



ONDERZOEKRAAD
VOOR VEILIGHEID

Bevindingen verkennend onderzoek

Ongeval NH90- helikopter, Aruba

19 juli 2020



Bevindingen verkennend onderzoek

Ongeval NH90-helikopter, Aruba

19 juli 2020

Den Haag, december 2020

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar en beschikbaar via www.onderzoeksraad.nl.

Foto cover: Koninklijke Marine Zr.Ms. Groningen

De Onderzoeksraad voor Veiligheid

Als zich een ongeval of ramp voordoet, onderzoekt de Onderzoeksraad voor Veiligheid hoe dat heeft kunnen gebeuren, met als doel daar lessen uit te trekken. Op die manier draagt de Onderzoeksraad bij aan het verbeteren van de veiligheid in Nederland. De Raad is onafhankelijk en besluit zelf welke voorvallen hij onderzoekt. Daarbij richt de Raad zich in het bijzonder op situaties waarin mensen voor hun veiligheid afhankelijk zijn van derden, bijvoorbeeld van de overheid of bedrijven. In een aantal gevallen is de Raad verplicht onderzoek te doen. De onderzoeken gaan niet in op schuld of aansprakelijkheid.

Onderzoeksraad

Voorzitter: ir. J.R.V.A. Dijsselbloem
prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt
prof. dr. mr. S. Zouridis

Secretaris-directeur: mr. C.A.J.F. Verheij

Bezoekadres: Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag

Postadres: Postbus 95404
2509 CK Den Haag

Telefoon: 070 333 7000

Website: onderzoeksraad.nl
E-mail: info@onderzoeksraad.nl

1	Inleiding	5
1.1	Het onderzoek.....	5
2	Voorval.....	6
3	Feitelijke informatie.....	9
3.1	De vlucht	9
3.2	De bemanning.....	10
3.3	Weer.....	11
3.4	De helikopter.....	11
3.5	Data drager	12
4	Analyse.....	13
4.1	Single pilot	13
4.2	Analyse VFDR-data.....	13
4.3	Vliegdekoefening	14
4.4	Directe oorzaak	15
4.5	Gevolgen bemanning.....	16
4.6	Overlijden vlieger entacco	18
4.7	Reddingsactie.....	20
5	Conclusies	22
6	Vervolg vragen.....	24
	Bijlage A. Algemene gegevens	26
	Bijlage B. Grafieken	29

1.1 Het onderzoek

Op 19 juli 2020 had een NH90-helikopter van de Koninklijke Marine tijdens een oefening in het Caribisch gebied, onvoorzien harde impact met het zeewater. Als gevolg van de impact zijn twee van de vier bemanningsleden omgekomen en is het toestel onherstelbaar beschadigd. De Onderzoeksraad voor Veiligheid is samen met de Inspectie Veiligheid Defensie (IVD) op Curaçao een verkennend onderzoek gestart, omdat het een luchtvaartvoorval met dodelijke slachtoffers betrof en de toedracht onduidelijk was.

In dit verband is, met ondersteuning van het Defensie Helikopter Commando, in samenwerking met de IVD, onder de verantwoordelijkheid van de Onderzoeksraad¹, de recorder van het toestel uitgelezen.

Op grond van de bevindingen in dit verkennend onderzoek komt de Onderzoeksraad tot een aantal conclusies over de toedracht van het voorval en het verloop van de reddingsactie na het voorval. Daarnaast geeft de Onderzoeksraad aan dat verschillende aspecten op systeemniveau nader en diepgaand dienen te worden onderzocht, om zo lessen te trekken en de kans op herhaling te minimaliseren.

De IVD voert vanuit haar eigen bevoegdheid² verder onderzoek uit naar dit ongeval. Het IVD onderzoek biedt de gelegenheid tot nadere verificatie en verdieping van de onderzoeksresultaten uit dit verkennend onderzoek. De Onderzoeksraad beperkt zich dan ook tot het verkennend onderzoek en sluit met deze rapportage zijn eigen onderzoek af. De Raad voegt hieraan toe dat hij alsnog kan besluiten het eigen onderzoek te heropenen. Als maatstaf dient hierbij de mate waarin daadwerkelijk veiligheidslessen uit het voorval worden getrokken die leiden tot concrete aanknopingspunten voor het voorkomen van soortgelijke voorvallen in de toekomst.

¹ Artikel 69 Rijkswet Onderzoeksraad voor Veiligheid.

² Artikel 2 Regeling werkwijze en bevoegdheden Inspectie Veiligheid Defensie.

2 VOORVAL

Voor het uitvoeren van Koninkrijkstaken heeft Defensie permanent een stationsschip³ in het Caribisch gebied. Dit schip voert ook taken uit voor de Kustwacht Caribisch gebied. Het schip heeft een NH90-helikopter aan boord om de taken te ondersteunen. Sinds eind april was Zr.Ms. Groningen met een vanwege coronamaatregelen in Den Helder volledig afgeloste bemanning, operationeel in het gebied.

Na een patrouillevlucht op zondag 19 juli 2020 rond Aruba werd met de NH90-helikopter (geregistreerd als N-324) een aantal deklandingen geoefend.

Bij de achtste run, tijdens het op geringe hoogte (<100 ft) voorlangs vliegen van Zr.Ms. Groningen met de intentie foto's van het voordek te maken, verloor de NH90 helikopter – na de bocht naar rugwind (*downwind*) – plotseling snel hoogte en raakte te water. De drijvers (*floats*) werden automatisch opgeblazen, de helikopter roteerde direct om de langsas en bleef omgekeerd in het water drijven. De vlieger en de tactisch coördinator zijn bij het voorval omgekomen. De twee andere bemanningsleden konden zich ongedeerd bevrijden. Een etmaal na de impact met het water is de helikopter volledig gezonken.



Figuur 1: Een van de reddingsacties nabij het wrak van de NH90. (Bron: Koninklijke Marine)

³ Holland-klasse, OPV: *Oceangoing Patrol Vessel* opvolger van de korvet en is inzetbaar in het lage geweldspectrum.

Een aantal bemanningsleden van Zr.Ms. Groningen was getuige van het te water raken van de helikopter. De reddingsactie kwam direct op gang en het visueel contact met het toestel ging niet verloren.

De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft direct na de eerste melding van het voorval overlegd met de Inspectie Veiligheid Defensie (IVD) en is samen met de IVD naar Marinebasis Parera op Curaçao afgereisd om ter plaatse verkennend onderzoek uit te voeren. Gelijktijdig is in opdracht van het Openbaar Ministerie door een team van de Koninklijke Marechaussee een strafrechtelijk vooronderzoek gestart.

In het strafrechtelijk vooronderzoek heeft de Officier van Justitie afgezien van de mogelijkheid om sectie op de lichamen te laten uitvoeren. Om toch duidelijkheid te verkrijgen over de doodsoorzaak, is in opdracht van de Onderzoeksraad op Curaçao direct sectie verricht op de twee overleden bemanningsleden, nadat de nabestaanden hierover in kennis waren gesteld.⁴

Voor deze rapportage is gebruik gemaakt van de bevindingen en analyse uit het verkennend onderzoek en aanvullend (eerste) onderzoek in Nederland.

Op grond van de eerste bevindingen hebben de Raad en de IVD vastgesteld dat het toestel technisch geen afwijkingen vertoonde. Het toestel is in de problemen gekomen vanaf het moment dat de *indicated airspeed* in de *downwind* (wind in de staart) tijdens de laatste run terugliep naar nul knopen. Vanaf dit moment verloor het toestel hoogte en is vervolgens in een hoge verticale neerwaartse versnelling gekomen. Uit de data-analyse blijkt dat de vlieger nog heeft geprobeerd uit de situatie te komen en de val af te vangen, maar deze ingreep was kansloos op de geringe vlieghoogte. Geen van de inzittenden heeft hoogenergetisch letsel opgelopen bij de impact op het water.

De twee inzittenden die zich achterin het toestel bevonden konden zichzelf bevrijden, al ging dat moeizaam. Deze personen, drijvend in de brandstof van de helikopter, zijn hierna snel van het toestel afgedreven maar ze werden geen moment uit het oog verloren door de bemanning van Zr.Ms. Groningen.

De reddingsactie vanaf Zr.Ms. Groningen met de gelanceerde Frisc⁵ richtte zich direct op de vlieger en de tactisch coördinator (tacco), maar werd bemoeilijkt door de golfhoogte en deining. De vlieger is onderwater buiten het toestel aangetroffen door een van de bemanningsleden van de Frisc, maar ze bleek vast te zitten aan het toestel. Na de bevrijding – 21 minuten na het neerkomen van de helikopter – is zij direct naar Zr.Ms. Groningen gebracht waar de ingezette reanimatie handelingen onder leiding van de scheepsarts en verpleger zijn voortgezet. Na het lanceren van de eerste Frisc zijn ook de tweede Frisc en de FRB⁶ te water gelaten. De bemanningen van deze vaartuigen hebben zich geconcentreerd op de tacco. Deze bleek uiteindelijk met een opgeblazen reddingsvest in het toestel te zitten, met zijn veiligheidsriemen nog om.

4 Zowel het Openbaar Ministerie als de Onderzoeksraad voor Veiligheid hebben de bevoegdheid op grond van artikel 72 en 73 Wet op de lijkbezorging.

5 Frisc: *fast raiding interception and special forces craft* - zeer snel onderscheppingsvaartuig.

6 FRB: snelle reddingsboot.

De tacco is door de bemanning van de tweede Frisc met daarin een opgehaalde specialist van de boordvliegploeg, uiteindelijk na vijftig minuten onder water bevrijd en vervolgens ook naar Zr.Ms. Groningen gebracht. Doordat de reanimatie in de eerste Frisc op de landingsplaats nog gaande was, is de tweede Frisc met daarin de tacco langszij omhoog gehesen en zijn leden van de medische actie dienst, onder leiding van de verpleger in de hangende Frisc doorgedaan met de reeds ingezette reanimatie.

Parallel aan de reddingspoging van de vlieger en de tacco werden de twee andere bemanningsleden van de neergestorte NH90 vijftien minuten na het ongeval door de tweede Frisc opgepikt direct aan boord van Zr.Ms. Groningen gebracht en medisch onderzocht. Zij zijn licht gewond uit het toestel gekomen.

Vooralsnog blijft onverklaard dat de vlieger en de tacco niet zijn losgekomen van het toestel en de reanimatie pogingen ten spijt uiteindelijk als gevolg van verdrinking zijn omgekomen.

3 FEITELIJKE INFORMATIE

3.1 De vlucht

De NH90-helikopter is in Italië gebouwd door NHIndustries, een door Airbus geleid internationaal samenwerkingsverband. De NH90 die door Defensie wordt gebruikt, is een maritieme versie van het type NATO *Frigate Helicopter* (NFH). Het betrokken toestel met registratienummer N-324 was sinds april 2015 in operationeel gebruik en voor deze periode gestationeerd op het stationschip Zr.Ms. Groningen.

Aan boord van de NH90, die in Nederland single pilot wordt gevlogen, bevonden zich vier bemanningsleden: voorin op de rechterstoel de vlieger en op de linker stoel de tactisch coördinator, achterin de *hoist operator* en de *sensor operator*.

Na een dag van rust voor de vliegbemanning, steeg op 19 juli 2020 de NH90 na eerst de vliegbriefing om 12.00 uur⁷ te hebben ontvangen – om 13.00 uur op van Zr.Ms. Groningen voor het uitvoeren van een patrouillevlucht van een uur rond Aruba.

Het geplande tweede deel van de vlucht bestond vanaf 14.00 tot 15.00 uur uit het uitvoeren van deklantingen, ook wel *deck landing procedure* (DLP) genoemd. Het doel hiervan was het getraind en bevoegd (*current*) houden van de tweede vliegdekofficier (VDO).



Figuur 2: Archiefphoto van een deklanting van de NH90. (Bron: Ministerie van Defensie)

7 Lokale tijd.

Het landen en opstijgen vereist een intensief samenspel tussen het schip en de helikopter. Het schip vaart een koers binnen het operationele kader en is ook afhankelijk van de windkracht en zee conditie. Pas na toestemming van de officier van de wacht op de brug en commandocentrale officier, mag een toestel landen of opstijgen. De VDO instrueert de vlieger en dekbemanning in de laatste nadering en bij vertrek tot de heli vrij is van het schip.

Bij de oefeningen (runs) werd telkens op de standaardwijze opgestegen. Na het loskomen van het scheepsdek, verplaatste de helikopter zich zijwaarts naar de bakboordzijde van het schip om vervolgens uit te vliegen. Vijf keer werd een run tegen de klok in over bakboord gedraaid, en drie keer met de klok mee en tot slot voor het schip uitvliegend over stuurboord. In alle gevallen vloog de helikopter daarna het schip van achteren aan om daarna aan stuurboord naast het vliegdek ten opzichte van het schip stil te hangen, om daarna zijwaarts de helikopter boven het dek te brengen en dan te landen.

Zr.Ms. Groningen voer tijdens de runs tegenwinds, met een gemeten grondsnelheid⁸ van circa 3 knopen en een gemiddelde koers van 108°. De wind kwam bij de laatste run van de NH90 uit de richting 100° met een op het schip gemeten snelheid van tussen 20 en 25 kts⁹ (windkracht vijf tot zes Beaufort ((Bft).

Bij de achtste run steeg het toestel opnieuw op en vloog het langs de bakboordzijde van het schip om vervolgens voorlangs te passeren. Het toestel vloog op een lagere hoogte, onder de 100ft, dan de voorgaande vluchten. Het voornemen bij deze run was om met geopende rechter zijdeur foto's te maken van het voordek van het schip, waar voorbereidingen voor de geplande barbecue op 'de bak' werden getroffen. De voorbereidingen waren nog niet zover, waarop werd besloten bij één van de volgende runs de foto's te maken. Om die reden bleef de zijdeur gesloten.

Tijdens het naar stuurboord doordraaien voor de boeg van het schip langs, kreeg het toestel uiteindelijk aan stuurboordzijde voorbij het schip, de wind in de staart (*downwind*). Vervolgens verloor het toestel plotseling zeer snel hoogte en kwam met een klap in zee terecht. Bij het neerkomen brak het staartstuk af en draaide het toestel direct om de langsas, waardoor de cabine met de inzittenden onder water kwam. Ook stroomde door de impact direct vrijgekomen brandstof rond het toestel uit. Door de automatisch opgeblazen *floats* bleef de helikopter ondersteboven drijven.

3.2 De bemanning

Bij de invoering van de NH90 in Nederland is gekozen voor een single pilot (één piloot) concept. Alleen tijdens opleiding wordt de helikopter met twee vliegers gevlogen, in de praktijk standaard met één vlieger.

⁸ Vaarsnelheid gecorrigeerd met de stroomsnelheid.

⁹ 1 Kt (knoop) ≈ 1,852 km/h.

De opleiding en ervaring van de verongelukte NH90 bemanning was als volgt (zie ook bijlage A):

- Vlieger: de vliegervaring van de piloot bedroeg circa 1679 uren op helikopters, waarvan 719 vlieguren op de NH90-helikopters en 306 uur als *Pilot in Command* (PIC). Dit naast de 310 uur ervaring in de NH90-simulator.
- Tactisch coördinator (tacco): de tacco had naast zijn overige vlieguren als tactisch coördinator, 281 uur NH90 ervaring en 206 uur ervaring in de simulator. Hij had geen opleiding als vlieger.
- Sensoroperator (sensop): De sensop had 167 vlieguren in de NH90 en 57 uur in de simulator.
- Rescue Operator Airborne Marksman: de Rescue Operator Airborne Marksman had in totaal 526 vlieguren op helikopters en 375 uur op de NH90.

3.3 Weer

Tijdens de vlieg oefeningen waren de weersomstandigheden in het gebied¹⁰:

	Richting	Snelheid	Temp.	Druk	Dichtheid	Afstand	Hoogte
Wind	100° - 150 °	20 - 25 kts					
Temp			31 °C				
Dauwpunt			24 °C				
Luchtdruk				1010 HPa			
Bewolking					1/8		
Zicht						>10 kilometer	
Zeewater			29 °C				
Golven							3 meter

3.4 De helikopter

Het toestel had ten tijde van het voorval 890 vlieguren. Het toestel is uitgerust met twee Rolls Royce gasturbinemotoren. De motoren hadden respectievelijk 596 en 567 draaiuren. Het toestel was luchtwaardig.

In het logboek was één openstaande klacht vermeld. Het betrof de defecte *power pressure fuel valve*. Deze klep maakt het mogelijk onder druk versneld te tanken. Omdat deze klep defect was, moest het toestel met hevelen getankt worden.

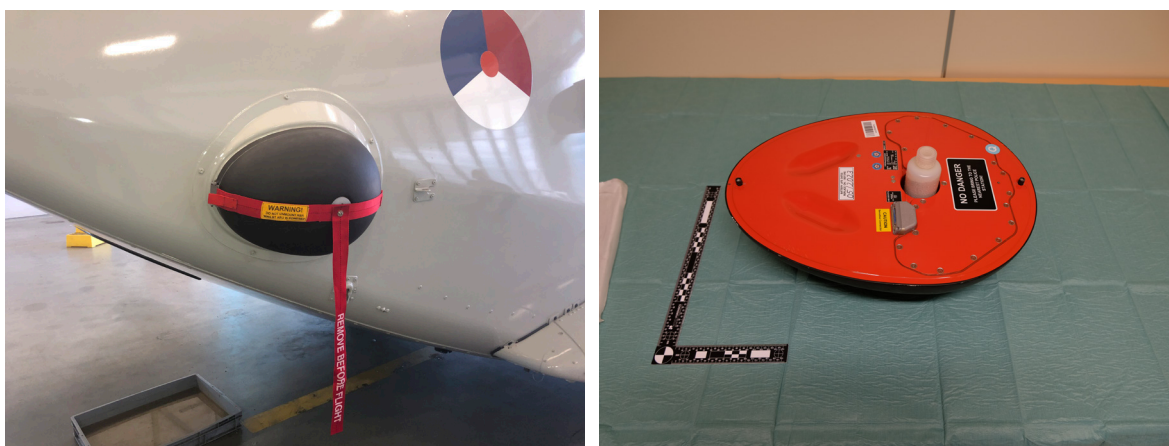
¹⁰ Bron: Meteo Zr.Ms. Groningen, Meteorological Department Curaçao.

De helikopter is voor de vlucht geïnspecteerd en in orde bevonden. Voorafgaand aan de vlucht is brandstof getankt waarmee de totale hoeveelheid beschikbare brandstof op circa 1900 liter kwam. Het totaalgewicht van de helikopter bij vertrek was ongeveer 8700 kilogram, ruim onder het toegestane maximum startgewicht van 10.600 kilogram. Ten tijde van het ongeval was nog voldoende brandstof beschikbaar (circa 900 liter) voor bijna één vlieguur. Het totaalgewicht op het moment van het ongeval bedroeg circa 7700 kilogram.

3.5 Data drager

De NH90 is uitgerust met een *Voice and Flight Data Recorder* (VFDR) waarop de laatste twee uur aan voice en tien uur aan data wordt opgeslagen. De data worden opgeslagen in een *Crash Survivable Memory Unit* (CSMU) die geplaatst is in het toestel. Het toestel was ook voorzien van een uitwendige recorder. Deze *Recorder Beacon Airfoil* (RBA) heeft ook een VFDR *memory unit* en is uitgerust met twee *Emergency Locator Transmitters* (ELT) die uitzenden op de frequenties 121,5 MHz / 243,0 MHz en 406,028 MHz. De RBA komt los bij hoge g-krachten of bij onderdompeling in het water. Na de impact met het water is de RBA losgekomen van het toestel en gestart met het uitzenden van het noodsignaal. Dit noodsignaal is ook bij het Kustwachtcentrum in Den Helder binnengekomen. Met behulp van de bemanning van Zr.Ms. Groningen, de Kustwachthelikopter en het Kustwachtvliegtuig (beide gestationeerd op Curaçao) is de RBA uiteindelijk de volgende ochtend gevonden.

Na conditionering is de RBA met spoed voor uitlezing naar NHIndustries in Duitsland overgebracht. De RBA is onder Nederlandse verantwoordelijkheid uitgelezen door een team van NHIndustries, in aanwezigheid van een vlieger-psycholoog van het Ministerie van Defensie en een recorder/dataspecialist van de Onderzoeksraad voor Veiligheid.



Figuur 3, links: Positie van de RBA aan de buitenzijde van het referentietoestel. Figuur 4, rechts: De RBA bij overname op de marinebasis Parera. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de volgende in het verkennend onderzoek onderzochte aspecten:

- de staat van het toestel;
- de vliegdekoefening;
- de directe oorzaak;
- de gevolgen voor de bemanning;
- het overlijden van de vlieger en de tacco;
- de reddingsactie.

Na het voorval heeft de commandant van Zr.Ms. Groningen alle directbetrokkenen, naast de noodzakelijke zorg, ook opdracht gegeven om hun bevindingen en waarnemingen nog dezelfde avond op schrift te zetten. Dit bleek voor het onderzoeksteam een waardevolle bron van informatie.

4.1 Single pilot

De NH90 wordt in Nederland met één vlieger (*single pilot*) gevlogen. Dit is afwijkend van de andere Defensiehelikopters; die vliegen altijd met twee vliegers. De NH90-vlieger heeft naast de monitoring van de vereiste vliegcondities en parameters, ook het visuele contact met het tactische doel, in dit geval het stationsschip.

4.2 Analyse VFDR-data

Uit de analyse van de data in de eerste fase van het onderzoek is niet gebleken dat het toestel technische afwijkingen vertoonde. Hierbij is in eerste instantie¹¹ naast de logboeken ook naar de essentiële parameters gekeken, zoals de toerentallen en temperaturen van de beide gasturbines, de input van de *collective* en de vereiste relatie met de geleverde koppels (*torque*). De uitgelezen waarden kwamen overeen met wat verwacht moet worden tijdens een vlucht en vertoonden geen afwijkingen ten opzichte van vorige vluchten (zie voorbeeld grafiek 1 in bijlage B).

Op grond van de logboeken en eerste analyse van de essentiële parameters is vastgesteld dat het toestel geen technische afwijkingen vertoonde.

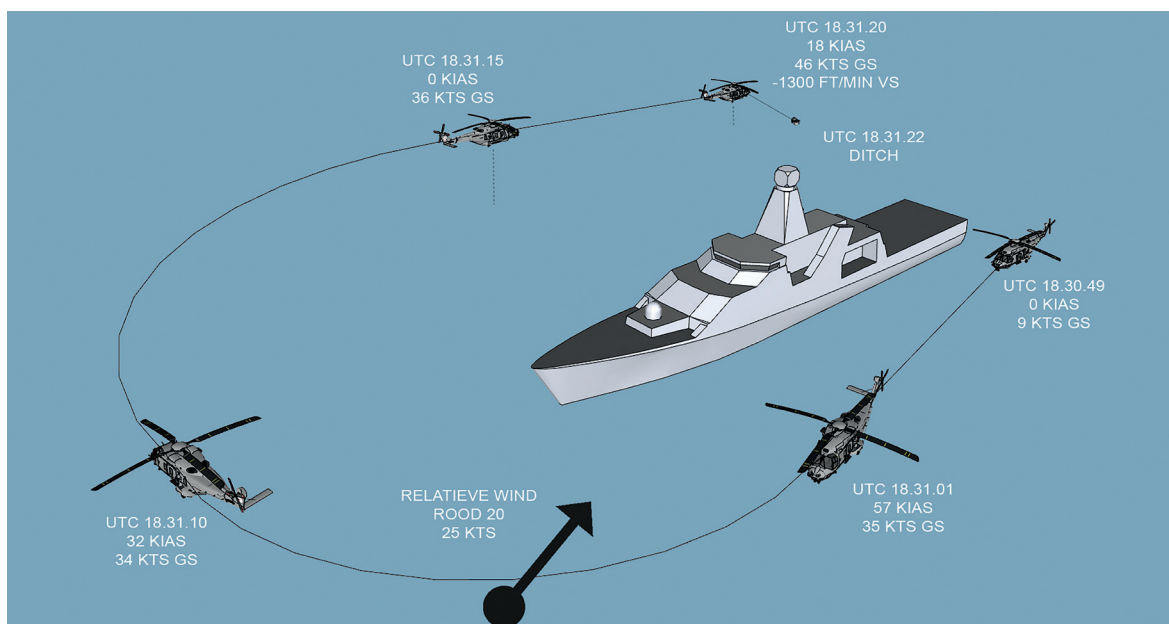
¹¹ Deze bevindingen zijn later in tweede controle door het NLR in opdracht van de IVD bevestigd.

4.3 Vliegdekoefening

Als onderdeel van het getraind en bevoegd (*current*) houden van de tweede vliegdekoefening, werden de deklandingen getraind. Bij de deklanding is de vlieger afhankelijk van de landingsindicatoren aan boord van het schip, waaronder de vaste landingsindicatielampen. Daarnaast geeft de VDO aan of het toestel correct gepositioneerd is ten opzichte van de landingsplaats, omdat - anders dan op land - het schip voorwaartse snelheid heeft en rolbewegingen maakt waardoor de landingsplaats beweegt. Tijdens de eerste zeven runs vloog de helikopter op een gemiddelde hoogte van ongeveer 150ft. Bij de zesde run werd ook in een ruimere lus en op grotere hoogte gevlogen, circa 400ft.

Bij de laatste (achtste) run vloog de vlieger na het opstijgen zijwaarts uit naar bakboord om vervolgens te klimmen (zie grafiek 2 in bijlage B) om zo een beter beeld te hebben van het voordek ('de bak'). Het toestel klom niet hoger dan circa 89 ft. Bij deze run waren de snelheden, *Ground Speed* (GS) en *Indicated Airspeed* (IAS¹²), beduidend lager dan tijdens de vorige vluchten (zie grafiek 3 in bijlage B), wat probleemloos kan en is toegestaan.

Het toestel vloog na het opstijgen parallel aan het schip, op gelijke hoogte met de brug. Na het passeren van het schip draaide de helikopter een ruime bocht voor het schip langs om zo door te draaien naar stuurboord. Door het inzetten van de rechterbocht veranderde voor de helikopter de relatieve windrichting, van eerst schuin tegen, naar vervolgens een wind in de staart (*downwind*). Omdat de helikopter met relatief langzame snelheid voor het schip langs vloog, nam vanaf het moment dat het toestel in *downwind* kwam de daadwerkelijke vliegsnelheid (*Indicated Air Speed, IAS*) af tot nul knopen.

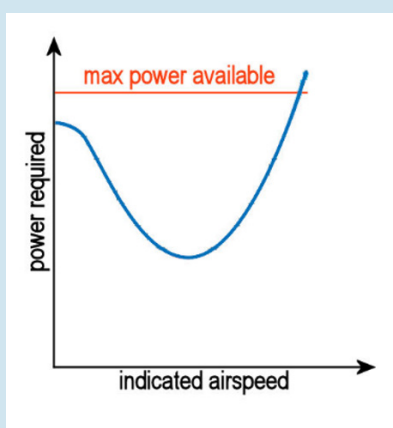


Figuur 5: Posities en snelheden van het toestel na het opstijgen tot het moment van impact. (Bron: IVD.)

12 IAS of KIAS staan beiden voor de *Indicated Airspeed*, waarbij de K staat voor knopen (kts).

4.4 Directe oorzaak

In algemene zin geldt voor helikopters dat bij lagere snelheden meer vermogen nodig is en stilhangen in de lucht vergt veel vermogen. Bij het vliegen van een NH90 helikopter is in de vermogenscurve aangegeven dat bij langzamer vliegen dan circa 80 knopen luchtsnelheid, meer vermogen geselecteerd moet worden om dezelfde hoogte te handhaven. De NH90 beschikte over ruim voldoende vermogen om onder de omstandigheden van het voorval op hoogte stil te hangen (*hoveren*). Het samenspel van vermogen in relatie tot snelheid en het op hoogte blijven tijdens het vliegen is meer dan alleen het selecteren van meer vermogen (trekken van de *collective*). Ook de voor- of achterwaartse stand van de cyclic (*cyclic pitch control*) zijn van invloed op het gedrag van het toestel.

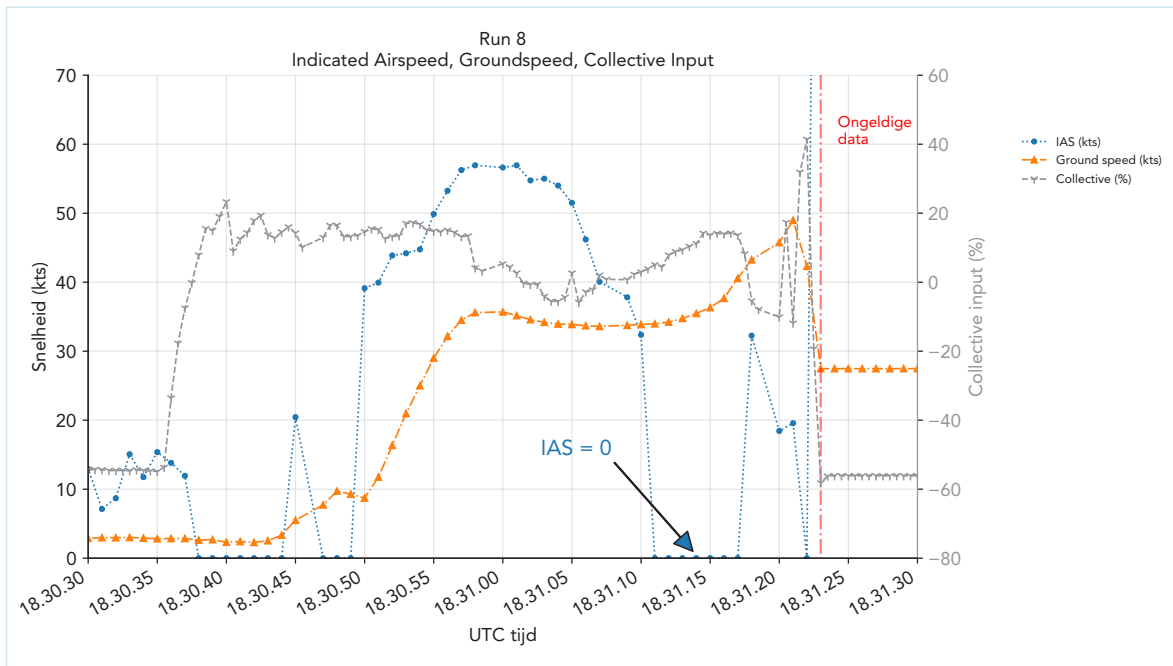


In de figuur is weergegeven hoe het benodigde vermogen in verhouding staat tot de snelheid van de helikopter.

De y-as geeft het benodigde motor vermogen weer, de x-as de (in dit geval) voorwaartse (*indicated*) snelheid.

De blauwe lijn toont het vereiste minimale vermogen dat behoort bij de actuele luchtsnelheid. De oranje lijn het beschikbare motorvermogen

Ook na de eerste analyse van de data is vast komen te staan dat de *Indicated Air Speed* van het toestel door het draaien in de downwind terugliep naar nul knopen. Het toestel vloog zodoende ten opzichte van de aarde vooruit, maar hing stil ten opzichte van de omringende lucht. Zoals vermeld, vereist deze situatie veel vermogen. Vastgesteld is dat het geselecteerde vermogen – gegeven de luchtsnelheid op dat moment – niet voldoende was om de helikopter op hoogte te houden. Het gevolg was dat de helikopter initieel langzaam hoogte verloor.



Figuur 6: Analyse van de snelheden van het toestel na het opstijgen en input collective. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

Vervolgens is de onverwachte dalende beweging van de helikopter in drie seconden sterk opgelopen en ging vervolgens zeer snel over in een versnelde daling. De neergaande beweging is door de bemanningsleden achter in het toestel als een val beleefd.

Uit analyse van de data van de vluchtreclorder en de verklaringen van de inzittenden is verder af te leiden dat de vlieger op het laatste moment, kort voor de impact, de klap probeerde af te vangen. Door de geringe hoogte was dit echter onmogelijk.

De ongecontroleerde daling is ingezet door de combinatie van de afnemende snelheid met het op dat moment geselecteerde motorvermogen.

4.5 Gevolgen bemanning

Uit de verklaringen is gebleken dat het toestel met een ferme klap ter hoogte van de hoofdwielen op het water is neergekomen. Daarbij werd een van de inzittenden – de *sensor operator* die alleen aangelijnd was en op de kist in de cabine zat – naar voren geworpen in het corridor richting de cockpit. De *hoist operator*, ook aangelijnd kon zich schrap zetten tegen de affuit bij de rechterdeur. Bij de impact is het staartstuk van het toestel volledig afgebroken en is brandstof vrijgekomen en uitgestroomd. Direct na het neerkomen is het toestel 180 graden om de langsas gedraaid en vol water gelopen.

Ontsnapping bemanningsleden achterin

In de regel moet de helikopterbemanning – indien daartoe fysiek in staat – bij een *ditch* (ongeplande landing) op zee zelfredzaam zijn. Dat houdt in dat als de eventuele impactschade aan het toestel en mogelijk opgelopen letsel het toelaten, zij zelf uit het toestel moeten kunnen ontsnappen. Hiervoor wordt de bemanning periodiek in een zwembad getraind, waarbij men zelfstandig uit het model (*mock-up*) moet ontsnappen. Deze zogenaamde *helicopter underwater escape training* moet periodiek worden herhaald.

De impact van de NH90 op het water is weliswaar direct gevolgd door het volledig roteren van het toestel waardoor het direct ondersteboven kwam te liggen, maar dit heeft niet geleid tot ernstig letsel bij de inzittenden of vervorming van de romp van de helikopter. Omdat de inzittenden na een *ditch* onder water kunnen komen, hebben alle bemanningsleden in hun vest een persluchtflesje (*emergency bottle*) met mondstukje om enkele minuten onder water te overleven.

De twee bemanningsleden achterin (*backseaters*) hebben ondanks de desoriëntatie in eerste instantie, getracht één van de deuren te openen, maar dit lukte niet. Vervolgens kozen ze ervoor om de alternatieve ontsnappingsmethode te gebruiken door de pees uit het raamrubber te trekken en het raam eruit te drukken. Hierna konden ze ontsnappen. Beide mannen droegen een persoonlijk vest van een type dat recentelijk was ingevoerd, maar waarmee ze nog niet hadden getraind. Het gebruik van de nieuwe vesten leverde voor de twee mannen problemen op. In het verkennend onderzoek zijn de volgende twee problemen vastgesteld.

In het vest is een *quick release* mechanisme aangebracht waardoor men de veiligheidslijn, die moet voorkomen dat men tijdens een vlucht met geopende deur uit het toestel kan vallen, vanaf het vest in plaats van aan de zijde van de helikopter kan ontkoppelen. Beide bemanningsleden slaagden er niet in de sluiting aan de voorzijde van het vest te openen, waardoor zij de muskettonhaak van de lijn in de cabine moesten ontkoppelen. Hiermee ging kostbare tijd verloren. Een ander probleem was dat de positie van het persluchtflesje ten opzichte van het oude vest van rechts naar links is gewisseld.

Tijdens het onderzoek is dan ook verklaard dat het type vest dat in de training wordt gebruikt, niet gelijk is aan de gebruikte persoonlijke vesten tijdens de vlucht.

De gebruikte persoonlijke vesten – waarmee niet was getraind – hebben een snelle ontsnapping van de *backseaters* verhinderd en de overlevingskansen verkleind.

4.6 Overlijden vlieger entacco

De twee bemanningsleden achterin de helikopter zijn nagenoeg zonder letsel uit de helikopter gekomen. Dit duidt erop dat de impact van het toestel ondanks de klap op het water met relatief lage verticale snelheid heeft plaatsgevonden. Deze bevindingen worden ondersteund door de data, waaruit blijkt dat de vlieger heeft gepoogd de daling op het laatste moment te verminderen, en de aan de helikopter geconstateerde schade.

Na de sectie is gebleken dat zowel de vlieger als detacco uitwendig licht letsel hebben opgelopen, maar dat er geen sprake was van hoog energetisch letsel dat levensbedreigend was. Er is ook geen aanwijsbare medische indicatie gevonden dat de vlieger en detacco op grond van het letsel of beklemming niet in staat waren te ontsnappen uit het toestel. Vastgesteld is dat zowel de vlieger als detacco door verdrinking zijn overleden.

De vlieger heeft na de impact kans gezien zelf uit het toestel te komen, maar zij is vervolgens buiten het toestel buiten bewustzijn onder water aangetroffen. Ze bleek met een verbindingslijn aan de helikopter verstrikt te zitten (figuur 7).



Figuur 7: Voorbeeld van de zitpositie van de vlieger op de zitting en het vlot met de verbindingslijn. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

Op de foto's die tien minuten na het neerkomen zijn gemaakt vanaf Zr.Ms. Groningen (figuur 8), is te zien dat het vlot van de vlieger uitgeklapt (*deployed*) is, maar in positie blijft doordat het vlot verbonden bleef met de vlieger. Het vlot zal alleen geactiveerd worden als met kracht aan de verbindingslijn tussen de vlieger en het vlot wordt getrokken.

Pas na het lossnijden van de verbindingslijn die de vlieger met het vlot verbond (circa 21 minuten na het ongeval) dreef het vlot weg en kwam de vlieger los van de helikopter.

Na de impact is detacco niet zelfstandig uit het toestel gekomen. Detacco is zittend en vastzittend in zijn gordels aangetroffen, waarbij het opviel dat zijn vest was opgeblazen. De vesten zijn niet *self-inflating*. Het is daarom mogelijk dat hij het vest zelf heeft kunnen opblazen. Na het losmaken van de vergrendeling van de gordels, wat zonder problemen mogelijk was, kwam detacco direct los. Na vijftig minuten is hij aan boord van de Frisco gehaald.



Figuur 8: Het toestel, ondersteboven drijvend, circa 10 minuten na de impact. (Bron: Koninklijke Marine)

De vlieger is na de impact uit het toestel gekomen, maar is niet van het toestel losgekomen. Detacco heeft zichzelf niet kunnen bevrijden.

Beiden zijn door verdrinking overleden, maar het fysieke letsel als gevolg van de impact was beperkt. Er is zodoende geen medische verklaring voor het niet veilig verlaten van de helikopter.

4.7 Reddingsactie

Na de impact van de helikopter met het zeewater is een grootschalige reddingsactie begonnen. Deze werd gestart vanaf Zr.Ms. Groningen en ondersteund door de Kustwacht. Naast de inzet van schepen, een helikopter en een vliegtuig, heeft de Kustwacht een *Medic*¹³ en duikers ingevlogen. Later heeft de Kustwacht ook een bijdrage geleverd aan de zoekactie naar de RBA.

Zr.Ms. Groningen is een *Ocean Going Patrol Vessel (OPV)* van de Holland-klasse en heeft de taak van stationsschip. Bij de Holland-klasse is gekozen voor een modulair bemanningsconcept waarbij de grootte en samenstelling van de bemanning afhankelijk is van de taak. Ook het oefenprogramma en de uitrusting worden op de taakstelling aangepast. De rollen worden uitgevoerd in teamverband en de bemanning is vooraf ingedeeld. Bemanningsleden zijn zodoende in meerdere teams ingedeeld. Door deze organisatievorm moesten bemanningsleden tijdens de reddingsactie keuzes maken tussen verschillende uit te voeren rollen. Deze keuzes had geen invloed op de inzet, maar vergde wel snelle situationele beslissingen in het maken van de keuzes.

De bemanning heeft veel inspanningen gepleegd en grote inzet getoond, maar ook is gebleken dat het stationsschip beperkt is toegerust om bij calamiteiten, zoals redding uit wrakken, effectief op te kunnen treden. Dit geldt voor redding na de impact van een helikopter, maar zal ook gelden in het geval van calamiteiten met andere vliegtuigen of scheepvaart gerelateerde ongevallen. De inzet in het Caribisch gebied maakt dat het stationsschip werkzaam is in een gebied waar door de taakstelling een hogere kans op een soortgelijke inzet is. Uit het verkennend onderzoek is gebleken dat bijvoorbeeld de zwemmers worden opgeleid voor het redden van een drenkeling, maar niet zijn opgeleid en getraind voor het redden van slachtoffers uit een helikopter of vliegtuig. Het autonoom opererend stationsschip Zr.Ms. Groningen heeft bij deze taakuitvoering geen duikers aan boord.

Het schip beschikt over een eigen medische staf, inclusief arts en verpleger. In het geval van opschaling is er daarnaast een medische actiedienst, waarbij extra bemanningsleden voor de medische hulpverlening worden ingezet. Het team moest zich voor de opvang van de vier slachtoffers herverdelen: twee teams voor reanimatie op twee verschillende locaties en een team voor de medische controle van de twee overlevenden. Later kreeg het team ondersteuning van een ingevlogen ervaren *Medic* van de Kustwacht.

Tijdens dit verkennend onderzoek is gebleken dat bemanningsleden van Zr.Ms. Groningen met grote inzet hebben gepoogd de helikopterbemanning te redden. Het is echter de vraag of vooraf een risicoafweging is gemaakt of het stationsschip voor wat betreft bemanningsgrootte, samenstelling en rollensysteem, voldoende in staat was om een dergelijke reddingsoperatie uit te voeren.

13 Verpleegkundige met operationele veldervaring.

Vast staat dat men over onvoldoende middelen beschikte, zoals het ontbreken van duikers. Ook blijft de vraag of de voorbereiding op calamiteiten met meerdere slachtoffers vooraf goed is afgewogen. Het modulair bemanningsconcept van de schepen in de Holland-klasse voorzag hier tijdens deze reis echter niet in.

Was het stationsschip en zijn bemanning voldoende toegerust en voorbereid op het redden van de bemanningsleden van de in de directe nabijheid drijvende NH90-helikopter?

5 CONCLUSIES

De volgende conclusies kunnen op basis van het verkennend onderzoek worden getrokken.

Op grond van de logboeken en eerste analyse van de essentiële parameters is vastgesteld dat het toestel geen technische afwijkingen vertoonde.

Uit de analyse van de historie en de data in de eerste fase van het onderzoek is niet gebleken dat het toestel technische afwijkingen vertoonde. De toerentallen en temperaturen van de beide gasturbines, de geleverde koppels (*torque*) en het toerental van de hoofdrotor vertoonden geen afwijking.

De ongecontroleerde daling is ingezet door de combinatie van de afnemende snelheid met het op dat moment geselecteerde motorvermogen.

Gedurende de vlucht is het toestel tijdens de draai naar *downwind* in een situatie gekomen waarbij het toestel stil hing ten opzichte van de omringende lucht. Vastgesteld is dat het geselecteerde vermogen, gegeven de luchtsnelheid op dat moment, niet voldoende was om de helikopter op hoogte te houden. Het gevolg was dat de helikopter langzaam hoogte verloor.

De vlieghoogte was op het moment van de optredende snelle daling te laag voor een realistische kans op herstel van bovengenoemde situatie.

De gebruikte persoonlijke vesten, waarmee niet was getraind, hebben een snelle ontsnapping van de *backseaters* verhinderd en de overlevingskansen verkleind.

De *backseaters* zijn succesvol geweest in de ontsnapping, maar ze zijn ernstig gehinderd door het niet kunnen openen van het *quick release* mechanisme en een gewijzigde positie van de zuurstoffles op het nieuwe model vest. Met deze vesten was niet eerder in de simulator of anderszins getraind.

De vlieger is na de impact met het water uit het toestel gekomen, maar is niet van het toestel losgekomen. De tacco heeft zichzelf niet kunnen bevrijden.

Beiden zijn door verdrinking overleden, maar het fysieke letsel als gevolg van de impact was beperkt. Zodoende is er geen medische verklaring voor het niet veilig verlaten van de helikopter.

De vlieger en de tacco zijn door verdrinking om het leven gekomen. De vlieger heeft na de impact het toestel wel kunnen verlaten, maar is onder water vast komen te zitten. De tacco heeft zichzelf niet kunnen bevrijden en is op zijn stoel aangetroffen. Het verkennend onderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd die erop duiden dat de tacco om medische redenen, op grond van letsel of door beklemming, daartoe niet in staat zou zijn geweest.

Was het stationsschip en zijn bemanning voldoende toegerust en voorbereid op het redden van de bemanningsleden van de in de directe nabijheid drijvende NH90-helikopter?

Tijdens dit verkennend onderzoek is gebleken dat bemanningsleden van Zr.Ms. Groningen met maximale inzet hebben gepoogd de helikopterbemanning te redden. Desondanks blijft het de vraag of het stationsschip voor wat betreft bemanningsgrootte, samenstelling en rollensysteem voldoende getraind was om een dergelijke reddingsoperatie te kunnen uitvoeren. Vast staat dat men over onvoldoende middelen hiervoor beschikte; zo ontbrak het aan duikers.

Deze conclusies geven de Raad aanleiding tot het stellen van een aantal vervolgvragen (zie hoofdstuk 6). De Raad beveelt de Inspectie Veiligheid Defensie aan deze vragen te betrekken bij haar onderzoek naar het ongeluk met de NH90.

6 VERVOLGVRAGEN

De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft met dit verkennend onderzoek een aantal bevindingen gedaan en conclusies getrokken, waarbij vooral de toedracht van het ongeval centraal heeft gestaan. Uit de resultaten van het verkennend onderzoek van de Raad komen een aantal vervolgvragen naar voren die beantwoord moeten worden, ten einde te leren van dit ongeval en veiligheidswinst te boeken.

De Onderzoeksraad gaat ervan uit dat de Inspectie Veiligheid Defensie in haar onderzoek verdere verificatie en verdieping zal bieden, waarbij de Onderzoeksraad in elk geval aandacht wil vragen voor de navolgende onderwerpen en vragen.

Opleiden en trainen

Uit de eerdere onderzoeken van de Onderzoeksraad voor Veiligheid naar voorvallen bij Defensie, is vast komen te staan dat beleidskeuzes met betrekking tot capaciteit, trainingen en opleiden, bij hebben gedragen aan het ontstaan van ernstige voorvallen. Onderzocht zou moeten worden of dit ook hier aan de orde was.

Ook de toedracht bij dit voorval roept vragen op over structurele aard van opleidingen en trainingen:

- In hoeverre zijn de opleidingen en trainingen en het gebruik van materialen van de bemanningen van de NH90-helikopter realistisch en toereikend om een *ditch* te kunnen overleven?
- In hoeverre zijn vliegers voldoende opgeleid en of getraind om ervoor te zorgen dat zij niet in een soortgelijke situatie terecht komen?
- In hoeverre zijn de opleidingen en trainingen en het gebruik van materialen van de scheepsbemanning realistisch en toereikend voor het uitvoeren van reddingsoperaties, zoals een crash of het vergaan van een schip nabij het stationsschip?

Keuze *single pilot*

In het verleden is bij de introductie in Nederland bij de Marine gekozen voor het vliegen met de NH90 door één vlieger (*single pilot*).

- In hoeverre is de afweging van veiligheidsrisico's bij multitasking meegenomen in de keuze voor *single pilot*?
- In hoeverre geeft een tweede vlieger redundantie bij de taakuitvoering en kan dat in een vergelijkbare situatie het verschil maken?

Modulair bemanningsconcept

Bij de invoering van de schepen in de Holland-klasse is gekozen voor een modulair bemanningsconcept waarbij de grootte en samenstelling van de bemanning afhankelijk is van de taak.

- In hoeverre is keuze voor de afweging van veiligheidsrisico's bij reddingsoperaties meegenomen in het modulaire bemanningsconcept?
- In hoeverre is een risicoafweging (voorbereiding bemanning en middelen op het stationschip voor redding van mensen bij een neergestorte luchtvaartuigen of schepen in nood) ook gemaakt voor de taakstelling in het Caribisch gebied?

ALGEMENE GEGEVENS

Classificatie	Ongeval
Datum, tijd voorval	19 juli 2020, 18.30 UTC
Plaats voorval	10 Nm west van Aruba
Registratie luchtvaartuig	N-324
Type luchtvaartuig	NH90
Soort luchtvaartuig	Helikopter
Soort vlucht	Training deklandingen vliegdekofficier
Fase van de vlucht	Uitvliegen na take-off achtste omloop
Schade aan luchtvaartuig	Volledig afgeschreven
Aantal bemanningsleden	4
Aantal passagiers	0
Persoonlijk letsel	2 overleden, 2 overlevenden (fysiek ongedeerd)
Overige schade	Psychische impact deel bemanning Zr.Ms. Groningen
Lichtcondities	Daglicht

Fabrikant	NH Industries, Tessera (Italië)
Model	NH90 NATO Frigate Helicopter (NFH)
ICAO-Type	NH90
Fabricagejaar	2015
Serie nummer	1324
Aflever datum	08-04-2015
Motor(en)	2x RR Turbomeca RTM322-01/9 turboshaft, 1,662kW
Vlieguren toestel (hr)	890,6
Motor 1 (hr)	595,5
Motor 2 (hr)	566,8
Aantal landingen	2510
Zitplaatsen	4 bemanningsleden
Gewicht (leeg kg)	6400
Gewicht (max kg)	10600
Maximumsnelheid (km/u)	300
Vluchtsnelheid (km/u)	260
Lengte (m)	19,56
Breedte (m)	3,63
Hoogte (m)	5,23
Hoofdrotor diameter (m)	16,30
Staartrotor diameter (m)	3,20

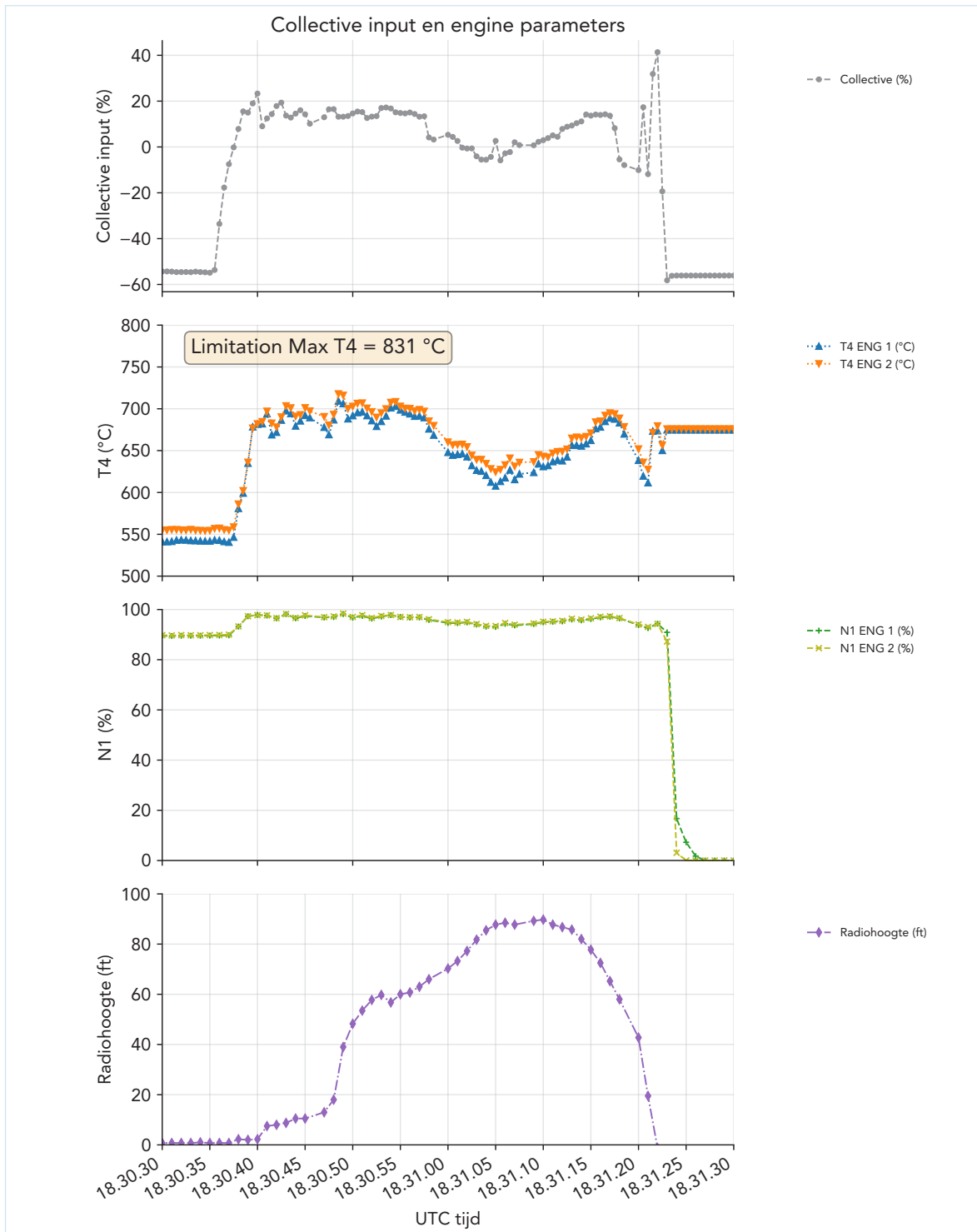
Vlieger	
Vlieger bevoegdheid	PIC
Leeftijd (jr)	34
Vlieguren totaal (hr)	1679
Vlieguren NH90 (hr)	724
Vlieguren PIC NH90 (hr)	306
Vlieguren SIM (hr)	310
Laatste 90 dagen (hr)	41,3
Laatste 28 dagen (hr)	18,5
Laatste 24 uur (hr)	1,5 (dag van de fatale vlucht)

Tacco	
Leeftijd (jr)	33
Vlieguren COP NH90 (hr)	0
Vlieguren totaal	295
Vlieguren NH90	281
Vlieguren SIM	206

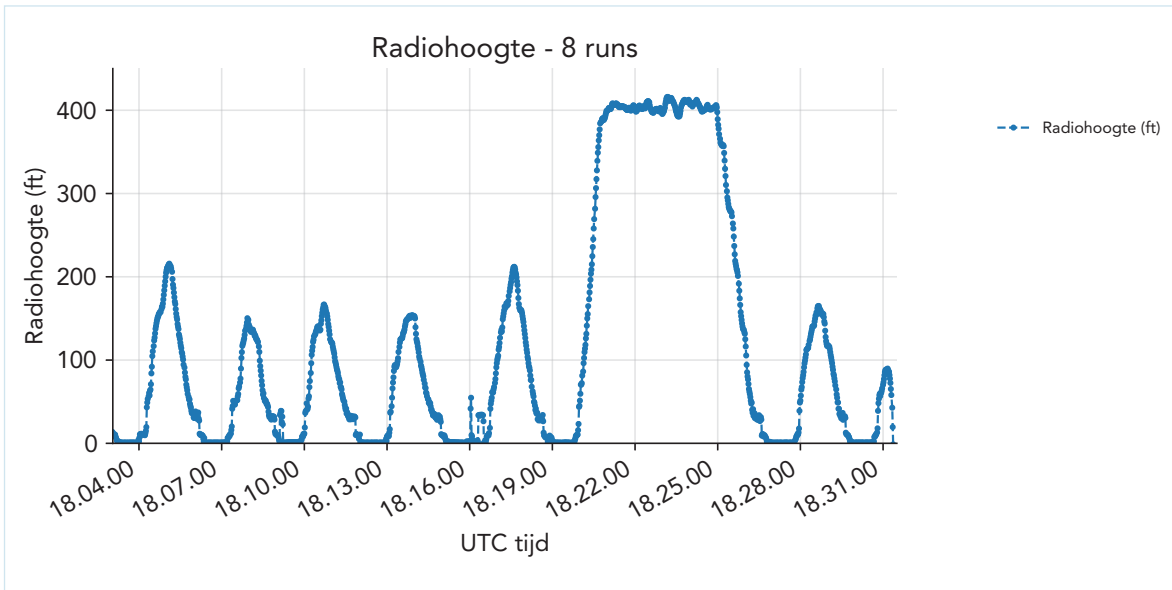
Sensop	
Vlieguren totaal	167
Vlieguren NH90	167
Vlieguren SIM	57

Rescue Operator Airborne Marksman	
Vlieguren totaal	525,9
Vlieguren NH90	375
Vlieguren SIM	0

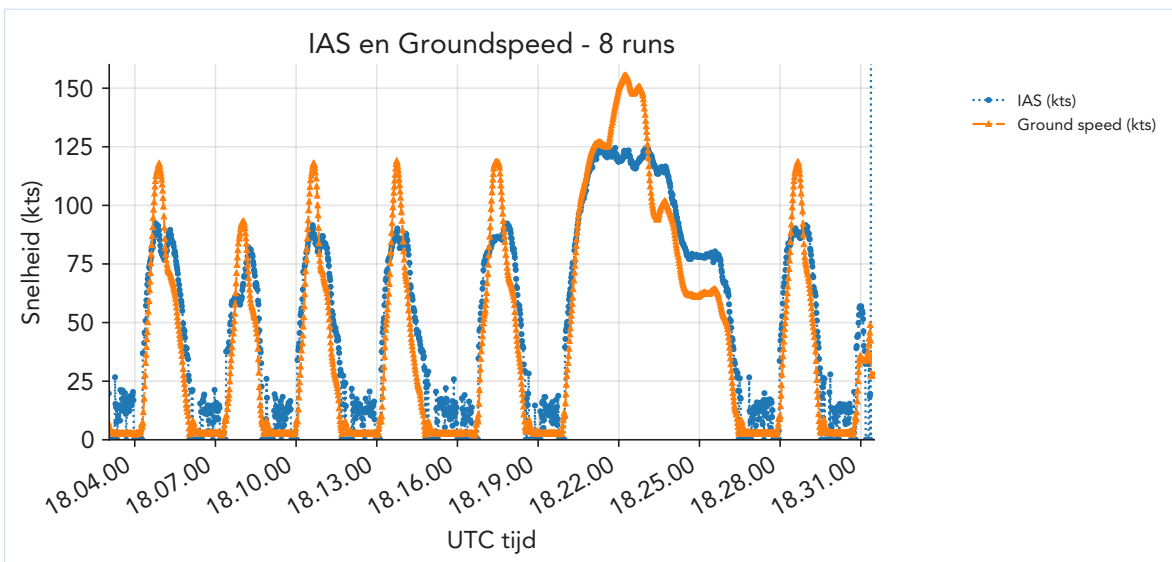
GRAFIEKEN



Grafiek 1: Voorbeeld van enkele uitgelezen technische parameters tijdens de laatste run. (Bron: Uitlezing recorder data door de Onderzoeksraad voor Veiligheid)



Grafiek 2: Uitvlieghoogte acht runs. Bij run 8 was de maximale vlieghoogte 89 ft. (Bron: Uitlezing recorder data door de Onderzoeksraad voor Veiligheid)



Grafiek 3: Indicated Air Speed versus Ground Speed tijdens de acht runs. (Bron: Uitlezing recorder data door de Onderzoeksraad voor Veiligheid)

**Bezoekadres**

Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag
T 070 333 70 00
F 070 333 70 77

Postadres

Postbus 95404
2509 CK Den Haag

www.onderzoeksraad.nl