

Bosbrand detectie, de laatste ontwikkelingen

Het is alweer 10 jaar geleden dat er in het Nederlands Bosbouw Tijdschrift voor het eerst gesproken werd over geautomatiseerde bosbranddetectie. De techniek is voortgeschreden en er wordt hard gewerkt aan alweer het tweede Nederlandse geautomatiseerde bosbranddetectie demonstratiesysteem.

Onderzoek

In 1987 startte bij TNO-FEL (Fysisch Elektronisch Laboratorium) het "haalbaarheids onderzoek geautomatiseerde natuurbrand detectie" onder begeleiding van de werkgroep proefneming bosbranddetectiesystemen van het Bosschap. Het Europese Epoch 40 project "Design and demonstration of a system for decision support in forest fire detection and prevention" begon in 1991. Dit Europese project werd mede mogelijk gemaakt door een door het Bosschap gefinancierd vervolgonderzoek naar de haalbaarheid van geautomatiseerde opsporing van beginnende branden in bos- en natuurgebieden van 1992 tot 1996. Het in deze projecten ontwikkelde technologie demonstratiesysteem is na vele tests onder andere gedemonstreerd op schietkamp de Harskamp en bij de Griekse bosdienst in Athene.

Deze veel belovende resultaten vormen de basis voor het verdere bosbranddetectie onderzoek. TNO-FEL werkt aan het ontwikkelen en demonstreren van een systeem dat globale oplossingen biedt voor bosbrand risicoanaly-

se en vroegtijdige en betrouwbare bosbrand detectie tegen bescheiden kosten. In dit onderzoek wordt toegewerkt naar veldtesten en duurproeven.

Nederland

Bosbrand is een aspect van bosbeheer dat in Nederland niet elk jaar even actueel is. De invloed van het weer op het voorkomen van bosbranden is groot. De meeste branden komen in Nederland voor in de periode maart en april als de vegetatie nog dor is en er vaak langdurige droge periodes zijn en harde oosten wind die de verspreiding van de brand versneld. Ook in droge zomers komen in Nederland grote bosbranden voor, vooral als de brand bij harde wind snel om zich heen grijpt.

In Zuid Europa, Noord Amerika en Australië, waar veel meer

branden voorkomen, is in het overgangsgedebied tussen natuur en bebouwing het direct aanwijsbare economische verlies, van de afgebrande huizen, veel groter.

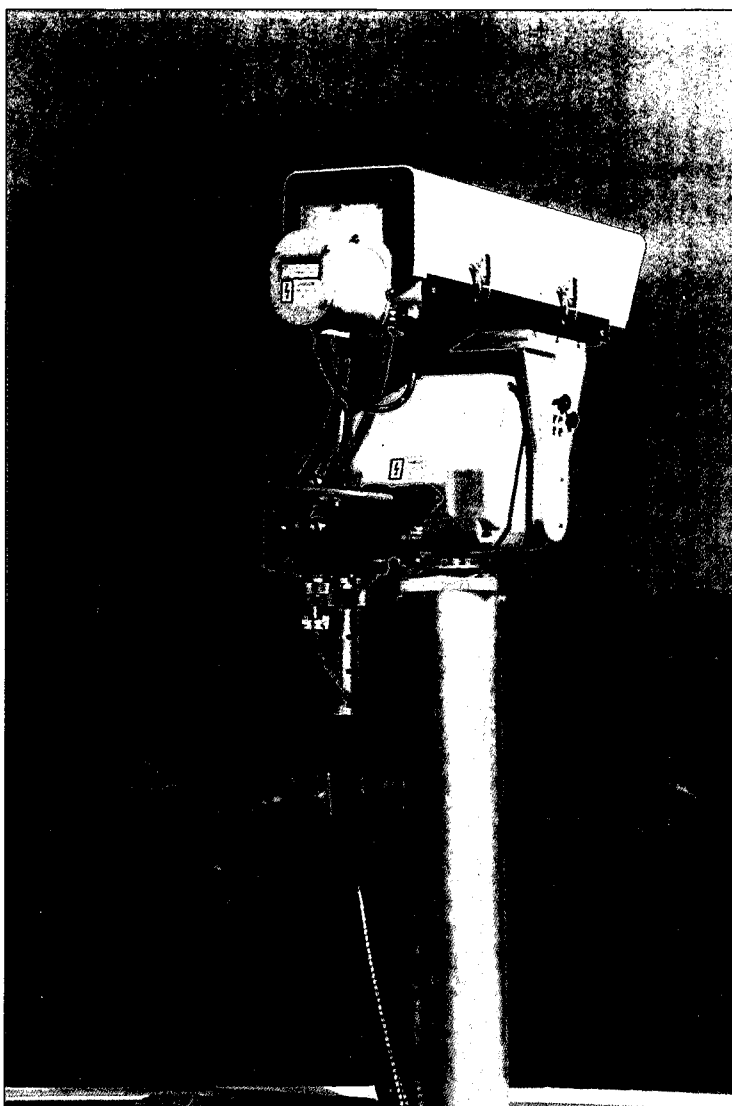
Toegankelijkheid

Een goede brandbestrijding is mogelijk als er voldoende blusmiddelen beschikbaar zijn en de brand vroegtijdig wordt ontdekt. Een beginnende brand kan met een theelepeltje water worden geblust, maar een brand die zich onder droge omstandigheden met veel wind heeft kunnen ontwikkelen is zelfs met de inzet van blusvliegtuigen moeilijk te stoppen.

Hiermee wordt duidelijk het belang weergegeven van een vroegtijdige detectie en de toegankelijkheid van de natuurgebieden voor de brandweer. De



Bosbrand bij Kootwijk, augustus '95



Camera van bosbranddetectie, systeem van TNO-FEL

toegankelijkheid is in Nederland goed geregeld. Het bos moet zodanig door wegen worden onderverdeeld dat elke plaats ten hoogste 300 meter van een weg is verwijderd (artikel 4 bosbrandverordening Bosschap 1980). Een probleem kan worden veroorzaakt door een geparkeerde auto voor de slagboom met het bordje 'inrit vrijhouden voor de brandweer'.

Detectiemethodes

Er zijn over de hele wereld ver-

schillende methodes in gebruik om beginnende bosbranden op te sporen. Meestal wordt er in een gebied geen gebruik gemaakt van een enkele methode, maar van een samenspel van detectie methodes:

– Mensen in het terrein

Het patrouilleren in het terrein, tegenwoordig meestal uitgerust met een radio of een mobiele telefoon is een manier om bosbranden op te sporen en tegelijkertijd preventief in het terrein aanwezig

te zijn. Ook zijn voertuigen vaak uitgerust met blusmiddelen om een beginnende bosbrand te bestrijden.

– Uitkijktorens

De waarnemer op de uitkijktoren maakt gebruik van een verrekijker en een peilroos. Met de peilroos kan precies worden vastgesteld in welke kompasrichting de rook wordt waargenomen. Als er nu twee waarnemingen zijn kan er met behulp van een kruispeiling een precieze positie bepaling worden gedaan. Met dien verstande dat de brand niet precies tussen twee waarnemingspunten moet liggen. In langgestrekte natuurgebieden levert dit vaak problemen op.

– Vliegtuigen

Vanuit het surveillancevliegtuig kan de waarnemer van de brandweer met goede radioverbindingen en een GPS (Global Position System) voor een exacte plaatsbepaling de juiste coördinaten van de brand doorgeven. De waarnemer kan ook een goede inschatting maken van wat er brand en met welke intensiteit en de terreincondities ter plaatse. Hiermee kan de benodigde brandweer-inzet worden bepaald. Verder kan de waarnemer vanuit de lucht de brandweervoertuigen naar de brand dirigeren. Wel is het nodig een tweede vliegtuig of een helikopter de lucht in te sturen om het verkenningvliegtuig zijn detectie taak te laten vervolgen.

In het buitenland worden verkenningvliegtuigen en ook blusvliegtuigen steeds vaker uitgerust met een vooruit kijkende infrarood camera. Deze camera heeft van bovenaf een veel vrijer zicht op de brandhaard en hij kan

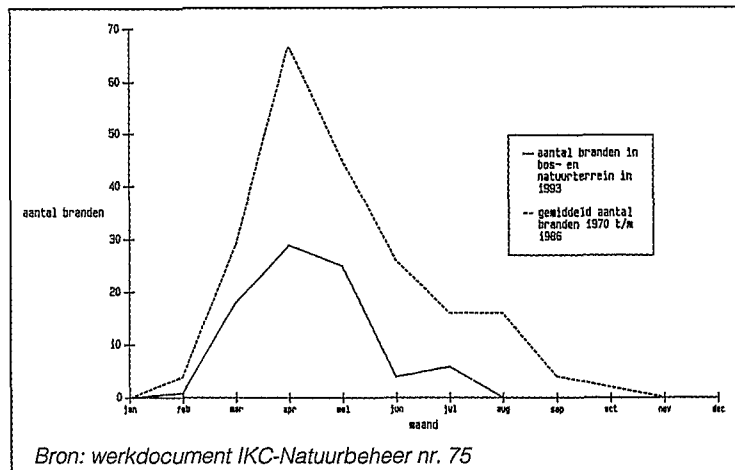
Aantal branden in bos en natuurterreinen in 1993 en gemiddeld over de jaren 1970 t/m 1986

ook door de rook heen kijken. Als de brand al verder ontwikkeld is kan de piloot zien waar het vuurfront zich bevindt en of er zich eventueel vliegvlam rond de brand ontwikkeld heeft. Voor de blusvliegtuigen is het feit dat ze door de rook heen kunnen zien waar ze hun lading neer moeten gooien een groot hulpmiddel. In Noord Amerika, waar veel bosbranden ontstaan door droge bliksem, heeft men een systeem dat tot op 10 meter nauwkeurig de plaats van de blikseminslag kan bepalen. De hiermee gemaakte kaarten van blikseminslagen worden gebruikt voor de planning van de routes voor surveillancevliegtuigen.

– Satellieten

Satellieten worden ook gebruikt om bosbranden te detecteren. Dit is alleen een aanvulling op de normale detectie in afgelegen gebieden waar weinig of geen actieve detectie plaats heeft. In gebieden waar een actieve detectie plaats heeft is de ruimtelijke resolutie van één vierkante kilometer en ook de temporele resolutie van twee keer per dag te weinig. Er zijn ook satellieten met een betere ruimtelijke resolutie van 20 meter, maar die komen slechts eens in de veertien dagen over. De geostationaire satellieten die op 36.000 km boven de evenaar staan hebben een ruimtelijke resolutie van 4x4 vierkante kilometer.

Satellietopnamen zijn heel geschikt om het totale verbrande oppervlak te monitoren voor grote gebieden in één keer, of het detecteren van branden in extreem afgelegen gebieden.



– Geautomatiseerde systemen

Bij geautomatiseerde bosbranddetectie, gebaseerd op een op de grond geplaatst systeem, wordt in eerste instantie gedacht aan infrarood systemen die in staat zijn de hitte van de brand te detecteren. Deze systemen zijn op dit moment in Zuid Europa in gebruik, maar de infrarood camera moet direct zicht hebben op het brandende oppervlak. Dit houdt in dat als er tussen het infrarood systeem en de brand een heuvel ligt of er een boom voor staat, de beginnende brand niet gedetecteerd kan worden. Een dergelijk systeem kan alleen in uitgestrekte gebieden met lage vegetatie goed functioneren. Een andere methode om bosbranden geautomatiseerd te detecteren is om de rook die door de brand geproduceerd wordt te detecteren. Bij deze methode hoeft de camera; net als een waarnemer op de brandtoren, geen direct zicht te hebben op de brand.

Rookdetectie

Voor het detecteren van de rookwolk maakt TNO-FEL gebruik van een op een mast geplaatste multispectrale camera. Deze bevindt zich in een weerbestendige behuizing op een draaiend plat-

form. De draaiende camera kan met een hoge resolutie de hele omgeving surveilleren. De video signalen van de camera worden ter plaatse gedigitaliseerd en geanalyseerd door een gespecialiseerd beeldverwerkings algoritme dat draait op een PC. Wanneer één of meerdere van de systemen een brand signaleren, wordt er aan de alarmcentrale een richting doorgegeven. De positie van de brand kan nu, in de alarmcentrale, worden bepaald door een kruispeiling. Er wordt onderzocht of het mogelijk is om met een laser afstandmeter de positie van de brand vanaf één punt te bepalen. Het grote voordeel van deze aanpak is dat er een factor 4 minder camera's nodig zijn.

Voordelen automatische detectie

Een geautomatiseerd systeem functioneert 24 uur per dag, 7 dagen per week. Dit heeft als groot voordeel dat er niet alleen tijdens de periodes van grote droogte wordt gedetecteerd, maar het hele jaar rond. Ook het feit dat het systeem 24 uur per dag operationeel is draagt bij aan de betere bewaking van het natuurgebied. Een bemande uitkijktoren of een verkenningsvliegtuig is vaak



Wegwijzer

moment bij TNO-FEL lopende bosbrand detectie onderzoek.

Toekomst

TNO-FEL is druk bezig om binnen een afzienbare periode samen met een industrie een prototype voor veldtesten en duurproeven gereed te krijgen.

Met dank aan het Bosschap voor beide onderzoeken en de Europese Commissie voor de projecten EPOC-CT91-0040, ENV4-CT96-0260 en beurs EV5V-CT-94-5227.

alleen operationeel tussen 11 uur 's ochtends en 17 uur 's avonds. Alleen op extreem brandgevaarlijke dagen wordt langer bewaakt met alle mogelijke operationele en financiële consequenties van dien.

De typische rondvliegtijd voor een verkenningsvliegtuig is 20 minuten. Dit betekent dat het tien minuten tot een kwartier duurt voordat de waarnemer weer een zelfde plek kan zien. Het geautomatiseerde systeem surveilleert zijn hele gebied elke minuut. Elk van de 96 beelden in een scan van 360 graden wordt met speciale processingstechnieken en geoptimaliseerde algoritmen direct gecontroleerd op het voorkomen van rook. Wordt er een rookwolk gedetecteerd, wordt direct de richting hiervan doorgegeven aan de alarmcentrale.

Alarmcentrale

De alarmcentrale kan nu het beeld van die positie opvragen

en het systeem controleren. Op de alarmcentrale heeft ook de positiebepaling plaats door een kruispeiling. Indien aan het detectie systeem een "beslissingsondersteunend geografisch informatie systeem" wordt gekoppeld, is het mogelijk de uitbreidingssnelheid van de brand te bepalen en ook de grootte van de brand voordat het eerste blusvoertuig de brand bereikt.

Valse alarmen

Een belangrijk aspect van het goed functioneren van een geautomatiseerd systeem is dat het alle branden detecteert, en ook geen valse alarmen geeft. Het is bekend dat stofwolken van over onverharde wegen rijdende voertuigen moeilijk te onderscheiden zijn van rookwolken. Mistflarden lijken ook heel erg op rookwolken, geproduceerd door een beginnende brand. Het onderdrukken van de vals alarm ratio is een belangrijk onderdeel van het op dit

Literatuur

- Anonymous, 1976. Vliegtuigen boven natuurgebieden gaan branden signaleren. Noodzaak p 99-100.
- Boer de, J.A., 1984. Moderne bosbrandbestrijding. Brand en Brandweer jaargang 8 p 78-82.
- Heynen, A., 1977. Bos- en Heidebrandbestrijding op de Veluwe. Nederlands Bosbouw Tijdschrift 43 p 127-130.
- Heynen, A., 1984. Ontdekken van bos- en heidebranden. Brand en Brandweer jaargang 8 juni 1984 p 129-130.
- Meyerink, W.B., 1976. Bosbranden en hun bestrijding. Noodzaak 1976 p 149-152.
- Post, M., 1987. In toekomst wellicht beveiliging met camera's. Ontdekken en melden van bos- en heidebranden. Brand en brandweer, maart 1987: p 60-64.
- Schouten, H.D., Schutz, P.R., 1986. Een nieuwe ontwikkeling: automatische bosbranddetectie. Nederlands Bosbouw Tijdschrift 58: p 277-279.
- Vermande, 1985. Bestrijding van Bos- en Heidebranden (III-9) in Handboek voor de brandweer.