

ONDERWERP

Rapportage validatie/proefmetingen detectieapparatuur Zeewolde - december 2021

ONZE REFERENTIE

D10061106:50

DATUM

21 juni 2023

VAN

Willy Arts / Marcel Zantingh

Inleiding

Op dinsdag 14 december 2021 zijn op uitnodiging van Arcadis Nederland B.V. (hierna: Arcadis) en in samenwerking met de Vereniging voor Explosieven Opsporing (hierna: VEO) door een aantal bedrijven uit de Nederlandse explosievenopsporingsbranche proefmetingen uitgevoerd op een projectlocatie van Arcadis in Zeewolde. Gedurende deze dag is door de betrokken partijen gedetecteerd met verschillende detectiesystemen.

Tijdens de testdag zijn een groot aantal metingen met verschillende detectierappartuur uitgevoerd. De resultaten hiervan verzameld in een grote tabel waarmee de resultaten goed geanalyseerd konden worden. De voorliggende memo is een samenvatting van de test.

Deelnemers

De proeven zijn op initiatief van Arcadis samen met de volgende opsporingsbedrijven uitgevoerd:

- Armaex
- Bodac
- Explosive Clearance Group (ECG)
- EuroRadar
- Tavela
- T&A Survey

Deze opsporingsbedrijven zijn allemaal aangesloten bij de VEO.



Achtergrond

Binnen de OO-branche bestaan vragen en onzekerheden rondom de mogelijkheden die verschillende detectiesystemen bieden. Vanuit opdrachtgevers wordt steeds vaker de wens geuit om vooraf detectiesystemen te valideren en aan te tonen dat deze geschikt zijn voor de werkzaamheden waarbij ze worden ingezet. Daarnaast willen zij meer inzicht in wat de apparatuur kan of juist niet kan.

Projectspecifiek

De proeven die zijn uitgevoerd betreffen project specifieke proeven. Het is daarom belangrijk te benadrukken dat de resultaten van de proeven niet een op een overgenomen kunnen worden op ieder willekeurig opsporingsproject en dus niet universeel toepasbaar zijn.

De resultaten van de proeven worden beïnvloed door een groot aantal factoren dat op ieder project, op iedere locatie en op ieder moment anders kan zijn. Zo kan de grondsoort van invloed zijn op de resultaten maar ook de geografische ligging van het project, weersomstandigheden en vochtigheid van de bodem.

Verder worden de resultaten van de opsporing sterk beïnvloed door versturende elementen boven en in de bodem. Bij bovengrondse elementen valt te denken aan (vee)rasters, verkeersgeleiderails, gebouwen, hoogspanningsleidingen e.d. Voorbeelden van versturende elementen in de bodem betreffen verhardingen, puin en kabels en leidingen.

Ter plaatse van het testveld waren geen bovengrondse versturende elementen aanwezig en waren er in de bodem nauwelijks versturende materialen aanwezig. Dit betekent dat het testveld relatief 'schoon' was en daarmee goede omstandigheden bood om de proeven uit te voeren.

Tot slot, maar zeker niet onbelangrijk, speelt ook het te meten OO zelf een belangrijke rol. Hierbij moet gedacht worden aan de hoeveelheid ijzer dat het OO bevat, de diepteligging van het OO, de positionering van het OO in de bodem, maar ook aan de kwaliteit van het ijzer waaruit het OO vervaardigd is.

Kort samengevat: twee dezelfde soorten OO kunnen door allerlei factoren andere detectieresultaten geven wanneer deze worden gemeten.

Doel

Het doel van de proefmetingen was te inventariseren welke detectieresultaten verkregen konden worden op het testveld en voor zover mogelijk deze resultaten onderling te vergelijken.

Opzet validatie/proefmetingen

De proefmetingen zijn verricht op een projectlocatie van Arcadis. Op deze locatie had Arcadis voor twee eigen projecten een testveld ingericht om voorafgaande aan het uitvoeren van een opsporingsonderzoek aan te tonen dat de in te zetten detectieapparatuur geschikt was om de munitieartikelen op te sporen waarop het opsporingsgebied verdacht was.

Voorafgaande aan de proefmetingen zijn verschillende overleggen met de projectgroep geweest om samen de proef samen te stellen. Hierbij is o.a. een afweging geweest met welke apparatuur de test uitgevoerd zou gaan worden, welke testen er uitgevoerd zouden gaan worden, welke testobjecten voor de proef gebruikt zouden worden en op welke diepte de testobjecten aangebracht zouden worden.

In het kader van de testdag met de VEO heeft Arcadis het testveld laten uitbreiden en in overleg met de VEO en de betrokken partijen een opzet bedacht voor het uitvoeren van de proefmetingen. De volgende parameters zijn onderwerp geweest van de proefmetingen:

- Meetsnelheid
- Afstand meetsondes t.o.v. maaiveld
- Onderlinge afstand meetsondes (in het geval van multisondesystemen)
- Oriëntatie meting t.o.v. testobjecten (variatie windrichting)

Testveld

Het testveld was gelegen in de gemeente Zeewolde en bestond uit een perceel grasland. Dit testveld werd oorspronkelijk aangelegd door Arcadis in het kader van een bestaand opsporingsproject.

In het grasland zijn 12 inerte testobjecten aangebracht, te weten:

Object	Subsoort/kaliber	Positie	Diepte bovenzijde	Diepte onderzijde	Diepte hart object
001	Brisantgranaat 2 cm	Verticaal	0,50	0,59	0,54
002	Brisantgranaat 3,7 cm	Verticaal	0,70	0,84	0,77
003	Brisantgranaat 7,5 cm	Verticaal	1,00	1,34	1,17
004	Brisantgranaat 3,7 cm	Verticaal	0,50	0,64	0,57
005	Brisantgranaat 2 cm	Horizontaal	0,50	0,52	0,51
006	Brisantgranaat 2 cm	Verticaal	0,30	0,39	0,34
007	Brisantgranaat 10,5 cm	Verticaal	2,25	2,71	2,48
008	Brisantgranaat 75 mm	Verticaal	1,50	1,88	1,69
009	Brisantpantsergranaat 5 cm	Verticaal	0,80	0,97	0,88
010	Eihandgranate 39 (aanvalshandgranaat)	Horizontaal	0,50	0,56	0,53
011	Mills 36 (verdedigingshandgranaat)	Horizontaal	0,50	0,56	0,53
012	Magneet	Horizontaal	0,50	0,50	0,50

De testobjecten zijn deels geselecteerd in het kader van twee opsporingsprojecten van Arcadis en afgestemd op het zoekdoel dat tijdens deze onderzoeken werd gehanteerd. Dit betreft de objecten 001 t/m 006. De overige objecten 007 t/m 011 zijn in samenspraak met de VEO en deelnemende leden van de VEO geselecteerd op basis van het feit dat de betreffende objecten in Nederland beschouwd kunnen worden als regelmatig aangetroffen in de bodem. Testobject 012 (magneet) is bij wijze van willekeurige proef aangebracht.

De dieptes waarop de testobjecten zijn aangebracht zijn voor testobject 001 t/m 006 bepaald op basis de maximale diepte waarop in dit specifieke opsporingsgebied kunnen voorkomen. Hierbij moet opgemerkt worden dat maximale diepte relatief ondiep is. Dit heeft te maken met het feit dat het opsporingsgebied tijdens WO-II een waterbodembetrof waardoor de OO minder diep in de bodem doordringen.

De dieptes waarop de testobjecten zijn aangebracht zijn voor testobject 007 t/m 009 bepaald op basis van de praktijkervaringen van de deelnemers waarop OO maximaal kunnen doordringen. Voor de testobjecten 010 en 011 is gekozen om de verschillen aan te tonen tussen een aanvalsgranaat (relatief weinig ijzer) en een verdedigingsgranaat (relatief veel ijzer).

Van de aanleg van het testveld is een uitvoerig rapport opgesteld. Hierin staat onder andere beschreven wanneer en hoe de testobjecten zijn aangebracht, wat de bodemgesteldheid is ter plaatse van het testveld. Verder zijn uiteraard de testobjecten uitvoerig beschreven.

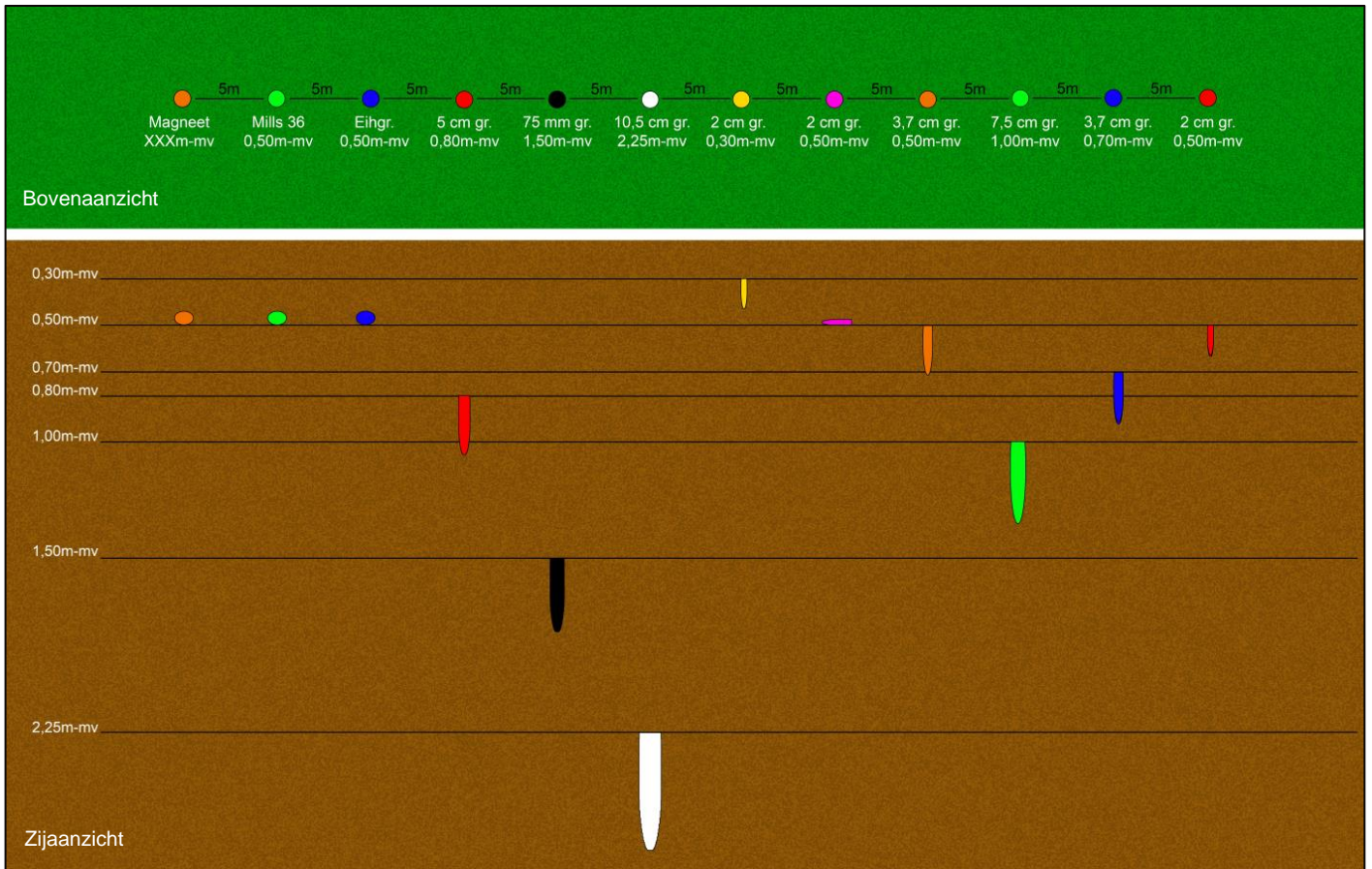


Figuur 1: Voorblad rapportage testveld.



Figuur 2: Overzicht testobjecten.

Bovengenoemde objecten zijn ten opzichte van elkaar op onderstaande posities in de bodem van het testveld aangebracht. De testobjecten zijn met een onderlinge afstand van 5,00 meter in een rechte lijn in elkaars verlengde in de bodem aangebracht middels boringen met een diameter van enkele centimeters groter dan dat van het betreffende testobject dan wel kleine ontgravingen, op variërende dieptes. Na het aanbrengen zijn de gaten opgevuld met de vrijgekomen grond. De locaties van de aangebrachte testobjecten zijn ter plaatse nauwkeurig vastgelegd door middel van GPS.



Figuur 3: Schematische weergave opbouw testveld.



Figuur 4: Posities testobjecten op een recente luchtfoto.

Detectieapparatuur

De proefmetingen zijn uitgevoerd met passieve- en actieve detectieapparatuur en met grondradar. Per systeem is met verschillende merken gemeten. In totaal is met negen verschillende systemen gemeten. Onderstaande merken en typen zijn ingezet:

Passieve systemen

- Vallon VSM, 4 sondes en een GPS op een meetrek
- Sensys Cone 650, 4 sondes en een GPS op een meetrek
- Sensys SBL 10, losse meetsonde zonder GPS

Actieve systemen

- Geonics EM61-MK2A, met GPS
- Sensys EMD-2, met GPS
- Vallon VMH 4, zonder GPS

Grondradar

- IDS MF HI-Mod, frequentie 200 Mhz en 600 Mhz
- IDS Stream C, frequentie 600 Mhz
- Proceq, frequentierange 40 – 3.440 MHz.

Wijze van uitvoeren

Alle 12 testobjecten zijn meermaals ingemeten. In totaal zijn 183 meetlijnen ingemeten waarbij er 2.196 metingen zijn verricht.

Hierbij zijn de volgende manieren van meten en configuraties gebruikt:

Passieve systemen

Met de passieve systemen zijn per meetsysteem (3 stuks) 52 meetlijnen ingemeten. In totaal zijn er met het passieve systeem 156 meetlijnen ingemeten.

In de twee onderstaande overzichten is aangegeven hoe de configuratie van het meetsysteem was bij de ingemeten meetlijn. In principe zijn alle mogelijke combinaties gemaakt.

Proefnummer	Locatie object t.o.v. de meetsonde				Richting				Snelheid		Afstand tot mv		Tussen meetsondes		
	Onder	Tussen	Midden onder "plaat"	Rand van "plaat"	Voor naar achter	Achter naar voor	Links naar rechts	Rechts naar links	5,0 km / uur	7,5 km / uur	0,10 m	0,20 m	0,20 m	0,33 m	0,50 m
1	x				x				x		x		x		
2	x					x			x		x		x		
3		x			x				x		x		x		
4		x				x			x		x		x		
5	x				x				x		x		x		
6	x					x			x		x		x		
7		x			x				x		x		x		
8		x				x			x		x		x		
9	x				x				x		x			x	
10	x					x			x		x			x	
11		x			x				x		x			x	
12		x				x			x		x			x	
13	x				x				x		x			x	
14	x					x			x		x			x	
15		x			x				x		x			x	
16		x				x			x		x			x	
17	x				x				x		x				x
18	x					x			x		x				x
19		x			x				x		x				x
20		x				x			x		x				x
21	x				x				x		x				x
22	x					x			x		x				x
23		x			x				x		x				x
24		x				x			x		x				x
25	x				x				x		x				x
26	x					x			x		x				x
27		x			x				x		x				x
28		x				x			x		x				x
29	x				x				x		x				x
30	x					x			x		x				x
31		x			x				x		x				x
32		x				x			x		x				x
33	x				x				x		x		x		
34	x					x			x		x		x		
35		x			x				x		x		x		
36		x				x			x		x		x		
37	x				x				x		x		x		
38	x					x			x		x		x		
39		x			x				x		x		x		
40		x				x			x		x		x		
41	x				x				x		x			x	
42	x					x			x		x			x	
43		x			x				x		x			x	
44		x				x			x		x			x	
45	x				x				x		x			x	
46	x					x			x		x			x	
47		x			x				x		x			x	
48		x				x			x		x			x	

Figuur 5. Configuraties passieve systemen waarbij er van voor naar achter en van achter naar voren is gemeten.

Proefnummer	Locatie object t.o.v. de meetsonde				Richting				Snelheid		Afstand tot mv		Tussen meetsondes		
	Onder	Tussen	Midden onder "plaat"	Rand van "plaat"	Voor naar achter	Achter naar voor	Links naar rechts	Rechts naar links	5,0 km / uur	7,5 km / uur	0,10 m	0,20 m	0,20 m	0,33 m	0,50 m
101	x						x		x			x			x
102	x							x				x			x
103		x					x		x			x			x
104		x					x		x			x			x

Figuur 6. Configuratie passieve systemen waarbij er van links naar rechts en van rechts naar links is gemeten.

Actieve systemen

Met de actieve systemen zijn per meetsysteem (drie stuks) acht meetlijnen ingemeten. In totaal zijn er met het actieve systeem 24 meetlijnen ingemeten. In het onderstaande overzicht is aangegeven hoe de configuratie van het meetsysteem was bij de ingemeten meetlijn. In principe zijn alle mogelijke combinaties gemaakt.

Proefnummer	Locatie object t.o.v. de meetsonde				Richting				Snelheid		Afstand tot mv		Tussen meetsondes		
	Onder	Tussen	Midden onder "plaat"	Rand van "plaat"	Voor naar achter	Achter naar voor	Links naar rechts	Rechts naar links	5,0 km / uur	7,5 km / uur	0,10 m	0,20 m	0,20 m	0,33 m	0,50 m
201			x		x				x			x			
202			x			x			x			x			
203				x	x				x			x			
204				x		x			x			x			
205			x		x					x		x			
206			x			x				x		x			
207				x	x					x		x			
208				x		x				x		x			

Figuur 7. Configuratie actieve systemen.

Grondradar

Met de grondradar is per meetsysteem (drie stuks) één meetlijn ingemeten. In totaal zijn er met het grondradar systeem drie meetlijnen ingemeten. In het onderstaande overzicht is aangegeven hoe de configuratie van het meetsysteem was bij de ingemeten meetlijn. In principe zijn alle mogelijke combinaties gemaakt.

Proefnummer	Locatie object t.o.v. de meetsonde				Richting				Snelheid		Afstand tot mv		Tussen meetsondes		
	Onder	Tussen	Midden onder "plaat"	Rand van "plaat"	Voor naar achter	Achter naar voor	Links naar rechts	Rechts naar links	5,0 km / uur	7,5 km / uur	0,10 m	0,20 m	0,20 m	0,33 m	0,50 m
201			x		x				x			x			

Figuur 8. Configuratie grondradar.

Kanttekeningen resultaten

De resultaten worden bepaald door een groot aantal factoren waarop geen invloed uitgeoefend kan worden, maar die wel van invloed zijn op de resultaten. Een aantal van die factoren is:

- Grondsoort (zand, veen, klei, löss)
- Gelaagdheid bodem
- Vochtigheidsgraad van de bodem
- Geografische ligging
- Positionering object ten opzichte van het aardmagnetisch veld
- Ligging van het object
- Diepteligging object
- Productieperiode/ijzerkwaliteit object (begin van de oorlog of einde van de oorlog)
- Manier van productie (gegoten of getrokken ijzer)
- De verblijfstijd in eenzelfde positie in de bodem (de positie van een OO in de bouwvoor wordt mogelijk jaarlijks gewijzigd)

De volgende belangrijke kanttekeningen dienen bij de proef geplaatst te worden:

1. In voorliggend memo worden de resultaten van de proef in Zeewolde beschreven. De resultaten zijn representatief voor de proef zoals die in Zeewolde is uitgevoerd en kunnen op een andere plek in Nederland en onder andere omstandigheden, afwijken. De resultaten zijn dan ook niet zonder meer toepasbaar op een andere locatie. Wel geeft deze proef een goede richting aan.

2. Er kan op basis van de resultaten van de proef niet algemeen worden geconcludeerd dat met bepaalde systemen bepaalde explosieven wel of niet opgespoord kunnen worden. Het kan zijn dat in de proef met een bepaald systeem een bepaald explosief zeer goed opgespoord kon worden. Dit kan bijvoorbeeld als reden hebben gehad dat het betreffende OO relatief ondiep in de bodem was aangebracht waardoor het goed waarneembaar was, terwijl OO die veel dieper waren aangebracht (wellicht onrealistisch diep), juist niet goed konden worden opgespoord.

3. Het kunnen waarnemen van een OO wordt in grote mate bepaald door het OO zelf. Zo kan een OO van een zelfde kaliber, een zelfde producent en van een zelfde productiejaar onder precies dezelfde omstandigheden de ene keer goed waarneembaar zijn en de andere keer slecht waarneembaar zijn.

Resultaten

Onderstaand worden per systeem de belangrijkste resultaten vermeld. Hierbij is het belangrijk te vermelden dat er zowel bovengrond als ondergrond geen versturende elementen de metingen verstoord hebben. Met andere woorden, er is sprake van een zeer schoon gebied en daarmee ideale testomstandigheden.

Passieve systemen

Algemeen:

- Alle bevindingen zijn gebaseerd op één detectiesysteem (Vallon VSM). Bij de test met de Sensys Cone 650 is nagenoeg alle meetdata verloren gegaan. Met de Sensys SBL 10 zijn slechts 2 van de 48 meetlijnen gelopen omdat het een losse meetsonde betrof
- Er lijkt een relatie te zitten tussen het goed zichtbaar zijn en de positionering. Hoe beter zichtbaar, des te nauwkeuriger is de positioneringbepaling
- Door het smalle meetveld (circa 1,00 m) is niet het hele magnetische veld ingemeten waardoor de positionering minder nauwkeurig is. Dit zowel horizontaal als verticaal gezien.

Object Nr.	Hoofdsort	Subsoort/kaliber	Gewicht	Positie	Diameter	Lengte	Diepte (Hart)	Resultaten Passief
					[mm]	[mm]	[m]	
Object 1	Geschutmunitie	Brisantgranaat 2 cm	115 gram	Verticaal	20,00	85,75	0,54	
Object 2	Geschutmunitie	Brisantgranaat 3,7 cm	610/623 gram	Verticaal	36,75	136,10	0,77	1) 2) 3)
Object 3	Geschutmunitie	Brisantgranaat 7,5 cm	6.050 gram	Verticaal	75,00	344,90	1,17	
Object 4	Geschutmunitie	Brisantgranaat 3,7 cm	623 gram	Verticaal	36,75	136,10	0,57	
Object 5	Geschutmunitie	Brisantgranaat 2 cm	115 gram	Horizontaal	20,00	85,75	0,51	
Object 6	Geschutmunitie	Brisantgranaat 2 cm	115 gram	Verticaal	20,00	85,75	0,34	
Object 7	Geschutmunitie	Brisantgranaat 10,5 cm	15.100 gram	Verticaal	104,80	459,00	2,48	4) 5)
Object 8	Geschutmunitie	Brisantgranaat 75 mm	6.623 gram	Verticaal	75,00	382,00	1,69	
Object 9	Geschutmunitie	Brisantpantsergranaat 5 cm	2.060 gram	Verticaal	49,80	167,00	0,88	
Object 10	Handgranaat	Eihandgranate 39 (aanvalshandgranaat)	340 gram	Horizontaal	60,00	98,00	0,53	
Object 11	Handgranaat	Mills 36 (verdedigingshandgranaat)	765 gram	Horizontaal	58,00	95,00	0,53	
Object 12	Magneet	Magneet	n.t.b.	Horizontaal	n.t.b.	0	0,50	

- 1) Wanneer afstand tussen mv 0,10 m is, wel goed zichtbaar.
- 2) Wanneer afstand tussen mv 0,20 m is, slecht zichtbaar
- 3) Wanneer afstand tussen de meetsondes 0,50 m is, niet zichtbaar
- 4) Wanneer afstand tussen mv 0,10 m is, redelijk goed zichtbaar
- 5) Wanneer afstand tussen mv 0,20 m is, niet zichtbaar

Figuur 9. Resultaten passieve systemen.

Actieve systemen

Algemeen:

- Alle bevindingen zijn gebaseerd op 2 actieve detectiesystemen te weten Geonics EM61 – MK2A en Sensys EMD - 2. Met de Vallon VMH4 is slechts 1 van de 8 meetlijnen gelopen omdat het een losse spoel betrof

Object Nr.	Hoofdsoort	Subsoort/kaliber	Gewicht	Positie	Diameter	Lengte	Diepte (Hart)	Resultaten Actief
					[mm]	[mm]	[m]	
Object 1	Geschutmunitie	Brisantgranaat 2 cm	115 gram	Verticaal	20,00	85,75	0,54	
Object 2	Geschutmunitie	Brisantgranaat 3,7 cm	610/623 gram	Verticaal	36,75	136,10	0,77	
Object 3	Geschutmunitie	Brisantgranaat 7,5 cm	6.050 gram	Verticaal	75,00	344,90	1,17	
Object 4	Geschutmunitie	Brisantgranaat 3,7 cm	623 gram	Verticaal	36,75	136,10	0,57	
Object 5	Geschutmunitie	Brisantgranaat 2 cm	115 gram	Horizontaal	20,00	85,75	0,51	6)
Object 6	Geschutmunitie	Brisantgranaat 2 cm	115 gram	Verticaal	20,00	85,75	0,34	
Object 7	Geschutmunitie	Brisantgranaat 10,5 cm	15.100 gram	Verticaal	104,80	459,00	2,48	
Object 8	Geschutmunitie	Brisantgranaat 75 mm	6.623 gram	Verticaal	75,00	382,00	1,69	7)
Object 9	Geschutmunitie	Brisantpantsergranaat 5 cm	2.060 gram	Verticaal	49,80	167,00	0,88	
Object 10	Handgranaat	Eihandgranate 39 (aanvalshandgranaat)	340 gram	Horizontaal	60,00	98,00	0,53	
Object 11	Handgranaat	Mills 36 (verdedigingshandgranaat)	765 gram	Horizontaal	58,00	95,00	0,53	
Object 12	Magneet	Magneet	n.t.b.	Horizontaal	n.t.b.	0	0,50	

6) Bij Sensys EMD-2 goed zichtbaar, bij de Geonics EM61-MK2A slecht zichtbaar

7) Bij Sensys EMD-2 redelijk zichtbaar, bij de Geonics EM61-MK2A slecht zichtbaar

Figuur 10. Resultaten actieve systemen.

Grondradar

- De proef is niet representatief. Doordat de objecten zijn aangebracht middels een grondboor, is de daarmee veroorzaakte bodemroering zichtbaar in de grondradardata waardoor het niet mogelijk is aan te geven of het object gezien wordt of juist de grondroering er omheen. Dit gegeven zorgt mogelijk voor een vertekend beeld
- De proeven zoals in deze opzet uitgevoerd, zijn niet geschikt om grondradar te testen

Vergelijking systemen

Object Nr.	Hoofdsoort	Subsoort/kaliber	Gewicht	Positie	Diameter	Lengte	Diepte (Hart)	Resultaten Passief	Resultaten Actief
					[mm]	[mm]	[m]		
Object 1	Geschutmunitie	Brisantgranaat 2 cm	115 gram	Verticaal	20,00	85,75	0,54		
Object 2	Geschutmunitie	Brisantgranaat 3,7 cm	610/623 gram	Verticaal	36,75	136,10	0,77	1) 2) 3)	
Object 3	Geschutmunitie	Brisantgranaat 7,5 cm	6.050 gram	Verticaal	75,00	344,90	1,17		
Object 4	Geschutmunitie	Brisantgranaat 3,7 cm	623 gram	Verticaal	36,75	136,10	0,57		
Object 5	Geschutmunitie	Brisantgranaat 2 cm	115 gram	Horizontaal	20,00	85,75	0,51		6)
Object 6	Geschutmunitie	Brisantgranaat 2 cm	115 gram	Verticaal	20,00	85,75	0,34		
Object 7	Geschutmunitie	Brisantgranaat 10,5 cm	15.100 gram	Verticaal	104,80	459,00	2,48	4) 5)	
Object 8	Geschutmunitie	Brisantgranaat 75 mm	6.623 gram	Verticaal	75,00	382,00	1,69		7)
Object 9	Geschutmunitie	Brisantpantsergranaat 5 cm	2.060 gram	Verticaal	49,80	167,00	0,88		
Object 10	Handgranaat	Eihandgranate 39 (aanvalshandgranaat)	340 gram	Horizontaal	60,00	98,00	0,53		
Object 11	Handgranaat	Mills 36 (verdedigingshandgranaat)	765 gram	Horizontaal	58,00	95,00	0,53		
Object 12	Magneet	Magneet	n.t.b.	Horizontaal	n.t.b.	0	0,50		

1) Wanneer afstand tussen mv 0,10 m is, wel goed zichtbaar.
2) Wanneer afstand tussen mv 0,20 m is, slecht zichtbaar
3) Wanneer afstand tussen de meetsondes 0,50 m is, niet zichtbaar
4) Wanneer afstand tussen mv 0,10 m is, redelijk goed zichtbaar
5) Wanneer afstand tussen mv 0,20 m is, niet zichtbaar

6) Bij Sensys EMD-2 goed zichtbaar, bij de Geonics EM61-MK2A slecht zichtbaar
7) Bij Sensys EMD-2 redelijk zichtbaar, bij de Geonics EM61-MK2A slecht zichtbaar

Figuur 11. Vergelijking passieve en actieve systemen.

Aanbevelingen

Tijdens de evaluatie van de proefmetingen met de betrokken partijen zijn de volgende aanbevelingen geformuleerd:

- De testobjecten bij een volgende proefmeting ingraven met de oriëntatie noord-zuid/oost-west. Dit enerzijds omdat het inmeten van de vlakken beter gaat maar anderzijds ook om te kijken of er verschillen zitten als er vanuit verschillende windrichtingen gemeten wordt
- Niet slechts banen over een object rijden maar ook ernaast om de hele uitslag te zien (ernaar streven dat het compleet magnetisch veld wordt ingemeten)
- Branchebreed data aanleveren van vondsten en configuratie en vergelijken met data uit deze proefmetingen voordat er een nieuwe testdag wordt georganiseerd. Dit om meer inzicht te verkrijgen in hoe diep munitie aangetroffen is en welke meetdata er wordt geregistreerd over heel het land
- Ten behoeve van het kunnen testen van grondradar is een 'echte' situatie wenselijk, d.w.z. dat er objecten moeten worden gemeten die al in de grond aanwezig zijn en niet in een testveld zijn ingegraven
- Een blinde test uitvoeren op een bestaand OO-opsporingsproject waarvan zeker is dat er OO in de bodem zullen worden aangetroffen. Specifiek voor grondradar is dit van belang omdat bij het aanbrengen van testobjecten graafsporen in de bodem achter blijven die door grondradar geregistreerd worden waardoor de test vertroebeld. Echter ook voor andere opsporingsapparatuur kan dit interessant zijn