

# Meetcapaciteiten

Kunnen de gevolgen van een explosie worden gekwantificeerd? Is het mogelijk de impact op de omgeving (constructieschade en persoonlijk letsel) te bepalen? Een bevestigend antwoord op die vragen is essentieel voor onderzoek naar beschermingsmaatregelen. Omdat een explosie plaatsvindt in een fractie van een seconde, vraagt dergelijk onderzoek om unieke kennis en kunde. TNO heeft die kennis en kunde de afgelopen decennia opgebouwd. Bovendien beschikken wij over speciale meetapparatuur.



Drukopnemers in allerlei vormen en uitvoeringen zijn in staat om de karakteristieke schokgolf (airblast) van een explosie vast te leggen, afhankelijk van testcondities en (gewenste) schokgolfparameters. Verplaatsings- en versnellingsopnemers voor allerlei toepassingsgebieden meten de respons van

een constructie en een persoonsdummy. Met rekstrooktechnieken wordt de zeer snelle vervorming van materialen en constructiecomponenten gemeten.

Het selecteren van de juiste opnemers voor elke testopstelling is een vereiste om de gewenste meetgegevens te verzamelen en

analyses te kunnen uitvoeren. Zo is niet iedere drukopnemer geschikt om in zware testomstandigheden, zoals in de vuurbal van een explosie, nauwkeurig de overdruk als functie van de tijd te meten. Ongevoeligheid van een drukopnemer voor hoge temperaturen, schokken en trillingen is dan doorslaggevend voor het kunnen uitvoeren van een juiste meting.

Diverse digitale hogesnelheidscamera's leggen de explosie-effecten en de interactie met constructies en persoonsdummy's vast.

Niet alleen de variëteit aan opnemers en camera's is van belang. Onderzoek naar beschermingsmaatregelen vraagt ook om voldoende snelle datarecorders. Dergelijke digitale recorders beschikken over een hoge samplesnelheid, om de gemeten fysische effecten en gevolgen te kunnen opslaan.

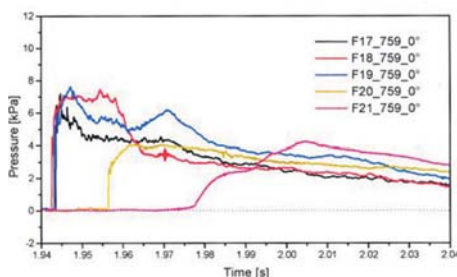
Het meten van explosie-effecten en -gevolgen vormt de basis voor experimenteel onderzoek. Daarnaast is de analyse van gemeten signalen onontbeerlijk om de fysische processen en schademechanismen te begrijpen die plaatsvinden bij een explosie. Alleen dan kunnen ook kwetsbaarheidanalyses worden uitgevoerd. TNO beschikt over zowel de software die data-analyse mogelijk maakt, als over kennis en kunde om analyseresultaten te vertalen naar concrete veiligheidsadviezen.



In Australië worden volle-schaalinstrumentatietesten uitgevoerd om veiligheidsafstanden voor explosievenopslag te valideren.



Een woonhuis is beïnstumenteed met drukopnemers.



De druksignalen die op een woonhuis zijn gemeten worden grafisch weergegeven.



TNO heeft in samenwerking met Dijkstra B.V. een bombestendige prullenbak ontwikkeld en ontworpen. De (meet)resultaten van de experimenten waren doorslaggevend voor het definitieve ontwerp.



In onderzoek naar de kwetsbaarheid van voertuigen tegen landmijnen worden dummy's ingezet.

#### TNO Defensie en Veiligheid

TNO Defensie en Veiligheid levert vernieuwende oplossingen om de algehele veiligheid van de samenleving te bevorderen en is strategisch partner van het Ministerie van Defensie. De opgebouwde kennis passen we toe voor en met opdrachtgevers.

**Ing. P. van Dongen**

T 015 284 33 96  
F 015 284 39 58  
E [philip.vandongen@tno.nl](mailto:philip.vandongen@tno.nl)

Lange Kleiweg 137  
Postbus 45  
2280 AA Rijswijk  
[www.tno.nl](http://www.tno.nl)