

Testterrein voor buitendetectie

Regelmatig verschijnen nieuwe typen buitendetectiesystemen op de markt. Veelal blijkt pas na installatie dat bij de selectie en projectie van het systeem essentiële zaken over het hoofd zijn gezien. De geschiktheid van deze systemen is immers sterk gekoppeld aan de specifieke omstandigheden waaronder ze worden ingezet. De specificaties van de leverancier zijn echter veelal gebaseerd op de meest optimale omgevingsomstandigheden en zijn te weinig concreet. Reden voor TNO om een testfaciliteit voor buitendetectiesystemen te realiseren waarmee een aantal van deze productspecificaties kan worden vastgesteld en vergeleken.

Voor het bewaken van objecten met een hoog risico is het vaak noodzakelijk om buitendetectie toe te passen. Deze verkleint de minimaal benodigde uitsteltijd voor alarmopvolging. Om een onafhankelijk oordeel te kunnen geven over

Management-summary

Buitendetectie is soms noodzakelijk teneinde de minimaal benodigde uitsteltijd voor alarmopvolging te realiseren. Om teleurstellingen achteraf zo klein mogelijk te houden, is het van belang een juiste keuze uit het aanbod te maken. Een standaardtestomgeving is gewenst om een onafhankelijk oordeel te kunnen geven over zaken als bruikbaarheid, detectiewaarschijnlijkheid, misleidbaarheid van het systeem, et cetera. Dit artikel beschrijft een testfaciliteit waarmee een aantal van deze productspecificaties kan worden vastgesteld.

zaken als de bruikbaarheid van indringerdetectiesystemen (IDS'en) voor specifieke operationele situaties is een standaard testomgeving gewenst. Hiermee is ook de detectiewaarschijnlijkheid, de kans op ongewenste alarmeringen en de misleidbaarheid van het systeem vast te stellen. Hierdoor wordt het mogelijk om antwoord te geven op de vraag welk van de op de markt bestaande systemen het meest geschikt en efficiënt kan worden toegepast in een specifieke situatie.

Binnendetectiesystemen hebben dit nadeel minder omdat de omstandigheden zich binnen nu eenmaal beter laten regisseren dan buiten.

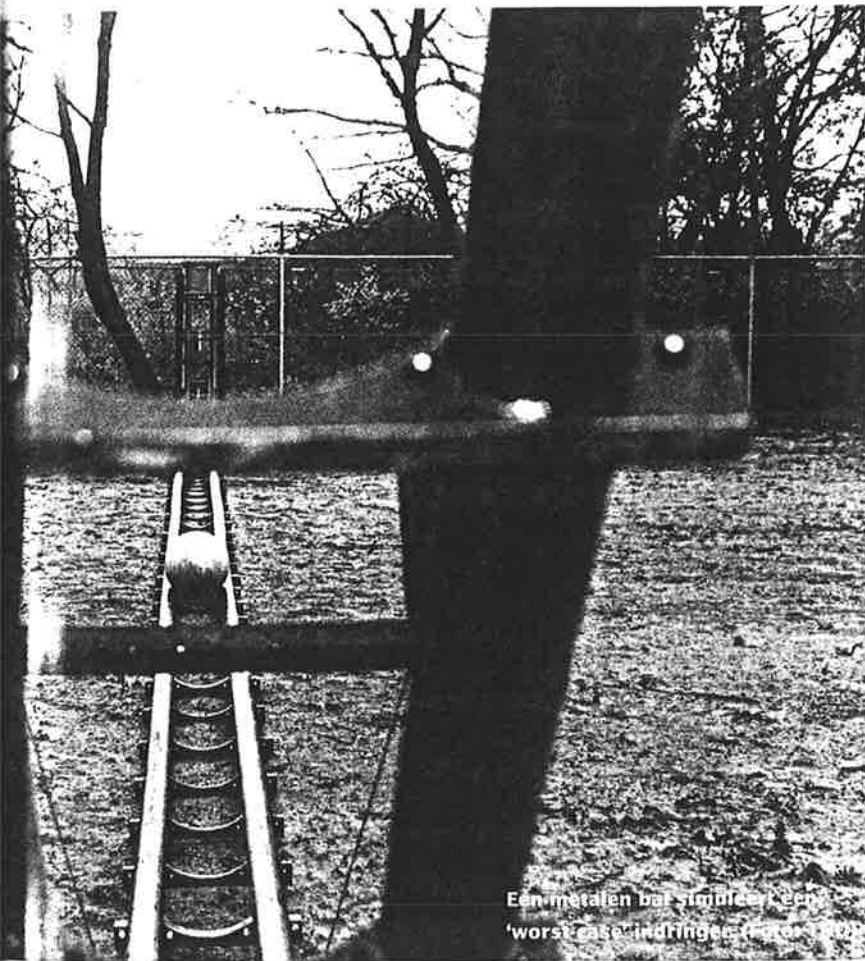
Het terrein

TNO beschikt over een testterrein op de Waalsdorpervlakte voor het vergelijken en specificeren van buitendetectiesystemen. Het terrein is ongeveer 50 meter breed en 100 meter lang en is voorzien van een aantal camera's die het hele gebied



bestrijken. Op de cameramasten is infrarode verlichting aangebracht zodat het terrein ook 's nachts is te observeren. Een aantal videorecorders en een digitaal 'time lapse'-recordersysteem leggen de beelden vast op band. Omdat het functioneren van alle IDS'n voor buitendetectie beïnvloed wordt door weersomstandigheden, is het testterrein voorzien van een weerstation dat alle relevante meteoparameters voortdurend meet en vastlegt.

systemen



Een metalen bal simuleert een 'worst case' indringer.

Hiermee is het mogelijk om bij langdurige tests de gedragingen van systemen bij verschillende weersomstandigheden kwantitatief te bepalen en onderling te vergelijken. Bij het testen van een IDS wordt de alarmuitgang van het systeem aangesloten op een datalogger in de meetcabine die alle alarmeringen registreert en voorziet van een datum-tijd-groep. De datalogger is voorzien van een aantal kanalen zodat het mogelijk is automatisch

verschillende systemen onder dezelfde testomstandigheden te vergelijken.

Testscenario's

IDS-eigenschappen die het meest van belang worden geacht zijn kans op detectie, kans op ongewenste alarmering, invloed van omgevingsomstandigheden, detectievolume, detectiebereik, misleidbaarheid, opbouwtijd en inregeltijd bij mobiele IDS'n en bedienvriendelijkheid.

Voor het testen van een IDS of het vergelijken van verschillende IDS'n kunnen zinvolle testscenario's worden bedacht, afhankelijk van de te onderzoeken eigenschappen. De detectiekans is een statistische grootheid die met een bepaalde betrouwbaarheid kan worden bepaald. Deze betrouwbaarheid neemt toe met het aantal herhalingen van een zelfde meting.

Astronomisch

De detectiekansen voor een indringer die een IDS lopend, rollend, kruipend, sluipend, of hollend tracht te verschalken zijn echter allemaal verschillend en zijn bovendien afhankelijk van de omgevingscondities. Het bepalen van de detectiekans van een IDS (voor alle indringerscenario's en alle omgevingscondities) met een hoge betrouwbaarheid is dus praktisch gesproken onuitvoerbaar aangezien het aantal metingen astronomisch hoog zou worden.

Wél is een goede indicatie van het systeembedrag voor verschillende scenario's te verkrijgen en zijn systemen objectief te vergelijken wanneer identieke tests onder gelijke omgevingsomstandigheden worden uitgevoerd.

Om de arbeidsintensieve inzet van proefpersonen te verkleinen, kan voor bepaalde IDS'n soms relatief eenvoudig een 'simulatie-indringer' geconstrueerd worden. Het voordeel hiervan is dat de tests proefpersoonafhankelijk zijn en dus een grote mate van reproduceerbaarheid waarborgen. Voor een IDS dat bijvoorbeeld functioneert met

relatief lage radiofrequenties kan een bepaalde hoeveelheid zout water in een PVC-omhulsel een persoon simuleren. Voor een IDS dat met hoge (radar) frequenties functioneert, kan een voorwerp gebruikt worden dat de radar 'cross'-sectie van een persoon representeert.

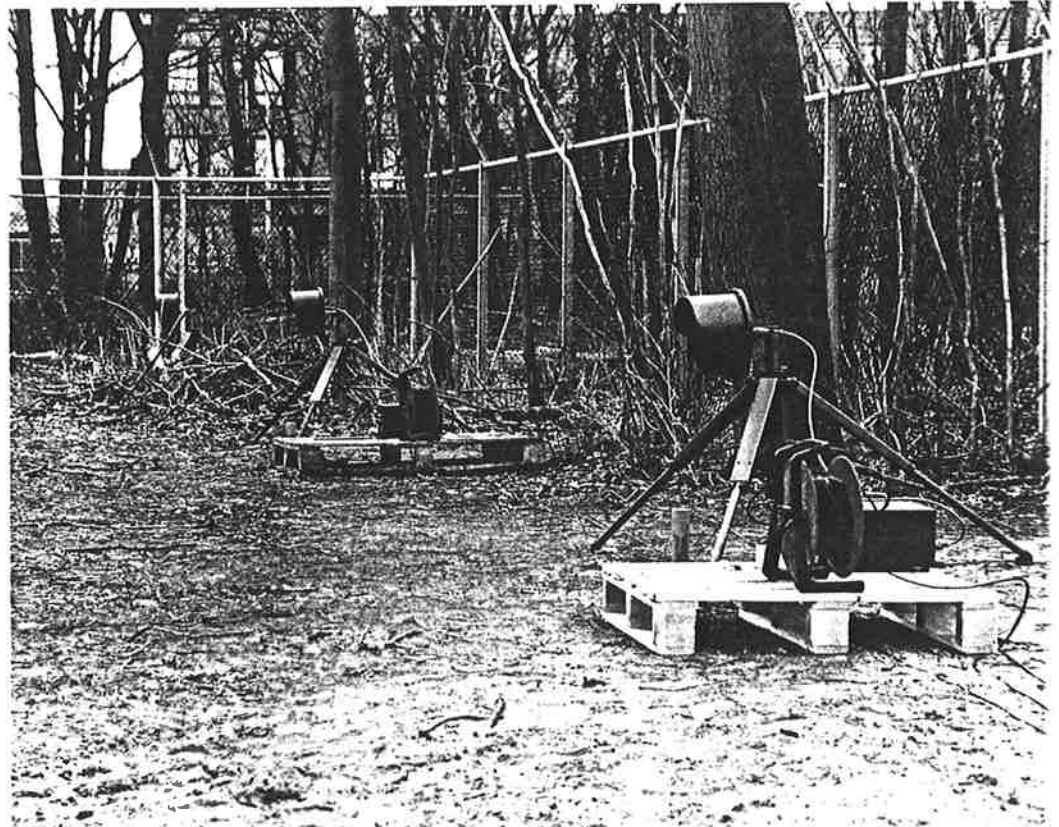
Worst case-scenario

Voor dit type sensoren wordt als 'worst case-scenario' een indringer aangenomen die tracht rollend het IDS te passeren, met de lichaamsas parallel aan de 'kijkrichting' van de radarantenne. Een metalen bol met een doorsnede van ongeveer 30 centimeter heeft voor dit type IDS bij benadering een even grote radar 'cross'-sectie als zo'n indringer. Met deze 'worst case' gesimuleerde indringer is het betrekkelijk eenvoudig een detectiekans met een goede betrouwbaarheid vast te stellen zonder dat een proefpersoon een uitputtend aantal malen het testterrein heen en weer hoeft te lopen. In de kunststof baan zijn bovendien lichtpoortjes opgenomen die de snelheid van de bol automatisch meten: hierdoor kan dus ook eenvoudig worden vastgesteld of en in welke mate de detectiekans afhangt van de snelheid van de indringer en of het IDS bijvoorbeeld is te misleiden bij snelle passage of juist bij zeer langzame passage.

Kennis van de precieze werking van het systeem biedt de mogelijkheid om gericht scenario's te bedenken waarmee het systeem misleid zou kunnen worden. Deze scenario's kunnen op het testterrein worden uitgevoerd waarbij de systeemreacties kunnen worden vastgelegd.

Ongewenst alarm

De detectiekans in absolute zin is niet vast te stellen. Hetzelfde geldt voor het bepalen van de kans op ongewenste alarmering. Ook deze



Enige infrarood detectiesystemen moeten de 'indringer' detecteren. (Foto: TNO)

eigenschap is sterk afhankelijk van de specifieke omgevingsomstandigheden en van de principewerking van het IDS. Bij langdurige tests is het echter heel goed mogelijk om na te gaan hoe bepaalde factoren (bijvoorbeeld weersinvloeden) de kans op ongewenste alarmering kwantitatief beïnvloeden. Het correleren van ongewenst alarmeringsgedrag met de meteoparameters kan bijvoorbeeld leiden tot de conclusie dat een bepaald systeem alleen goed bruikbaar is (op grond van een kwantitatief criterium) tot windkracht X en/of dat het niet bruikbaar is bij rijpvorming. Hieruit kunnen bovendien adviezen volgen voor het gebruik van een combinatie van systemen die complementair zijn voor de specifieke gebruikersomstandigheden. De testfaciliteit biedt voor bestaande detectiesystemen mogelijkheden voor beproeving en vergelijking onder realistische omstandigheden.

Hiertoe kunnen zinvolle testscenario's worden gerealiseerd waarmee kwantitatieve indicaties van de systeemeigenschappen worden verkregen.

Het is illusoir te verwachten dat de huidige generatie systemen voor buitendetectie op afzienbare termijn onder alle omstandigheden ideale eigenschappen bezitten. Onderzoek kan echter leiden tot verbeterde en concretere specificaties. Andere type sensoren, bijvoorbeeld beeldverwerkende sensoren, verbeterde signaalverwerkingstechnieken, optimale combinatie van sensorprincipe's, op maat gesneden voor specifieke gebruikersomstandigheden zullen dit ideaalbeeld in de toekomst beter benaderen. De testfaciliteit van TNO-FEL geeft de mogelijkheid een unieke database op te bouwen van systeemresponsies en omgevingsparameters die perspectief biedt om verder onderzoek op dit gebied uit te voeren. ■