



Inspectie Veiligheid Defensie  
Ministerie van Defensie

# Ontploffing bodem Zodiac verkenningsboot

Onderzoek naar voorval met Zodiac  
verkenningboot, Raamsdonk  
10 november 2020





# Voorwoord

De Inspectie Veiligheid Defensie (IVD) is in 2018 opgericht om als onafhankelijk toezichthouder de veiligheid bij Defensie te vergroten en het lerend vermogen van Defensie op dat terrein te versterken. De IVD hanteert drie vormen van onderzoek, namelijk systeemgericht en themagericht onderzoek en onderzoek naar voorvallen.

Dit rapport gaat over een voorval tijdens een oefening van het Korps Commandotroepen. Twee militairen raakten gewond toen zij de bodem van hun Zodiac verkenningsboot met perslucht vulden en die ontplofte. De inspectie heeft onderzoek gedaan naar de directe en achterliggende oorzaken van het ongeval. Zij doet op grond daarvan enige aanbevelingen en verwacht over de uitvoering daarvan te worden geïnformeerd.

De inspectie bedankt alle betrokkenen voor hun medewerking en hoopt met dit rapport handvatten te bieden om de benodigde verbeteringen vorm te geven.



**De Inspecteur-Generaal Veiligheid,  
Wim Bargerbos**

# Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	5
Beschouwing en aanbevelingen	7
<b>1 Inleiding</b>	<b>9</b>
1.1 Aanleiding onderzoek	9
1.2 Waarom een onderzoek door de IVD?	9
1.3 Doel van het onderzoek	9
1.4 Onderzoeksvragen	9
1.5 Onderzoeksverantwoording	10
1.6 Overige onderzoeken	10
1.7 Referentiekader	11
1.8 Leeswijzer	12
<b>2 Toedracht</b>	<b>13</b>
2.1 Optreden waterrijke gebieden: opleiding en training	13
2.2 Het ongeval	14
2.3 De Zodiac	14
<b>3 Analyse</b>	<b>18</b>
3.1 Het ongeval technisch verklaard	18
3.2 Training en instructies	21
3.3 Risico's niet voorzien	23
<b>4 Conclusies</b>	<b>26</b>
4.1 Het voorval verklaard	26
4.2 Risicomanagement	26
<b>5 Aanbevelingen</b>	<b>28</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>29</b>
Bijlage A Onderzoeksverantwoording	30
Bijlage B Afkortingenlijst	33
Bijlage C Commentaar betrokken partijen	34

# Samenvatting

In de avond van dinsdag 10 november 2020 oefende een eenheid van het Korps Commandotroepen in de omgeving van Raamsdonk. De oefening was onderdeel van de drie weken durende training Optreden Waterrijke Gebieden. Als onderdeel van de training werd er op de bewuste avond geoefend met snelle verkenningsboten van het type Zodiac.

Tijdens de uitvoering van de oefening kreeg een van de deelnemende Zodiacs motorpech. Omdat de boot niet meer zelfstandig verder kon, werd besloten om met twee andere boten terug te keren naar de haven van de vaarschool van het Korps Commandotroepen om samen met de bemanning van de gestrande boot een nieuwe op te halen. Tijdens de terugtocht merkten de twee bemanningsleden van een van de twee boten dat de kiel van hun Zodiac te zacht was. Eenmaal terug in de haven, besloten zij daarom de kiel bij te vullen met de persluchtcilinder aan boord van hun boot.

De verklaringen van beide betrokken militairen in combinatie met de videobeelden en de uitkomsten van twee technische onderzoeken, wijzen uit dat de militairen de afsluiter voor het bijvullen van de hogedrukbodem hebben opengezet in plaats van de afsluiter van de kiel. Waarschijnlijk hebben zij de beschermdop van het overdrukventiel niet verwijderd, waardoor dat niet kon afblazen en de druk in de hogedrukbodem opliep. Door overmatige druk in combinatie met de belasting van de bemanning en belading scheurde de hogedrukbodem met explosieve kracht en werd het inlaatventiel losgetrokken. De betrokken militairen liepen hierbij ernstig lichamelijk letsel op en er ontstond schade aan de boot.

De militairen waren onvoldoende opgeleid om veilig met de Zodiac te kunnen werken. Tijdens de instructie bleven belangrijke elementen onderbelicht, waaronder de handelingen die horen bij het bijvullen van de boot op het water en de risico's van het gebruik van perslucht.

Het Korps Commandotroepen heeft in twee fasen Zodiac-boten aangeschaft, de eerste keer in 2015, de tweede in 2020. De eerste serie boten heeft het korps aangeschaft zonder betrokkenheid van de Directie Materiële Instandhouding van het Commando Zeestrijdkrachten, verantwoordelijk voor aanschaf en invoering van varend materieel. Hierdoor zijn belangrijke *checks* en *balances* weggefallen. Zo heeft de Directie Materiële Instandhouding nooit een keuring uitgevoerd bij de invoering van de Zodiacs, kon zij haar deskundigheid ten aanzien van het onderhoud niet inbrengen en werd het systeem aanvankelijk niet in het onderhoudsprogramma geplaatst.

Evenmin kon de Directie Materiële Instandhouding bijdragen aan een integrale risicoanalyse, voorafgaande aan de invoering. Ten slotte heeft het Korps Commandotroepen de risicoanalyse niet uitgevoerd die het veiligheidsmanagementsysteem van Defensie voorschrijft bij de ingebruikname van nieuw materieel. Hierdoor had het geen volledig beeld van de risico's van het werken met de Zodiac, met als gevolg dat deze tijdens de instructie onderbelicht bleven.

Kort voor het ongeval met de Zodiac deed zich een vergelijkbaar voorval voor met een rubberboot van de *Netherlands Maritime Special Operations Forces*. De inzichten die dat voorval opleverde, heeft de Directie Materiële Instandhouding destijds niet beschikbaar gemaakt voor gebruikers van soortgelijke rubberboten, waaronder het Korps Commandotroepen. Het korps heeft hierdoor geen lering kunnen trekken uit het eerdere voorval.

# Beschouwing en aanbevelingen

## Beschouwing

De Inspectie Veiligheid Defensie heeft onderzoek gedaan naar de ontploffing van de bodem van een Zodiac verkenningboot gedurende een oefening van het Korps Commandotroepen. De twee militairen die met perslucht de bodem te hard opbliezen, raakten daarbij ernstig gewond. Zij hadden per vergissing verkeerde handelingen verricht, wat is terug te voeren op de instructie die aan de oefening voorafging. Omdat de eerdere aanschaf en ingebruikname door het korps niet zorgvuldig genoeg waren verlopen, ontbrak een volledig beeld van de risico's van het werken met de Zodiac, met als gevolg dat deze tijdens de instructie onderbelicht bleven.

Het begrip risicobereidheid is Defensie niet vreemd, militairen moeten immers in staat zijn hun werk onder moeilijke en gevaarlijke omstandigheden te doen. Dat geldt bij uitstek voor het Korps Commandotroepen, dat deel uitmaakt van de *Special Forces* van de Nederlandse krijgsmacht. Het is goed te bedenken dat de bereidheid risico's te nemen veronderstelt dat die risico's gekend en geanalyseerd zijn. Als dat niet zo is, dreigt risicobereidheid te verworden tot onachtzaamheid of zelfs roekeloosheid, met alle negatieve gevolgen van dien voor mensen en middelen.

Er is geen doorwrochte beschouwing nodig om de aanleiding en de oorzaken van dit voorval nader te duiden. Het is ook niet moeilijk in te zien hoe het korps of eenheden elders bij Defensie die vergelijkbare boten in gebruik hebben, herhaling van een dergelijk voorval kunnen voorkomen. Heb oog voor wat er beter moet en handel daarnaar, zou de kernachtige boodschap kunnen luiden.

## Aanbevelingen

Op 10 november 2020 deed zich bij het Korps Commandotroepen een ongeval voor met een Zodiac verkenningsboot waarbij twee militairen gewond raakten. Tijdens het bijvullen van de Zodiac met perslucht bliezen zij per vergissing de hogedrukbodempomp van de boot op in plaats van de kiel. Daardoor liep de druk in de hogedrukbodempomp te hoog op.

De inspectie concludeert dat de te summiere instructie voorafgaand aan de oefening heeft bijgedragen tot het ongeval. Het KCT heeft als gebruiker de Zodiacs zelf aangekocht en de Directie Materiële Instandhouding van het Commando Zeestrijdkrachten daar niet bij betrokken. Daardoor vielen belangrijke *checks* en *balances* bij de aanschaf en ingebruikname weg. In combinatie met een niet volledig uitgevoerde RI&E had het KCT geen volledig beeld van de risico's van het werken met de Zodiac, met als gevolg dat deze tijdens de instructie onderbelicht bleven.

De inspectie komt tot de volgende aanbevelingen voor Defensie:

- Voer bij de verwerving van nieuw materieel een uitgebreide risicoanalyse uit om ervoor te zorgen dat het geschikt is voor de gewenste toepassing en veilig kan worden gebruikt. Betrek hierbij tenminste de verwerper, de instandhouder en de gebruiker.
- Stel voorafgaand aan de ingebruikname van nieuw materieel zeker dat een gedegen RI&E wordt uitgevoerd, waarin ten minste de risico's die zijn geïdentificeerd bij de verwerving zijn opgenomen.
- Stel zeker dat alle risico's, beheersmaatregelen en procedures die verband houden met het gebruik van nieuw materieel bekend zijn bij gebruikers.
- Zorg voor de tijdige en juiste registratie van nieuw materieel in onderhoudsprogramma's. Hierdoor kunnen alle partijen die bij het technisch beheer en onderhoud betrokken zijn hun rol spelen.

De inspectie adviseert Defensie het volgende om het lerend vermogen te versterken:

- Maak kennis over risico's, opgedaan tijdens het gebruik en onderhoud van materieel, beschikbaar voor gebruikers van vergelijkbaar materieel alsmede leveranciers en fabrikanten.



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding onderzoek

Op 10 november 2020 om 21.42 uur deed zich een ongeval voor met een rubberen verkenningsboot van het type Zodiac tijdens een oefening van het Korps Commandotroepen (KCT). Kort nadat twee bemanningsleden hun boot met perslucht bijvulden, ontplofte de bodem. Bij het ongeval raakten de twee militairen ernstig gewond. Eén van hen heeft blijvend letsel aan het ongeval overgehouden.

## 1.2 Waarom een onderzoek door de IVD?

Defensie heeft als werkgever een verantwoordelijkheid voor haar werknemers op het gebied van veiligheid en moet verantwoord met risico's omgaan. Het veiligheidsbeleid van Defensie is erop gericht de risico's op letsel of schade zoveel mogelijk te beperken en ongewenste voorvallen te voorkomen.

Als ongewenste voorvallen zich voordoen, ziet Defensie het als haar taak de oorzaken te achterhalen, met als doel soortgelijke voorvallen in de toekomst te voorkomen. De Inspectie Veiligheid Defensie is onder meer verantwoordelijk voor het onderzoek naar categorie 4-voorvallen. Defensie hanteert vier categorieën, waarbij 4 de zwaarste is. Dit betreft voorvallen waarbij sprake is van ernstig of blijvend lichamelijk of geestelijk letsel, een ziekenhuisopname van meer dan 24 uur, een of meer dodelijk(e) slachtoffer(s) of schade van meer dan 250.000 euro. Bij het ongeval met de Zodiac verkenningsboot op 10 november 2020 is sprake van blijvend letsel en daarmee betreft het een categorie 4-voorval.

## 1.3 Doel van het onderzoek

Met dit onderzoek wil de IVD achterhalen welke (achterliggende) factoren tot het ongeval hebben geleid, zodat Defensie hiervan kan leren en het werken veiliger kan maken. Onderzoek van de inspectie richt zich niet op verwijtbaarheid of schuld.

## 1.4 Onderzoeksvragen

De volgende onderzoeksvragen staan in dit onderzoek centraal:

- Wat is er die bewuste nacht gebeurd en hoe is dit te verklaren?
- Zijn de veiligheidsrisico's van het gebruik van de Zodiac bekend en beheerst?

## 1.5 Onderzoeksverantwoording

Het onderzoek van de IVD richt zich in eerste instantie op het ongeval zelf. Vervolgens komen de omstandigheden tijdens de oefening en de opzet van de training aan de orde. Ook kijkt de IVD naar de mate waarin de veiligheidsrisico's van het gebruik van dit type Zodiac zijn onderkend en duidelijk zijn gemaakt voor gebruikers.

Voor de reconstructie van het ongeval gebruikte de IVD onder meer de videobeelden van een bewakingscamera die in de haven hangt. De beelden hebben een beperkte resolutie, maar geven een goed beeld van wat zich op de bewuste avond voordeed. De handelingen van de militairen in aanloop naar het ongeval zijn matig waarneembaar, maar duidelijk genoeg om de verklaringen van de militairen te kunnen bevestigen.

In het kader van het onderzoek heeft de inspectie interviews gehouden met de betrokken militairen, medewerkers van de vaarschool, de leverancier van de Zodiac en deskundigen van het Commando Zeestrijdkrachten (CZSK). De Instandhoudingsgroep Klein Boven Water (IGKBW) van de Directie Materiële Instandhouding (DMI) van het CZSK en de fabrikant van de Zodiac verrichtten technisch onderzoek. De inspectie bestudeerde voorts interne stukken van het KCT en het CZSK en raadpleegde (technische) publicaties en open bronnen.

De IVD heeft de verzamelde informatie vervolgens geanalyseerd. Om de resultaten op waarde te kunnen schatten, is bij aanvang van het onderzoek een referentiekader opgesteld waarmee de IVD tot haar oordeelsvorming komt. De volledige onderzoeksverantwoording is opgenomen in bijlage A.

## 1.6 Overige onderzoeken

De Koninklijke Marechaussee (KMar) heeft het voorval op last van het Openbaar Ministerie (OM) strafrechtelijk onderzocht. De KMar constateerde tijdens het onderzoek geen strafbare feiten, waarop het OM het onderzoek op 27 november 2020 sepondeerde. De IVD heeft gebruik gemaakt van informatie uit het dossier van de KMar.

De Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (ISZW) heeft op grond van de Arbeidsomstandighedenwet onafhankelijk onderzoek uitgevoerd bij het Trainingscentrum Waterrijkgebied (TCW) van het KCT. De ISZW constateerde dat de bij het ongeval betrokken militairen onbekend waren met de handelingen van het vullen en bijvullen van de Zodiac met perslucht als gevolg van een gebrekkige instructie. Ook zijn zij niet doeltreffend ingelicht over de risico's bij het gebruik van de Zodiac. De IVD heeft kennisgenomen van het feit dat de ISZW een onderzoek uitvoerde, maar heeft het niet als bron voor haar eigen onderzoek gebruikt.

## 1.7 Referentiekader

De IVD toetst de bevindingen uit dit onderzoek aan een referentiekader.

Het Ministerie van Defensie kent veel processen en activiteiten die risico's met zich meebrengen voor mensen, materieel en omgeving. De bescherming van medewerkers is een belangrijk onderdeel van de werkgeversverantwoordelijkheid van Defensie. Het beheersen van die risico's en het monitoren van de effecten behoren onlosmakelijke elementen te zijn van de bedrijfsvoering.

De Nederlandse wet- en regelgeving eist dat personeel van Defensie, ondanks de bijzondere taak, zo veilig mogelijk werkt. Hiertoe moeten de risico's van het werk in kaart zijn gebracht en moeten de noodzakelijke maatregelen zijn genomen om de risico's op een aanvaardbaar niveau te houden. Kennis en deskundigheid binnen en buiten de defensieorganisatie moeten worden aangewend om een gedegen risicoafweging te kunnen maken.

Specifieke normen en maatregelen voor veilig en gezond werken worden vastgelegd in de Arbocatalogus Defensie, in overeenstemming met de doelvoorschriften uit de Arbowetgeving. Door het specifieke karakter van Defensie geeft de overheid Defensie ruimte om op bepaalde momenten af te wijken van de Arbowetgeving, wat tegelijk een doelmatige en heldere aanpak voor de sector Defensie mogelijk maakt.

Commandanten van eenheden bij Defensie die zijn aangemerkt als werkgever hebben de verplichting om de risico's voor de veiligheid en gezondheid van het personeel bij de eenheid te inventariseren en te evalueren. Om te zorgen dat iedereen veilig kan werken en zich veilig voelt, heeft Defensie een veiligheidsmanagementsysteem ingericht.

Veiligheid, Gezondheid en Milieu (VGM) moet volgens de Aanwijzing SG-007<sup>1</sup> systematisch en aantoonbaar zijn verankerd in de dagelijkse bedrijfsvoering. Het is van toepassing op alle besluiten, processen en activiteiten van Defensie, van opleiding tot inzet en overal ter wereld. Het is ook van toepassing als er veranderingen optreden op het gebied van organisatie, processen, activiteiten, personeel, materieel, infra en/of omgeving als onderdeel van de bedrijfsvoering. Al deze zaken kunnen van invloed zijn op de veiligheid, gezondheid en het milieu.

De verantwoordelijkheid voor de bedrijfsvoering is belegd bij de lijnverantwoordelijke. Deze moet de bedrijfsvoering en elke verandering hierin beoordelen en indien nodig actualiseren met een Risico-Inventarisatie & -Evaluatie (RI&E) en/of vergunning. De IVD verwacht dat Defensie maatregelen treft om veiligheidsrisico's van (voorgenomen) veranderingen te minimaliseren en zo de veiligheid van het personeel te verzekeren.

<sup>1</sup> Veiligheid, Gezondheid en Milieu bij Defensie. Aanwijzingen voor beleid, verantwoordelijkheden en procedures op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu.

Bij de instroom moet Defensie toetsen of het ontwerp en het gebruik van materieel veilig zijn. Aanwijzing SG-007 bepaalt dat Defensie vanaf het moment van aankoop erop moet toezien dat materialen aan de minimale eisen voldoen. Minimale eisen zijn echter geen garantie voor veilig gebruik. Nadat het product is aangekocht en overgedragen aan de gebruiker, moet deze dan ook tekortkomingen van het product en de risico's van het gebruik ervan inventariseren en maatregelen treffen om de veiligheid te garanderen.

## 1.8 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd: hoofdstuk 2 beschrijft de opzet van de opleiding van de betrokken militairen in het algemeen en de training waar de oefening deel van uitmaakte. Ook is er aandacht voor de omstandigheden tijdens de oefening en de toedracht van het ongeval. Het hoofdstuk sluit af met een korte uitleg van de werking van de bij het ongeval betrokken Zodiac. Hoofdstuk 3 gaat in op de technische oorzaak van het ongeval en de rol die de militairen daarbij hebben gespeeld. Daarna beschrijft het rapport hoe de Zodiac destijds in gebruik is genomen en hoe de militairen met de Zodiac bekend zijn gemaakt door trainingen en instructies. Ten slotte wordt, mede in het licht van een eerder voorval bij het Commando Zeestrijdkrachten, gekeken naar het lerend vermogen van Defensie. Hoofdstuk 4 geeft de belangrijkste conclusies weer die de IVD op basis van dit onderzoek trekt. Hoofdstuk 5 sluit af met enige aanbevelingen.

# 2 Toedracht

Dit hoofdstuk beschrijft de omstandigheden waaronder het ongeval gebeurde. Als eerste komt kort de opzet van de vooropleiding van de betrokken militairen aan bod. Daarna volgt een omschrijving van de oefening waarbij het ongeval gebeurde. Vervolgens komt de toedracht van het ongeval aan de orde. Het hoofdstuk sluit af met een korte uitleg van de werking van de Zodiac.

## 2.1 Optreden waterrijke gebieden: opleiding en training

Het Korps Commandotroepen zijn de *special forces* van het Commando Landstrijdkrachten (CLAS). De eenheid voert speciale operaties uit in binnen- en buitenland.

Het KCT beschikt over een eigen Opleidings- en Trainingscompagnie Speciale Operaties (OTCSO). Deze compagnie verzorgt de opleidingen en trainingen voor de militairen van het KCT. De module 'Optreden Waterrijke Gebieden' (OWG)<sup>2</sup> is een van de onderdelen van het opleidingstraject. Deze module wordt verzorgd door de Instructiegroep Optreden Waterrijke Gebieden (IG-OWG, hierna 'de vaarschool'). De medewerkers van de vaarschool geven cursussen en trainingen en onderhouden daarnaast het materieel dat daarvoor in gebruik is. Zij stellen veelal zelf het lesmateriaal op voor de instructie.

De module OWG bestaat uit twee onderdelen die deel uitmaken van van de Voortgezette Commando Opleiding (VCO).<sup>3</sup> De module OWG wordt na voltooiing van de VCO en plaatsing bij het KCT periodiek herhaald in de vorm van een training. Aan deze training kunnen operationele elementen worden toegevoegd die de militairen in verschillende scenario's beoefenen.

De bij het ongeval betrokken militairen namen deel aan de training OWG van maandag 26 oktober tot en met vrijdag 13 november 2020 op de vaarschool van het KCT in Raamsdonk. De trainingsweken begonnen op maandagochtend en eindigden op vrijdagmiddag en de militairen mochten in de weekends naar huis. Op sommige trainingsdagen was er een avondprogramma, zoals op de dag van het voorval. Gedurende de training sliepen de militairen in loodsen op de vaarschool. Tijdens interviews met de IVD gaven de militairen te kennen dat ze een goede nachtrust hadden gehad en dat er tijdens de oefening geen sprake was van honger, uitdroging of (over)vermoeidheid.

<sup>2</sup> In de beschikbare documentatie spreekt men over training dan wel module OWG. De terminologie 'module' wordt gebruikt in de context van de Voortgezette Commando Opleiding (VCO). Omdat het ongeval plaatsvond tijdens een reguliere training, wordt er in dit rapport gesproken over de 'training' OWG.

<sup>3</sup> De VCO is het laatste onderdeel van de commando opleiding en volgt na de Elementaire Commando Opleiding (ECO) en Vooropleiding (VO). Tijdens het eerste onderdeel van de training OWG staan oppervlaktezwemmen en tactisch varen met kajaks centraal. Tijdens het tweede onderdeel komt het varen met motorboten aan bod. Deelnemers beoefenen de vaardigheden zowel overdag als bij duisternis om de vaardigheden in alle mogelijke scenario's te kunnen toepassen.

## 2.2 Het ongeval

Het ongeval gebeurde op 10 november gedurende de derde week van de training OWG. Op de bewuste avond moest een groep militairen, als onderdeel van een oefening, een actie uitvoeren in de omgeving van de vaarschool. Instructeurs van de vaarschool hielden toezicht op de voorbereiding en de uitvoering van de actie.<sup>4</sup> De weersomstandigheden gedurende de avond van 10 november waren relatief mild.<sup>5</sup>

De militairen voeren omstreeks 21:00 uur van de haven van de vaarschool naar de oefenlocatie. De instructeurs stonden langs de route en op de oefenlocatie om toe te zien op een juiste uitvoering van de oefening. Tijdens de verplaatsing naar de oefenlocatie kreeg een van de deelnemende boten motorpech. Omdat de boot niet meer zelfstandig verder kon, besloten de militairen om met twee boten terug te keren naar de haven van de vaarschool van het KCT om een extra boot op te halen. Tijdens het terugvaren merkten twee militairen dat de kiel van hun boot te zacht was. Zij weten dit aan onvoldoende druk in de opblaasbare kiel. De boot stuiterde daardoor op de golven, in plaats van in plané te komen.<sup>6</sup>

Bij aankomst in de haven besloten de twee militairen daarom de kiel van hun boot bij te vullen met behulp van de persluchtfles die zich aan boord bevond. Ongeveer twintig seconden nadat het bijvullen was beëindigd, ontplofte de bodem van de boot. De bodem scheurde als gevolg van de overdruk met grote kracht uiteen, waardoor een van de militairen van achter naar voren in de boot werd geworpen en de andere in een naastgelegen boot terecht kwam.

## 2.3 De Zodiac

Het ongeval gebeurde met een verkenningsboot van het type Zodiac Milpro FC 470 Evol 7 (figuur 1). Het KCT heeft in 2015 en 2020 een aantal boten van dit type in gebruik genomen. De Zodiac is volledig opblaasbaar en kan op verschillende manieren en onder uiteenlopende omstandigheden worden ingezet. De bij het ongeval betrokken boot dateert uit 2020.

De romp van de Zodiac bestaat uit meerdere compartimenten, waaronder twee afzonderlijk opblaasbare drijflichamen, ook wel *tubes* genoemd. Onder de *tubes* zijn twee secundaire drijflichamen of *speedtubes* bevestigd, die de vaareigenschappen van de boot verbeteren. De boot heeft een hogedrukbodem, waarvan de onder- en bovenkant met stiksels aan elkaar zijn verbonden (het zogenaamde *drop-stitch* principe).

<sup>4</sup> De kaderstaf vervult de rol van instructeurs bij het KCT.

<sup>5</sup> De lucht was bewolkt. Er was weinig tot geen neerslag. De zonsondergang in Raamsdonk was rond 17:00 uur. De gemiddelde temperatuur lag rond de 12 graden Celsius, met een zwakke tot matige zuidwestelijke wind. Rond 21:00 uur bedroegen de luchtdruk en luchtvochtigheid respectievelijk 1.024,7 hectopascal en 95%. De maanstand in de nacht van 10 op 11 november bevond zich in het laatste kwartier. Bron: Joint Meteorological Group.

<sup>6</sup> Planeren, of in plané gaan, houdt in dat een boot niet meer dóór maar over het water vaart en met slechts een klein deel het water raakt. Hierdoor kunnen hoge snelheden bereikt worden.

De hogedrukbodem is zodanig geconstrueerd dat deze - eenmaal op de juiste druk - een stijf werkplatform creëert en tevens vorm- en lengtestijfheid aan de boot geeft. Onder de hogedrukbodem bevindt zich de kiel van de boot die eveneens afzonderlijk is op te blazen.



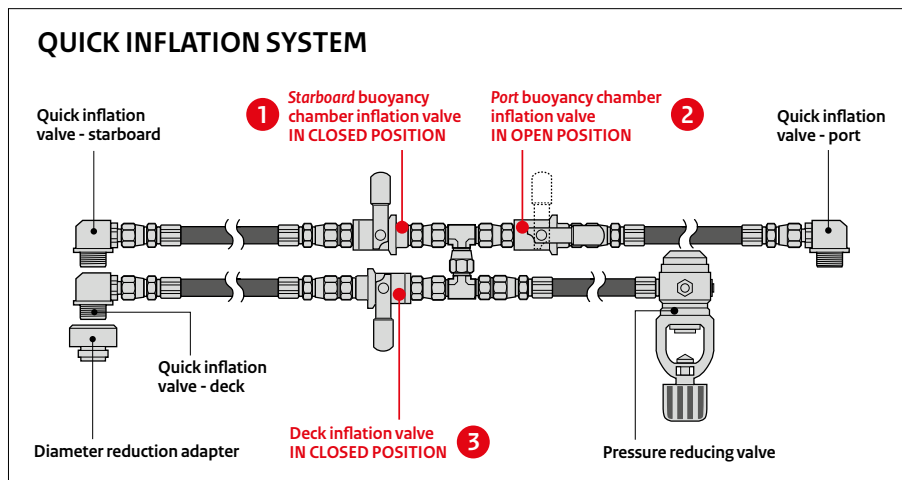
Figuur 1 De Zodiac Milpro FC 470 Evol 7 (bron: Defensie)

Het opblazen van alle compartimenten van de Zodiac gebeurt met een voetspomp of een speciaal door Zodiac ontwikkeld opblaassysteem: het *Quick Inflation System*. Met dit systeem kan de gebruiker met behulp van een persluchtcilinder en een daaraan gekoppeld slangensysteem de boot binnen enkele minuten opblazen. Het *Quick Inflation System* maakt het bovendien mogelijk om de verschillende componenten van de boot afzonderlijk te vullen.

Aan de binnenzijde van de spiegel van de boot is daartoe een bedieningspaneel gemonteerd.<sup>7</sup> Op het paneel zijn afsluiters bevestigd die met behulp van hendels worden geopend of gesloten. Door de afsluiters in een bepaalde combinatie te openen, regelt de gebruiker de toevoer van perslucht naar een specifiek compartiment.

<sup>7</sup> De spiegel van de boot bestaat uit een kunststof plaat waaraan een of meerdere buitenboordmotoren kunnen worden bevestigd.





Figuur 2 Het bedieningspaneel van het Quick Inflation System (bron: Zodiac)

Op het bedieningspaneel (figuur 2) zijn de volgende afsluiters geplaatst:

1. **Afsluiter stuurboord** (*starboard buoyancy chamber inflation valve*): Deze afsluiter reguleert de toevoer van lucht vanuit de persluchtfles naar de rechter tube en rechter speedtube van de Zodiac.
2. **Afsluiter bakboord** (*port buoyancy chamber inflation valve*): Deze afsluiter reguleert de toevoer van lucht vanuit de persluchtfles naar de linker tube en linker speedtube van de Zodiac. De linker tube van de Zodiac is via een extra afsluiter voorin de boot (figuur 3) verbonden met de kiel. Door deze extra hendel open te zetten, kan lucht via de linker tube naar de kiel van de Zodiac worden toegevoerd.
3. **Afsluiter bodem** (*deck inflation valve*): Door het openen van de onderste afsluiter wordt lucht vanuit de persluchtfles rechtstreeks naar de hogedrukbodem van de Zodiac gevoerd.



Figuur 3 Afsluiter in de boeg van een onbeschadigde Zodiac (bron: IVD)



Om te voorkomen dat tijdens het vullen de druk in een compartiment te hoog oploopt, zijn op verschillende plaatsen in de huid van de Zodiac overdrukventielen aangebracht. Deze beginnen af te blazen zodra de maximaal toegestane vuldruk is bereikt. De overdrukventielen zijn voorzien van kunststof beschermdoppen die vóór het vullen van de boot moeten worden verwijderd (figuur 4). Gebeurt dit niet, dan kan het ventiel zijn werk niet doen en loopt de spanning in het compartiment te hoog op. Het moment dat de overdrukventielen beginnen af te blazen, is voor de gebruiker het signaal dat het compartiment de juiste spanning heeft bereikt. De luchttoevoer vanuit de persluchtfles moet dan worden gestopt en alle nog openstaande afsluiters moeten met behulp van de hendels worden gesloten. Ten slotte worden de kunststof beschermdoppen weer aangebracht om luchtverlies tijdens het varen te voorkomen en de ventielen te beschermen tegen vuil.



*Figuur 4 Overdrukventiel met beschermdop bij een onbeschadigde Zodiac (bron: IVD)*

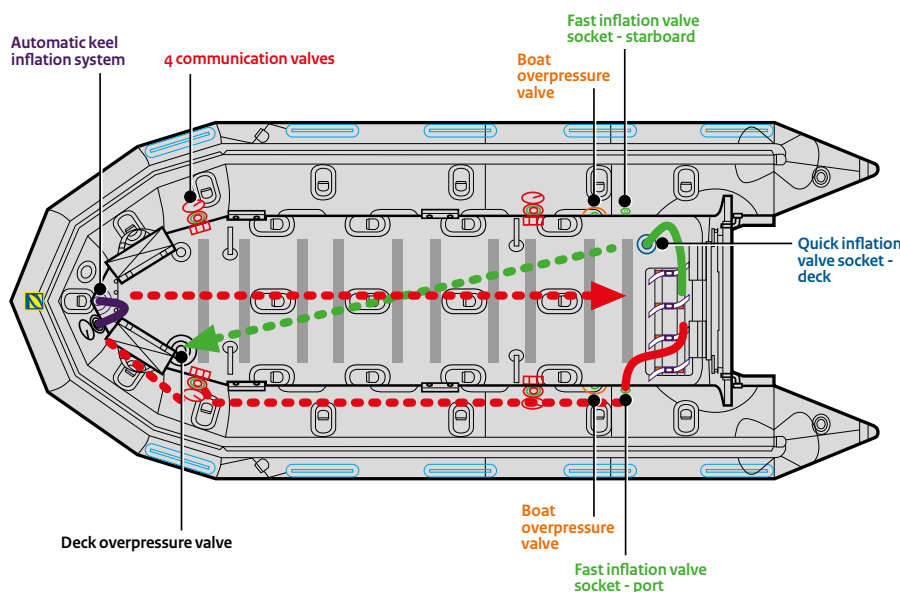
# 3 Analyse

In dit hoofdstuk wordt de toedracht van het ongeval geanalyseerd. Als eerste worden de handelingen beschreven die de directe aanleiding voor het ongeval vormden. Ook worden de uitkomsten van het technisch onderzoek besproken. Vervolgens wordt ingegaan op de instructie die de militairen kregen ter voorbereiding op het werken met de Zodiac. Daarna volgt een omschrijving van de wijze waarop het KCT destijds de Zodiacs aankocht en in gebruik nam en in hoeverre hierbij aandacht is besteed aan de identificatie en beheersing van risico's voor de gebruiker. Het hoofdstuk sluit af met een korte omschrijving van een eerder voorval bij het Commando Zeestrijdkrachten waarbij de *lessons learned* niet beschikbaar zijn gesteld voor gebruikers van vergelijkbare rubberboten elders bij Defensie.

## 3.1 Het ongeval technisch verklaard

### 3.1.1 Uitgevoerde handelingen

Omdat een van de boten door motorpech niet meer zelfstandig verder kon, besloten de militairen deze achter te laten. Twee andere boten voeren samen met de bemanning van de defecte boot terug naar de haven van de vaarschool van het KCT om een nieuwe op te halen. De bemanningsleden van een van de twee boten voelden tijdens de terugvaart dat de druk in de kiel van hun Zodiac te laag was en besloten de kiel van de boot tijdens het wachten in de haven bij te vullen. Direct na terugkomst in de haven van de vaarschool begon de bemanning van de defecte boot met het gereedmaken van de nieuwe boot ter vervanging van de boot met motorpech.



Figuur 5 *Stroming van perslucht bij het vullen van de kiel (rood) en de hogedrukbodem (groen)*  
(bron: IVD)

Om de kiel van de Zodiac te kunnen bijvullen, moeten twee afsluiters in de boot worden geopend. Dit zijn de afsluiter bakboord, bevestigd op het bedieningspaneel aan de spiegel én de afsluiter voor in de boeg van de boot. De lucht voor de kiel wordt vanuit de persluchtcilinder via de hoofdcompartimenten aan bakboordzijde aangevoerd (figuur 5). De afsluiter bakboord bevindt zich rechtsboven op het paneel (zie figuur 2).

In de haven begonnen de twee bemanningsleden van de boot met de lage druk in de kiel met het bijvullen van de boot. Hiertoe opende de militair die zich achterin de boot bevond de afsluiter linksonder op het bedieningspaneel. Dit is de afsluiter voor de hogedrukbodem. Zijn collega voorin de boot opende de afsluiter in de boeg van de boot. De collega achterin de boot opende vervolgens de afsluiter van de persluchtfles,<sup>8</sup> waarna de lucht niet in de kiel maar in de hogedrukbodem van de boot stroomde.

De militairen leerden tijdens hun instructie dat bij het opblazen van de boot een compartiment van de boot voldoende op druk is als het overdrukventiel begint af te blazen. Uit de verklaringen van beide militairen blijkt dat zij tijdens het bijvullen geen overdrukventielen hoorden afblazen. Ook zonder dat signaal besloten de militairen op enig moment dat er voldoende lucht was toegevoegd en sloten zij de persluchtfles. Zij waren zich er nog steeds niet van bewust dat zij door het openen van de onderste afsluiter de hogedrukbodem in plaats van de kiel hadden bijgevuld. Hun verklaring dat zij de overdrukventielen niet hoorden afblazen en per vergissing de hogedrukbodem opbliezen, maken het waarschijnlijk dat de militairen de beschermdop van het overdrukventiel van de hogedrukbodem niet hebben verwijderd. De druk in dat compartiment kon daardoor te hoog oplopen.

Ongeveer twintig seconden na de laatste handeling aan de boot ontplofte de hogedrukbodem van de Zodiac.

### 3.1.2 Technisch onderzoek

Om vast te stellen of de relevante componenten van de boot naar behoren functioneerden, heeft IVD een *subject matter expert* van de Directie Materiële Instandhouding (DMI) van het CZSK gevraagd de boot aan een technisch onderzoek te onderwerpen. De volgende onderdelen zijn geïnspecteerd:

- De persluchtfles;
- Het reduceerventiel;
- Het vulsysteem;
- De hogedrukbodem;
- Het overdrukventiel;
- Het beschermdopje van het overdrukventiel.

<sup>8</sup> De persluchtfles heeft een maximale vuldruk van 230 bar die via een reduceerventiel wordt teruggebracht naar 10 bar.

Het technisch onderzoek heeft geen defecten of beschadigingen aan bovengenoemde onderdelen aan het licht gebracht, anders dan de beschadigingen die veroorzaakt zijn door het ongeval zelf. Om de werking van het overdrukventiel in de hogedrukbodem te controleren, voerde DMI testen uit in verschillende testopstellingen. De testen wezen onder meer uit dat wanneer de kunststof beschermdop is verwijderd, het overdrukventiel van de hogedrukbodem voldoende afblaascapaciteit heeft om de overtollige toevoer van lucht vanuit de persluchtfles af te voeren. Is de beschermdop echter niet verwijderd, dan blaast het ventiel niet af.

Naast DMI voerde ook de fabrikant Zodiac technisch onderzoek uit om de werking van het vulsysteem, de hogedrukbodem en het overdrukventiel in de hogedrukbodem te controleren. De onderdelen die de fabrikant tijdens het onderzoek testte, waren identiek aan die van de beschadigde Zodiac. Bij de testopstelling van de fabrikant was de kunststof beschermdop van het overdrukventiel verwijderd, waardoor bij het vullen van de hogedrukbodem het overdrukventiel de overtollige lucht kon afvoeren. Ook de door de fabrikant uitgevoerde testen vertoonden geen gebreken aan de werking van het overdrukventiel in de hogedrukbodem.

De verklaringen van beide betrokken militairen in combinatie met de videobeelden en de uitkomsten van beide technische onderzoeken leiden tot het volgende scenario:

Tijdens het bijvullen was het overdrukventiel in de hogedrukbodem geblokkeerd, vermoedelijk door de kunststof beschermdop. Daardoor kon het ventiel niet afblazen en liep de druk in de hogedrukbodem op. Door de overmatige druk in combinatie met de belasting van de bemanning en belading, scheurde de hogedrukbodem met explosieve kracht waardoor het inlaatventiel werd losgetrokken. Door de kracht van de explosie liepen de betrokken militairen lichamelijk letsel op en ontstond er schade aan de boot.

*Door de onderste afsluiter op de spiegel van de boot te kiezen werd niet de kiel maar de hogedrukbodem van de boot opgeblazen. Omdat de beschermdop vermoedelijk nog op het overdrukventiel van de bodem zat, leidde dit tot overdruk in de bodem. Als gevolg van de overdruk, in combinatie met de belasting van bemanning en belading, begaf de bodem het.*



Figuur 6 Plaats waar de bodem is uitgescheurd (bron: IVD)

## 3.2 Training en instructies

De handelingen van de betrokken militairen bemanning tijdens het bijvullen van de boot roepen de vraag op of zij voldoende waren voorbereid. Deze paragraaf gaat in op de instructie die de militairen kregen tijdens de training OWG. Die instructie was bedoeld om militairen kennis te laten maken met de Zodiac en het *Quick Inflation System*. Voor de militairen die hier al bekend mee waren, diende de instructie als opfriscursus. De twee bij het ongeval betrokken militairen hebben verklaard dat zij voorafgaand aan de opfriscursus nog niet eerder hadden gewerkt met het *Quick Inflation System*. Aan het einde van de instructie werd er van de militairen verwacht dat zij de Zodiac zelfstandig gereed voor inzet konden maken en houden.

### 3.2.1 Instructie aan de militairen

De instructie over de werking van de Zodiac was op maandagochtend 2 november 2020 in de loods van de vaarschool. Er was een volledig opgebouwde en opgeblazen Zodiac op een trailer geplaatst. Instructeurs van de vaarschool verzorgden de mondelinge instructie als onderdeel van een lesplan dat door de vaarschool zelf is ontwikkeld en dat in grote lijnen berust op de gebruikershandleiding van de fabrikant. Daarnaast beschikten de instructeurs over een materiaallijst van de Zodiac. De militairen kregen tijdens de instructie geen cursusmateriaal of naslagwerken zoals gebruikershandleiding of instructiekaarten uitgereikt. Aan boord van de Zodiacs zijn geen instructiekaarten aanwezig.

Uit het onderzoek van de IVD is gebleken dat de instructeurs de bewuste ochtend het lesplan hebben gevolgd. De instructie begon met een algemene uitleg over de boot, waarbij aandacht was voor de technische specificaties en de verschillende inzetmogelijkheden. Vervolgens liep een instructeur de verschillende componenten van de boot na, waarbij hij onder meer aandacht besteedde aan de locatie van de hogedrukbodem, de persluchtcilinder en de overdrukventielen. De instructeur sloot de instructie af met een uitleg over de *Quick Inflation Procedure*. Deze procedure beschrijft een reeks handelingen om de Zodiac in zijn geheel met behulp van de persluchtcilinder op te blazen. Bij aanvang van de *Quick Inflation Procedure* ligt de Zodiac gewoonlijk in onopgeblazen toestand op het droge. De procedure is ook onderdeel van de gebruikershandleiding van de Zodiac.

### 3.2.2 Onderbelichte elementen tijdens de instructie

In tegenstelling tot de gebruikershandleiding van de leverancier van de Zodiac, besteedt het lesplan geen aandacht aan de *Inflation While Sailing Procedure*. Deze procedure omvat de handelingen die de gebruiker moet verrichten om de boot in het water bij te vullen, zoals ten tijde van het ongeval. Het lesplan besteedt evenmin aandacht aan de risico's bij het opblazen van de Zodiac met perslucht. Het ontbreken van deze elementen in het lesplan had tot gevolg dat ze ook tijdens de instructie onderbelicht bleven.

Op basis van de gebruikershandleiding van de Zodiac concludeert de IVD dat de instructie van maandagochtend 2 november 2020 te summier was. Zo waren de betrokken militairen tijdens het bijvullen van de Zodiac niet op de hoogte van de *Inflation While Sailing Procedure* en evenmin van de risico's van het werken met perslucht. Aangezien er tijdens en na de instructie geen schriftelijk cursusmateriaal aan de militairen is uitgereikt en er geen instructiekaarten aan boord van de boten waren, hadden de militairen ook niet de mogelijkheid om gedurende het werk iets op te zoeken of na te lezen. Deze elementen hebben ertoe bijgedragen dat de militairen per vergissing de verkeerde afsluiter openden, waardoor zij de hogedrukbodem bijvulden in plaats van de kiel van de Zodiac.

**Tijdens de instructie aan de militairen was er geen aandacht voor de procedure voor het bijvullen van de Zodiac in het water (*Inflation While Sailing Procedure*) en voor de risico's van het werken met perslucht. De militairen hadden geen beschikking over cursusmateriaal of naslagwerken en er waren geen instructiekaarten in de boten. Deze elementen hebben ertoe bijgedragen dat de militairen per vergissing de verkeerde afsluiter openden, waardoor zij de hogedrukbodem bijvulden in plaats van de kiel van de Zodiac.**

### 3.3 Risico's niet voorzien

Defensie heeft de verplichting risico's voor de veiligheid en gezondheid van het personeel bij het uitvoeren van hun werkzaamheden te inventariseren en evalueren.<sup>9</sup> In dat kader zijn de commandanten van de defensieonderdelen aangemerkt als werkgever en dragen zij daarvoor een belangrijk deel van de verantwoordelijkheid.<sup>10</sup> Commandanten moeten de bedrijfsvoering en elke verandering hierin beoordelen en indien nodig actualiseren met behulp van een Risico-Inventarisatie & -Evaluatie (RI&E).

#### 3.3.1 Risicomanagement bij de verwerving van de Zodiac

Het KCT beschikt over meerdere Zodiacs. Het KCT heeft de eerste serie Zodiacs in 2015 aangekocht ter vervanging van een vergelijkbaar type rubberboot dat sinds 2005 bij de vaarschool in gebruik was. De tweede serie Zodiacs is in 2020 aangeschaft. Het KCT heeft de Zodiacs en de bijbehorende documenten in beide gevallen zelf bij de leverancier opgehaald en vervolgens in gebruik genomen.

De Zodiac is een C-klasse wapensysteem dat valt onder het beheer van de wapensysteemmanager van de Instandhoudingsgroep Klein Bovenwater (IGKBW) van de DMI. De deskundige inbreng van een wapensysteemmanager draagt er in belangrijke mate toe bij dat commandanten en gebruikers een actueel en volledig inzicht hebben in de risico's van het gebruik en onderhoud van nieuw materieel. De zelfstandige aankoop en ingebruikname van materieel zonder inbreng van de DMI kan erin resulteren dat risico's tijdens gebruik en onderhoud onderbelicht blijven.

De wapensysteemmanager speelt tevens een belangrijke rol bij het ontwerpen en inrichten van het onderhoud aan het systeem en hij heeft overzicht over het verouderingsproces. Ook speelt hij een rol bij de afhandeling van incidenten. Doordat het KCT destijds de eerste serie Zodiacs niet ter keuring aanbood aan DMI, was de wapensysteemmanager van de IGKBW lange tijd niet op de hoogte van het bestaan van deze boten en waren de Zodiacs niet geregistreerd in het bedrijfsvoering- en onderhoudssysteem. Hierdoor kon DMI niet toezien op het periodieke onderhoud van de boten en bijbehorende drukflessen. De administratie in het onderhoudssysteem is daardoor ook pas bij aanschaf van de tweede serie boten op orde gebracht.

In een regulier aanschaftraject keurt de sectie Reddings- en Overlevingsmiddelen (ROM) van de DMI in Den Helder nieuwe rubberboten op basis van stuklijsten en CE-markering. Omdat het KCT de boten zelf bij de leverancier ophaalde en ze rechtstreeks in gebruik nam, heeft de DMI in beide gevallen geen keuring na aanschaf kunnen uitvoeren.

***Bij zelfstandige aankoop bestaat het risico dat checks en balances in het veiligheidsmanagementsysteem van Defensie worden overgeslagen. Dit brengt risico's met zich mee voor gebruikers.***

<sup>9</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0010346/2020-12-01>, artikel 5.

<sup>10</sup> [https://puc.overheid.nl/mp-bundels/doc/PUC\\_12100000000\\_10/1/](https://puc.overheid.nl/mp-bundels/doc/PUC_12100000000_10/1/), 3201.



### 3.3.2 Risicomanagement bij het gebruik van de Zodiac

Het veiligheidsmanagementsysteem van Defensie schrijft voor dat commandanten bij de invoering van nieuw materieel de risico's ervan in kaart dienen te brengen door het uitvoeren van een RI&E. De RI&E moet alle risico's bij het gebruik van het artikel of wapensysteem beschrijven. De leverancier levert bij nieuwe Zodiacs een Engelstalige gebruikershandleiding mee. De handleiding bevat expliciete waarschuwingen, bijvoorbeeld dat tijdens het vullen of bijvullen van de boot met perslucht de kunststof beschermdoppen van de overdrukventielen moeten worden verwijderd om onherstelbare schade aan de boot te voorkomen. Omdat er bij de ingebruikname van de Zodiac geen risicoanalyse is uitgevoerd, heeft het KCT als gebruiker dergelijke risico's onvoldoende onderkend.

Dat de risico's bij het opblazen van de Zodiac met perslucht niet bekend waren, blijkt uit de RI&E van de vaarschool. In deze RI&E zijn risico's en beheersmaatregelen opgenomen die betrekking hebben op activiteiten van de vaarschool. De geïdentificeerde risico's variëren van verdrinking en aanvaring tot de gevaren bij opslag en transport van persluchtflessen. Het risico bij het vullen en bijvullen van rubberboten zoals de Zodiac met persluchtflessen komt echter niet in de RI&E voor.

Behalve een RI&E heeft de vaarschool voor de training OWG destijds ook een taakrisicoanalyse (TRA) opgemaakt. Daarin worden risico's voor de deelnemers en het personeel van de vaarschool beschreven. Ook de TRA maakt geen melding van de risico's van het vullen en bijvullen van rubberboten met perslucht.

Doordat bij de verwerving en ingebruikname van de Zodiac geen risicoanalyse is uitgevoerd, was het personeel van de vaarschool zich onvoldoende bewust van de risico's van het werken met de Zodiac. Als gevolg hiervan bleven deze risico's tijdens de instructie op maandagavond 2 november onderbelicht. Dit had vervolgens invloed op het vermogen van de deelnemers om veilig met de Zodiac te kunnen werken.

**Het KCT voerde bij de ingebruikname van de Zodiac geen risicoanalyse uit. Hierdoor was er geen volledig zicht op de risico's van het gebruik van de Zodiac, waaronder het risico op ontploffing bij het (bij)vullen van de Zodiac met perslucht.**

### 3.3.3 Eerdere voorvallen

In de maanden voorafgaande aan het ongeval met de Zodiac heeft zich bij het CZSK een categorie 1-voorval voorgedaan met een *DeBatts Rubber Rigid Inflatable Boat 5.20m* (RRIB) van de *Netherlands Maritime Special Operations Forces* (NLMARSOF). De RRIB is vergelijkbaar met de Zodiac die het KCT gebruikt. In de avond van 23 april 2020 is de bodem van een RRIB tijdens het vullen met perslucht geëxplodeerd. Een persoon raakte hierbij licht gewond. MARSOF heeft onderzoek laten doen naar de oorzaak van het voorval. Op grond van een technisch onderzoek concludeerde de sectie Reddings- en Overlevingsmiddelen van de DMI dat foutieve handelingen tijdens het vullen in combinatie met slijtage aan de bodem hebben geleid tot het exploderen van de bodem van de RRIB.



Het bovengenoemde voorval vertoont overeenkomsten met het Zodiac-ongeval. Daarom heeft de IVD onderzocht in welke mate er is geleerd van het RRIB-voorval om herhaling van soortgelijke voorvallen te voorkomen. Op basis van informatie over het ongeval bij het CZSK en interviews met betrokkenen concludeert de IVD dat MARSOF na het voorval enige maatregelen heeft genomen. Er is echter geen informatie over het voorval of de maatregelen gedeeld met gebruikers van vergelijkbare rubberboten, waaronder het KCT.

Ondanks het feit dat zowel de RRIB als de Zodiac onder het technisch beheer van de DMI valt,<sup>11</sup> sprak de DMI niet met gebruikers van vergelijkbare wapensystemen over de risico's van het vullen en bijvullen van rubberboten met perslucht. Ook zocht de DMI geen contact met de leverancier of fabrikant van de RRIB. De sectie ROM van de DMI heeft de uitkomsten van het technisch onderzoek destijds wel aan MARSOF als opdrachtgever teruggekoppeld. Dit bracht MARSOF ertoe maatregelen te nemen om de kans op dergelijke voorvallen in de toekomst te verkleinen.

*De DMI heeft lessen uit onderzoek naar een eerder incident met een RRIB van MARSOF niet gedeeld met de leverancier, de fabrikant en gebruikers van vergelijkbare boten bij Defensie, waaronder het KCT.*



*Figuur 7 DeBatts Rubber Rigid Inflatable Boat 5.20m zoals te zien bij de Infodag Korps Mariniers (Bron: Defensie)*

<sup>11</sup> De RRIB en Zodiac zijn C-klasse wapensystemen en vallen als zodanig beide onder het beheer van IGKBW DMI.

# 4 Conclusies

Op 10 november 2020 deed zich tijdens een training van het Korps Commandotroepen een ongeval voor met een Zodiac verkenningboot. Kort nadat twee militairen van het Korps Commandotroepen de Zodiac met perslucht bijvulden, ontplofte de bodem van de boot. De Inspectie Veiligheid Defensie onderzocht het voorval en komt tot de volgende conclusies.

## 4.1 Het voorval verklaard

Tijdens het bijvullen van de Zodiac kozen de militairen per abuis de verkeerde afsluiter van het vulsysteem en bliezen zij lucht in de hogedrukbodem in plaats van in de kiel. Zich niet bewust van de vergissing vergaten zij de beschermdop op het overdrukventiel in de hogedrukbodem te verwijderen. Daardoor liep de druk in de hogedrukbodem te hoog op.

Door de overmatige druk in het bodemcompartiment en de belasting van de bodem door de lading en de bemanning scheurde de bodem korte tijd na het bijvullen met grote kracht uiteen. Dit leidde tot (zwaar) lichamelijk letsel bij de betrokken militairen en schade aan de boot. Technisch onderzoek bracht geen onvolkomenheden aan het gebruikte materieel aan het licht. De inspectie concludeert dat het verkeerd uitvoeren van de bijvulprocedure de directe aanleiding vormde van het ongeval.

De vergissing die de betrokken militairen bij het bijvullen van de Zodiac maakten, wordt mede verklaard door de te summiere instructie die aan de oefening voorafging. Hierdoor bleven belangrijke elementen van het werken met de Zodiac onderbelicht. Tijdens en na de instructie is er geen schriftelijk cursusmateriaal aan de deelnemers uitgereikt en er waren geen instructiekaarten in de boten. Zodoende hadden zij niet de mogelijkheid later nog iets op te zoeken of door te nemen.

## 4.2 Risicomanagement

Het Korps Commandotroepen heeft de eerste partij Zodiacs in 2015 aangekocht, zonder tussenkomst van de Directie Materiële Instandhouding van het Commando Zeestrijdkrachten. Belangrijke *checks* en *balances* werden zo overgeslagen. Zo heeft de Directie Materiële Instandhouding geen aandeel gehad in de risicoanalyse voorafgaande aan de invoering van de Zodiac, heeft zij de boten niet gekeurd bij invoering en kon zij haar kennis en deskundigheid over het onderhoud niet delen. De directe aanschaf had ook tot gevolg dat de Zodiacs lang niet geregistreerd waren in het onderhoudsprogramma.

Het Korps Commandotroepen heeft de voorgeschreven risicoanalyse bij de ingebruikname van nieuw materieel niet uitgevoerd. Hierdoor had het geen volledig beeld van de risico's van het werken met de Zodiac, met als gevolg dat deze tijdens de instructie onderbelicht bleven.

Lessen uit een eerder voorval met een rubberboot van de *Netherlands Maritime Special Operations Forces* (NLMARSOF) heeft de Directie Materiële Instandhouding niet gedeeld met gebruikers van soortgelijke rubberboten bij Defensie, waaronder het Korps Commandotroepen. Het korps kon hierdoor geen lering trekken uit het eerdere voorval.

# 5 Aanbevelingen

Op 10 november 2020 deed zich bij het Korps Commandotroepen (KCT) een ongeval voor met een Zodiac verkenningsboot waarbij twee militairen gewond raakten. Tijdens het bijvullen van de Zodiac met perslucht bliezen zij per vergissing de hogedrukbodem van de boot op in plaats van de kiel. Daardoor liep de druk in de hogedrukbodem te hoog op.

De inspectie concludeert dat de te summiere instructie voorafgaand aan de oefening heeft bijgedragen tot het ongeval. Het KCT heeft als gebruiker de Zodiacs zelf aangekocht en de Directie Materiële Instandhouding van het Commando Zeestrijdkrachten daar niet bij betrokken. Daardoor vielen belangrijke *checks* en *balances* bij de aanschaf en ingebruikname weg. In combinatie met een niet volledig uitgevoerde RI&E had het KCT geen volledig beeld van de risico's van het werken met de Zodiac, met als gevolg dat deze tijdens de instructie onderbelicht bleven.

De inspectie komt tot de volgende aanbevelingen voor Defensie:

- Voer bij de verwerving van nieuw materieel een uitgebreide risicoanalyse uit om ervoor te zorgen dat het geschikt is voor de gewenste toepassing en veilig kan worden gebruikt. Betrek hierbij ten minste de verwerper, de instandhouder en de gebruiker.
- Stel voorafgaand aan de ingebruikname van nieuw materieel zeker dat een gedegen RI&E wordt uitgevoerd, waarin ten minste de risico's die zijn geïdentificeerd bij de verwerving zijn opgenomen.
- Stel zeker dat alle risico's, beheersmaatregelen en procedures die verband houden met het gebruik van nieuw materieel bekend zijn bij gebruikers.
- Zorg voor de tijdige en juiste registratie van nieuw materieel in onderhoudsprogramma's. Hierdoor kunnen alle partijen die bij het technisch beheer en onderhoud betrokken zijn hun rol spelen.

De inspectie adviseert Defensie het volgende om het lerend vermogen te versterken:

- Maak kennis over risico's, opgedaan tijdens het gebruik en onderhoud van materieel, beschikbaar voor gebruikers van vergelijkbaar materieel alsmede leveranciers en fabrikanten.

# Bijlagen

## Bijlage A Onderzoeksverantwoording

De IVD doet onderzoek om de veiligheid bij Defensie te verbeteren. Met dit onderzoek wil de IVD de oorzaak van het ongeval met de Zodiac achterhalen en verklaren waarom het zich kon voordoen, met als doel lessen te trekken om de veiligheid te bevorderen.

Vanuit de analyse van het voorval wil de IVD met een verklarend onderzoek inzicht krijgen in wat er is gebeurd, hoe het kon gebeuren en waarom het is gebeurd.

Om de betrokkenen te beschermen, wordt in de rapporten van de IVD terughoudend omgegaan met het noemen van namen van personen en bedrijven. Voor namen van personen geldt dat de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) van toepassing is. Voor bedrijfsnamen hanteert de IVD de regel deze alleen te noemen als deze een rol spelen in de conclusies van het onderzoek. Het belang van publicatie van de bedrijfsnaam is in de meeste gevallen zo gering dat dit niet opweegt tegen het belang van geheimhouding.

### Oriëntatiefase en feitenverzameling

In de periode na het ongeval begon de inspectie zich een beeld te vormen van wat zich op de avond van het ongeval afspeelde. De inspectie begon met een schouw van de Zodiac. Zij kreeg hierbij een toelichting van de recherche, de Verkeer, Ongevallen en Analyse (VOA) van de Koninklijke Marechaussee (KMar) en de *Subject Matter Expert* (SME) van de Directie Materieel & Diensten Staf CLAS, die allemaal kort na het ongeval ter plaatse waren. Van de KMar kreeg de inspectie, door tussenkomst van het Openbaar Ministerie, de beschikking over het feitenonderzoek van de KMar en de bewakingsbeelden van de haven van de vaarschool van het KCT.

De inspectie interviewde de volgende personen:

- De beide militairen die bij het ongeval betrokken waren;
- Een instructeur en de commandant van de vaarschool;
- Technisch specialisten van de Directie Materiële Instandhouding (DMI).

Om inzicht te krijgen in de technische oorzaak van het ongeval is nader onderzoek gedaan. Dit technisch onderzoek voerde een ingenieur van de Instandhoudingsgroep Klein Boven Water (IGKBW) van de DMI uit onder supervisie van de inspectie. Dit wil zeggen dat de IVD de ingenieur van de IGKBW heeft gevraagd een aantal technische vragen te onderzoeken en te beantwoorden. De berekeningen en conclusies uit het rapport zijn onafhankelijk door de IGKBW opgesteld. Ter controle is de rapportage binnen de IGKBW onderworpen aan een *peer review*.



Ten behoeve van het onderzoek zijn diverse onderdelen van de boot bij de vaarschool van het KCT in Raamsdonk en bij de Inspectie Afdeling Certificering van het Marinebedrijf geïnspecteerd en getest. Ook zijn de leverancier van de Zodiac en deskundigen binnen het Commando Zeestrijdkrachten (CZSK) geïnterviewd. Verder zijn de *Root Cause Analysis* (RCA)<sup>12</sup> van de *Netherlands Maritime Special Operations Forces* (NLMARSOF) en een technisch onderzoek van de sectie Reddings- en Overlevingsmiddelen (ROM) van de DMI betreffende een ongeval in april 2020 bestudeerd en is met de schrijvers gesproken.

Lesmaterialen, RI&E's, aankoopdocumenten, e-mails en verslagen van werkoverleggen van het KCT zijn opgevraagd. Ook zijn diverse (technische) publicaties en open bronnen geraadpleegd, zoals de handleidingen van de Zodiac.

## Analyse en oordeelsvorming

De verzamelde informatie is tijdens het onderzoek geanalyseerd. Om de resultaten op waarde te kunnen schatten, stelde de inspectie bij aanvang van het onderzoek een referentiekader op waarmee zij tot een oordeel is gekomen.

## Kwaliteitsborging

- Interviews zijn vastgelegd in een verslag dat geïnterviewden voor vaststelling hebben kunnen controleren op onjuistheden.
- Het conceptrapport van het onderzoek is door een team van interne en externe tegenlezers getoetst op consistentie, inzichtelijkheid en logica.
- Het conceptrapport is aangeboden voor wederhoor aan het betrokken personeel en de betrokken leidinggevenden. Aan hen is gevraagd het conceptrapport te controleren op feitelijke onjuistheden.

## Afbakening onderzoek

Tijdens het onderzoek lag de nadruk op het ongeval zelf en de omstandigheden waaronder de oefening is uitgevoerd. De opleiding, het onderhoud en de voorschriften bij het gebruik van de boot zijn hier ook bij betrokken. Verder is onderzoek gedaan naar de wijze waarop de Zodiacs zijn verworven en in gebruik zijn genomen. Ook is gekeken naar de mate waarin ervaringsgegevens uit een eerder ongeval bij MARSOF defensiebreed zijn gedeeld.

<sup>12</sup> Een *Root Cause Analysis*, ook bekend als RCA, is een probleemoplossingsmethode gericht op het identificeren van de oorzaken van problemen of gebeurtenissen. De praktijk van een RCA is gebaseerd op de overtuiging dat de problemen het beste kunnen worden opgelost door correctie of de oorzaken weg te nemen, in tegenstelling tot andere aanpakken die zich richten op het aanpakken van de symptomen. Door middel van corrigerende maatregelen worden de onderliggende oorzaken aangepakt met de insteek dat de kans op herhaling van het probleem wordt geminimaliseerd. Om inzicht in deze factoren te krijgen, is door MARSOF het Ishikawa diagram (visgraatdiagram) gebruikt. Met behulp van een Ishikawa diagram is het mogelijk om een uitvoerige oorzaak-gevolg analyse uit te voeren en de oorzaken van problemen in kaart te brengen waarin potentiële oorzaken van een probleem ordelijk worden weergegeven.

## Relatie met overige onderzoeken en instanties

De KMar startte namens het Openbaar Ministerie een onderzoek naar mogelijke strafbare feiten. Afstemming tussen het OM en de IVD tijdens het onderzoek verliep conform het protocol van het OM en de IVD inzake de samenloop van onderzoeken. De KMar stelde het feitenonderzoek aan de IVD beschikbaar.

De Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (ISZW) heeft op grond van de Arbeidsomstandighedenwet een onderzoek bij Trainingscentrum Waterrijk Gebied (TCW) van het KCT uitgevoerd. De IVD heeft kennisgenomen van het feit dat de ISZW een onderzoek uitvoerde, maar heeft het niet als bron voor haar eigen onderzoek gebruikt.



## Bijlage B Afkortingenlijst

CLAS	Commando Landstrijdkrachten
CZSK	Commando Zeestrijdkrachten
DMI	Directie Materiële Instandhouding
DMO	Defensie Materieel Organisatie
IGKBW	Instandhoudingsgroep Klein Boven Water
IG-OWG	Instructiegroep Optreden Waterrijke Gebieden
IK	Instructiekaart
IVD	Inspectie Veiligheid Defensie
KCT	Korps Commandotroepen
KMar	Koninklijke Marechaussee
NLMARSOF	Netherlands Maritime Special Operations Forces
OM	Openbaar Ministerie
OTCSO	Opleidings- en Trainingscompagnie Speciale Operaties
OWG	Optreden Waterrijke Gebieden
RI&E	Risico-Inventarisatie & -Evaluatie
ROM	Reddings- en Overlevingsmiddelen
TCW	Training Centrum Waterrijkgebied
TRA	Taakrisicoanalyse
VCO	Voortgezette Commando Opleiding
VGM	Veiligheid, Gezondheid en Milieu bij Defensie

## Bijlage C Commentaar betrokken partijen

Een conceptversie van dit rapport is aan de betrokken partijen voorgelegd voor de verificatie van feiten en het wegnemen van onduidelijkheden. Al deze partijen hebben gereageerd op de conceptversie van het rapport.

De binnengekomen reacties zijn op de volgende manier verwerkt.

Correcties van feitelijke onjuistheden heeft de inspectie overgenomen. De desbetreffende tekst delen zijn in het eindrapport aangepast. Deze reacties zijn niet afzonderlijk vermeld.

Als de inspectie reacties niet heeft overgenomen, licht zij haar afwegingen toe. Deze reacties en de toelichting daarop zijn opgenomen in een tabel die te vinden is op de website van de Inspectie Veiligheid Defensie ([www.ivd.nl](http://www.ivd.nl)).



## Colofon

### **Inspectie Veiligheid Defensie**

Bezoekadres:  
Majoor Jan Linzel Complex  
Brasserskade 227a  
2497 NX Den Haag

Postadres:  
Postbus 90701  
2509 LS Den Haag  
MPC 58B

[www.ivd.nl](http://www.ivd.nl)

Bron omslagfoto: Beeldbank Defensie

April 2022