

18 APR. 1979

Teledetectie van olieverontreinigingen

De verontreiniging van de oppervlaktewateren met olie vormt een probleem dat steeds meer aandacht vraagt. Hierbij gaat het niet alleen om spectaculaire calamiteiten, zoals onlangs voor de Franse kust met de tanker Amoco Cadiz, maar vooral ook om de continue belasting van het milieu met kleinere al dan niet opzettelijk veroorzaakte lozingen, zowel op zee als op de binnenwateren.

Teneinde een effectief milieubeleid te kunnen voeren is het van essentieel belang dat deze lozingen vroegtijdig worden gelokaliseerd en dat ook zo snel mogelijk informatie omtrent hoeveelheid en soort olie in een verontreinigd gebied beschikbaar komt. Op grond van deze gegevens kan men dan proberen de verontreiniging te achterhalen en kan een gefundeerd besluit worden genomen over de eventuele bestrijding van een opgespoorde olievlek, bijvoorbeeld door een speciaal daartoe uitgerust schip als de 'Smal Agt' van Rijkswaterstaat.

Voor het verkrijgen van de noodzakelijke informatie over olieverontreinigingen zijn op diverse plaatsen in de wereld experimentele waarnemingssystemen in ontwikkeling, waarmee op afstand, bijvoorbeeld vanuit een vliegtuig, olie kan worden gedetecteerd. De meeste van deze systemen maken gebruik van technieken zoals fotografie, infrarood beeldvorming en radar, waarmee vooral informatie over de aanwezigheid van olie wordt verkregen, terwijl gegevens over de soort en de laagdikte van de opgespoorde

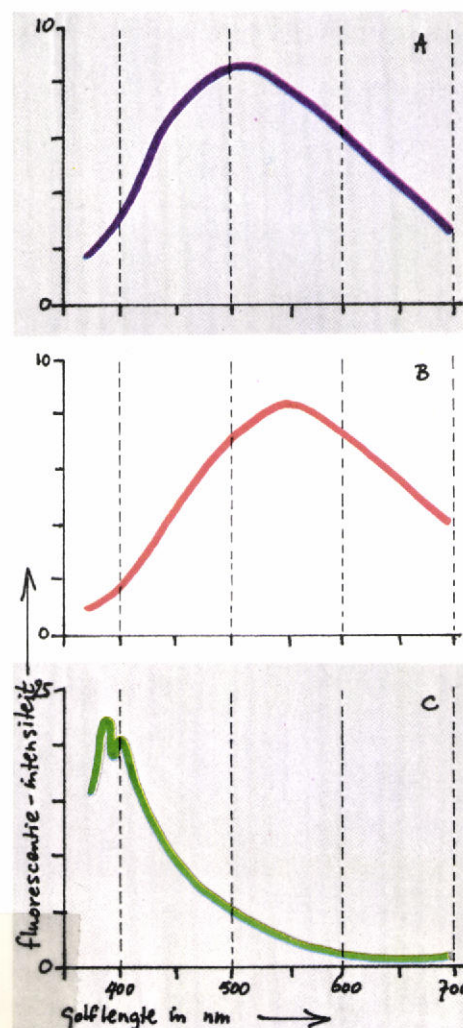
Afb. 1. Fluorescentiespectra van drie soorten olie bij aanstralen met ultraviolette straling (337 nm golflengte).

- (A) ruwe aardolie (Iranian light crude)
(B) stookolie (Medium bunker C)
(C) smeerolie (Talpa 30)

TNO
5356

olie niet of niet voldoende beschikbaar komen.

Een recent in de belangstelling gekomen methode voor het op afstand detecteren (= teledetectie) van olie maakt gebruik van de fluorescentie van de aromatische



koolwaterstoffen, die in elke olie voorkomen. Hierbij wordt de olie aangestraald met een krachtige ultraviolet stralingsbron, meestal een stikstof pulslaser met een golflengte van 337 nm, terwijl de fluorescentie wordt gemeten in het zichtbare golflengtegebied (zie afbeelding 2 op volgende pagina). Indien de toegepaste laser voldoende vermogen heeft is het met een dergelijk systeem zelfs overdag mogelijk olie te detecteren op een afstand van enkele honderden meters.

Het unieke van deze methode is gelegen in het feit dat de mogelijkheid bestaat hiermee op afstand onderscheid te maken tussen verschillende oliesoorten, aangezien de fluorescentie-eigenschappen karakteristiek zijn voor de oliesoort.

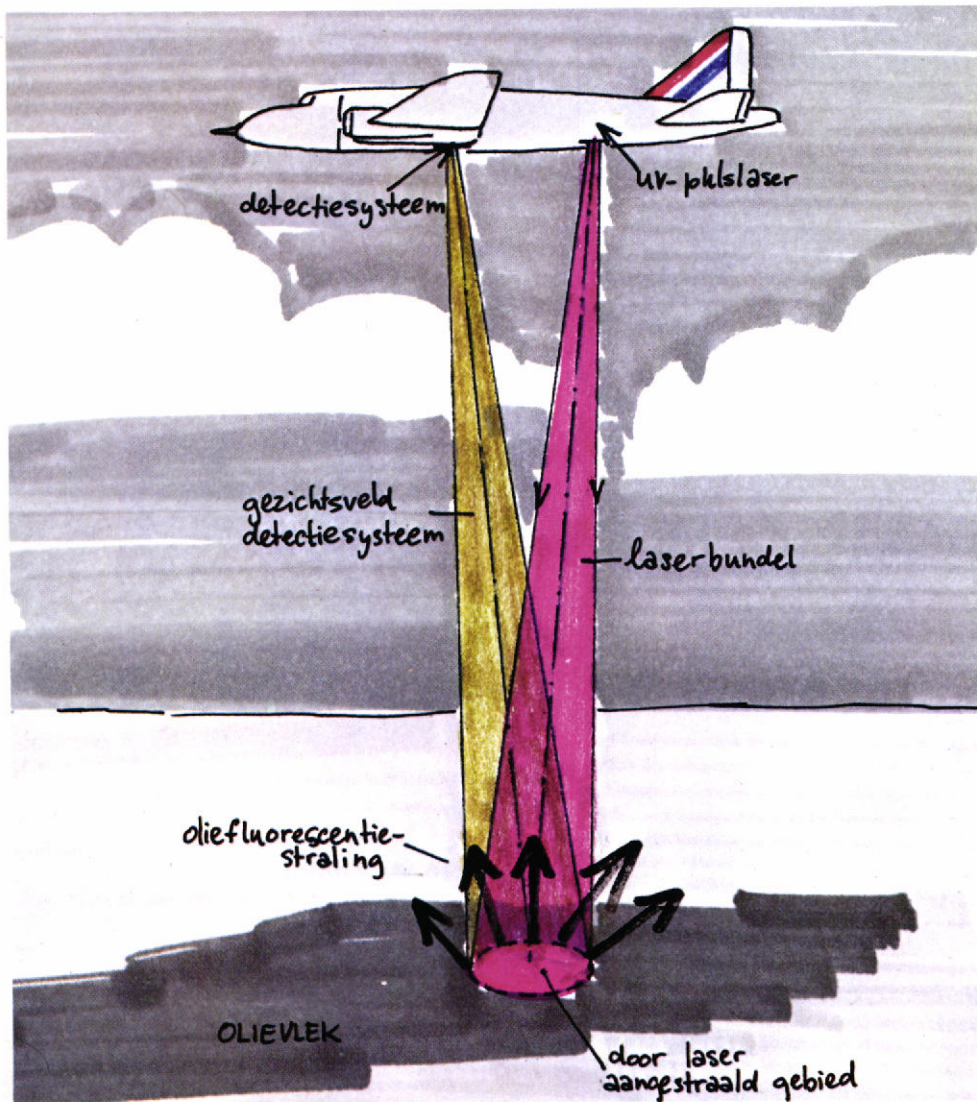
Een laboratoriumonderzoek dat begin 1977 bij de Technisch Physische Dienst TNO-TH (TPD) is aangevangen, heeft nu tot doel vast te stellen in hoeverre en op welke wijze door teledetectie van fluorescentiestraling van dunne olielagen, relevante informatie over deze lagen kan worden verkregen.

Voor dit onderzoek is een uitgebreid meetprogramma uitgevoerd aan 42 soorten olie die in de Europese wateren kunnen voorkomen (22 soorten ruwe aardolie, 10 soorten stookolie en 10 verschillende afgewerkte smeeroliën van schepsmotoren). Vrijwel alle soorten olie blijken de ultraviolette straling die gebruikt wordt voor het opwekken van de fluorescentie sterk te absorberen, zodat reeds bij een olielaagdikte van slechts enkele micrometers de maximale en voor de oliesoort karakteristieke fluorescentie wordt verkregen. Uit een zorgvuldige bestudering van de fluorescentiespectra van deze 42 oliën is het mogelijk gebleken enkele algemene kenmerken van een olie, zoals de dichtheid en de absorptiecoëfficiënt, af te leiden uit het fluorescentiespectrum. Bovendien kan worden vastgesteld of men te maken heeft met een ruwe aardolie, een stookolie of een smeerolie. Typische voorbeelden van door ultraviolette straling met een golflengte van 337 nm opgewekte fluorescentiespectra vindt men in afbeelding 1.

Tengevolge van de reeds 4eremde zeer sterke absorptie kan uit de door ultraviolette straling opgewekte fluorescentie geen relevante informatie over de dikte van de olielaag worden verkregen. Door de olie echter ook aan te stralen met een aanzienlijk langere golflengte, waarvoor olie veel transparanter is, kan uit de dan te bepalen fluorescentie-intensiteit toch een schatting van de dikte van de olielaag worden gemaakt. In het laboratorium is het, bij gebruik van een helium-neon laser met een golflengte van 633 nm voor het aanstralen van de olie, mogelijk gebleken van vrijwel alle soorten olie laagdikte-informatie te verkrijgen door het bepalen van de fluorescentie-intensiteit in het nabije infrarood (740 nm).

Resumerend kunnen wij stellen dat het laboratoriumonderzoek bij de TPD nieuwe inzichten heeft gegeven in de mogelijkheden van teledetectie van olieverontreinigingen en wel in die mate dat het thans praktisch uitvoerbaar lijkt detectiesystemen te vervaardigen waarmee, door het meten van de

Afb. 2. Principe van het detecteren van olie met een fluorescentiemeetsysteem vanuit een vliegtuig.



fluorescentie van een water/olie oppervlak, informatie wordt verkregen zowel over de aanwezigheid van olie als over de soort en hoeveelheid olie in een verontreinigd gebied.

Voor nadere informatie:
Technisch Fysische Dienst TNO-TH,
Ir. H. Visser, Postbus 155,
2600 AD Delft,
tel.: (015) 569300,
telex 31614 tpdtdt.nl.

Voor informatie en inleidend overleg kunt u zich wenden tot:

TNO Wegwijzer
Drs. F. Franken
Postbus 215, 2600 AE Delft,
Tel.: (015) 56 93 30, tst. 3057,
Telex 31453 zptno nl.

Realisatie:

Bureau Ellens B.V., Den Haag,
Tel.: (070) 50 12 05*.

Overname uit Innovatie is uitsluitend toegestaan na schriftelijk verleende toestemming van de Stafafdeling In- en Externe Communicatie TNO, Juliana van Stolberglaan 148, 2595 CL 's-Gravenhage, tel.: (070) 81 44 81.

Overzicht uit de laatste vier Innovaties

Innovatie 31

Opvang en opslag van zonne-energie
TNO richt zich – gecoördineerd – op ziekenhuistechnologie
Generator voor variabele amplitude belastingen
Instrumented Riser Joint
Zonne-energie als produkt
Arbeidsplaatsverbetering
Subsidies voor scholingskosten
Het bepalen van wrijvingscoëfficiënten van aanslagmaterialen
Een nieuwe elektro-hydraulische triltafel
Spectrometer met groot golflengtebereik

Innovatie 30

Zijwindsimulator levert storm op bestelling.
Alcocontrol.
IGT-ininkttoestel.
Rookproblematiek in gebouwen bij brand.
Een gesprek met R. J. M. Paijens.
Toxiciteitsonderzoek: een noodzaak in de moderne samenleving.
Geleidende rubbers.
Akoestische debietmeting in modellen.

Innovatie 29

Dynamisch positioneren van schepen.
Panieksluiting voor nooduitgangen.
Scheepsmachiniekamersimulator Iweco spoedig in bedrijf.
Fotostroomversterker evenaart fotomultiplicatorbuis.
Goedkope en bedrijfszekere kolommen voor vloeistofchromatografie.
Het meten van de ruwheid van de scheepshuid.
Experimenteel milieu-onderzoek met planktonische ecosystemen.

Innovatie 28

Meten met ultrageluid aan foetale bewakingsapparaten.
ECN ontwikkelt een regenvanger voor natte depositie.
De weerstand tegen vermoeien van rubbervulkanisaten.
Functiegericht tribotechnisch onderzoek van materialen.
Controle paalfunderingen.
Onderzoek aan verbrandingsinstallaties.