

Werktuigbouwkundige onderzoeken, adviezen  
en keuringen en geometrische meettechniek.

**Project: Schade-analyse en  
schade-preventie, technieken voor  
schade-onderzoek "in het veld"**

**EINDRAPPORT DEELPROJECT 5:  
"Nagaan van de waarde van computer  
hulpmiddelen in het stellen van de  
diagnose"**

Czaar Peterstraat 229  
1018 PL Amsterdam  
Postbus 379  
1000 AJ Amsterdam

Telefoon : (020) 5563555  
Telefax : (020) 5563556  
E-mail : storkfdo@euronet.nl

# Rapport

Copyright Stork FDO B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stork FDO B.V.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Algemene leveringsvoorwaarden van Stork FDO B.V.' zoals op 1 mei 1993 onder nummer 1777 gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel te Amsterdam, tenzij uitdrukkelijk anders met ons is overeengekomen.

SO 97-73

<b>Opdrachtgever</b>	: PMP Postbus 541 7300 AM Apeldoorn	
<b>Ordernr. Opdrachtgever</b>	: -	
<b>Ordernr. Stork FDO</b>	: TMPA 5000	
<b>Rapportnummer</b>	: TSP 97-018	
<b>Auteur</b>	: Ing. J.E. Buter	
<b>Datum rapport</b>	: 9 februari, 1998	
<b>Aantal bladen</b>	: 56	
<b>Classificatie</b>	: n.v.t.	
<b>Distributie</b>	: Stuurgroep Fractografie "Technieken voor schade-onderzoek in het veld" Archief Stork FDO	40x 1x



Stork FDO B.V. (Handelsregister Amsterdam nr. 33194.077) maakt deel uit van het Stork concern.

Stork FDO B.V. is ingeschreven in het STERIN register voor inspectie-instellingen onder I 007 en in het STERILAB register voor testlaboratoria onder L 048 voor gebieden zoals nader omschreven in de accreditaties.

---

**INHOUDSOPGAVE**

<b>1. SAMENVATTING</b> .....	<b>3</b>
<b>2. INLEIDING</b> .....	<b>4</b>
<b>3. WERKWIJZE</b> .....	<b>6</b>
3.1 Voorbereiding.....	6
3.2 Doelgroepen.....	6
3.3 Aanbrengen van de hoofdlijnen voor de software-ontwikkeling .....	6
3.4 Haalbaarheid van de software-ontwikkeling .....	6
3.5 Hoofdfuncties van de software.....	7
3.6 Randvoorwaarden voor de software-ontwikkeling .....	7
3.7 Verkenning neurale netwerken .....	8
<b>4. RESULTATEN</b> .....	<b>9</b>
4.1 Overzicht .....	9
4.2 Programma van Eisen voor de "Demonstrator" .....	11
4.3 Ontwikkeling van de "Demonstrator" .....	12
4.4 Externe programma's.....	25
4.5 Hardware.....	34
4.6 Computer, camera en beeld .....	36
4.7 Communicatie .....	38
4.8 Praktijkervaringen .....	44
4.9 Neurale netwerken".....	47
<b>5. PROGRAMMA VAN EISEN SOFTWARE VOOR VELDONDERZOEK</b> .....	<b>56</b>
5.1 Algemeen .....	56
5.2 Functioneel.....	57
5.3 Gebruik.....	57
5.4 Uitvoering .....	58
<b>6. EVALUATIE EN VERWACHTTE ONTWIKKELINGEN</b> .....	<b>60</b>
6.1 Vastleggen van schadebeelden.....	60
6.2 "Demonstrator" .....	60
6.3 Communicatie .....	61
<b>7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b> .....	<b>62</b>
<b>GERAADPLEEGDE LITERATUUR</b> .....	<b>63</b>
<b>BIJLAGEN:</b>	
1. Handleiding PhotoPhone	
2. Inhoudsopgave ASM Failure Analysis Library CD-ROM	
3. Voorbeeld schaderapport van Internetsite InterCorr©	

## 1. SAMENVATTING

In de eerste vier deelprojecten van het BvM project: "Schade-analyse en Schadepreventie" is vooral aandacht geschonken aan referentiegegevens en hun gebruik bij en schade-onderzoek. In dit laatste deelproject is onderzocht in hoeverre computers hulp kunnen bieden bij een snelle en overzichtelijke toegang van de belangrijke informatiebronnen. In onderling overleg met de stuurgroep is besloten dit onderzoek vooral te richten de praktische bruikbaarheid van enkele veelbelovende computerhulpmiddelen en minder op de computertechniek zelf. In dit deelproject waren de volgende drie hoofdlijnen te onderscheiden:

- Beoordelen van de haalbaarheid om de Algemene Richtlijn, die in deelproject 3 en 4 werd ontwikkeld, interactief ter beschikking te hebben, met alle daaraan gekoppelde informatie en referentiegegevens in de vorm van teksten, schadebeelden en hulptabellen. Dit zou aanvankelijk de vorm hebben van desk-studie. Door de manier en waarop de Algemene Richtlijn was opgezet en bleek later dat met de beschikbare ervaring een software applicatie kon worden ontwikkeld waarmee de haalbaarheid dit concept op zeer tastbare wijze kon worden onderzocht en bevestigd. Aan de hand van de ervaringen met deze demonstratie-software op CD-ROM is een Programma van Eisen opgesteld voor de toekomstige ontwikkeling van een volwassen veldapplicatie.
- Beoordelen van de mogelijkheid om lokaal en elders opgeslagen informatie te kunnen bekijken en in 'real-time' met het thuisfront te kunnen bespreken. De vergt snelle verbindingen tussen computers en de mogelijkheid om spraak en gegevens tegelijk te kunnen versturen. Door de enthousiaste medewerking van twee niet eerder in het project betrokken leveranciers kon heel concreet worden gekeken naar de mogelijkheden van informatie-uitwisseling en met name van beelden. Via het openbare GSM-net, Internet en radiotelefonie, bleken met enige beperkingen op dit moment deze functies al beschikbaar zijn. Ook met deze ervaring werden eisen opgesteld voor flexibel gebruik in het veld, die in het Programma van Eisen voor verdere ontwikkeling zijn vastgelegd.
- Verkenning van de gebruiksmogelijkheden van de informatietechnologie op basis van de huidige stand van de technologie. Deze leerde dat 'fuzzy logic' voor het projectdoel van weinig betekenis is. Aan de universiteiten van Leuven en Delft gebruikt men neurale netwerken naast andere vormen van kunstmatige intelligentie bij het stellen van diagnoses in het materiaalonderzoek. Neurale netwerken vragen veel 'leer'gegevens om betrouwbaar te kunnen werken en de ontwikkelkosten zijn hoog. Hun toepassingsgebied is smal. Er zijn evenveel neurale netwerken als problemen. Men heeft laten zien, dat vooral door slimme combinaties met andere technieken wel redelijk betrouwbare voorspellingen mogelijk zijn die schade kunnen voorkomen. Krachtige kennissystemen zijn hier echter ook toe in staat, zoals bij Akzo Nobel en InterCorr® (een samenwerkingsverband van ASM-International, ASTM en NACE op Internet). De waarde van neurale netwerken voor veldonderzoek moet op dit moment dan ook sterk worden betwijfeld.

Bij het onderzoek waren veel partijen betrokken, waaronder universiteiten en specialisten van enkele grote bedrijven en onderzoeksinstituten. Daarnaast werkten een tweetal leveranciers aan dit deelproject mee die softwarepakketten en een krachtige, voor het project volledig uitgeruste laptopcomputer beschikbaar stelden.

Een algemene ervaring was dat de ontwikkelingen in de computertechnologie zo snel gaan dat zaken binnen enkele maanden kunnen veranderen. Zo bleek een onafhankelijk tijdschrift een test voor digitale fotocamera's binnen een jaar te herhalen waarbij één van de in dit project gebruikte, net uitgebrachte camera's al niet meer leverbaar bleek. De in dit rapport weergegeven stand van de techniek moet dan ook worden gezien als een momentopname waarvan de betekenis beperkt is. Veel belangrijker is dat kon worden aangetoond dat het moment waarop wordt beslist het onderzoek in het laboratorium voort te zetten, met computers nog verder kan worden uitgesteld. Verder is het haalbaar gebleken de kwaliteit van schade-onderzoek ook in het veld te borgen doordat procedures met een computer kunnen bewaakt met respect voor de ervaring en deskundigheid van de uitvoerende specialist.