS, SOTAS, TADARS, PADS, Copperhead, de in ontwikkeling zijnde advanced attack helikopter, e.d. Bovendien is samenwerking mogelijk met het vuursteunsys-

teem van het US Marine Corps (MIFASS) en met het Duitse ADLER-systeem. Schematisch ziet het systeem eruit als in afb. 10. TACFIRE is momenteel operationeel bij verschillende divisies in de VS en bij USAREUR.

In verband met de beperkte mogelijkheden op batterijniveau is voor de batterij een zelfstandig systeem in vergevorderde staat van ontwikkeling. Dat BCS (*Battery Computer System*) zal in de toekomst de batterij een grotere autonomie geven. Het systeem kan volledig in TACFIRE worden geïntegreerd. Vuuraanvragen kunnen rechtstreeks worden ingediend bij en verwerkt door de batterij. Schietgegevens worden automatisch doorgegeven aan de stukken, die worden voorzien van een GDU (Gun Display Unit).

### Air Defense System

Voor de luchtverdediging bestaan er thans in feite twee gescheiden systemen. Op het niveau van de luchtverdedigingsgroep (LK) en de luchtverdedigingsafdelingen Hawk en Nike heeft men het Missile Minder (AN/TSQ-73) systeem. Dat systeem verzekert automatische doelopsporing en volgen van het doel, en brengt de totale luchtsituatie en de status van de luchtverdedigingsmiddelen in beeld ten behoeve van commandovoering en vuropdrachten. Het systeem is ondergebracht in vrachtauto's.

Voorts bestaat er op divisieniveau voor de SHORAD (Short Range Air Defense) een gebrekkig systeem, dat afhankelijk is van normale tactische verbindingen en berust op manueel plotten van gegevens. Daarbij wordt gebruik gemaakt van acht waarschuwingradars (AN/MPQ-49) per divisie, ondergebracht in het *Forward Area Alerting System*. De waarschuwinggegevens worden doorgegeven naar de Target Data Display Set (TADDS), die bij elk wapen aanwezig is. Het systeem werkt gebrekkig, onder meer omdat verzadiging optreedt indien er zich vijf of zes doelen tegelijk voordoen. Voorts maakt het geïntegreerde IFF-systeem alleen onderscheid tussen positief herkende eigen vliegtuigen en onbekende vliegtuigen. Dat noopt tot visuele

herkenning alvorens een schutter het vuur kan openen. Die beperking is vooral nadelig voor de thans ingevoerde Stinger, omdat in vele gevallen de schutter het doel te laat herkent om nog effectief te kunnen vuren. Het systeem is schematisch weergegeven in afb. 11.

Om aan de huidige tekortkomingen tegemoet te komen, is een nieuw systeem in ontwikkeling. De belangrijkste eisen zijn:

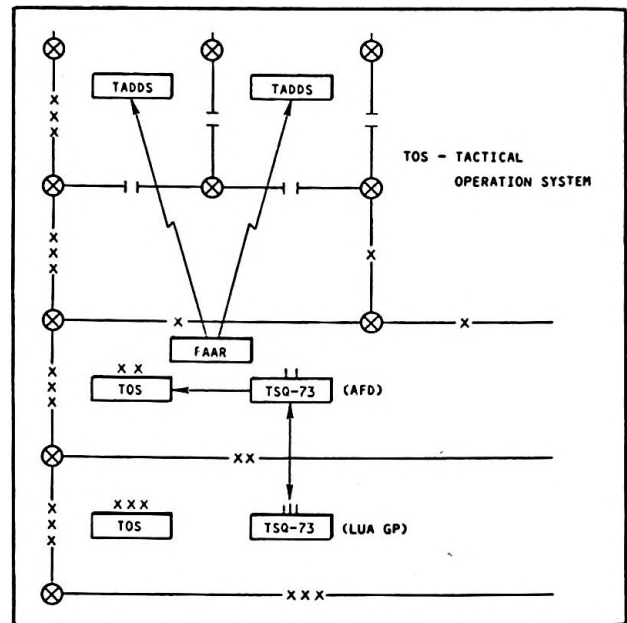
- het systeem moet werken in real-time;
- maximale vuuruitwerking tegen vijandelijke vliegtuigen is noodzakelijk, zonder eigen vliegtuigen in gevaar te brengen;
- het systeem moet ongevoelig zijn voor vijandelijke EW-maatregelen.

De principes van dat nieuwe systeem zijn reeds in een serie testen beproefd. Gebaseerd op de Missile Minder voor de in te voeren Patriot (vervanger van Hawk en Nike) is een systeem ontwikkeld om doelgegevens digitaal en in real-time door te geven aan de stukken. Door middel van een IDT (Interactive Display Terminal) ontvangt een schutter automatisch alleen de gegevens die voor hem van belang zijn. Uit proeven is gebleken dat zowel positie- als IFF-gegevens voldoende nauwkeurig zijn. Voor een Stingerschutter betekent het, dat hij ca. twaalf seconden reactietijd heeft alvorens het doel de effectieve zone van het wapen bereikt. In verband met IFF-problemen binnen de NAVO heeft een Stingerschutter met dit systeem voldoende tijd voor visuele herkenning van het doel.

De IDT, die zowel bij elke schutter als bij de pelotonscommandogroep aanwezig moet zijn, verschaft de volgende gegevens:

- status van het wapen („tight” of „free”);
- lokatie van het doel;
- status van het doel (eigen, vijand of onbekend);
- vliegrichting;
- vliegsnelheid.

Op commandopostniveau moet tevens een minicomputer aanwezig zijn voor het verwerken van de gegevens en het uitbeelden van de gege-



Afb. 11 Air Defense System

vens op een map display. Op hogere staven moet een grotere computer aanwezig zijn voor integratie van alle gegevens, zowel voor luchtverdediging als air space management. Stafofficieren moeten over displays beschikken, die de benodigde gegevens op eenvoudige wijze zichtbaar maken.

De huidige status van dit project is als volgt:

- een IDT is getest, doch voldoet nog niet geheel aan de eisen;
- binnen de divisie worden thans alle luchtverdedigingsradars ondergebracht in een totaalsysteem;
- in een testbed moeten huidige en „off-the-shelf”-middelen worden samengebracht om op korte termijn geautomatiseerde doelgegevens bij de schutter te krijgen;
- inschrijving is geopend voor een geautomatiseerd C2-systeem, dat in 1983 als prototype beschikbaar zou moeten zijn.

### Command and Control

Het *Command and Control System*, ook aangeduid met TOS (*Tactical Operations System*) is een typisch voorbeeld hoe een complex automa-

tiseringsprogramma mis kan gaan. Het systeem is bedoeld om commandanten de voor de besluitvorming benodigde informatie te verschaffen. In de periode 1964-'69 zijn proeven gedaan bij USAREUR. Daarna werden hard- en software overgebracht naar Fort Hood voor verdere ontwikkeling, met prioriteit voor het divisieniveau. In 1972 werden fondsen beschikbaar gesteld voor een nieuw testbed (TOS Operable Segment), te houden in 1974-'76. In 1976 werd de proef gestopt in verband met softwareproblemen. In maart 1977 werd een Required Operational Capability (te vergelijken met TMT-eis) goedgekeurd en op last van Army begonnen met full scale engineering. Op last van de minister werd echter in 1978 deze beslissing tenietgedaan: de Army moest eerst met een test aantonen dat TOS Operable Segment voldoet. De test viel gunstig uit, doch nu beval het General Accounting Office (vergelijkbaar met de Algemene Rekenkamer) aan het project te vertragen, omdat de Army nog steeds niet duidelijk de C2-behoefte had geformuleerd. Inmiddels heeft het project, dat eind 1980 is omgedoopt tot *Operations Tactical Data System*, meer dan \$ 4 miljard gekost.

Het is moeilijk te achterhalen wat er nu allemaal is fout gegaan. Een van de oorzaken is dat TOS aanvankelijk als een stand-alone-systeem werd ontwikkeld. Gedurende de nu bijna twintig jaar durende ontwikkeling zijn niet alleen de inzichten gewijzigd, maar bovendien zijn vele andere subsystemen beschikbaar gekomen. Het is niet geheel duidelijk wat de huidige status van TOS is. Voor zover valt na te gaan, beginnen de inzichten te gaan in de richting van een *Executive Control Subordinate System* (ECS2), d.w.z. een soort overkoepelend systeem dat de voor commandovoering benodigde gegevens onttrekt aan de reeds bestaande subsystemen, t.w. het Admin/Log-systeem, het Intelligence-systeem, het Field Artillery-systeem en het Air Defense-systeem. Door middel van ECS2, dat tevens moet worden gevoed door PLRS, moet enerzijds de informatie van de andere subsystemen worden geanalyseerd en geïntegreerd en anderzijds wor-

den vastgesteld welke informatie op welk niveau nodig is. Behalve hardware – wat op zichzelf niet zo'n probleem is – voor de presentatie van de informatie is voor ECS2 vooral een zeer omvangrijk softwarepakket nodig. Samenstelling van de software wordt bemoeilijkt omdat nog niet alle subsystemen, waaraan gegevens moeten worden onttrokken, volledig zijn ontwikkeld.

## Verbindingen

### *Algemeen*

In samenhang met eerder genoemde studies inzake operationele automatisering werd tevens aandacht besteed aan het verbindingsaspect. In 1976 werd een studie (INTACS, *Integrated Tactical Communications System*) goedgekeurd, waarin de verbindingsbehoefte voor de jaren '80 werd vastgelegd voor het niveau van voorste lijn tot EAC (Echelon Above Corps). De studie is o.m. gebaseerd op het door TRADOC geformuleerde ABIC (*Army Battlefield Interface Concept*) en het door DARCOM daarop gebaseerde BAISEMP (*Battlefield Automation Interoperability System Engineering Management Plan*).

Op grond van INTACS zullen de volgende systemen worden ingevoerd:

- SINCGARS, een netradiosysteem voor het lagere niveau;
- TRI-TAC, moderne schakelapparatuur voor divisie- en legerkorpsverbindingsraster;
- MSE (Mobile Subscriber Equipment) voor divisieniveau;
- GMFSC (Ground Mobile Forces Satellite Communications), tactische satellietverbinding tussen rasterknooppunten.

Aangezien de eisen aan de verbindingen steeds worden gewijzigd (als gevolg van nieuwe tactische systemen) en steeds nieuwe verbindings technieken beschikbaar komen, is in 1979 een uitgebreide herziening van INTACS uitgevoerd. Onder meer is de invloed van de nieuwe legerstructuur (Army 86 en Division 86 studies) opge-

nomen. Gebleken is dat het oorspronkelijke IN-TACS Objectives System, zoals gespecificeerd in 1976, een aantal tekortkomingen vertoont:

- er is behoefte aan een real-time datadistributiesysteem;
- er is behoefte aan een korte-termijnoplossing voor de verouderde netradio's;
- er moet meer aandacht worden besteed aan de voorbereiding van de invoering (doctrine, opleiding, organisatie, logistiek);
- verdere studie is noodzakelijk aangaande user-to-user-terminals, datadistributiesysteem (fiber optics en video) en overlevingskans van de MSE.

Om de tekortkomingen op te heffen, loopt reeds een groot aantal programma's, onder meer:

- CSEP (Communications System Engineering Program), gericht op het opheffen van materieeltekortkomingen;
- Area System Concept, een aanpassing van de doctrine wegens een grotere mobiliteit van de divisiecommandopost onder handhaving van een minder mobiel verbindingraster;
- Hybrid PLRS/JTIDS als korte-termijnoplossing voor het datadistributiesysteem.

### *SINCGARS*

Een een-kanaals netradiosysteem voor tactisch gebruik. De radio's hebben 2320 kanalen in de 30 - 88 MHz-band. De toestellen, zowel geschikt als mandraaglast als voor inbouw in voertuigen en vliegtuigen, zijn kleiner en betrouwbaarder dan de huidige radio's, en toepasbaar voor spraak, data en facsimile. Zij kunnen samenwerken met NAVO-apparatuur, zijn „nuclear hardened” en voorzien van ECCM. Aan de radio kan een COMSEC-module worden gekoppeld die werkt met frequentie-hopping, d.w.z. dat de frequentie binnen een net vele malen automatisch en synchroon wordt veranderd. Daardoor wordt het effect van vijandelijke storing aanzienlijk verminderd. De invoering van deze radio's is voorzien voor 1986, doch door de huidige

verbindingsproblemen wordt thans getracht de invoering twee jaar te vervroegen.

### *TRI-TAC*

Het TRI-TAC is een interserviceontwikkelingsprogramma voor meer-kanaals automatische schakelapparatuur, in/uitgangapparatuur (spraak, data), verbindingstechnische controleapparatuur, lokale distributieapparatuur en vercijferingsapparatuur. De schakelapparatuur moet tevens bruikbaar zijn voor een-kanaalsystemen, reeds bestaande tactische verbindingapparatuur, voor het Defense Communications System en voor het NAVO-verbindingssysteem. De schakelapparatuur is bestemd voor verbindingknooppunten en is ondergebracht in shelters op vrachtauto's. De volgende apparatuur is o.m. voorzien.

AN/TTC-39, een hybride schakelstation (d.w.z. zowel analog als digitaal) voor legerkorps en hoger. Capaciteit 300 lijnen per shelter; verschillende shelters kunnen echter worden gekoppeld. In Europa dienen deze schakelstations ter vervanging van niet alleen de legerkorps- maar ook de oude DCS-knooppunten.

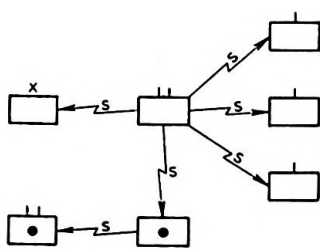
AN/TYC-39, een uitsluitend digitaal schakelstation voor het divisieniveau. Ingebouwd in een shelter met een capaciteit van 75 à 150 lijnen. Het accepteert spraak, data, magnetische tape, enz., en kan samenwerken met AUTODIN en het NAVO-verbindingstelsel. Het schakelstation kan op maat worden aangekleed met randapparatuur, zoals twaalf-lijns automatische centrale, facsimile, single subscriber terminal, optical character reader, printer en magnetic tape storage.

SB-3865, een digitaal schakelstation (centrale) voor brigadeniveau met een capaciteit van 30 à 90 lijnen. Voor het niveau onder brigade zijn centrales voorzien met twaalf lijnen.

### GEbruikersAPPARatuur

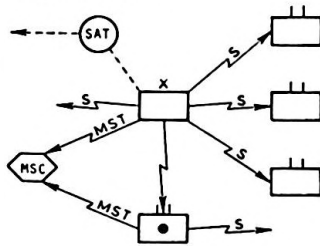
De voornaamste gebruikersapparatuur bestaat uit:

- DNVt (Digital Non-secure Voice Terminal),

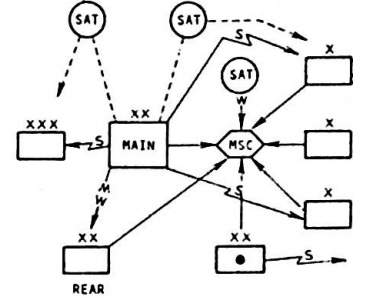
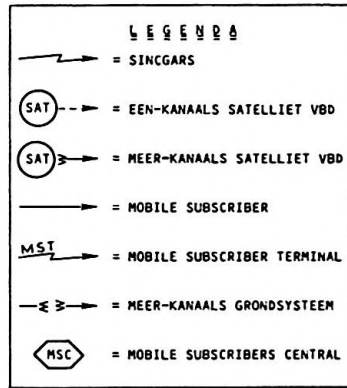


Afb. 12 Verbindingen op bataljonsniveau; alle SINCGARS beveiligd en voorzien van facsimile

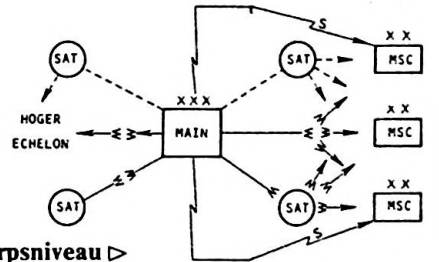
Afb. 13 Verbindingen op brigadeniveau



Afb. 14 Divisieverbindingen



Afb. 15 Verbindingen op legerkorpsniveau



een 4-draads telefoontoestel voor normaal (onbeveiligd) automatisch telefoonverkeer;

- TDF (Tactical Digital Facsimile), een visuele display-eenheid, waarmee schetsen, handgeschreven berichten, enz., kunnen worden verzonden met een snelheid van 25 sec per bladzijde. Het systeem is beveiligd;
- DLDED (Division Level Data Entry Device), een invoerapparaat voor computergegevens;
- SST (Single Subscriber Terminal), een in/uitvoerapparaat voor het ontvangen/verzenden/samenstellen en opslaan van berichten.

### MSE

MSE is bestemd voor het rechtstreeks innetten op het legerkorpsverbindingssysteem door zeer mobiele gebruikers. De apparatuur bestaat uit:

- MSC (Mobile Subscriber Central) voor de interface tussen de gebruiker en het knooppunt;
- MST (Mobile Subscriber Terminal) voor de gebruiker. Deze eindapparatuur is beveiligd en geschikt voor spraak en data.

### GFMSC

Dit programma, waarbij gebruik wordt gemaakt van de verbindingssatellieten van het DSCS

(Defense Satellite Communications System), voorziet in de verbinding tussen de knooppunten van het rasterstelsel ter vervanging van de huidige radiorelay-, troposcatter- en HF-radio-systemen. Er zijn twee categorieën in ontwikkeling: een meer-kanaalssysteem voor de 7250 - 8400 MHz-band en een een-kanaalssysteem voor de 225 - 400 MHz-band. Beide systemen zijn voorzien van anti-jam, alternate circuit switching, gerichte antennes, burst communications, vercijfering, nuclear hardening en ingebouwde testapparatuur. De invoering geschiedt in fasen, waarbij de initiële fase reeds is begonnen. Deze fase, die tot 1985 loopt, geeft beperkte samenwerking met de TRI-TAC-apparatuur. De eindfase (1985-90) zal volledige samenwerking met TRI-TAC mogelijk maken.

De afbeeldingen 12 tot en met 15 geven een aantal verbindingsschema's.

## MILITAIRE COMPUTERS

In de paragraaf „Aanpak” is al aangegeven dat de huidige computerproliferatie leidt tot allerlei problemen op operationeel gebied. Daarbij komen bovendien problemen op logistiek gebied (aanhouden van reservedelen voor een groot

aantal, soms unieke, computers en het in stand houden van een omvangrijk onderhoudsprogramma), en problemen op opleidingsgebied (voor elk type computer met bijbehorende randapparatuur is een afzonderlijke opleiding nodig). Ten slotte gebruiken de huidige computers een groot aantal verschillende programmeertalen, hetgeen een bijna onoverkomelijk softwareprobleem oplevert. Het behoeft geen betoog dat als gevolg van de proliferatie met name de exploitatiekosten onevenredig hoog zijn.

### **MCF (Military Computer Family)**

Om aan de proliferatie een halt toe te roepen, zijn vele studies uitgevoerd. Door het leger werd het MCF-programma opgezet voor het ontwikkelen van een „software compatible” familie van standaardcomputers, in/uitvoerapparatuur en andere randapparatuur. De apparatuur zou moeten bestaan uit naar behoefte aaneen te koppelen bouwstenen (modules). Gebruik zou worden gemaakt van een commerciële computerarchitectuur (programma's), waarin de reeds aanwezige AN/GYK-12 computer zou kunnen worden ingepast door emulatie, d.w.z. een techniek waardoor een computer kan gaan werken als een computer van een ander type. Eind 1979 werd echter besloten dat programma te stoppen in verband met technische risico's verbonden aan de ontwikkeling van inplugbare modules, wettelijke beperkingen op het gebruik van commerciële architectuur en tijdsbeperkingen voor emulatie van reeds bestaande computerprogramma's.

De huidige aanpak is nu, dat gebruik zal worden gemaakt van een „Government owned” (NEBULA) architectuur en dat in plaats van modules complete computers zullen worden aangeschaft, die zullen moeten voldoen aan „form, fit en function”-specificaties. Het programma is door deze beslissing vertraagd tot 1986.

Behalve dat specifieke „Army”-programma lopen er afzonderlijke standaardisatieprogramma's bij de andere krijgsmachtdelen. Het General Accounting Office maakte recent ernstig be-

zwaar tegen de afzonderlijke standaardisatieprogramma's en adviseerde een centrale organisatie in het leven te roepen voor standaardisatie op defensieniveau. Gestreefd moet worden naar een standaardcomputerarchitectuur voor alle krijgsmachtdelen.

### **ADA**

Als aanvulling op de afzonderlijke krijgsmachtprogramma's loopt een inter-serviceprogramma voor een nieuwe standaardprogrammeertaal. Deze taal, Ada (vernoemd naar Augusta Ada Brown, die Charles Babbage's computer heeft geprogrammeerd) wordt de standaardprogrammeertaal binnen Defensie, met name voor „embedded” gebruik, d.w.z. computers die zijn ingebouwd in een specifiek systeem. Voor financieel en wetenschappelijk gebruik zullen talen als Cobol en Fortran blijven gehandhaafd.

### **COMMANDOPOSTEN**

Commandoposten vormen een belangrijke schakel in de totale C3I-keten. Modernisering van gegevensverwerving, -verwerking en -distributie heeft weinig zin als niet ook de commandoposten worden aangepast. Vooral de commandoposten op divisie- en hoger niveau zijn over het algemeen log en weinig mobiel en vertonen een duidelijke signatuur. Daardoor zijn het gemakkelijk herkenbare doelen voor een tegenstander, met als gevolg dat het gehele C3I-systeem op betrekkelijk eenvoudige wijze kan worden lamgelegd. Om te voorkomen dat commandoposten de zwakste schakel in de keten worden, zijn vele studies ter verbetering uitgevoerd en een aantal maatregelen ter verbetering is reeds genomen.

### **Nationaal niveau**

Ter verbetering van de overlevingskans van het nationale commandosysteem is reeds geruime tijd geleden de airborne commandopost ingevoerd. Ten behoeve van de strategische vergel-



dingswapens wordt beschikt over verschillende vliegende commandoposten, die onafhankelijk zijn van grondfaciliteiten. Een deel van deze vliegtuigen bevindt zich voortdurend in de lucht (wordt in de lucht met tankvliegtuigen van brandstof voorzien) ten behoeve van het Strategic Air Command. Een ander deel van deze vliegtuigen bevindt zich volledig startgereed op de grond ten behoeve van de National Emergency Airborne Command Post. De vliegende commandoposten zijn uitgerust met beveiligde anti-jamverbindingen, en de verbindingscentra van de nucleaire inzetmiddelen zijn extra versterkt om de overlevingskans te vergroten.

Ten behoeve van de belangrijkste ondercommandanten (o.m. CINCPAC, CINCLANT en CINCSAC) zijn eveneens airborne commandoposten beschikbaar.

### Legerkorps

Om de overlevingskansen van de legerkorpscommandopost te vergroten, zal de staf als volgt worden ingedeeld.

#### *Tactische commandopost*

Deze zal bestaan uit de legerkorpscommandant, G2, G3, Air Liaison Off en Art Liaison Off. Toegevoegd personeel moet tot een minimum worden beperkt. Deze commandopost is geheel mobiel (veelvuldige verplaatsing zal na invoering van de moderne verbindingsmiddelen geen probleem meer zijn) en moet qua signatuur lijken op een bataljonscommandopost. Uiteraard is de legerkorpscommandant vrij dit mobiele stafelement deel te laten uitmaken van de Main cp.

#### *Main commandopost*

De Main cp, die niet mobiel is maar wel verplaatsbaar, wordt onderverdeeld in functionele cellen. Grote functionele cellen worden verder verdeeld in subcellen. Belangrijke cellen worden verdubbeld. De afstand tussen de cellen dient ten minste 500 m te bedragen en tussen verdubbelde cellen 5 tot 8 km. Bij een goede keuze van

de lokatie, juiste actieve en passieve beveiligingsmaatregelen en door gebruik te maken van gebouwen kan de Main commandopost enkele dagen op dezelfde plaats blijven. De belangrijkste cellen zijn de volgende.

#### — ALTERNATIEVE COMMANDOPOST

Een verdubbeling van de tactische cp. Deze cel, onder leiding van de plv legerkorpscommandant, is niet alleen belast met het volgen van de operaties maar tevens met coördinatie van de beveiliging van het legerkorpsachtergebied. De cel moet op ten minste 15 km afstand van de tactische cp liggen en op 10 km van enige andere belangrijke installatie.

#### — CURRENT OPERATIONS CELL

Bestaat uit de stafelementen die nodig zijn voor het leiden van het lopende gevecht tegen het eerste vijandelijke echelon. De cel wordt gesplitst in twee subcellen (dienstploegen), die elk twaalf uur werken.

#### — BATTLE COORDINATION CELL

Belast met coördinatie van het lopende en toekomstige gevecht, d.w.z. uitvoeren van een doorlopende beoordeling van de toestand en doen van voorstellen voor toekomstige operaties. De cel bestaat voornamelijk uit G3-personeel met vertegenwoordigers van G2, vuursteun, luchtsteun, luchtverdediging, elektronische oorlogvoering, genie en logistieke secties. Ook deze cel is opgesplitst in twee dienstploegen.

#### — OPERATIONS SUPPORT CELL

Coördineert (in twee dienstploegen) de ondersteuning van het lopende gevecht tegen het vijandelijke eerste echelon en leidt het gevecht tegen het tweede echelon. In het bijzonder gaat het om het toewijzen van de beschikbare middelen.

#### — INTELLIGENCE CELLS

De verschillende cellen van het ASAC (All Source Analysis Center). In het ASAC wordt alle binnenkomende info verwerkt en gedistribueerd naar de Command, Current Operations.

Battle Coordination en Operations Support cellen. Het ASAC werkt eveneens in twee dienstploegen.

— FIRE SUPPORT CELL

Bestaat uit twee elementen: targetting: doelanalyse, en operations: vuursteunplanning en -coördinatie. In beide elementen bevinden zich vertegenwoordigers van de beschikbare vuursteunmiddelen artillerie, luchtmacht en offensieve EW. Deze cel werkt voornamelijk samen met de Current Operations en de Operations Support cel. Voorts moet een klein mobiel element kunnen worden afgesplitst t.b.v. de tactische commandopost.

Behalve over de hiervoor genoemde functionele cellen beschikt de legerkorps Main commandopost nog over een aantal speciale stafsecties, zoals de G5 en Sie Verbindungen.

Omdat de cellen op geruime afstand van elkaar liggen, is direct persoonlijk contact tussen de vertegenwoordigers van de verschillende cellen uitgesloten. Enerzijds zal dat probleem worden opgelost door de invoering van moderne verbindingssystemen, waarbij alle cellen zullen kunnen beschikken over display units waarop de benodigde info zichtbaar kan worden gemaakt, anderzijds zal ter vervanging van het persoonlijke contact een closed circuit TV-systeem worden ingevoerd. Voordelen zijn, dat het verkeer tussen de stafsecties kan worden beperkt (passieve bescherming) en dat het personeel niet onnodig hoeft te worden blootgesteld aan een mogelijke chemische besmetting.

Mocht de Main cp worden uitgeschakeld, dan zal de taak daarvan worden overgenomen door de commandopost van de legerkorpsartillerie.

#### *Rear commandopost*

Deze cp coördineert alle Combat Service Support operaties. Omdat de meeste zaken worden gedaan met het legerkorps logistieke commando zal deze commandopost zich meestal bevinden op dezelfde lokatie als de cp van het logistieke

commando. In de Rear cp worden voorts de resterende speciale stafsecties ondergebracht, zoals AG, Juridische zaken, Geneeskundige dienst, enz.

#### **Divisie**

In beginsel is de divisiecommandopost op dezelfde wijze georganiseerd als de legerkorps-cp. De belangrijkste C3I-taken van een divisie zijn:

- leiden, coördineren en steunen van de brigadegevechten tegen de vijandelijke 1e-echelonsregimenten;
- voorkomen dat 2e-echelonsregimenten zich in de strijd mengen;
- leiden van artilleriebestrijding;
- onderdrukken van vijandelijke luchtverdediging (scheppen van gunstige voorwaarden voor eigen luchtsteun);
- integratie van elektronische oorlogvoering met vuur en beweging.

In het algemeen zal het gevecht tegen het vijandelijke 1e echelon worden geleid door een van de plv divisiecommandanten uit de tactische commandopost. Deze cp moet beschikken over vertegenwoordigers van G2, G3, vuursteun, luchtsteun en genie. De voornaamste taken zijn het voortdurend beoordelen van de toestand, herverdelen van vuursteun en coördineren van lucht- en grondoperaties.

Het gevecht tegen het 2e echelon zal in principe worden geleid uit de Main cp onder leiding van de chef staf. Interdictie wordt gepland en gecoördineerd tot op ca. 70 km diepte. Zodra de vijandelijke eenheden de voorste rand van het weerstandsgebied tot op ca. 10 km zijn genaderd, worden zij „overgedragen” aan de voorbrigades.

De belangrijkste cellen in de Main commandopost zijn de volgende.

— BATTLE COORDINATION TEAM

Belast met voortdurende beoordeling van het totale gevecht en doen van voorstellen voor de inzet van de middelen (ook logistiek).

— FIRE SUPPORT ELEMENT

Dit element, dat ook over een EW Support Element beschikt, is verantwoordelijk voor het plannen en coördineren van artillerievuursteun, close air support en offensieve EW. Voorts coördineert dit element eigen offensieve helikopteroperaties, voor zover gericht tegen vijandelijke artillerie- en luchtverdedigingsmiddelen. Bovendien houdt dit element toezicht op het divisie Air Space Management Element.

— GENIE-ELEMENT

Belast met coördineren van alle zaken, verband houdende met eigen beweeglijkheid, remmen van vijandelijke bewegingen en verhogen van eigen overlevingskansen.

— ASAC

Op enige afstand van de Main commandopost bevindt zich het divisie-ASAC, belast met het ontvangen, verwerken en distribueren van inlichtingen.

— DIVISIEARTILLERIE

Op enige afstand van de Main commandopost bevindt zich de cp van de divisieartilleriecommandant. Deze commandopost is in het bijzonder belast (op aanwijzing van het Fire Support Element) met de uitvoering van de vijandelijke artilleriebestrijding en onderdrukking van de vijandelijke luchtverdediging.

Hoewel Combat Service Support operaties zullen worden gepland door het Battle Coordination Team (zowel de G1 als de G4 zullen zich in

de regel op de Main commandopost bevinden) vindt de gedetailleerde voorbereiding plaats in de Rear cp, gewoonlijk onder leiding van de tweede plv divisiecommandant. Normaal zal de Rear commandopost zich bevinden op dezelfde lokatie als het divisie Support Command. In de Rear cp bevindt zich het gros van de secties G1, G4 en G5 en voorts speciale stafsecties, zoals AG, Juridische Zaken, enz.

Continuïteit in de commandovoering wordt verkregen door het aanwijzen van de commandopost van de divisieartillerie als alternatieve cp. Een andere oplossing is het aanwijzen van de brigade-cp (bij voorkeur een reserve-brigade); de divisieartillerie beschikt echter over betere verbindingen.

### Brigade

De brigadecommandant leidt in de regel het gevecht uit een mobiele commandopost, bestaande uit enkele voertuigen. In de regel zullen de brigade-S3 en de artillerie-lso de brigadecommandant vergezellen.

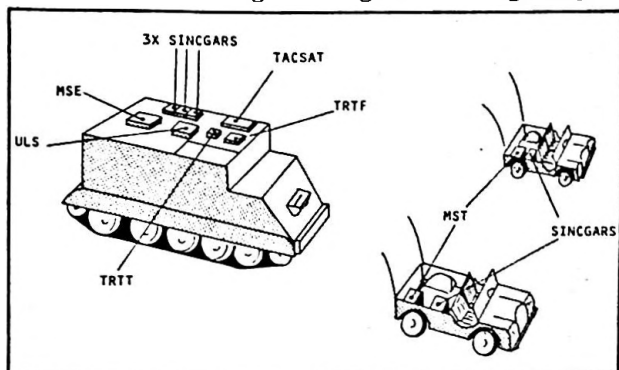
De brigadecommandopost is in de regel gesplitst in twee elementen: TOC (Tactical Operations Center), en Administrative Center. In het eerste element bevinden zich de secties G2/G3 en de tactische speciale stafofficieren. Het TOC wordt geleid door de plv brigadecommandant. Het Administrative Center, ondergebracht in het brigadetreinengebied, omvat de secties G1 en G4 en de aan deze secties gerelateerde stafofficieren.

De verbindingen voor de brigade-cp zijn ondergebracht in een gepantserd rupsvoertuig, waarvan er — wegens de veelvuldige verplaatsing van de commandopost — twee beschikbaar zijn.

Afb. 16 toont de (toekomstige) configuratie van de verbindingen:

— 3 × SINGGARS voor divisiecommandonet, brigadecommandonet en brigade-inlichtingen-net;

Afb. 16 Toekomstige outillage voor de brigade cp



- TACSAT-terminal voor een-kanaals TACSAT-verbindingen;
- MSE voor aansluiting op het mobiele subscribersysteem;
- MST (Mobile Subscribers Terminal), geplaatst in de tactische voertuigen van de brigadecommandant en de voornaamste stafofficieren;
- ULS (Unit Level Switchboard) is een 30-lijns automatische telefooncentrale waarmee stafof-

- ficiëren en lokale eenheden toegang hebben tot het totale verbindingstelsel;
- TRTF (Tactical Record Traffic Facsimile) voor facsimileverkeer (beveiligd) met de bataljons via SINCGARS;
- TRTT (Tactical Record Traffic Terminal) voor telexverkeer (beveiligd) met de divisie; wordt naar beschikbaarheid gerouteerd via SINCGARS, TACSAT of MSE.

---

## MEDEDELINGEN VAN HET BESTUUR - slot

ervaren, aldus de voorzitter, dat behalve vele autoriteiten ook de BLS en de BDL hun belangstelling voor de vereniging hebben geconcretiseerd met een bezoek aan een voordrachtavond. Hij ziet een, hopelijk blijvende, interesse van topfunctionarissen als een stimulans voor de verenigingsactiviteiten.

Vervolgens wijst hij erop dat het interesseren van jongeren voor de vereniging aandacht behoeft. Erkentelijk is hij voor de vele steun van de zijde van de gouverneur van de KMA, die onlangs zijn medewerking heeft toegezegd voor het toekennen van een prijs voor de beste scriptie over een militair onderwerp. Dat zal tevens een goede mogelijkheid openen, op de KMA de Koninklijke Vereniging onder de aandacht van de cadetten te brengen.

Het bestuur overweegt voor aspirant-officieren de mogelijkheid te openen tegen een aangepast tarief lid te worden van onze vereniging. Ruimere bekendheid onder de actief dienende officieren hoopt het bestuur te bereiken door in komende nummers van de Militaire Spectator regelmatig informatie over de Koninklijke Vereniging op te nemen.

Het *programma 1982* is tot nu toe gerealiseerd, met uitzondering van de lunchbijeenkomst in april.

Deze lunchbijeenkomst blijkt meer problemen te geven dan was verwacht. Inmiddels is een verschuiving van oktober '81, via april, naar september '82 noodzakelijk gebleken. Het belangrijkste probleem is het op korte termijn inzetten op een actueel onderwerp. De pogingen in deze zijn zeker nog niet opgegeven; gehoopt wordt dit jaar tot verwerkelijking te kunnen komen.

Inmiddels is de toezegging voor de *voordracht over de Franse kernmacht* ontvangen. Op 14 oktober a.s. zal de Franse deskundige Pierre Lellouche dat onderwerp behandelen, in de Engelse taal.

Ten slotte zij vermeld dat het bestuur nog in onderhandeling is met de Israëli's over het onderwerp *Sovjetrussische invloeden in het Midden-Oosten*.

In verband met het voornemen ten minste eenmaal per jaar buiten Den Haag te opereren, heeft het bestuur C-ILK verzocht te willen aangeven welke onderwerpen naar zijn mening voor ILK van belang zijn.

De samenwerking met andere ge-

lijkgezinde verenigingen is een aspect van blijvende aandacht. Met een aantal daarvan werden de programma's voor 1982 uitgewisseld.

Ten aanzien van de samenstelling van het bestuur bericht de *voorzitter* dat rekening zal moeten worden gehouden met tussentijdse bestuurswisselingen in het lopende verenigingsjaar, zulks in verband met verplaatsingen van een aantal leden van het zittende bestuur.

Prof. Voorhoeve heeft reeds doen weten dat zijn werkzaamheden hem nopen afscheid te nemen als bestuurslid van de KV. Het bestuur ziet het vertrek van het enige, zeer actieve, burger-bestuurslid met lede ogen aan en acht het noodzakelijk hem te doen vervangen door een nieuw burger-lid.

Ktz W. van Riet zal per 1 november a.s. een internationale functie gaan vervullen, zodat ook hij is genoodzaakt zijn bestuurslidmaatschap op te zeggen.

Hetzelfde geldt voor kol marns A. Kok, die per 1 januari 1983 de dienst zal verlaten.

Ten slotte merkt de *voorzitter* op dat ook hijzelf mogelijk gedurende het lopende verenigingsjaar zal moeten worden vervangen.