



ONDERZOEKSRaad  
VOOR VEILIGHEID

# Rapport van eerste bevindingen Crash van Malaysia Airlines Boeing 777-200 vlucht MH17

Hrabove, Oekraïne

# Rapport van eerste bevindingen Crash van Malaysia Airlines Boeing 777-200 vlucht MH17

Hrabove, Oekraïne - 17 juli 2014

*Den Haag, september 2014*

*De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar.*

*Alle rapporten zijn beschikbaar via de website van de Onderzoeksraad [www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl)*

# RAPPORT VAN EERSTE BEVINDINGEN

De Internationale Burgerluchtvaartorganisatie (International Civil Aviation Organization – ICAO) is een gespecialiseerd agentschap van de Verenigde Naties, opgericht in 1944 na de ondertekening van het Verdrag inzake de internationale burgerluchtvaart. ICAO werkt met 191 lidstaten aan het ontwikkelen van internationale standaarden en aanbevolen werkwijzen (Standards and Recommended Practices - SARP's) voor een veilige en efficiënte vluchtuitvoering wereldwijd. Deze standaarden en aanbevolen werkwijzen zijn terug te vinden in bijlagen. ICAO-bijlage 13 – Aircraft Accident and Incident Investigation – bij het Verdrag inzake de internationale burgerluchtvaart bevat standaarden en aanbevolen werkwijzen voor het verrichten van onderzoek naar ongevallen in de burgerluchtvaart.

Overeenkomstig paragraaf 3.1 van ICAO-bijlage 13 is het doel van dit onderzoek uitsluitend om soortgelijke ongevallen en incidenten te voorkomen. Het onderzoek heeft niet als doel een schuldige of aansprakelijke partij aan te wijzen.

Het land waar een ongeval plaatsvond, dient een onderzoek in te stellen naar de omstandigheden van dat ongeval en is verantwoordelijk voor de uitvoering van het onderzoek, maar kan de uitvoering van dat onderzoek in onderling overleg en met wederzijdse instemming geheel of gedeeltelijk aan een ander land delegeren (paragraaf 5.1).

In dit geval heeft Oekraïne aan Nederland verzocht het gedelegeerde onderzoek uit te voeren. Dit is formeel schriftelijk overeengekomen op 23 juli 2014. Het onderzoek wordt uitgevoerd door de Onderzoeksraad voor Veiligheid.

Overeenkomstig paragraaf 7.1 van de ICAO-bijlage 13 dient er binnen dertig dagen na het voorval een 'preliminary report' (*hierna te noemen Rapport van eerste bevindingen*) te worden voorgelegd aan de betrokken landen en aan ICAO.

Gezien de complexiteit van het onderzoek was meer tijd nodig om het rapport van eerste bevindingen op te stellen. Hierdoor is de datum van publicatie van het rapport van eerste bevindingen ongeveer drie weken uitgesteld.

Als de maximummassa van het bij een ongeval betrokken luchtvaartuig groter is dan 2250 kg, dient het land dat het onderzoek verricht het rapport van eerste bevindingen toe te sturen aan:

- het land van registratie c.q. het land waar het voorval plaatsvond;
- het land van de luchtvaartmaatschappij;
- het land van ontwerp van het vliegtuig;
- het land van vervaardiging van het vliegtuig;
- ieder land dat relevante informatie heeft verstrekt, belangrijke faciliteiten of deskundigen ter beschikking heeft gesteld;
- ICAO.

Dit rapport van eerste bevindingen bevat de eerste informatie over het onderzoek van de crash van vlucht MH17, met een als 9M-MRD geregistreerde Boeing 777-200 van Amsterdam Airport Schiphol naar Kuala Lumpur International Airport op 17 juli 2014. Deze informatie wordt gepubliceerd om de luchtvaartsector en het publiek te informeren over de algemene omstandigheden van deze crash en de voortgang van het onderzoek tot nu toe. De informatie moet noodzakelijkerwijs worden gezien als voorlopig en zal worden gewijzigd of gecorrigeerd naargelang er meer informatie beschikbaar komt.

Het conceptrapport van eerste bevindingen is voor commentaar gestuurd naar de geaccrediteerde vertegenwoordigers van de landen die deelnemen aan het onderzoek: Maleisië, Oekraïne, de Russische Federatie, het Verenigd Koninkrijk, de Verenigde Staten van Amerika en Australië. Alle geaccrediteerde vertegenwoordigers hebben gereageerd. De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft de aangeleverde suggesties beoordeeld en het rapport aangepast waar dat naar het oordeel van de Raad terecht was.

Dit rapport van eerste bevindingen wordt gepubliceerd onder complexe onderzoeksomstandigheden. Het is mogelijk dat de reikwijdte van het onderzoek verandert naarmate het onderzoek vordert. Verdere werkzaamheden zullen in elk geval de volgende aandachtsgebieden betreffen ter onderbouwing van de feitelijke informatie:

- analyses van gegevens die aan boord van het vliegtuig zijn opgenomen door de Cockpit Voice Recorder (CVR), de Flight Data Recorder (FDR) en andere apparatuur;
- analyses van opgenomen radargegevens en radiocommunicatie van de luchtverkeersleiding;
- analyses van de meteorologische omstandigheden;
- forensisch onderzoek van wrakstukken en mogelijk onderdelen die niet afkomstig zijn van het vliegtuig, indien die zijn geborgen;
- de resultaten van het pathologisch onderzoek;
- analyses van het in stukken breken van het vliegtuig tijdens de vlucht;
- beoordeling van de wijze waarop de luchtvaartmaatschappij en de staat waar de crash plaatsvond zijn omgegaan met de vliegveiligheid boven een gebied waar sprake is van een conflict of hoge veiligheidsrisico's;
- eventuele andere aspecten die tijdens het onderzoek aan het licht komen.

Alle tijden in dit rapport zijn weergegeven in UTC.<sup>1</sup>

Plaatselijke tijd in Oekraïne (zomertijd in Oost-Europa) was drie uur later dan UTC (UTC+3).

---

<sup>1</sup> De basis voor gestandaardiseerde wereldtijd is UTC (Coordinated Universal Time).

## De Onderzoeksraad voor Veiligheid

Voorzitter: mr. T.H.J. Joustra  
prof. mr. dr. E.R. Muller  
prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt

drs. B.J.A.M. Welten (buitengewoon raadslid)

Algemeen secretaris: mr. M. Visser

Bezoekadres: Anna van Saksenlaan 50  
2593 HT Den Haag

Postadres: Postbus 95404  
2509 CK Den Haag

Telefoon: +31 (0)70 333 7000

Telefax: +31 (0)70 333 7077

Internet: [www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl)

N.B. Dit rapport is zowel in het Nederlands als in het Engels verschenen. Indien er verschil bestaat in de interpretatie van het Nederlandse en Engelse rapport, is het Engelse rapport leidend.

<b>Rapport van eerste bevindingen .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Inleiding .....</b>	<b>7</b>
1.1 Algemene informatie.....	7
2.1 Het onderzoek.....	7
<b>2. Bevindingen .....</b>	<b>11</b>
2.1 Verloop van de vlucht.....	11
2.2 Persoonlijk letsel.....	12
2.3 Schade aan het luchtvaartuig.....	13
2.4 Air Traffic Management (luchtverkeersbeheer) .....	13
2.4.1 Algemene informatie.....	13
2.4.2 Standaard vliegniveaus.....	13
2.4.3 Luchtruimbependingen .....	13
2.5 Luchtverkeersleiding .....	14
2.5.1 Luchtverkeersleidinggegevens .....	14
2.5.2 Communicatie met luchtverkeersleiding .....	14
2.5.3 Overig verkeer.....	14
2.5.4 Transcript radiocommunicatie .....	15
2.6 Gegevens over de bemanning .....	16
2.7 Gegevens over het vliegtuig .....	16
2.8 Meteorologische informatie .....	17
2.9 Vluchtrecorders .....	19
2.9.1 Berging .....	19
2.9.2 Cockpit Voice Recorder.....	19
2.9.3 Flight Data Recorder .....	20
2.10 Gegevens betreffende het vliegtuigwrak.....	22
2.10.1 Verspreiding van de wrakstukken.....	22
2.10.2 Schade aan cockpit en voorste sectie .....	23
2.10.3 De hoofdlocatie van het wrak (hoofdlocatie) .....	26
2.10.4 Achterste rompsectie .....	27
<b>3. Samenvatting van de bevindingen .....</b>	<b>30</b>
<b>4. Veiligheidsacties .....</b>	<b>32</b>
<b>5. Nader onderzoek.....</b>	<b>33</b>
<b>Bijlage A. Voorlopige FDR-gegevens .....</b>	<b>34</b>

# 1 INLEIDING

## 1.1 Algemene informatie



Figuur 1: Archiefphoto van betrokken luchtvaartuig. (Bron: Mir Zafriz, Planespotters.net)

Voorvalnummer:	LV2014080
Vliegtuigtype en –registratie:	Boeing 777-2H6ER, 9M-MRD
Aantal & type motoren:	2 x Rolls-Royce Trent 892B
Locatie:	Nabij Hrabove, Oekraïne
Datum en tijd (UTC):	17 juli 2014, om 13.20 uur
Type vlucht:	Lijnvlucht
Personen aan boord:	Bemanning – 15 (4 cockpit, 11 cabine); passagiers – 283
Letsel:	Bemanning – 15 (dodelijk); passagiers – 283 (dodelijk)
Aard van de schade:	Vliegtuig volledig vernield

## 2.1 Het onderzoek

Op 18 juli 2014 omstreeks 06.00 uur stuurde de Oekraïense onderzoeksinstantie voor de burgerluchtvaart (National Bureau of Air Accident Investigation – NBAAI) een melding dat op 17 juli 2014 om 13.20 uur de Boeing 777-200 met registratie 9M-MRD van Malaysia Airlines verdwenen was ten westen van het navigatiepunt TAMAK. De NBAAI was door de Oekraïense luchtverkeersleidingsdienst (Ukrainian State Air Traffic Service Enterprise – UkSATSE) op de hoogte gesteld dat de communicatie met het vliegtuig was weggevallen. Er was een signaal van het noodbaken (Emergency Locator Transmitter – ELT) van het vliegtuig ontvangen en de positie was bij benadering bepaald.

Overeenkomstig paragraaf 4.1 van ICAO-bijlage 13 – *Aircraft Accident and Incident Investigation* – werd de melding gestuurd naar Maleisië (land van registratie en land van de luchtvaartmaatschappij), de Verenigde Staten van Amerika (land van ontwerp en land

van vervaardiging vliegtuig) en ICAO. De melding werd tevens verzonden naar Nederland en Australië in verband met de dodelijke slachtoffers uit beide landen.

De NBAAI startte een onderzoek op de dag van het ongeval. Het onderzoek werd op 23 juli 2014 overgedragen aan de Onderzoeksraad voor Veiligheid. Het onderzoek loopt nog en te zijner tijd volgt publicatie van een eindrapport. De Onderzoeksraad werd bijgestaan door deskundigen uit Australië (Australian Transport Safety Bureau – ATSB), Frankrijk (Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile – BEA), Duitsland (Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung – BFU), Indonesië (National Transportation Safety Committee – NTSC), Italië (Agenzia Nazionale per la Sicurezza del Volo – ANSV), Maleisië (Department of Civil Aviation – DCA), de Russische Federatie (Federal Air Transport Agency – FATA), het Gemenebest van Onafhankelijke Staten (Interstate Aviation Committee – IAC of MAK)<sup>2</sup>, Oekraïne (NBAAI), het Verenigd Koninkrijk (Air Accidents Investigation Branch – AAIB), de Verenigde Staten van Amerika (National Transportation Safety Board – NTSB) en het Europees Agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart (European Aviation Safety Agency – EASA). Daarnaast werd door diverse andere landen hulp aangeboden aan het onderzoeksteam van de Onderzoeksraad. Op dat moment was er niet direct behoefte aan verdere hulp, maar het aanbod werd zeer op prijs gesteld. De ICAO heeft de Onderzoeksraad van advies gediend in procedurele kwesties om te zorgen voor volledige naleving van de standaarden en aanbevolen werkwijzen van bijlage 13.

De crash deed zich voor boven agrarisch gebied ten zuiden en westen van de plaats Hrabove in het oosten van Oekraïne. Ten tijde van de crash was een gewapend burgerconflict gaande in Oekraïne tussen gewapende groeperingen en de Oekraïense strijdkrachten. De verschillende delen van het vliegtuig kwamen neer in het gebied dat werd beheerst door de gewapende groeperingen.

Gecoördineerde toegang tot de plaats van het wrak door het internationale team van luchtvaartveiligheidsonderzoekers is tot nu toe niet mogelijk. De Onderzoeksraad is voornemens de rampplaats te bezoeken voor nader onderzoek van de wrakstukken wanneer het daarvoor veilig is. Onderzoekers van de NBAAI hebben tussen 19 juli 2014 en 21 juli 2014 evenwel enkele korte bezoeken aan de locatie gebracht en foto's gemaakt van wrakstukken. De foto's zijn beschikbaar gesteld aan het onderzoeksteam. Verder heeft de leider van het Onderzoeksraad-onderzoek van het Maleisische onderzoeksteam foto's en een rapport ontvangen in verband met het door dat team ter plaatse verrichte onderzoek. Dat onderzoek werd op eigen initiatief uitgevoerd tussen 22 juli 2014 en 24 juli 2014. De ontvangen informatie is in het Onderzoeksraad-onderzoek gebruikt.

Het onderzoeksteam voerde vanuit Kiev (Oekraïne) zijn onderzoek gedurende drie weken uit. Daarna is het team verplaatst naar de Onderzoeksraad in Nederland. Overeenkomstig ICAO-bijlage 13 bestaat het Onderzoeksraad-onderzoeksteam uit geaccrediteerde ver-

---

<sup>2</sup> De Interstate Aviation Committee (IAC; Russisch: Межгосударственный авиационный комитет – МАК) is een regionale organisatie betrokken bij het onderzoek van burgerluchtvaartongevallen in het Gemenebest van Onafhankelijke Staten.



tegenwoordigers<sup>3</sup> en technische adviseurs uit Maleisië (land van de luchtvaartmaatschappij en land van registratie), Oekraïne (land van het voorval), de Russische Federatie (land dat op verzoek informatie heeft verstrekt), het Verenigd Koninkrijk (land van ontwerp en vervaardiging van de motoren) en de Verenigde Staten van Amerika (land van ontwerp en vervaardiging van het vliegtuig) en Australië (land dat op verzoek informatie heeft verstrekt).

Bij het onderzoek wordt gebruik gemaakt van allerlei soorten informatie, waaronder:

- van de luchtvaartmaatschappij verkregen onderhoudsgegevens van het vliegtuig;
- operationele vluchtgegevens afkomstig van de luchtvaartmaatschappij en diverse internationale dienstverleners:
  - kennisgeving aan luchtvaardenden (Notices to Airmen – NOTAMs);<sup>4</sup>
  - vliegplan;
  - weer;
  - status bemanning.
- algemeen toegankelijke beelden verkregen van de NBAAI, de Australian Federal Police (AFP) en DCA;
- satellietopnamen gemaakt in de dagen na de crash;
- gegevens verkregen van luchtverkeersleiding UkSATSE;
- gegevens verkregen van de luchtverkeersleiding van de Russische Federatie;
- FDR- en CVR-gegevens van het vliegtuig.

---

<sup>3</sup> Een persoon die door een land is aangewezen om deel te nemen aan een onderzoek dat wordt verricht door een ander land.

<sup>4</sup> Via een kennisgeving aan luchtvaardenden (Notice to Airmen – NOTAM) waarschuwt een luchtvaartautoriteit piloten van vliegtuigen voor potentiële gevaren op een vliegroute of locatie voor de veiligheid van de vlucht. NOTAMs zijn ongeclassificeerde, via telecommunicatie verzonden berichten of adviezen met informatie over het ontstaan, de condities c.q. veranderingen van een luchtvaartfaciliteit, dienst, procedure of gevaar die tijdig ter beschikking moet worden gesteld van bij vluchtuitvoeringen betrokken personeel en systemen.

## 2 BEVINDINGEN

2.1	Verloop van de vlucht.....	11
2.2	Persoonlijk letsel.....	12
2.3	Schade aan het luchtvaartuig.....	13
2.4	Air Traffic Management (luchtverkeersbeheer) .....	13
2.4.1	Algemene informatie.....	13
2.4.2	Standaard vliegniveaus.....	13
2.4.3	Luchtruimbependingen .....	13
2.5	Luchtverkeersleiding .....	14
2.5.1	Luchtverkeersleidinggegevens .....	14
2.5.2	Communicatie met luchtverkeersleiding .....	14
2.5.3	Overig verkeer.....	14
2.5.4	Transcript radiocommunicatie.....	15
2.6	Gegevens over de bemanning.....	16
2.7	Gegevens over het vliegtuig .....	16
2.8	Meteorologische informatie .....	17
2.9	Vluchtreorders .....	19
2.9.1	Berging.....	19
2.9.2	Cockpit Voice Recorder.....	19
2.9.3	Flight Data Recorder .....	20
2.10	Gegevens betreffende het vliegtuigwrak.....	22
2.10.1	Verspreiding van de wrakstukken.....	22
2.10.2	Schade aan cockpit en voorste sectie .....	23
2.10.3	De hoofdlocatie van het wrak (hoofdlocatie) .....	26
2.10.4	Achterste rompsectie .....	27

## 2 BEVINDINGEN

### 2.1 Verloop van de vlucht

Op 17 juli 2014 vertrok een Boeing 777-2H6ER van Malaysia Airlines met vluchtnummer MH17 om 10.31 uur van luchthaven Amsterdam Airport Schiphol voor een lijnvlucht naar Kuala Lumpur International Airport in Maleisië. Malaysia Airlines had het vliegplan voor vlucht MH17 vastgesteld en ingediend, dat door alle betrokken luchtverkeersleidingscentra was goedgekeurd voor de vliegroute in hun respectieve regio's. Volgens het vliegplan zou vlucht MH17 aanvankelijk op vliegniveau 330 (FL330, circa 10,058 km hoogte) boven Oekraïne vliegen tot het navigatiepunt PEKIT, dat ligt op de grens van het vluchtinformatiegebied (FIR) tussen Kiev FIR (UKBV) en Dnjepropetrovsk FIR (UKDV). Vanaf navigatiepunt PEKIT vermeldt het vliegplan FL350 (circa 10,668 km hoogte) voor het resterende gedeelte van de vlucht boven Oekraïne.

Volgens de luchtverkeersleidinggegevens vloog het vliegtuig om 12.53 uur binnen het FIR van Dnjepropetrovsk, sector 2, op FL330, dat gecontroleerd wordt door Dnipro Control. Op dat tijdstip vroeg Dnipro Control of MH17 naar FL350 kon stijgen overeenkomstig het vliegplan van MH17 en ter voorkoming van een potentieel separatieconflict met ander vliegverkeer in het gebied, te weten een andere Boeing 777 die op FL330 vloog en die van achteren naderde.

De bemanning antwoordde dat dit niet mogelijk was en verzocht op FL330 te mogen blijven vliegen. Dnipro Control stemde in met dat verzoek. Als alternatieve oplossing voor het separatieconflict steeg het andere vliegtuig naar FL350. Volgens luchtverkeersleidinggegevens verzocht de bemanning van MH17 om 13.00 uur om de vlucht 20 nautische mijlen naar links te mogen verleggen vanwege het weer. Ook hiermee stemde Dnipro Control in, waarna de bemanning vroeg of FL340 beschikbaar was. Om 13.07 uur werd de vlucht overgedragen aan Dnipropetrovsk Control Area (CTA) 4, eveneens met roepnaam Dnipro Control.

Om 13.19:53 uur bleek uit radargegevens dat het vliegtuig zich 3,6 nautische mijlen ten noorden van het midden van luchtweg L980 bevond na naar links te zijn uitgeweken van de route, toen Dnipro Control vanwege ander verkeer de bemanning instructies gaf rechtstreeks naar navigatiepunt RND te vliegen. Dit werd bevestigd door de bemanning om 13.19:56 uur. Om 13.20:00 uur verzond Dnipro Control een klaring om na RND rechtstreeks door te vliegen naar TIKNA, waarvan geen bevestiging werd ontvangen.

Gegevens van zowel de FDR als de CVR stopten om 13.20:03 uur. Er werden geen noodsignalen ontvangen van het vliegtuig.



Figuur 2: Beeld van het FIR van Dnjepetrovsk, CTA 2 en 4, de gevlogen (rode lijn) en de door de luchtverkeersleiding gekeurde (rode stippellijn) route van vlucht MH17. Verder worden type luchtvaartuig en vlieghoogte weergegeven van de drie andere verkeersvliegtuigen die in hetzelfde gebied vlogen (zie 2.5.3). Het beeld toont de situatie om 13.20 uur. (Bron: UkSATSE)

## 2.2 Persoonlijk letsel

Aan boord van vlucht MH17 bevonden zich 283 passagiers en 15 bemanningsleden. Er waren geen overlevenden. Alle bemanningsleden waren ingezetenen van Maleisië. De inzittenden van het vliegtuig waren ingezetenen van de volgende landen:

Nederland	193
Maleisië	43
Australië	27
Republiek Indonesië	12
Verenigd Koninkrijk	10
Bondsrepubliek Duitsland	4
België	4
Republiek der Filippijnen	3
Canada	1
Nieuw-Zeeland	1

Bovenstaande nationaliteitsgegevens komen overeen met de informatie die is verstrekt door de luchtvaartmaatschappij op basis van de paspoorten waarmee is ingecheckt. Sommige passagiers hadden meer dan één nationaliteit, waardoor in de media verschillende aantallen werden genoemd.

## **2.3 Schade aan het luchtvaartuig**

Het luchtvaartuig werd volledig vernield. De wrakstukken lagen verspreid over een groot gebied.

## **2.4 Air Traffic Management (luchtverkeersbeheer)**

### **2.4.1 Algemene informatie**

De bij het luchtverkeersbeheer (Air Traffic Management – ATM) in Oekraïne betrokken instanties zijn: het Ministerie van Infrastructuur, het Ministerie van Defensie, de nationale luchtvaartautoriteit (State Aviation Authority of Ukraine – SAAU) en de Oekraïense luchtverkeersleidingsdienst UkSATSE, de nationale verlener van en-route navigatiediensten. Oekraïne is lid van Eurocontrol en richt zijn luchtverkeersbeheer in overeenkomstig het concept van het flexibel gebruik van het luchtruim. Het concept van flexibel gebruik heeft ook betrekking op civiel-militaire coördinatie, waarin Oekraïne voorziet middels gezamenlijke civiel-militaire afdelingen binnen UkSATSE.

### **2.4.2 Standaard vliegniveaus**

Voor luchtverkeer vliegend op instrumenten (IFR) is het algemeen beginsel van standaard vliegniveaus van toepassing: oneven duizendtal voeten (vliegniveaus 310, 330, 350 – corresponderend met respectievelijk 31.000, 33.000, 35.000 voet hoogte) voor een magnetische koers van 0 tot en met 179 graden en even duizendtal voeten (vliegniveaus 300, 320, 340 – corresponderend met respectievelijk 30.000, 32.000, 34.000 voet hoogte) voor een magnetische koers van 180 tot en met 359 graden. Andere vliegniveaus kunnen beschikbaar zijn bij goedkeuring door de luchtverkeersleiding.

Vlucht MH17, die route L980 volgde in oostwaartse richting, werd op de oneven standaard vliegniveaus gehouden, zoals is aangegeven in het vliegplan voor dit gedeelte van de route: FL330 en FL350.

### **2.4.3 Luchtruimbeperingen**

Op het moment van de crash vloog MH17 door het vluchtinformatiegebied van Dnjepetrovsk (UKDV) in het oostelijk deel van Oekraïne. UkSATSE had NOTAMs uitgegeven waardoor de toegang tot het luchtruim beneden FL320 in het zuidelijk gedeelte van het FIR was beperkt als gevolg van vijandelikheden tussen gewapende groeperingen en de Oekraïense strijdkrachten.

NOTAM A1383/14 stelde binnen het gedefinieerde gebied in het oosten van Oekraïne een tijdelijk gereserveerd luchtruim in tussen de grond en FL260. De NOTAM was geldig van 00.00 uur op 1 juli 2014 tot en met 23.59 uur op 28 juli 2014. De NOTAM bepaalde dat staatsluchtvaartuigen van Oekraïne toestemming hadden, en dat burgerluchtvaartuigen toestemming van het hoofdkwartier van de strijdkrachten van Oekraïne moesten hebben om in het in de NOTAM vermelde gebied onder FL260 te vliegen.

NOTAM A1492/14 stelde een tijdelijke luchtruimbepering in van FL260 tot FL320 binnen een gebied dat het oostelijk gedeelte bestreek van het bij NOTAM A1383/14 tijdelijk

gereserveerde luchtruim. De NOTAM met luchtruimbepanking was uitgevaardigd in reactie op het neerschieten van een Antonov 24 vliegtuig op 14 juli dat op een hoogte van FL210 vloog. NOTAM A1492/14 was geldig van 18.00 uur op 14 juli 2014 tot en met 23.59 uur op 14 augustus 2014. De beperking gold niet voor vluchten van Oekraïense staatsluchtvaartuigen.

Op het moment van de crash vloog vlucht MH17 op FL330 in luchtruim zonder beperkingen en boven het voor internationale overvliegende verkeersvluchten gesloten luchtruim zoals vermeld in de meest recente NOTAM.

## 2.5 Luchtverkeersleiding

### 2.5.1 Luchtverkeersleidinggegevens

Voor dit onderzoek werden gegevens van de luchtverkeersleiding verkregen van zowel Oekraïne (UkSATSE) als de Russische Federatie. De verkregen gegevens betroffen:

- primaire radar opgenomen door Russische stations;
- secundaire radar (Secondary Surveillance Radar / Mode S);<sup>5</sup>
- ontvangst van automatisch uitgezonden vliegtuiggegevens (Automatic Dependant Surveillance – Broadcast, ADS-B).<sup>6</sup>

Uit voorlopige informatie blijkt dat vlucht MH17 door Oekraïense en Russische luchtverkeersleidingradars werd geïdentificeerd als een B777-200 vliegend op FL330. Opgenomen verkeersleidinggegevens worden momenteel geanalyseerd.

### 2.5.2 Communicatie met luchtverkeersleiding

Ten tijde van de crash stond vlucht MH17 onder controle van de luchtverkeersleidingsdienst van Dnjepropetrovsk (Dnipro Radar). Kort na 13.20 uur verloren de radar van Oekraïne en die van de Russische Federatie het contact met het vliegtuig. De laatste radioboodschap van de bemanning begon om 13.19:56 uur en eindigde om 13.19:59 uur. De daaropvolgende radioboodschap van de verkeersleidingsdienst Dnjepropetrovsk aan vlucht MH17 begon om 13.20:00 uur en eindigde om 13.20:05 uur. De bemanning reageerde niet op deze of daaropvolgende radioboodschappen. Er werd op geen enkel moment een noodoproep van het vliegtuig ontvangen door de verkeersleiding.

### 2.5.3 Overig verkeer

Volgens de opgenomen radargegevens verkregen van de NBAAI bleek dat er rond de tijd van de crash nog drie andere verkeersvliegtuigen boven hetzelfde voor internationale overvliegende verkeersvluchten gesloten luchtruim vlogen als vlucht MH17. Twee daarvan vlogen in oostelijke richting, en het derde in westelijke richting. Al deze vliegtuigen

<sup>5</sup> SSR bepaalt informatie over de identiteit, positie en hoogte van het vliegtuig op basis van een signaal dat door het grondstation wordt verstuurd en door het vliegtuig wordt beantwoord.

<sup>6</sup> ADS-B is een in vliegtuigen toegepaste technologie waarbij informatie van het vliegtuig naar grondstations wordt gestuurd.

stonden onder controle van Dnipro Radar. Om 13.20 uur bedroeg de afstand tussen MH17 en het dichtstbijzijnde van de drie andere vliegtuigen ongeveer dertig kilometer.

#### 2.5.4 Transcript radiocommunicatie

UkSATSE heeft de opname en een transcript van de radio (RAD)- en telefooncommunicatie met betrekking tot vlucht MH17 verstrekt. Om 13.08 uur meldde MH17 zich bij Dnipro Radar (DNP), sector 4, terwijl het vliegtuig op een hoogte van FL330 vloog. Na telefonische verificatie (TEL, via het Engels vertaald uit het Russisch) met Rostov Control (RST, Rusland) werd vlucht MH17 om 13.19:49 uur geklaard om door te vliegen via navigatiepunt RND, hetgeen werd bevestigd door de bemanning. Om 13.20:00 uur klaarde Dnipro vlucht MH17 om na het passeren van RND rechtstreeks naar navigatiepunt TIKNA te vliegen; deze routeklaring werd niet teruggelezen door de bemanning. Vanaf dat moment tot ongeveer 13.35:50 uur heeft Dnipro Radar vlucht MH17 diverse keren opgeroepen, maar er werd geen antwoord ontvangen. De bemanning van een ander vliegtuig in de buurt werd gevraagd of ze vlucht MH17 in zicht hadden of het vliegtuig zichtbaar was op de instrumenten van hun vliegtuig. Het antwoord was dat vlucht MH17 niet werd waargenomen noch werd weergegeven op de instrumenten van dat vliegtuig.

Tijdstip	Van	Naar	Middel	Tekst
13.08:00	MH17	DNP	RAD	Dnipro Radar, MALAYSIA een zeven, vliegniveau 330
	DNP	MH17	RAD	MALAYSIA een zeven, Dnipro Radar, goedemiddag, radarcontact
	MH17	DNP	RAD	MALAYSIA een zeven
13.19:21	DNP	RST	TEL	Ja
	RST	DNP	TEL	Zo. Dniepr, Rostov een. Kunt u een richting geven voor de Malaysia naar Rostov naar het RND punt, we hebben er drie van daar
	DNP	RST	TEL	Naar de Malaysia dat zeventien is?
	RST	DNP	TEL	Ja, dan sturen we het terug naar TIKNA
	DNP	RST	TEL	Prima (ok)
	RST	DNP	TEL	Ja, bedankt
13.19:49	DNP	MH17	RAD	MALAYSIA een zeven, vanwege verkeer rechtstreeks naar punt ROMEO NOVEMBER DELTA
13.19:56	MH17	DNP	RAD	ROMEO NOVEMBER DELTA, MALAYSIA een zeven
13.20:00	DNP	MH17	RAD	MALAYSIA een zeven, en na punt ROMEO NOVEMBER DELTA richting TIKNA
13.21:10	DNP	MH17	RAD	MALAYSIA een zeven, ontvangt u mij? MALAYSIA een zeven, Dnipro Radar
13.21:36	DNP	MH17	RAD	MALAYSIA een zeven, Dnipro Radar
13.22:02	DNP	MH17	RAD	MALAYSIA een zeven, Dnipro Radar
13.22:05	RST	DNP	TEL	Ik luister, Rostov hier
	DNP	RST	TEL	Rostov, zien jullie de Malaysia door ... door de (radar)respons?
	RST	DNP	TEL	Nee. Het lijkt erop dat de indicatie uiteenvalt

Tijdstip	Van	Naar	Middel	Tekst
	DNP	RST	TEL	Wij krijgen ook geen reactie op onze oproepen
	RST	DNP	TEL	En geen antwoord op de oproepen, ja?
	DNP	RST	TEL	Ja. En we kunnen hem nog niet zien. Dus je gaf ze een koerswijziging, zij hebben bevestigd en...
	RST	DNP	TEL	En verder niets?
	DNP	RST	TEL	Ja, hij is verdwenen
	RST	DNP	TEL	Wacht, ik zal even vragen
	DNP	RST	TEL	Is er niets te zien op de primaire radar?
	RST	DNP	TEL	Ja, ja, ja, niets. We zien niets
	DNP	RST	TEL	Oke dan, we roepen ze nu hier op

Tabel 1: Transcript radio- en telefooncommunicatie.

Op het moment van de crash bevond het vliegtuig zich in luchtruim zonder beperkingen, stond het onder controle van de luchtverkeersleiding, en vloog het langs de route en op de hoogte zoals geklaard door de verkeersleiding.

## 2.6 Gegevens over de bemanning

In verband met de duur van de vlucht bestond de cockpitbemanning uit vier personen: twee piloten en twee aflossingspiloten. Volgens informatie ontvangen van Malaysia Airlines beschikten alle leden van het cockpitpersoneel over de vereiste kwalificaties voor het besturen van een Boeing 777 voor commerciële passagiersvluchten, alsmede over geldige medische keuringsbewijzen. Beide gezagvoerders hadden meer dan 10.000 vlieguren ervaring, waarvan ruim 7.000 uren in een Boeing 777. Beide copiloten hadden meer dan 3.000 vlieguren ervaring, waarvan ruim 200 uren in een Boeing 777.

Het cabinepersoneel bestond uit elf personen.

Volgens de informatie ontvangen van Malaysia Airlines beschikte de bemanning over de vereiste bevoegdheden en medische verklaringen om de vlucht te kunnen uitvoeren.

## 2.7 Gegevens over het vliegtuig

Het vliegtuig, een Boeing 777-2H6ER, was een zogenaamde 'wide-body' transportvliegtuig voor passagiers dat werd aangedreven door twee Rolls-Royce Trent motoren van het type 892B. Het was in 1997 in de Verenigde Staten gebouwd en voorzien van serienummer 28411.



Volgens de gegevens van de luchtvaartmaatschappij werd het vliegtuig na afronding van een onderhoudsbeurt op 16 november 2013 weer in gebruik genomen.<sup>7</sup> De laatste onderhoudsbeurt bestond uit een kleine inspectie<sup>8</sup> gehouden op 16 april 2014.

De inkomende vlucht naar luchthaven Schiphol ging vooraf aan de ongevalsvlucht. Uit technische documentatie die is verkregen van de afhandelaar op Schiphol is gebleken dat er tijdens het weer gereed maken voor vertrek op Schiphol motorolie werd toegevoegd aan motor 1 (de linkermotor). In deze documentatie werd vermeld dat het oliegebruik tijdens de inkomende vlucht binnen de gebruikslimieten lag. Er werd geen melding gemaakt van technische problemen in verband met het vliegtuig of de boord-systemen. In het 'doorvoercontroledocument' (transit check document) werd bevestigd dat het bijtanken en de doorvoercontrole met het oog op de vlucht naar Kuala Lumpur International Airport was uitgevoerd.

Volgens de documenten was het vliegtuig bij vertrek van luchthaven Amsterdam Airport Schiphol luchtwaardig, er waren geen technische storingen bekend.

## 2.8 Meteorologische informatie

Informatie over de weersomstandigheden werd verkregen van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) en de Britse Met Office.

Ten tijde van de crash lag er boven Oekraïne een actieve trog met cumulonimbusbewolking en onweersbuien, waarbij de meeste activiteit werd waargenomen in een strook die zich noordwestwaarts uitstreekte van de Krim tot West-Oekraïne. Dichter in de buurt van de plaats van de crash was meer sprake van losse onweersbuien; ten zuidwesten van Donetsk werd enkele malen bliksem waargenomen.

Uit analyses van waarnemingen aan de grond blijkt dat er meerdere onweersbuien waren gemeld in de nabijheid van de plaats van het ongeval. Even ten zuidwesten van de laatst bekende positie van het vliegtuig waren op dat moment cumulonimbuswolken (CB) aanwezig tot een hoogte van FL350.

Meteorologische waarnemingen gaven aan dat er in het gebied over het algemeen veel bewolking aanwezig was, waarbij op een hoogte van circa 10.000 voet een gebroken wolkendek werd waargenomen. Het zicht in de hele regio was goed, tien kilometer of meer, en de laagste gemelde wolkenbasis bestond uit enkele verspreide lagen op 3300 voet in UKDD (Dnjepropetrovsk, Oekraïne) en UKDE (Zaporizhzhia / Mokraya, Oekraïne).

<sup>7</sup> Dit betrof een zogenaamde D-check. Volgens de voorschriften van Malaysia Airlines moet dit type inspectie iedere acht jaar worden uitgevoerd.

<sup>8</sup> Dit betrof een zogenaamde A-check, die Malaysia Airlines steeds na 550 vlieguren verricht.

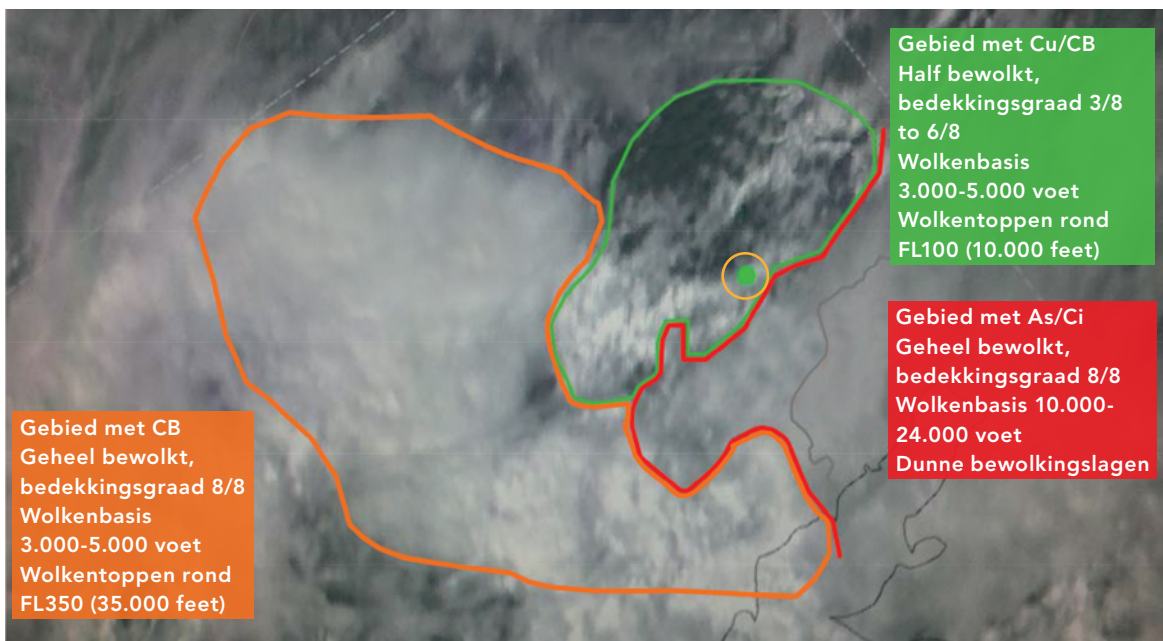
De grondwind was noord- tot noordoostelijk, geleidelijk ruimend met de hoogte en vanaf circa 23.000 voet stabiliserend in een zuidwestelijke richting, met daarboven een met de hoogte toenemende windsnelheid tot aan de tropopauze, die zich op circa 40.000 voet bevond. De gemelde wind op FL320 kwam uit de richting 166 graden met een snelheid van 13 knopen.

In het betreffende gebied konden drie verschillende weertypen worden onderscheiden, zoals weergegeven in figuur 3.

Het groene gebied (waarin de plaats van de crash is gelegen) vertoont hoofdzakelijk bewolking van het type Cumulus en Cumulus Congestus. De wolkenbedekkingsgraad is tussen 3/8 en 6/8 en de wolkenbasis is tussen 3.000 en 5.000 voet. De wolken toppen reiken tot een hoogte van circa FL100 (10.000 voet).

Het oranje gebied vertoont hoofdzakelijk bewolking van het type Cumulonimbus (regenwolken). De wolkenbedekkingsgraad is hier bijna overal 8/8. De wolkenbasis ligt op een hoogte van circa 3.000 tot 5.000 voet, en de wolken toppen reiken tot FL350 (35.000 voet).

Het rode gebied bevat vooral wolken van het type Altostratus en Cirrus, met een wolkenbedekkingsgraad van meestal 8/8 en een wolkenbasis op circa 10.000 tot 20.000 voet. Het rode gebied bevat vooral dunne bewolkingslagen tot een hoogte van hier en daar 20.000 tot 30.000 voet.



Figuur 3: Wolkendek op 17 juli om 12.00 uur.<sup>9</sup> De omcirkelde groene stip geeft de laatste positie van het vliegtuig aan. Het oranje gebied ten zuidwesten van de ongevalslocatie bevat hoofdzakelijk wolken van het type Cumulonimbus met mogelijke onweersbuien.

Momenteel vindt analyse van de meteorologische situatie plaats.

<sup>9</sup> Uit de beschikbare satellietbeelden is deze opname gekozen. Het opnametijdstip hiervan ligt het dichtst bij het tijdstip van het ongeval.

## 2.9 Vluchtreorders

### 2.9.1 Berging

De vluchtreorders zijn op de plaats van het wrak niet geborgen door onderzoekers van het Annex 13-onderzoeksteam, maar door personen die niet bij het team bekend zijn, en zijn door hen van deze locatie verwijderd. Op 21 juli 2014 zijn de vluchtreorders overgedragen aan een Maleisische functionaris in Donetsk door vertegenwoordigers van de gewapende groep die het gebied in handen hebben. De recorders zijn onder bescherming van een Maleisische functionaris en in aanwezigheid van Nederlandse functionarissen per trein van Donetsk naar Charkov vervoerd en vervolgens naar Kiev ook onder bescherming van een Maleisische functionaris en in aanwezigheid van Nederlandse en ICAO-functionarissen. In Kiev werden de recorders op 22 juli 2014 overgedragen aan de Onderzoeksraad voor Veiligheid.

Onmiddellijk na aan de Onderzoeksraad te zijn overgedragen, werden de recorders vervoerd naar het laboratorium van de Air Accidents Investigation Branch in Farnborough (Verenigd Koninkrijk) in gezelschap van een internationaal team bestaande uit luchtvaartveiligheidsdeskundigen uit Duitsland, Maleisië, Nederland, Oekraïne, het Verenigd Koninkrijk, de Verenigde Staten van Amerika en vertegenwoordigers van ICAO. Nadat een Franse onderzoeker zich in Farnborough had aangesloten bij het team, werd gestart met het downloaden van de gegevens van beide recorders. Later heeft ook een luchtvaartveiligheidsdeskundige van het Gemenebest van Onafhankelijk Staten en Frankrijk zich bij het team aangesloten.

Bewijs of aanwijzingen dat de recorders zouden zijn gemanipuleerd, zijn niet aangetroffen.

### 2.9.2 Cockpit Voice Recorder

#### *Schade*

De behuizing van de CVR (figuur 4) was beschadigd en hoewel het model- en serienummer op het datumplaatje onleesbaar was, was op de onderzijde van het chassis een stempel met het serienummer 1366 te zien, overeenkomend met het door Malaysia Airlines verstrekte nummer. De externe schade die op de CVR werd aangetroffen heeft de kenmerken van schade door botsing, de interne geheugenmodule was intact. De opnamecapaciteit van deze recorder bedraagt dertig minuten. De volle dertig minuten werd met succes gedownload en bevatte bruikbare gegevens over de vlucht.



Figuur 4: Cockpit Voice Recorder. (Bron: AAIB)

#### *Informatie*

De afgespeelde informatie op de CVR kwam overeen met de radiocommunicatie van de luchtverkeersleiding en het vliegtuig (zie het transcript radiocommunicatie). De opname bevatte ook communicatie tussen de bemanningsleden, waaruit niet is gebleken dat er zich tijdens de vlucht iets abnormaals had voorgedaan. De audio-opnames op de CVR eindigden abrupt. Op de CVR werden bij het afspelen geen akoestische signalen van het vliegtuig of waarschuwingen voor systeemstoringen waargenomen. Momenteel vindt uitgebreide analyse plaats.

Op de opname van de Cockpit Voice Recorder, die om 13.20:03 uur stopte, waren geen akoestische signalen of waarschuwingen voor systeemstoringen van het vliegtuig te horen. De communicatie tussen de bemanningsleden gaf geen aanwijzingen dat er zich tijdens de vlucht iets abnormaals voordeed.

### **2.9.3 Flight Data Recorder**

#### *Schade*

Het label van de behuizing van de FDR (figuur 5) gaf aan dat het de Allied Signal Model Nummer 980-4700-003 betrof met serienummer 2196. Deze details kwamen overeen met de door Malaysia Airlines verstrekte gegevens. De recorder werd beschadigd aangetroffen, maar de interne geheugenmodule bleek nog intact. De externe schade die op de FDR werd aangetroffen heeft de kenmerken van schade door botsing. De FDR, waarop 25 uur operationele gegevens kunnen worden opgenomen, werd met succes gedownload en bleek bruikbare gegevens over de bewuste vlucht te bevatten.

### Identificatie

De gedownloadde vluchtgegevens werden met behulp van meerdere softwaretools van verschillende fabrikanten gedecodeerd. De gegevens zijn consistent met andere opgenomen gegevens betreffende vlucht MH17 van Malaysia Airlines. Verder bleek het unieke door het land van registratie van het vliegtuig (Maleisië) verstrekte ICAO 24-bit luchtvaartuigadres overeen te komen met de ICAO 24-bit luchtvaartuigadrescode zoals opgenomen op de FDR. Het land van registratie heeft het vliegtuig met deze code geregistreerd onder nummer 9M-MRD.



Figuur 5: Flight Data Recorder. (Bron: AAIB)

### Informatie

Uit de gegevens op de Flight Data Recorder bleek dat het vliegtuig vloog op een hoogte van FL330 bij een constante weergegeven koers van 115 graden en een constante snelheid van 293 knopen berekende luchtsnelheid (grondsnelheid 494 knopen, ofwel 915 kilometer per uur). De gegevens stopten abrupt bij 13.20:03 uur. Er zijn geen waarschuwings- of alarmsignalen vanuit de vliegtuigsystemen waargenomen.

Volgens de gegevens op de FDR werkten beide motoren op kruisvluchtvermogen. Alle indicaties omtrent de werking van de motoren waren normaal.

Relevante gegevens van de FDR opname zijn weergegeven in bijlage A (de laatste drie minuten). Momenteel vindt uitgebreide analyse plaats.

Op de FDR-opname zijn geen waarschuwings- of alarmsignalen vanuit de vliegtuigsystemen aangetroffen voor deze vlucht. Alle parameters voor het functioneren van de motoren waren normaal voor een kruisvlucht totdat de opname eindigde om 13.20:03 uur.



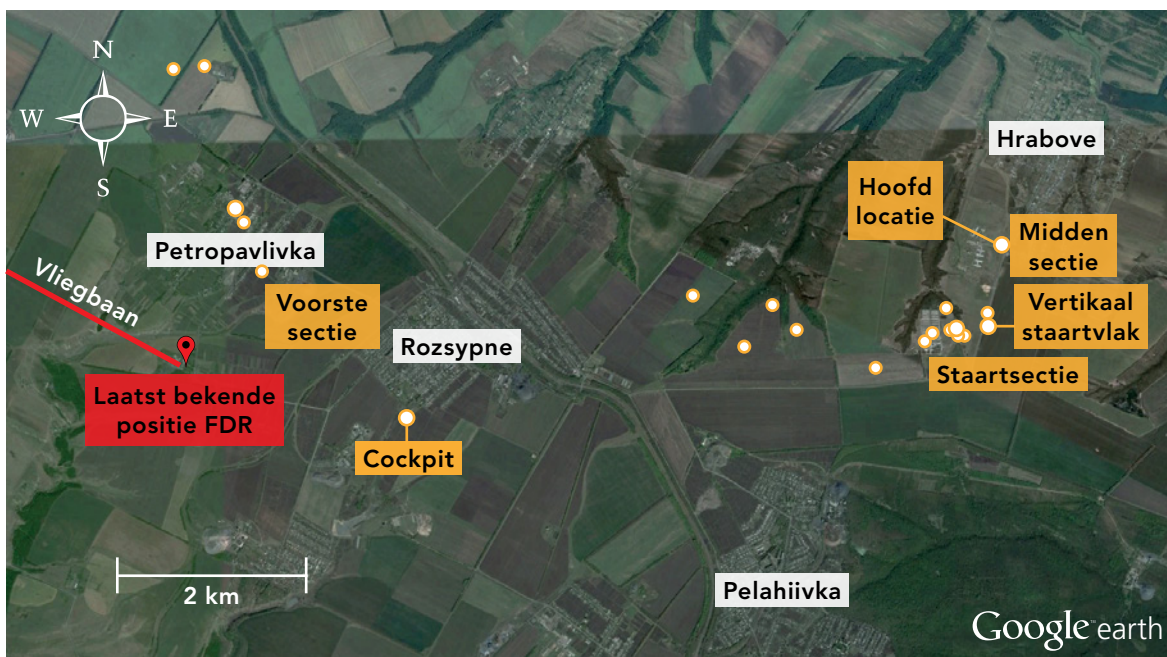
## 2.10 Gegevens betreffende het vliegtuigwrak

### 2.10.1 Verspreiding van de wrakstukken

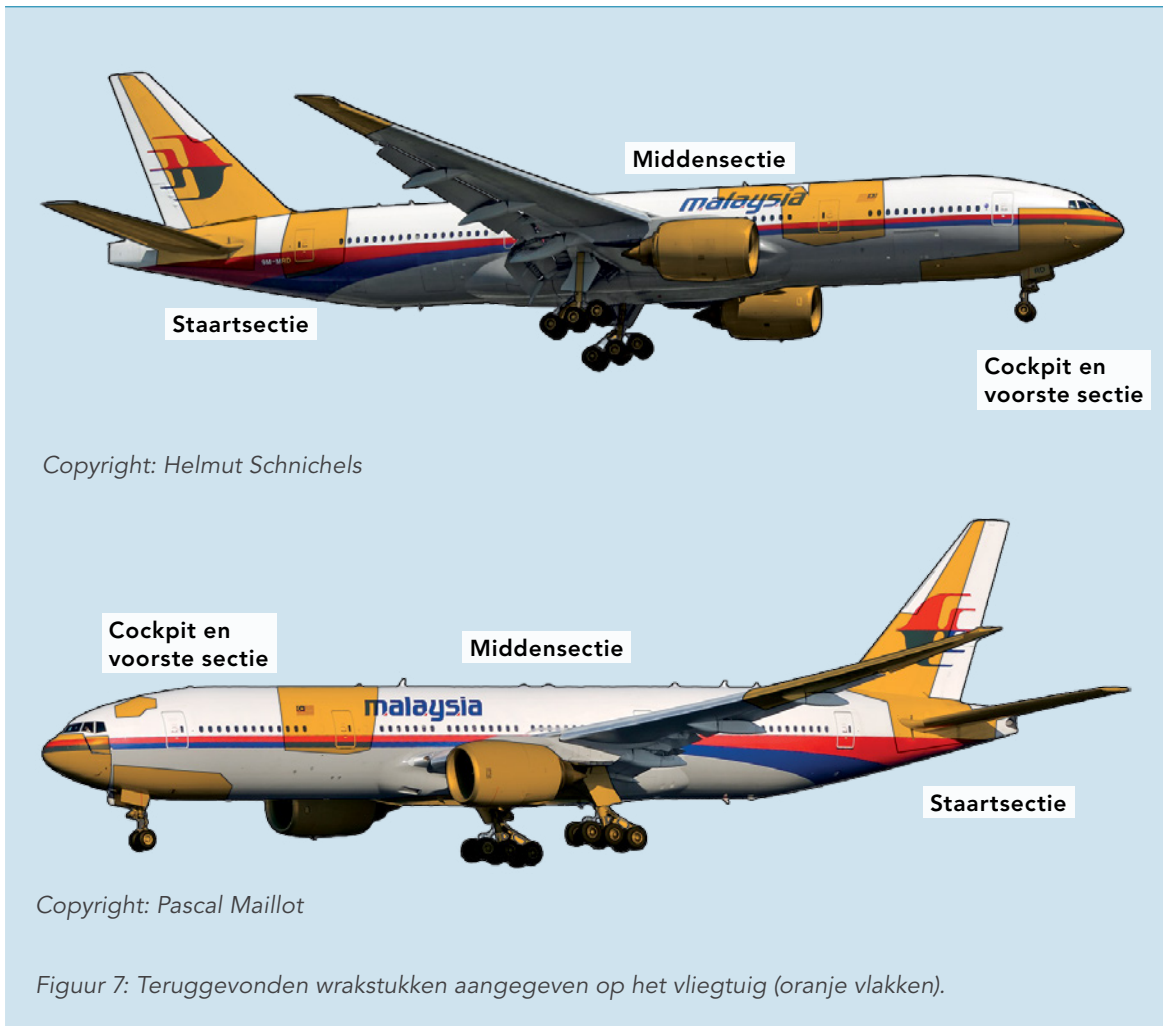
Wrakstukken van vlucht MH17 zijn verspreid aangetroffen over een groot gebied bij de plaatsen Rozsypne en Hrabove in het oosten van Oekraïne. De hoofdlocatie van het wrak lag op een afstand van 8,5 kilometer in een richting van 080 graden ten opzichte van de laatst bekende positie van het vliegtuig tijdens de vlucht.

Op de ongevalsplaats is een groot aantal foto's gemaakt waardoor identificatie mogelijk was van bepaalde vliegtuigonderdelen, inclusief voorlopige bepaling van plaats en de aard van de schade op de vliegtuigromphuid en de motoren.

Uit foto's die ter plekke waren gemaakt en uit satellietbeelden, bleek dat het vliegtuigwrak uit talloze grote en kleine brokstukken bestond, verspreid over een gebied van circa tien bij vijf kilometer (figuur 6). Onderdelen van de romp, lading en bagage lagen overal op de locatie van het wrak verspreid. Er waren daarnaast ook vele ongeïdentificeerde brokstukken die in de figuur niet zijn aangegeven. Ten behoeve van het overzicht is de locatie van het wrak ingedeeld in verschillende zones, zoals aangegeven in figuur 6. Deze zones corresponderen met de secties van het vliegtuig zoals aangegeven in figuur 7.



Figuur 6: Laatst bekende positie van het vliegtuig tijdens de vlucht en locaties van verschillende wrakstukken. De locaties van de wrakstukken zijn weergegeven per vliegtuigsectie. (Bron: Google Earth, informatie over wrakstukken Onderzoeksraad voor Veiligheid).

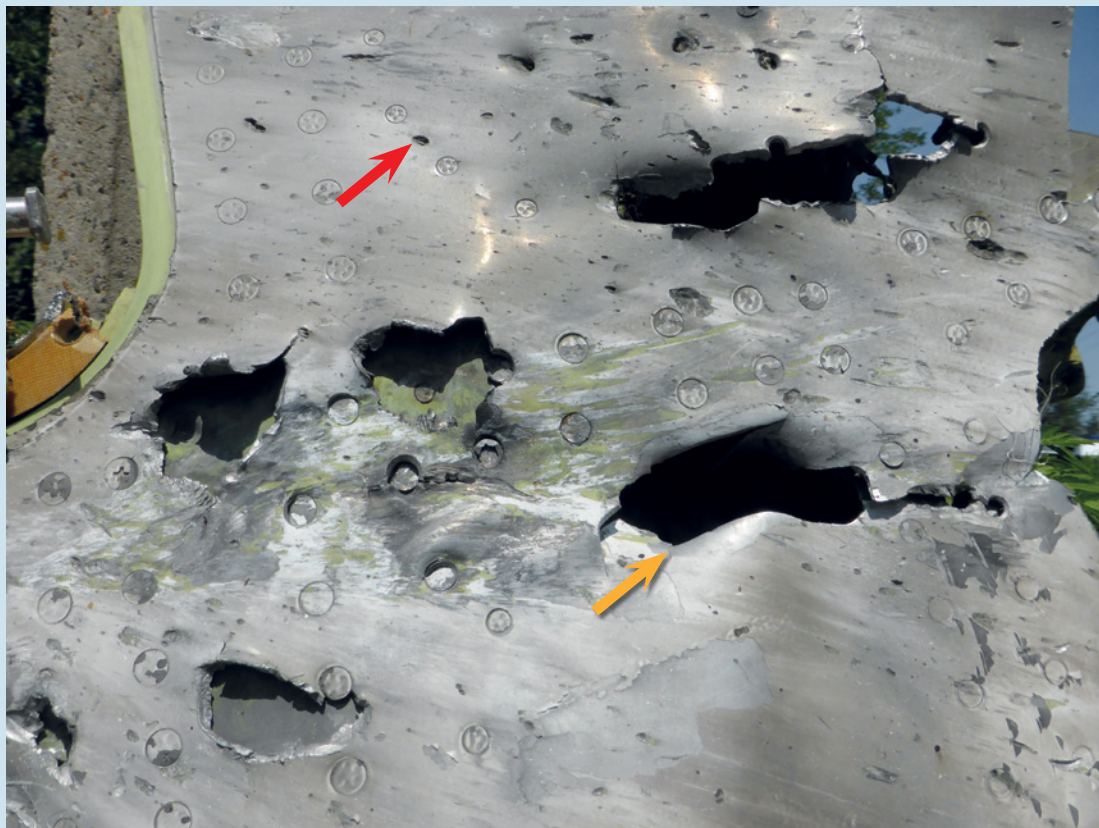


### 2.10.2 Schade aan cockpit en voorste sectie

Grote delen van de cockpitsectie en het voorste gedeelte van het vliegtuig zijn terugggevonden in de wrakstukzone die het dichtst is gelegen bij de laatst waargenomen FDR-positie (figuur 6). Het betreft onder meer delen van de cockpit, de vloer van de voorste laadruimte en de zijwand van de cockpit. De wrakstukken van de cockpit zijn aangetroffen aan de zuidelijke rand van Rozsypne, 2,3 km ten oosten van de laatst waargenomen FDR-positie.

Op foto's van de wrakstukken is te zien dat sommige van die wrakstukken meerdere gaten en deuken bevatten. Een voorbeeld van een wrakstuk dat dergelijke schade vertoont, is een deel van de huid onder het linkerraam van de cockpit (figuur 8) dat in de plaats Petropavlivka is terugggevonden.





*Figuur 8: Romphuid van de voorste rompsectie onder het linkerraam van de cockpit met talloze kleine gaten en deuken (boven); uitvergroting van de rechterbovenhoek van dit deel van de romphuid (onder) met gaten (oranje pijl) en putvormige deuken (rode pijl). (Bron: DCA en AFP)*



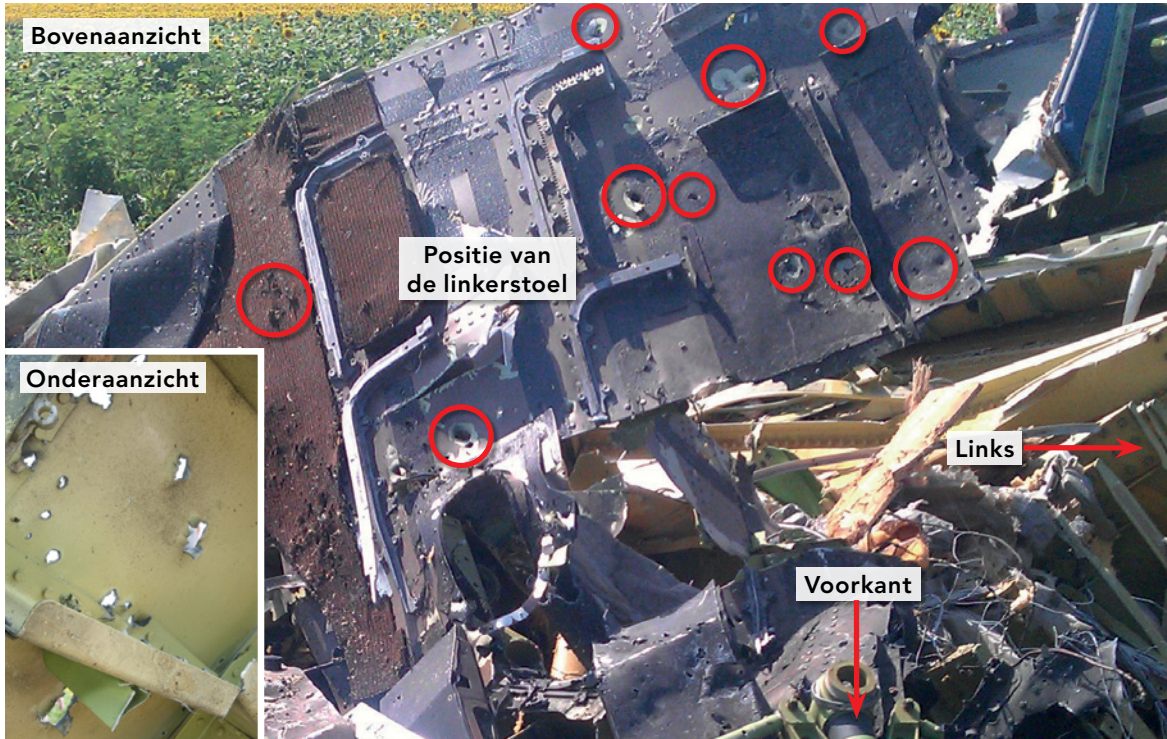
Op circa 1,7 kilometer ten noorden van de plaats waar de raamconstructie van de cockpit werd gevonden lag een deel van het dak van de cockpit, dat eveneens gaten bleek te bevatten die wijzen op doorboring met voorwerpen van buitenaf (figuur 9).



Figuur 9: Deel van de binnenkant van de romphuid van het cockpitdak, met tekenen van doorboring met voorwerpen van buitenaf. (Bron: DCA)

Het onderzoeksteam heeft vooralsnog niet de gelegenheid gehad om deze onderdelen mee te nemen voor forensisch onderzoek. Op foto's van de wrakstukken is evenwel te zien dat het materiaal rondom de gaten is vervormd op een wijze die doet vermoeden dat het is doorboord door voorwerpen met hoge energie. De kenmerken van de materiaalvervorming rond de gaten lijkt erop te wijzen dat die voorwerpen van buiten de romp afkomstig waren.

De waargenomen gaten op de foto's van de cockpitvloer suggereren dat kleine voorwerpen van boven het niveau van de cockpitvloer naar binnen zijn gekomen (figuur 10).



Figuur 10: Vloer van de cockpit met vloerdelen waarin gaten te zien zijn (rode cirkels) waarbij de vloer van bovenaf is doorboord door voorwerpen. (Bron: NBAAI)

Momenteel vindt uitgebreid onderzoek plaats van de schade aan de vliegtuigconstructie. Forensisch onderzoek zal worden uitgevoerd als het wrak wordt geborgen.

Het schadepatroon dat is aangetroffen in de voorste rompsectie en de cockpit van het vliegtuig komt overeen met de schade die te verwachten is wanneer een groot aantal voorwerpen met hoge energie het vliegtuig van buitenaf doorboort.

### 2.10.3 De hoofdlocatie van het wrak (hoofdlocatie)

De hoofdlocatie bevond zich in de zuidwesthoek van de plaats Hrabove, op 8,5 kilometer van de laatst opgenomen FDR-positie van het vliegtuig. Op deze locatie zijn een deel van de vleugels, beide motoren, het hoofdlandingsgestel en een deel van de romp aangetroffen (figuur 11). De over de hoofdlocatie verspreid aangetroffen delen van het vliegtuig waren blootgesteld aan brand die na de crash is ontstaan.





Figuur 11: Hoofdlocatie van het wrak met delen van de motoren (1), vleugel met inspectieluiken (2) en het hoofdlandingsgestel (3). (Bron: NBAAI)

#### 2.10.4 Achterste rompsectie

Het verticale staartvlak (figuur 12) werd teruggevonden in een veld ten zuiden van Hrabove, op circa 8 kilometer van de laatst opgenomen FDR-positie. Het verticale staartvlak was nog bevestigd aan de bovenzijde van een stuk van de achterste rompsectie. Het richtingroer en een deel van de voorrand van het verticale staartvlak waren niet meer bevestigd. Op circa 100 meter van het verticale staartvlak werden brokstukken aangetroffen van de achterste rompsectie, het middendeel van het horizontale staartvlak en voorwerpen uit de cabine.

Een deel van de huid van de achterste rompsectie rechts (figuur 13) bevond zich op 330 meter ten westen van het verticale staartvlak. Op deze plek werden ook de linker-vleugeltip en het rechterdeel van het horizontale staartvlak aangetroffen. Het linkerdeel van het horizontale staartvlak bevond zich nog eens 330 meter verder naar het westen.



Figuur 12: Verticale staartvlak. (Bron: DCA)



Figuur 13: Rechterdeel van de huid van de achterste rompsectie, met deel van de vliegtuigregistratie. (Bron: NBAAI).

Uit het grote verspreidingsgebied van de brokstukken van het vliegtuig valt op te maken dat het vliegtuig in de lucht uiteen is gevallen. De voorste delen van het vliegtuig werden het dichtst bij de laatste opgenomen FDR-positie aangetroffen, wat erop duidt dat deze delen als eerste van het vliegtuig zijn afgebroken. De middelste en achterste delen van het vliegtuig lagen aanzienlijk verder oostwaarts. Hieruit kan worden opgemaakt dat

deze delen hun neerwaartse en voorwaartse baan zijn blijven vervolgen voor het uiteenvallen van het vliegtuig.

Uit het grote verspreidingsgebied van de brokstukken van de vliegtuigconstructie valt op te maken dat het vliegtuig in de lucht uiteen is gevallen.



## 3 SAMENVATTING VAN DE BEVINDINGEN

### **Bemanning**

Volgens de informatie ontvangen van Malaysia Airlines beschikte de bemanning over de vereiste bevoegdheden en medische verklaringen om de vlucht te kunnen uitvoeren.

### **Vliegtuig**

Volgens de documenten was het vliegtuig bij vertrek van luchthaven Amsterdam Airport Schiphol luchtwaardig, er waren geen technische storingen bekend.

### **FDR / CVR**

Bewijs of aanwijzingen dat de recorders zouden zijn gemanipuleerd, zijn niet aangetroffen.

Er zijn in de gegevens van de Flight Data Recorder geen technische storingen of waarschuwingssignalen in verband met de bewuste vlucht aangetroffen.

De motorparameters wezen op een normaal functioneren tijdens de vlucht. Er zijn geen waarschuwings- of alarmsignalen vanuit de motor- of vliegtuigsystemen geïdentificeerd.

Op de Cockpit Voice Recorder waren geen alarm- of waarschuwingssignalen te horen voor storingen in de vliegtuigsystemen. De communicatie tussen de leden van het cockpitpersoneel bood geen aanwijzingen dat er voorafgaand aan de crash sprake was van een storing of noodsituatie.

Beide opnamen stopten om 13.20:03 uur.

### **ATC / Luchtruim**

Vlucht MH17 vloog ten tijde van de crash op FL330 in het luchtruim van het Dnjepropetrovsk (UKDV) vluchtinformatiegebied in het oostelijk deel van Oekraïne waar geen beperking voor gold. Het vliegtuig vloog met een constante koers, snelheid en hoogte op het moment dat de Flight Data Recorder opname stopte. UkSATSE had NOTAMs uitgevaardigd waardoor de toegang tot het luchtruim beneden FL320 was beperkt.

De laatste radioboodschap van de bemanning begon om 13.19:56 uur en eindigde om 13.19:59 uur.

De laatste radioboodschappen van de luchtverkeersleiding in Dnjepropetrovsk aan vlucht MH17 begonnen om 13.20:00 uur en eindigden om 13.22:02 uur. De bemanning gaf geen reactie op deze radioboodschappen.

Er zijn door de luchtverkeersleiding geen noodsignalen ontvangen.

Volgens de radargegevens bevonden zich ten tijde van de crash nog drie andere verkeersvliegtuigen in hetzelfde luchtverkeersleidingsgebied als vlucht MH17. Al deze vluchten stonden onder controle van Dnipro Radar. Om 13.20 uur bedroeg de afstand tussen MH17 en het dichtstbijzijnde van deze andere vliegtuigen circa dertig kilometer.

### **Schade**

De schade aan de voorste rompsectie en het cockpitgedeelte van het vliegtuig lijkt erop te wijzen dat het vliegtuig van buitenaf is getroffen door een groot aantal voorwerpen met hoge energie.

Het schadepatroon dat is aangetroffen in de voorste rompsectie en het cockpitgedeelte van het vliegtuig komt niet overeen met de schade die te verwachten zou zijn als gevolg van enige bekende storing van het vliegtuig, de motoren of de vliegtuigsystemen.

Uit het grote verspreidingsgebied van de brokstukken van de vliegtuigconstructie valt op te maken dat het vliegtuig in de lucht uiteen is gevallen.

Op basis van de voorlopige bevindingen tot dusver zijn er geen indicaties van enigerlei technische of operationele problemen met het vliegtuig of de bemanning gevonden voorafgaand aan het stoppen van de CVR en FDR opnamen om 13.20:03 uur.

De schade aan de voorste sectie van het vliegtuig lijkt erop te wijzen dat het vliegtuig is doorboord door een groot aantal voorwerpen met hoge energie van buiten het vliegtuig. Het is waarschijnlijk dat dit resulteerde in verlies van structurele integriteit van het vliegtuig en leidde tot het uiteenvallen van het vliegtuig tijdens de vlucht.

## 4 VEILIGHEIDSACTIES

### *Ukrainian State Air Traffic Service Enterprise (UkSATSE)*

- Op 17 juli 2014 om 14.56 uur werd door UkSATSE NOTAM A1507/14 afgegeven, waarmee een extra beperkingszone werd toegevoegd boven de bestaande zone (genoemd in NOTAM A1492/14) vanaf FL320 tot onbeperkte hoogte.
- Op 18 juli 2014 om 00.07 uur werd door UkSATSE NOTAM A1517/14 afgegeven, waarmee de omvang van de beperkingszone werd uitgebreid en een beperking werd opgelegd vanaf de grond tot onbeperkte hoogte.

### *International Civil Aviation Organization (ICAO)*

- Op 29 juli 2014 kondigde ICAO samen met de International Air Transport Association (IATA), Airports Council International (ACI) en de Civil Air Navigation Services Organization (CANSO) de uitkomsten van een spoedvergadering aan over de risico's van conflictgebieden voor de burgerluchtvaart. De uitkomsten waren dat ICAO, ondersteund door haar partners in de luchtvaartsector, het voornemen heeft:
  - onmiddellijk een taskforce op hoog niveau op te richten waarin deskundigen uit de industrie en publieke sector zich buigen over de uitdagingen die deze situatie met zich meebrengt voor de burgerluchtvaart en de nationale veiligheidsaspecten, en met name over de vraag hoe informatie effectief kan worden verzameld en verspreid;
  - de bevindingen van die taskforce, met het oog op de te nemen maatregelen zo spoedig mogelijk voor te leggen aan een speciale vergadering van ICAO.

ICAO organiseert in februari 2015 een veiligheidsconferentie op hoog niveau waaraan al haar 191 lidstaten zullen deelnemen.



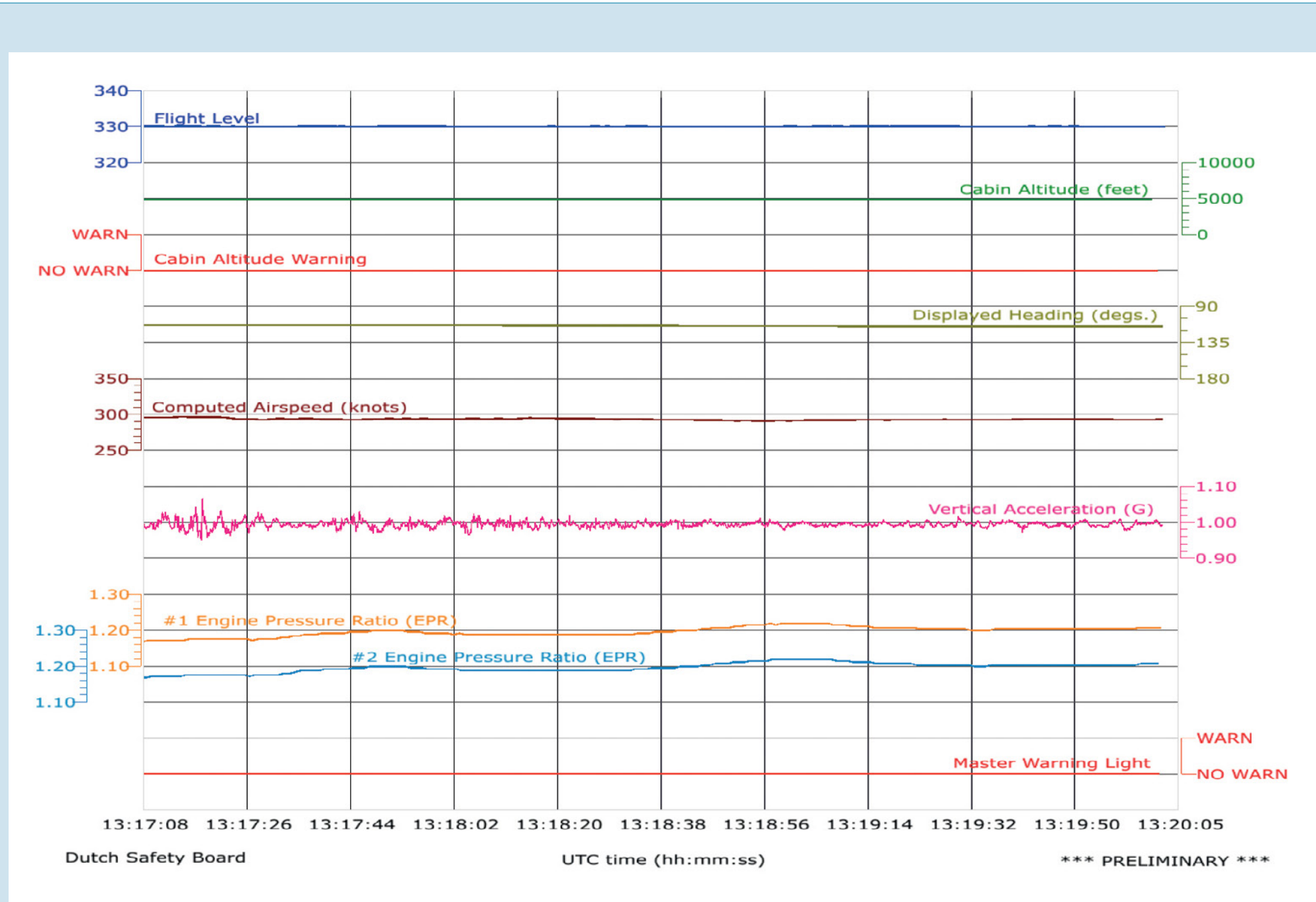
## 5 NADER ONDERZOEK

---

Dit is een rapport van eerste bevindingen. De informatie dient als voorlopig te worden gezien en is onder voorbehoud van wijziging zodra aanvullende gegevens beschikbaar komen. Er zullen nadere werkzaamheden plaatsvinden op in ieder geval de onderstaande terreinen ter onderbouwing van de feitelijke informatie:

- analyses van gegevens die aan boord van het vliegtuig zijn opgenomen door de Cockpit Voice Recorder (CVR), de Flight Data Recorder (FDR) en andere apparatuur;
- analyses van opgenomen radargegevens en radiocommunicatie van de luchtverkeersleiding;
- analyses van de meteorologische omstandigheden;
- forensisch onderzoek van wrakstukken en mogelijk onderdelen die niet afkomstig zijn van het vliegtuig, indien die zijn geborgen;
- de resultaten van het pathologisch onderzoek;
- analyses van het in stukken breken van het vliegtuig tijdens de vlucht;
- beoordeling van de wijze waarop de luchtvaartmaatschappij en de staat waar de crash plaatsvond zijn omgegaan met de vliegveiligheid boven een gebied waar sprake is van een conflict of hoge veiligheidsrisico's;
- eventuele andere aspecten die tijdens het onderzoek aan het licht komen.

VOORLOPIGE FDR-GEGEVENS



De opnamefrequentie van de verschillende weer-gegeven parameters varieert van acht maal per seconde tot eenmaal per vier seconden. Dit verklaart waarom niet alle lijnen op hetzelfde tijdstip eindigen. De opnamefrequentie wordt hieronder voor iedere parameter tussen haakjes vermeld.

**Flight Level (vliegniveau):**

Hoogte in voet boven gemiddeld zeeniveau gedeeld door 100 (1 x per sec.)

**Cabin Altitude (cabinedrukhoogte):**

Cabinedruk uitgedrukt als equivalente hoogte in voet boven gemiddeld zeeniveau (1 x per 4 sec.)

**Cabin Altitude Warning (waarschuwing cabinedrukhoogte):**

Waarschuwing in de cockpit wanneer de cabinedrukhoogte een vooraf ingestelde grens overschrijdt (1 x per sec.)

**Displayed Heading (weergegeven koers):**

Hoek in graden tussen de lengteas (waar het vliegtuig heenwijst) en het magnetische noorden zoals aangegeven op het instrumentenpaneel (1 x per sec.)

**Computed Airspeed (berekende lichtsnelheid):**

De weergegeven lichtsnelheid in knopen, gecorrigeerd voor instrumentfouten en positiefouten (1 x per sec.)

**Vertical Acceleration (verticale versnelling):**

Versnelling van het vliegtuig in G's langs de verticale as (8 x per sec.)

**Engine Pressure Ratio:**

Een methode voor het meten van de stuwkracht die door een straalmotor wordt geproduceerd (1 x per sec.)

**Master Warning Light:**

Een parameter die aangeeft wanneer het 'master warning'-licht geactiveerd is (1 x per sec.)

**Bezoekadres**

Anna van Saksenlaan 50  
2593 HT Den Haag  
T 070 333 70 00  
F 070 333 70 77

**Postadres**

Postbus 95404  
2509 CK Den Haag

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