

HOM-2000, EEN AMBITIEUS HUMANITAIR DEFENSIE ONTWIKKELINGSPROJECT

Door Drs. D.A. Barents, projectmanager HOM-2000
en Mw. ir. Y.H.L. Janssen, programmaleider TNO-DO



Mw. ir. Y.H.L. Janssen



Drs. D.A. Barents

Inleiding:

In december 1997 tekenden 122 landen in Ottawa een verdrag om de antipersoonsmijnen uit te bannen. Een belangrijke gebeurtenis waarmee deze landen instemden met een totaal verbod op productie, gebruik, export en opslag van antipersoneelsmijnen. Tevens onderschreven deze landen de noodzaak "achtergelaten" antipersoneelsmijnen binnen afzienbare tijd te ruimen in de desbetreffende gebieden.

Het initiatief tot de "total ban" is afkomstig van particuliere organisaties, die door hun inspirerende aanpak regeringen meekregen. De Internationale Campagne tegen de Landmijnen (ICBL) werd daartoe in 1983 opgericht en is in het proces zeer belangrijk geweest. Kort geleden werd hun werk bekroond met de Nobelprijs voor de Vrede 1997. De problematiek van de "men made epidemic" heeft hiermede terecht veel aandacht gekregen.

In dit zogenaamde Ottawa-proces heeft ook Nederland bijgedragen tot deze "total ban" te komen. Naast het dichtdraaien van de antipersoonsmijnen-kraan, zijn ook activiteiten gaande om het ontminen daadwerkelijk uit te voeren. Ontwikkelingssamenwerking steunt al jaren "niet regerings"-organisaties (NGO's) die

daadwerkelijk ruimprojecten uitvoeren "meter voor meter". Defensie assisteert bij training en opleiding.

Door initiatieven van de DGM, de DMKL en TNO-DO zijn plannen opgesteld om op korte termijn adequate ontminningssystemen te ontwikkelen om het probleem grootschaliger en veiliger aan te pakken. In september 1996 ging het project HOM-2000 van start [1]. Dit project "kan" onder een KL-projectmanager gevoerd worden omdat humanitair opereren ook bij de KL regel is geworden en humanitair ontminen in de huidige filosofie past. Binnen Defensie is een grote expertise aanwezig op het gebied van projectmanagement, logistiek en techniek. In het bijzonder bestaat een brede kennis op het gebied van mijnen. Ontwikkelingssamenwerking participeert ook in het project, zowel financieel als met deskundigheid op het gebied van de "slachtoffer"landen.

Antipersoonsmijnen:

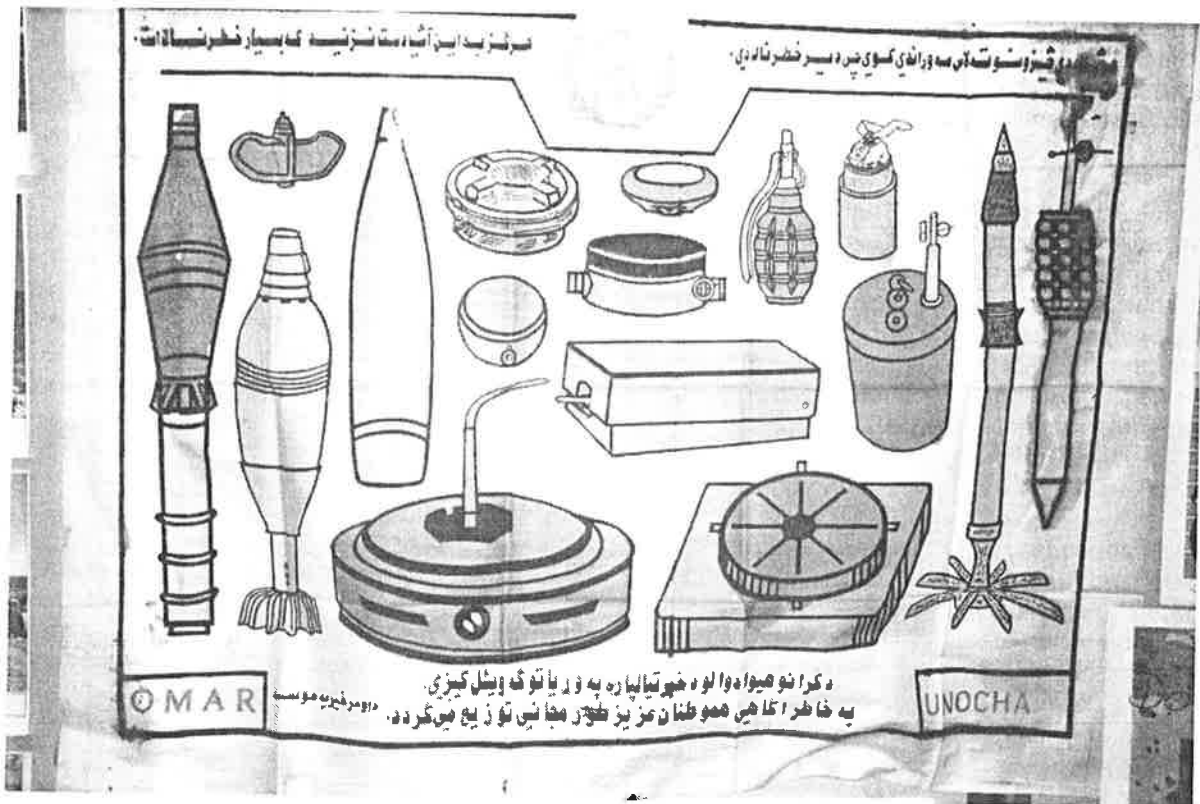
De officiële militaire benaming van mijnen tegen personeel is antipersoneelsmijn, alsof een dergelijke mijn alleen functioneert tegen (militair) personeel. De civiele benaming antipersoonsmijn geeft de "dreiging" beter weer.



Afghaanse waarschuwing tegen AP-mijnen.

Wat zijn de (negatieve) kenmerken en eigenschappen van antipersoonsmijnen?

- de antipersoonsmijn (AP-mijn) is een effectief, goedkoop (ca. \$ 5) militair wapen en daardoor ook in gebruik bij niet reguliere strijdgroepen;
- antipersoonsmijnen blijven zeer lang actief (25-40 jaar); zij discrimineren niet op vriend of vijand en niet op oorlog en vrede en maken daardoor relatief veel slachtoffers onder de burgerbevolking, waaronder vele kinderen;
- zij hinderen de wederopbouw van door oorlog geteisterde economieën;
- zij verminken meer dan dat ze direct doden, waardoor dergelijke landen extra voorzieningen nodig hebben voor medische zorg, kunstledematen en revalidatie;
- zij zijn moeilijk op te sporen, omdat ze vrijwel niet tijdens militaire acties in kaart zijn gebracht;
- zij zijn klein en steeds meer metaal-arm (plastics). Het huidige ontmijnen is zeker niet zonder gevaar. Er vallen tijdens ontmijningsoperaties slachtoffers te betreuren;
- doordat ze licht zijn kunnen ze zich verplaatsen in de tijd. Bijvoorbeeld: gelegd op een helling, daarna eerst door regenval en daarna door een rivier meegevoerd, vielen er volstrekt niet verwacht slachtoffers in een haventje aan de monding van een rivier;
- van de geproduceerde antipersoonsmijnen is veel bekend, maar er zijn ook self-made antipersoonsmijnen in houten doosjes etc.



Enige voorbeelden van AP-mijnen.

Verschillen tussen militair ruimen en humanitair ontminen:

Tussen het militair ruimen en het humanitair ontminen bestaan een aantal essentiële verschillen. Bij militair optreden tijdens een oorlogssituatie wordt bij het stuiten op mijnen getracht ruwweg de mijnsituatie in beeld te brengen en daarna eromheen te trekken of een doorbraak te maken door het mijnenveld. Hierbij worden mechanische systemen als ploegen en vlegels ingezet. Deze systemen vernietigen in de desbetreffende strook vele mijnen, en verplaatsen niet gedetoneerde (resten van) mijnen en kleine AP-mijnen in de strook en naar de zijkanten van de strook. Het achterlaten van nog actieve mijnen wordt hierbij geaccepteerd.

Humanitair ontminen vindt plaats na een conflict of oorlogssituatie door civiel personeel, eventueel ondersteund door militaire instructeurs. Hierbij is geen sprake van doorbraak, maar het doel is oppervlakten 100% mijnevrij te maken. Het achterlaten van actieve mijnen wordt niet geaccepteerd. De ontminningsprocedure en de te gebruiken systemen dienen de veiligheid voor het ontminningspersoneel te garanderen.

In onderstaand overzicht worden de verschillen nader aangegeven:

Huidige middelen voor humanitair ontminen:

De huidige detectie vindt plaats met de volgende middelen:

- lokalisatie van objecten met prikstokken;
- lokalisatie van metalen objecten met metaaldetectoren;
- dampsporendetectie met speciaal hiervoor opgeleide honden;
- visuele detectie door mijnenzoekers.

Voor al deze middelen geldt, dat ze traag zijn en niet zonder risico. Alleen de prikstokmethode kan voldoen aan de zware VN-eis, dat na toepassing van deze methode een vrijgegeven gebied 100% vrij van mijnen is. Het aantal "false alarms" is aanzienlijk (100:1), hetgeen de alertheid van het ontminningspersoneel negatief kan beïnvloeden.

De huidige metaaldetectoren reageren niet op plastic en metaalarme mijnen. Omdat deze non-metalmijnen op grote schaal gebruikt zijn, is deze methode vol risico en niet zonder meer toe te passen. Nog een probleem is, dat ijzerhoudende grond of leidt tot geen signalering of tot teveel "false alarms".

Het gebruik van honden reagerend op b.v. TNT-dampsporen is niet zonder succes, maar is

MILITAIR RUIMEN:	HUMANITAIR ONTMIJNEN:
Gericht op AT-mijnen en AP-mijnen.	Gericht op AP-mijnen. Minder op AT-mijnen en munitieresten.
Mijnenvelden doorbraak	Oppervlakten met zowel gestructureerde als niet gestructureerde mijnenaanwezigheid.
Operationele noodzaak bepaalt het moment. Daardoor zware technische en logistieke eisen.	Gebruik kan aangepast worden aan tijd (b.v. daglicht) en situatie. Eisen m.b.t. eenvoudig gebruik en logistiek/
Verliezen worden beperkt geaccepteerd.	Zowel bij het ontminen als in het mijnevrij gegeven gebied mogen geen slachtoffers vallen.
Gebieden met recent gelegde mijnen.	Gebieden waarin ook langer geleden mijnen zijn gelegd. Daardoor afgedekt met begroeiing.

alleen geschikt voor het ruwweg aangeven, dat zich in een gebied mijnen en onvolledig of niet geëxplodeerde munitieresten bevinden. In dergelijke gebieden worden "samples" genomen van de lucht net boven de grond en deze samples worden naar kennels gebracht waar zich deze honden bevinden. Tien honden krijgen een sample te ruiken. Indien minstens één hond reageert, is het betreffende gebied verdacht en wordt het ontminnen daar daadwerkelijk uitgevoerd.

Het uitschakelen van de gevonden mijn is eenvoudiger dan het detecteren. Veelal wordt bij de mijn een springlading geplaatst, welke na ontsteking de mijn ter plekke tot explosie brengt.

Mechanisch ruimen zonder voorafgaande detectie vindt ook plaats, maar het percentage achtergelaten nog actieve mijnen is hierbij te hoog.

Er bestaat grote behoefte aan ontminningsmiddelen, die de problematiek van de vele achtergelaten AP-mijnen snel, veilig en met 100% ontminningsresultaat aan kunnen. Deze middelen dienen qua gebruik en onderhoud niet complex te zijn, zodat na opleiding lokale minecenters deze systemen kunnen gebruiken.

Humanitair ontminnen:

De Minister van Defensie en de Minister van Ontwikkelingssamenwerking hebben in 1996 het startsein gegeven tot het project HOM-2000. Dit project heeft een ambitieuze doelstelling: "Het realiseren van één of meer produktierijpe prototypen opsporings- en ruimmiddelen tegen mijnen zodanig dat deze èn in het jaar 2000 beschikbaar zijn èn voldoen aan de zware kwalificaties (VN-eisen) voor het ruimen in humanitaire situaties. De middelen dienen geschikt te zijn gebieden zo te ontminnen dat deze weer voor de burgerbevolking beschikbaar komen".

"Een ambitieuze aanpak is geen politieke keuze maar een humanitaire plicht", zei op 5 april 1997 de Minister van Defensie over dit project. Hierbij is belangrijk, dat deze Nederlandse ambitieuze aanpak ook mogelijk is vanwege het in Nederland aanwezige potentieel bij de overheid, TNO, instituten, universiteiten, bedrijfsleven en NGO's, die het ontminnen voorstaan.

De projectorganisatie en werkwijze [2]:

De projectmanager (PM) wordt in algemene zin geadviseerd door Overlegcommissie Ontminnen (OCO), waarin de aanwezige expertise van Defensie (alle krijgsmachtdelen en Centrale Organisatie), Buitenlandse Zaken incl. Ontwikkelingssamenwerking en TNO-DO zijn vertegenwoordigd. De stafgroep verzorgt ondersteuning t.a.v. correspondentie, rapportage, netwerken en voorlichting. De contractmanager adviseert en ondersteunt t.a.v. juridische en commerciële zaken. De PG-WO bereidt onderzoeksprojecten voor. De DPG-WO, waarvan onder meer deskundigen van de KMA, KIM en CO deel uitmaken, adviseert de PM t.a.v. de daadwerkelijke uitvoering van de onderzoeksprojecten. Omtrent marktonderzoek wordt gerapporteerd vanuit materieelgroepen en specifieke studies worden gerealiseerd in speciaal daarvoor ingestelde werkverbanden.

Het project richt zich op 6 scenario's, welke na studie door deskundigen zijn vastgesteld [3]. Deze scenario's zijn realistisch en dekken de "behoefte" voor een groot deel af. Stralingsgevaar, dat op kan treden bij enige (AP)-mijnen met zwak-uraniumhoudende ontstekers en zwak-uraniumhoudende munitie wordt ook meegenomen in het project.

Omtrent het vaststellen of aan de eisen wordt voldaan zijn standaard test- en beproevingsprocedures ontwikkeld [4].

Het project wordt gefaseerd uitgevoerd, waarbij twee hoofdfasen A en B worden onderkend:

- fase A: onderzoeksfase;
- fase B: ontwikkel- en prototypefase.

Twee sporen van onderzoek worden gevolgd. In spoor 1 worden bestaande (militaire) technologieën en concepten verbeterd en gecombineerd. Dit spoor 1 heeft, omdat het gebaseerd is op reeds bestaande technologieën binnen de voorziene periode 1997-2000 (fase A en B) een grote kans van slagen. In juli 1997 is een overeenkomst met TNO-DO voor dit spoor voor de fase A afgesloten, welke eind september 1998 gereed zal zijn.

Spoor 2 is een onderzoek gericht op het ontwikkelen van nieuwe (civiele) technologieën en concepten. Verwacht wordt, dat in dit (creatieve) spoor verrassende oplossingen kunnen worden aangedragen. In dit spoor zijn bij de start Nederlandse universiteiten en een instituut betrokken. Na afsluiting van fase A voor dit spoor 2 wordt nagegaan of verdere ontwikkeling(en) onder (mede) financiering van de

Stichting voor de Technische Wetenschappen (STW) kunnen vallen.

Na een presentatie tijdens een door de NIID georganiseerde voorlichtingsmiddag aan de Nederlandse (Defensie) industrie zijn enige voorstellen beschouwd, maar deze bleken geen bijdrage tot HOM-2000 te zijn. Institutionele, danwel industriële participatie wordt verwacht tijdens fase B en daarna.

Voor fase A is beschikbaar Mf 9,3 waarvan voor spoor 1: Mf 8,3. Ontwikkelingssamenwerking participeert met Mf 3,5 t.a.v. een aantal investeringen. TNO-DO draagt uit de doel-subsidie Mf 1,3 bij. Voor spoor 2 is beschikbaar Mf 1. Voor fase B is Mf 11,5 gereserveerd. Verwacht wordt, dat Ontwikkelingssamenwerking ook in deze fase participeert op basis van concrete deelprojecten. Het totale project is begroot op Mf 20,8.

Er zijn contacten met andere humanitaire ontmijningsproject-organisaties zoals die van de Europese Unie (Esprit-programma's, netwerk ed.) en België (HUDEM 97). In de Verenigde Staten heeft de President met zijn "2010 Initiative" een ontwikkelingsprogramma gestart, waarvoor wij uitgenodigd zijn.

Ook is er contact met organisaties die primair militaire detectie en ruimmiddelen voorstaan, maar ook de systemen humanitair willen toepassen (dual). Deze zijn onder meer NAVO: AC/243SGE-CET RSG 1, RSG 2, TG-1 (wordt SCI/ Counter Mining technical team) en AC 225 Landgroep 9, Verenigd Koninkrijk: DERA en Zweden: FOA.

Spoor 1 (TNO-DO spoor) - Technologieën:

In dit spoor wordt ervan uitgegaan, dat volgens een bepaald patroon eerst 100% van de mijnen gedetecteerd wordt en dat daarna individueel de mijnen op de gemarkeerde plaatsen geruimd worden. Tevens wordt bescherming in beschouwing genomen.

Bij detectie gaat het er dus om, dat iedere afzonderlijke mijn gedetecteerd wordt en dat de detectiewerkzaamheden niet worden vertraagd door een groot aantal "false alarms" afkomstig van andere ongevaarlijke objecten (b.v. cola-blikjes). In het detectieproces is derhalve "herkenning" nodig b.v. door middel van een (3-dimensionaal) beeld. Voor het ruimen is informatie nodig over positie en diepte.

Zoals eerder opgemerkt zijn moderne AP-mijnen metaalarm. De huidige metaaldetector

laat het bij deze mijnen afweten. Verbeteringen zijn hiervoor mogelijk ook voor die gevallen, waarbij de grond ijzerhoudend is.

Grondpenetrender radarsystemen (GPR) zijn naast civiele toepassingen ook al militair toegepast in b.v. Afganistan. Bestaande systemen zijn smalbandig en kunnen ingezet worden voor een specifiek doel op een bekende gronddiepte (niet in het overgangsgebied). Omdat AP-mijnen veelal in of net onder het lucht-grond (vochtige) overgangsgebied liggen, treedt een extra handicap op. Ter voorkoming van "false alarms" is een aanzienlijke verbetering van de GPR-technologie noodzakelijk.

Thermisch infraroodsystemen (TIR) zijn zowel civiel als militair al in toepassing. TIR-systemen zijn "sterk" in het overgangsgebied van lucht naar grond en net daaronder. Verbetering is gericht op de beperking van "false alarms" door een betere beeldvorming.

Geen van deze technologieën is ook na verbetering, "solo" voor 100% detectie afdoende.

Uitgangspunt in dit spoor is, dat deze 3 technologieën worden verbeterd en daarna worden gecombineerd en geïntegreerd middels datafusie. Deze datafusie houdt in, dat de informatie uit de deelsystemen slim wordt geïntegreerd, zodat een beeld ontstaat, dat aan criteria getoetst kan worden, zodat de classificatie: "mijn" of "misschien mijn" of "geen mijn" kan worden gegeven. In de twee laatste gevallen krijgt de operator daarover "bericht".

Er is een vierde technologie nodig in het systeem. Een vierde technologie geeft de mogelijkheid van verificatie.

Onderzoek vindt plaats op het gebied van dampsporendetectie, waarbij de door de springstof verspreide dampen worden gedetecteerd, en elektromagnetische anomaliedetectie, waarbij verstoringen in een elektromagnetisch veld worden gebruikt.

Om de scenario's optimaal af te kunnen dekken is gekozen voor een voertuiggedragen systeem (routes en terreinen) en een handgedragen systeem (terreinen). Het handgedragen systeem zal bestaan uit lichte sensoren, die een alarm of beeld na "herkenning" afgeven. Voor het voertuiggedragen systeem wordt uitgegaan van beeldvormende systemen, zodat ook herkenning aan de hand van bijvoorbeeld de vorm mogelijk is en informatie over de diepte van de mijn wordt gegeven.



Artist impression van (links) voertuiggedragen detectiesystemen en (rechts) een handgedragen systeem

Na detectie is in dit spoor 1 ook ruimen opgenomen. Ruimsystemen dienen mijnen ter plaatse onschadelijk te kunnen maken. Hierdoor wordt voorkomen, dat gedetecteerde mijnen in een circuit van hergebruik (terecht) kunnen komen. Als aanvulling op de toolbox van bestaande ruimmiddelen worden de volgende technologieën bezien:

- Thermietladingen: bij deze technologie wordt een hete *ijzerstraal* gevormd door de reactie van de thermietcompositie. Deze kan door de (metalen) wand van een mijn dringen, zodat deze wordt opengesmolten. Volgens de theorie brandt dan de springstof op of geeft een milde deflagratie. Proefnemingen hebben tot op heden aangetoond, dat afhankelijk van de plaats van treffen de reactie ook explosief kan zijn.
- Schuimen en emulsies: onderzocht wordt op welke wijze explosief schuim en emulsie dient te worden aangebracht en wat het effect ervan is. Nadeel is, dat net als bij gebruik van een thermietlading de werkzaamheden dichtbij de mijn moeten worden uitgevoerd.
- Explosively formed projectiles (EFP's): om bovenstaand nadeel te voorkomen wordt het gebruik en het effect van explosieve projectielen onderzocht. Deze projectielen worden over korte afstand afgeschoten en "slaan in" in de buurt van de mijn en initiëren de vernietiging van de mijn.

Bescherming: het voor dit project geselecteerde voertuig, het bij de KLU, KMAR en KL in gebruik zijnde Mercedes Benz 290GD terreinvoertuig, wordt bezien op afdoende bescherming. Eigen ervaringsgegevens en beproevingsgegevens van de Bundeswehr worden bij dit onderzoek meegenomen.

Spoor 2 (Universiteiten) - Technologieën:

In spoor 2 worden een aantal (civiele) technologieën beschouwd, welke afkomstig zijn van Nederlandse universiteiten en instituten. Omdat op het moment van opstellen van dit artikel (eind maart 1998) de verwervingsactiviteiten omtrent de voorstellen nog plaats vinden, kan nog niet concreet aangegeven worden welke onderzoeken in het kader van het project, zowel in fase A als fase B zullen plaats vinden. De nu in de selectie aanwezige technologieën zijn:

- Quadrupool massa spectrometrie; deze technologie, toegepast door de Katholieke Universiteit Nijmegen, maakt gebruik van de aanwezigheid van de damp van springstoffen. Door toepassing van een elektrostatisch filter moet het mogelijk zijn om door middel van spectrometrie de aanwezigheid van springstof te constateren. Door de KUN is de meest gevoelige detector voor verschillende bio-damp sporen ontwikkeld.
- Neutronendetectie; het onderzoek, uitge-

voerd door de Technische Universiteit Delft, is gebaseerd op het vaststellen van specifieke gammastraling van springstoffen door middel van snelle neutronen opgewekt door een radioactieve bron of een neutronenversneller. De haalbaarheid is mede afhankelijk van de te nemen veiligheidsmaatregelen en de afmetingen.

- Microbiologie; door de Landbouwwuniversiteit Wageningen wordt onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van toepassing van microbiologische afbraakprocessen van explosieve stoffen. De LUW is betrokken bij verschillende projecten voor microbiële reiniging van bodems en bij een experiment om oude explosieven in de loopgraven in Noord Frankrijk microbiëel af te breken.

Samenvatting:

Het DEF/OS-project HOM-2000 is, na een gedegen voorbereiding, v.w.b. spoor 1 fase A met TNO-DO in juli 1997 van start gegaan. Eind september 1998 zal gerapporteerd worden omtrent de resultaten van verificatie, mogelijkheden van verbetering en datafusie. De mogelijkheden van realisatie in 2000 van de prototypen, die aan de gestelde eisen voldoen worden dan eveneens ingeschat. De samenwerking tussen Defensie en TNO-DO is constructief en plezierig.

Begin april 1998 zal gestart worden met spoor 2 fase A. Omtrent de uitkomsten daarvan is op dit moment minder concreet te melden. De uitdaging van een andere aanpak met civiele technologieën is het zeker waard aan te gaan.

Referenties:

1. Plan van Aanpak Humanitair Ontmijnen 2000,
Drs. D.A. Barents (PM HOM-2000),
december 1996.
2. Projectplan HOM-2000,
Drs. D.A. Barents (PM HOM-2000),
april 1997.
3. HOM-2000 Scenario's,
Ing. N.L.P. de Bruyn Prince-van Kempen
(Vz Werkverband Scenario's),
november 1996.
4. HOM-2000 Test- en Beproevingfaciliteiten,
Maj. ir. F.J.A. van Zitteren

(Vz Werkgroep Test- en Beproeving-
faciliteiten),
maart 1997.