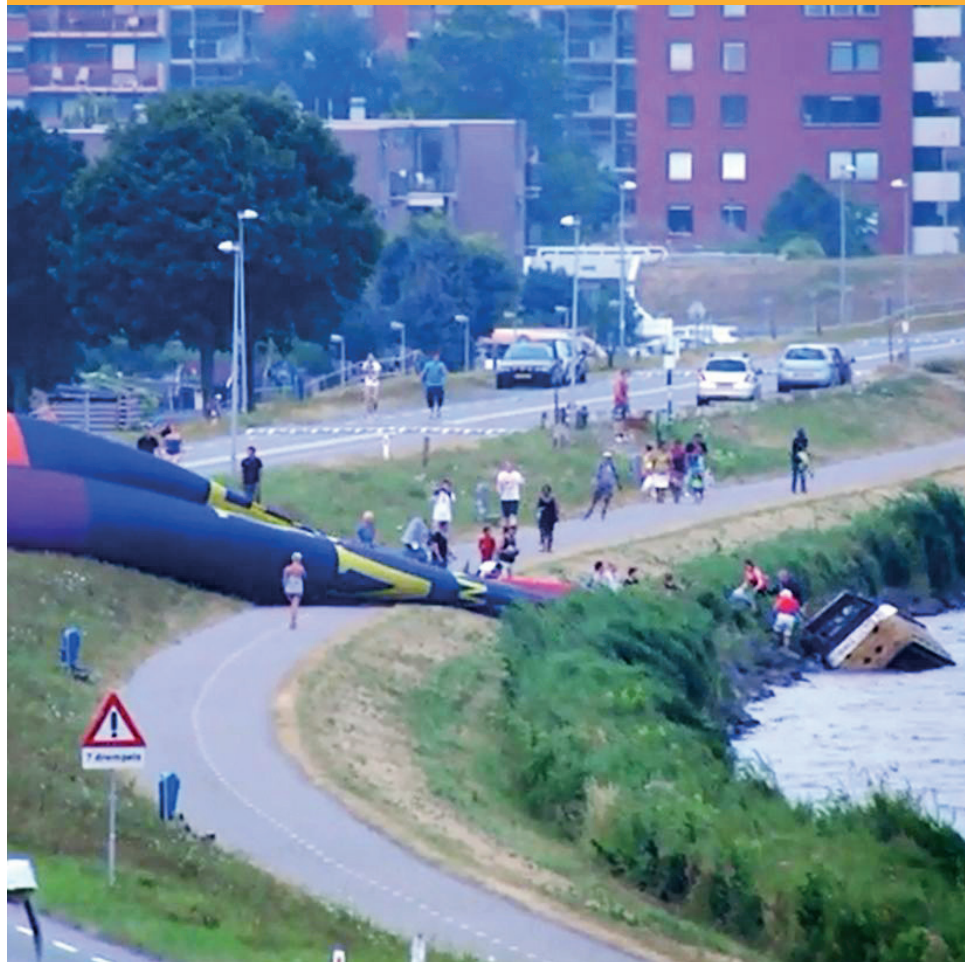




ONDERZOEKRAAD
VOOR VEILIGHEID

Landing heteluchtballon op het water



Landing heteluchtballon op het water

Den Haag, april 2015

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar.

Alle rapporten zijn beschikbaar via de website van de Onderzoeksraad www.onderzoeksraad.nl

Bron coverfoto: Screenshot van filmbeelden G. Steur

De Onderzoeksraad voor Veiligheid

In Nederland wordt ernaar gestreefd het gevaar van ongevallen en incidenten zoveel mogelijk te beperken. Wanneer het toch (bijna) misgaat, kan herhaling voorkomen worden door, los van de schuldvraag, goed onderzoek te doen naar de oorzaak. Het is dan van belang dat het onderzoek onafhankelijk van de betrokken partijen plaatsvindt. De Onderzoeksraad voor Veiligheid kiest daarom zelf zijn onderzoeken en houdt daarbij rekening met de afhankelijkheidspositie van burgers ten opzichte van overheden en bedrijven. De Onderzoeksraad is in een aantal gevallen verplicht onderzoek te doen.

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

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	

Algemene gegevens.....	5
Samenvatting	6
1. Feitelijke informatie.....	7
1.1 Introductie.....	7
1.2 Het verloop van de vaart.....	7
1.3 Letsel.....	9
1.4 Schade.....	10
1.5 De gezagvoerder.....	10
1.6 De passagiers.....	11
1.7 Het luchtvaartuig.....	11
1.8 Het weer.....	13
1.9 Uitrusting tijdens de ballonvaart	15
1.10 Search and rescue	16
1.11 Overlevingsaspecten.....	16
1.12 Organisatie en management.....	16
1.13 Berging.....	17
2. Onderzoek en Analyse	18
2.1 Het verloop van de vaart.....	18
2.2 Letsel bij de landing	20
3. Conclusies	21
Bijlage 1. Veiligheidsinstructies.....	22
Bijlage 2. Route van de heteluchtballon.....	23
Bijlage 3. Chronologisch verloop van de landing	24
Bijlage 4. Regioverwachting Ballonvaart.....	25
Bijlage 5. Radarbeelden buiencomplex op 23 juli 2013.....	26
Bijlage 6. Bewaken uitstaande verwachting en amenderen	27
Bijlage 7. Schematische weergave	28

ALGEMENE GEGEVENS



Figuur 1: Opname van de ongevalplaats. (Bron: Screenshot van filmbeelden G. Steur)

Nummer voorval:	2013099
Classificatie:	Ongeval
Datum, tijd ¹ voorval:	23 juli 2013 omstreeks 21.40 uur
Plaats voorval:	Oever van Gooimeer nabij Almere Haven
Registratie luchtvaartuig:	PH-WBI
Type luchtvaartuig:	Kubiçek BB85Z
Soort luchtvaartuig:	Heteluchtballon
Soort vlucht:	Ballonvaart met passagiers
Fase van de vaart:	Landing
Schade aan luchtvaartuig:	Licht
Aantal bemanningsleden:	Eén
Aantal passagiers:	Tien
Persoonlijk letsel:	Eén passagier ernstig gewond en twee passagiers licht gewond
Overige schade:	Geen
Lichtcondities:	Daglicht

¹ Alle tijden in dit rapport zijn lokale tijden (Nederlandse zomertijd, UTC + 2 uur) tenzij anders vermeld.

De heteluchtballon was op 23 juli 2013 omstreeks 20.20 uur opgestegen vanaf het industrieterrein 'De Isselt' in Amersfoort met aan boord de ballonvaarder (hierna gezagvoerder) en tien passagiers. Boven Amersfoort klom de heteluchtballon naar 2000 voet (circa 600 meter). Het was windstil, waardoor de heteluchtballon zich gedurende een half uur niet horizontaal verplaatste. Hierop werd besloten de ballonvaart af te breken en de landing in te zetten. Tijdens de daling om aan de rand van het industrieterrein te gaan landen, nam de wind op 400 voet plotseling toe tot 15-20 knopen, waarop de gezagvoerder de landing uitstelde. Een tweede landingspoging op een weiland tussen Baarn en Eemnes mislukte ook. Hierbij werd de mand over de grond getrokken en door een rietkraag gesleept. Hierop heeft de gezagvoerder de heteluchtballon weer laten stijgen. Vanaf Eemnes tot aan de randmeren was geen geschikte landingsplek vanwege bossen en bebouwing.

De heteluchtballon ging verder over Blaricum en Huizen en kwam ten westen van Huizen aan bij het Gooimeer. Vervolgens werd een nieuwe landingspoging gedaan. Omdat de heteluchtballon een flinke vaart had (circa 20 knopen) besloot de gezagvoerder de heteluchtballon af te remmen door de mand door het water te laten slepen en vervolgens tegen de dijk aan de zuidzijde van Almere tot stilstand te laten komen. Tijdens deze manoeuvre kwam de ballon op het naastgelegen fietspad en de provinciale weg te liggen. De heteluchtballon draaide om de verticale as als gevolg van een windvlaag. Drie passagiers raakten gewond waarbij één persoon een rib brak. De heteluchtballon raakte bij de landing licht beschadigd.

1 FEITELIJKE INFORMATIE

1.1 Introductie

Volgens de Vereniging Professionele Ballonvaarders Nederland² (PBN) worden in Nederland jaarlijks tussen de 7000 en 9000 ballonvaarten uitgevoerd. De vereniging PBN heeft een zogenaamde 'Gedragscode Ballonvaart' opgesteld. Onderstaand zijn hieruit een aantal relevante bepalingen aangehaald.

Iedere ballonvaarder heeft zich te houden aan de wettelijke Regeling Veilig Gebruik Luchthavens en andere Terreinen (RVGLT). De gezagvoerder vaart niet lager dan de toegestane minimum vaarhoogte, behalve bij (onder andere) het opstijgen en het inzetten van de daling. Een (hetelucht)ballon mag, wettelijk gezien, overal landen omdat dit luchtvaartuig door de luchtvaartwet (artikel 14) is ontheven van de verplichting om op een vliegveld te landen. De gezagvoerder zoekt voor de landing een perceel uit dat op het eerste gezicht vanuit de lucht gezien de minste beperkingen geeft. De belangrijkste overweging is daarbij de veiligheid van personen, goederen en levende have. De gezagvoerder probeert zo dicht mogelijk bij een verharde/openbare weg te landen. Percelen met akker- en tuinbouwgewassen alsmede lang gras worden gemeden. De gezagvoerder verzekert zich ervan dat er, indien mogelijk, geen vee, gebouwen en andere obstakels in het landingsveld aanwezig zijn.

1.2 Het verloop van de vaart

De vaartvoorbereiding

De vaart stond al een aantal dagen gepland. Op de middag van 23 juli 2013 werden, zoals gebruikelijk voorafgaand aan een vaart, de meteo- en ballonvaartverwachtingen geraadpleegd door de gezagvoerder. De verwachtingen zagen er goed uit voor de ballonvaart die in de avond zou worden uitgevoerd. Echter was er een kans op buien met windstoten. Omstreeks 17.00 uur en onderweg naar huis zag de gezagvoerder dat zich buien vormden boven Amersfoort. Hieruit kwam neerslag gepaard met wind. Ook zag de gezagvoerder dat deze buien wegtrokken richting de Veluwe. Hierop heeft de gezagvoerder het KNMI (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut) gebeld voor het actuele weer en de korte termijn verwachting. Het KNMI gaf aan dat de buien zouden afnemen. De gezagvoerder vertelde dat het KNMI geen melding maakte van een zogenaamde 'grote out flow' ('regen gepaard gaand met wind'). Hierop is besloten, rekening houdend met de windrichting, de ballonvaart door te laten gaan. De verwachte koers vanaf een grasveld aan de Kaliumweg op het industrieterrein 'De Isselt' te

² PBN is een vereniging waarbij vrijwel alle professioneel opererende ballonvaartbedrijven in Nederland zijn aangesloten en is, als expert op het gebied van commercieel ballonvaren, gesprekspartner voor de overheid en het bedrijfsleven.

Amersfoort was 250 graden (richting Driebergen/Zeist) met tussen de zeven à tien knopen wind. Naast deze meteoraadpleging werd tevens de hoeveelheid mee te nemen gas berekend voor de verwachte duur van de ballonvaart. De verwachte duur was circa één uur en 45 minuten. Voor een onverwachte (nood)situatie werd, zoals is voorgeschreven, extra brandstof meegenomen. In dit geval was dat voor een half uur à 45 minuten. Hiervoor waren vijf gasflessen voldoende. Een zesde gasfles werd gebruikt om de heteluchtballon voor aanvang van de vaart 'op te blazen'.³

De passagiers kregen voorafgaand aan de vaart een briefing waarin ook de veiligheidsinstructies (zie bijlage 1) werden medegedeeld en toegelicht. Toen alle passagiers in de mand waren gestapt, begon de vaart.

De vaart

Vanaf voornoemde locatie te Amersfoort steeg de ballon om circa 20.20 uur op en klom tot circa 2000 voet. Vanaf het moment van opstijgen tot 2000 voet was de wind variërend tussen de één en drie knopen. De gezagvoerder gaf aan dat dit minder was dan verwacht, omdat er op die hoogte circa zeven à tien knopen was verwacht. Aansluitend gaf hij aan dat dit prima omstandigheden waren voor een ballonvaart. In bijlage 2 is de afgelegde route van de ballonvaart geprojecteerd.

Na ongeveer een half uur afwisselend hoger en lager doch vrijwel stil boven Amersfoort te hebben gehangen, heeft de gezagvoerder in overleg met het grondpersoneel besloten de heteluchtballon te laten landen en de vaart op een ander moment opnieuw uit te voeren. De gezagvoerder wilde de heteluchtballon even buiten het industrieterrein 'De Isselt' laten landen, op de weilanden tussen Amersfoort en Soest.

Voorafgaand aan de landing heeft de gezagvoerder de passagiers verteld welke veiligheidsmaatregelen zij moesten nemen. Op het moment (omstreeks 20.50 uur) dat de gezagvoerder de daling in ging zetten, nam de wind toe. Hierop besloot de gezagvoerder de heteluchtballon achter de aanwezige hoogspanningsmasten en -leidingen neer te zetten in plaats van ervoor. Op circa 400 voet nam de wind toe tot een windsterkte variërend tussen vijftien en twintig knopen. De gezagvoerder zette de daling in tot circa 200 voet waarbij de wind bleef aanhouden. De gezagvoerder vond het niet veilig om daar te landen omdat er, dwars op de landingsrichting, slootjes en hekken aanwezig waren. De snelheid was te hoog waardoor de heteluchtballon lang over de grond zou slepen alvorens tot stilstand te komen. De gezagvoerder heeft de landing niet ingezet omdat hij de veiligheid van de passagiers niet in het geding wilde laten komen.

De gezagvoerder besloot te wachten met de landing totdat de wind af zou nemen, echter dit gebeurde niet. Uiteindelijk heeft hij boven Baarn de heteluchtballon laten dalen om tussen Baarn en Eemnes aan de noordzijde van rijksweg A1 een weiland te zoeken. Hij vond een groot weiland waar hij een nadering deed. Daar waren enige kleine slootjes, maar geen hekken. Dat leek de gezagvoerder een veilige landingsplaats. Tijdens de daling (omstreeks 21.17 uur) en vlak boven de grond trok hij de klep van de ballon

³ Het opblazen van de ballon wordt in twee stappen uitgevoerd. Eerst wordt met een grote ventilator (koude) lucht in de ballon geblazen. Als de ballon een bepaald volume heeft, wordt (met de zesde gasfles) de koude lucht in de ballon verwarmd zodat de ballon overeind gaat staan.

open zodat warme lucht kon ontsnappen om het draagvermogen te verlagen. Op dat moment ving de heteluchtballon wind en steeg tot circa 50 meter waarbij de ballon voor de helft was gevuld met warme lucht. Hierop deed de gezagvoerder snel de klep dicht en zette hij alle branders open, waardoor het draagvermogen toenam en voorkomen werd dat de heteluchtballon hard op de grond terecht zou komen. Vervolgens kwam de heteluchtballon ten noorden van Eemnes terecht waar geen mogelijkheid was om veilig te landen vanwege bossen, bebouwing en de windomstandigheden. De windrichting was toen circa 150 - 155 graden en de windsnelheid was tussen de 20 en 22 knopen met uitschieters tot 25 knopen.

De gezagvoerder beseftte dat er vrijwel geen mogelijkheid meer was om te landen. De enige mogelijkheid was het randmeer (Gooimeer) en eventueel het zuidwesten van Almere Haven. Dit laatste gebied heeft beperkte landingsmogelijkheden. Omdat de heteluchtballon een flinke vaart had (circa 20 knopen) besloot de gezagvoerder de heteluchtballon af te remmen door de mand door het water van het Gooimeer te laten slepen. Voorafgaand aan de landing op het water heeft de gezagvoerder nog een keer aan de passagiers verteld welke veiligheidsmaatregelen zij moesten nemen. De mand kwam op circa 30 tot 40 meter vanaf de oever in aanraking met het water waarna deze schuin en grotendeels met voorwaartse snelheid onder water werd getrokken door de ballon die door de wind verder werd gedreven. Hierna werd de heteluchtballon opgetild uit het water waarna de wind deze meevoerde met de mand nog steeds gedeeltelijk onder water totdat de breedste zijde van de mand tegen de oever tot stilstand kwam. De ballon sloeg hierna geleidelijk plat over de weg op de dijk langs de oever. Doordat de wind nog vat had op de ballon, werd de mand, die met de langste zijde schuin tegen de oever en grotendeels onder water lag, omgerold over de kortste zijde om uiteindelijk op de andere langste zijde terecht te komen. Drie passagiers raakten daarbij gewond. Eén passagier is ernstig gewond geraakt doordat hij bekneld raakte tussen de mand en de rotsen van de dijk. Een andere passagier is tijdens het omrollen van de mand uit het compartiment geschoven om vervolgens door het water tegen de rotsen aan te komen. Een derde passagiers liep naar eigen zeggen een bescheiden wond aan het scheenbeen op.

In bijlage 3 is door middel van screenshots van filmbeelden een chronologisch verloop weergegeven van de laatste minuten van de ballonvaart.

Omstandigheden / locatie

Het open water (Gooimeer) is, ter plaatse van de plek waar de heteluchtballon tot stilstand kwam, voorzien van een kade met een circa twee meter hoge, schuine oever. Deze bestaat uit zwarte rotsachtige (basalt)keien welke deels zijn begroeid. Naast deze oever bevindt zich een grasstrook van circa vijf meter breed, gevolgd door een voet- of fietspad en een openbare weg. Tussen het fietspad en de openbare weg ligt een circa zeven meter brede groenstrook.

1.3 Letsel

Nadat de mand het water raakte, werd deze voortgesleept door de wind. De mand kwam vervolgens tegen de oever waarbij twee passagiers buiten de mand zijn geraakt. Hierbij heeft één passagier een fractuur aan een rib en blauwe / beurse plekken over het lichaam

opgelopen. De passagier heeft hiervoor twee dagen in het ziekenhuis moeten verblijven. Een andere passagier heeft een aantal verwondingen in het gezicht opgelopen. Een derde passagiers liep een bescheiden wond aan het scheenbeen op.

Onderstaande tabel geeft overzicht van het letsel.

Letstel	Bemanning	Passagiers	Derden	Totaal
Fataal	0	0	0	0
Ernstig	0	1	0	1
Licht of geen	1	9	0	10
Totaal	1	10	0	11

Tabel 1: Overzicht van het letsel.

1.4 Schade

Luchtvaartuig

De heteluchtballon heeft ten gevolge van de landing schade opgelopen aan de mand en branders. Ook zijn scheuren in een tweetal panelen van de ballon ontstaan.

Overig

De materiële schade van de passagiers is niet in dit onderzoek meegenomen. Voor zover bekend is geen schade aan de infrastructuur (kade/oever) toegebracht. Ook is er geen letsel of schade ontstaan aan op de grond aanwezige personen en voertuigen.

1.5 De gezagvoerder

De gezagvoerder van de heteluchtballon was een 26-jarige man. Hij was in het bezit van een geldig bewijs van bevoegdheid (Flight Crew Licence) voor ballonvaart A tot en met D welke was afgegeven op 6 juni 2007 en geldig was tot 1 november 2014. Tevens was hij bevoegd om radiotelefonie (RT) tijdens Visual Flight Rules (VFR⁴) vluchten te gebruiken. Zijn medische verklaring was geldig tot 1 juni 2016.

Ervaring gezagvoerder	Uren	Aantal starts / landingen
Op het betrokken type	351	13
Gedurende de laatste 3 maanden op alle typen	31	17
Totaal op alle typen	1091	287

Tabel 2: Vaarervaring gezagvoerder.

4 VFR zijn de voorschriften voor het vliegen 'op zicht' (zichtvliegvoorschriften).

1.6 De passagiers

Nadat de politie⁵ het voorval bij de Onderzoeksraad voor Veiligheid had gemeld, heeft de Onderzoeksraad een vragenlijst opgesteld en deze aan alle passagiers gestuurd met het verzoek deze ingevuld en ondertekend te retourneren. Negen van de tien passagiers hebben hieraan gehoor gegeven.

Op basis van de ingevulde vragenlijsten kan worden gesteld dat de antwoorden op de vragen over de voorbereiding van de vaart, de vaart zelf alsmede de landing grotendeels overeenkomen. Verder kan worden opgemerkt dat:

- Zeven van de negen passagiers die hebben geantwoord, gaven aan dat zij tijdens de landing geheel nat zijn geworden, nauwelijks hun hoofd boven water konden houden, tot de schouders in het water kwamen of zelfs onder water gingen.
- Drie van de negen passagiers die hebben geantwoord, aangaven in meer of mindere mate letsel te hebben opgelopen.

1.7 Het luchtvaartuig

Omschrijving van het luchtvaartuig

De heteluchtballon (bouwjaar 2011), bestond uit een ballon met een inhoud van 8500 m³ waar onder een mand hing voor maximaal zestien passagiers exclusief de bemanning. Bovenop de mand en onder de ballon zijn branders geplaatst die door vijf, aan boord aanwezige, gasflessen werden gevoed.

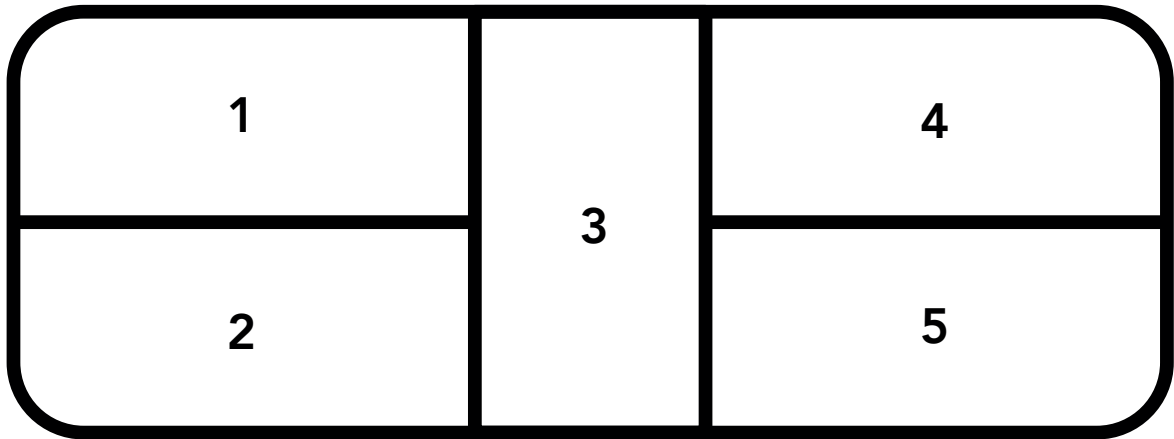
	Type	Serienummer	Bedrijfsuren
Luchtvaartuig	Kubiček BB85Z ballon met een Ultra Magic mand voor maximaal 16 passagiers en 3 bemanningsleden.	Ballon: 821 Mand: C11/04	54.35 uur

Tabel 3: Gegevens en bedrijfsuren luchtvaartuig.

De mand is verdeeld in vijf compartimenten. Twee maal twee compartimenten zijn gepositioneerd aan weerszijde van het middelste compartiment (zie figuur 2). Vanuit dit middelste compartiment (nummer 3) bestuurde de gezagvoerder de heteluchtballon. In dit zelfde compartiment staan ook vijf gasflessen, een brandblusser en een EHBO box. In de buitenste vier compartimenten (nummers 1, 2, 4 en 5) staan de passagiers voor een gelijkmatige verdeling van de massa. De gezagvoerder is verantwoordelijk voor het maken van de verdeling.

Om zo veel mogelijk massa mee te kunnen nemen in de mand wordt de constructie zo licht mogelijk gemaakt. De mand is opgebouwd uit een metalen buizenframe. De afwerking van de wanden van de mand zijn gevlochten met een natuurlijk materiaal (wilgentenen). De bodem van de mand is een houten plaat welke aan en tussen het buizenframe zit gemonteerd.

5 Politie, Landelijke Eenheid, Dienst Infrastructuur, Afdeling Luchtvaart, Groep Luchtvaarttoezicht.



Figuur 2: Bovenaanzicht compartimenten van de mand. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)



Figuur 3: Touwlussen aan de binnenkant van de mand. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

Onderhoud

Voorafgaand aan het ongeval is de heteluchtballon gekeurd op 28 maart 2013. Er waren toen geen bevindingen.

1.8 Het weer

In het flight manual⁶ (vlieghandboek) van fabrikant Kubiček betreffende de heteluchtballon, staat over het weer onder andere beschreven:

Balloons must not be flown or tethered if there is thunderstorm or extensive thermic activity, turbulences or another meteorological conditions (e.g. wind shear) that give raise to erratic or gusty wind in the vicinity of flight path.

Warning:

Flights near cumulonimbus clouds must be rigorously avoided. Near these clouds, which often form thunder-storms, there may be dangerous turbulence and a risk of either the envelope being deflated or of the balloon being carried up to altitudes where oxygen and temperatures are low.

Er is niet vastgelegd bij het ballonvaartbedrijf hoe bovenstaande risico's, zoals beschreven in het flight manual, zijn geborgd binnen de organisatie.

Het KNMI schrijft op haar website betreffende ballonvaartverwachting:

De verwachting wordt acht maal per dag geüpdate om (uiterlijk) 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 en 21 uur UTC. Iedere dag is voor zowel de ochtend als de avond een (grafische) windverwachting beschikbaar. Deze windverwachting komt rechtstreeks uit het weermodel en wordt zonder tussenkomst van de meteoroloog geproduceerd. De avondverwachting wordt gedurende het zomerseizoen (vanaf eind maart tot eind oktober) voorzien van een bewaakte⁷ toelichting met onder andere items als significant weer, bewolking en zicht. Dit is uiterlijk om 09, 12 en 15 uur UTC beschikbaar en kunnen, indien nodig, geamendeerd⁸ worden. Bewaking van de avondverwachting die om 15 uur UTC beschikbaar is, is daglengte afhankelijk en vindt alleen tijdens het relevante deel van het seizoen plaats (voor de criteria, zie bijlage 4).

Regioverwachting ballonvaart (Midden Nederland)

Op basis van de uitgifte om 16.51 uur van het KNMI (zie bijlage 4, figuur 15 en 16) was de verwachting dat om 22.00 uur op 1000 voet hoogte de wind zes à zeven knopen sterk zou zijn. Verder waarschuwde het KNMI dat er kans was op geïsoleerde onweersbuien, mogelijk met hagel maar met name in de oostelijke helft (5 tot 30%, grootste kans in het oosten). Bij een bui was kans op uitschieters van de wind rond de 25 knopen. De zons-
ondergang was op 23 juli 2013 om 21.44 uur.

Algemeen en lokaal weerbeeld voorafgaand aan en op het moment van vertrek

Omdat de gezagvoerder onderweg (omstreeks 17.30 uur) van Almere naar zijn huis in Amersfoort zag dat er zich boven Amersfoort buien vormden, heeft hij omstreeks 18.30 uur overleg gepleegd met het KNMI. De drie eerder op deze dag door KNMI

6 Flight manual van Kubiček Balloons, hoofdstuk 2.2 Weather Limitations. Dit is een (hand)boek waarin informatie en instructies staan beschreven welke benodigd zijn voor een veilige bediening van de heteluchtballon.

7 Het bewaken van een uitstaande verwachting houdt in dat de dienstdoende meteoroloog kennis heeft van de informatie in de uitstaande verwachting en deze relateert aan de actuele ontwikkeling.

8 De inhoud van de verwachting wordt veranderd op grond van de gewijzigde inzichten.

uitgegeven verwachtingen gaven in grote lijnen hetzelfde weerbeeld (zie vorige alinea 'Regioverwachting ballonvaart (Midden Nederland)'). Op dat moment (omstreeks 18.30 uur) was bij het KNMI nog niet voorzien dat een zogenaamd georganiseerd gustfront zou gaan optreden. Het KNMI had om deze reden de ballonvaartverwachting dan ook niet geamendeerd.

Het KNMI gaf omstreeks 18.30 uur aan de gezagvoerder aan, dat de buien minder van betekenis zouden worden. De gezagvoerder heeft dit vervolgens besproken met het ballonvaartbedrijf waarna hij besloten heeft dat de ballonvaart door zou gaan. Tussen 18.30 uur en het opstijgen van de heteluchtballon omstreeks 20.20 uur heeft de gezagvoerder geen aanvullende informatie over het weer ingewonnen.

Verder geeft het KNMI in een aansluitend gesprek met de Onderzoeksraad aan dat de onverwachte veranderingen in windrichting en windsnelheid in een gedeelte van de regio, achteraf in een analyse moeilijk is vast te stellen of dit tot amenderen had moeten leiden. De gebiedsgrootte voldeed waarschijnlijk wel aan vastgestelde criteria (bijlage 6), echter het tijdstip waarop duidelijk werd wat er aan de hand was, lag volgens deze analyse al zo dicht (circa 30 minuten) bij zonsondergang dat amenderen in de ogen van het KNMI weinig zin meer had. Dit omdat nieuwe vaarten niet meer plaatsvonden en de reeds gaande vaarten moeilijk te bereiken waren.

Het KNMI licht verder toe dat er op deze dag een onweercomplex was ontstaan dat zich uitstreekte over de Veluwe via Brabant tot in Limburg (zie bijlage 5, figuur 18). Het gustfront verplaatste zich in noordwestelijke richting vanaf dit complex en hield relatief lang aan. Dit optredend fenomeen (georganiseerd gustfront) is, volgens informatie verkregen van het KNMI, vrij zeldzaam.

Volgens het door de Onderzoeksraad opgevraagde weerrapport van het KNMI was het algemene weerbeeld als volgt:

'Een zwakke meest oostelijke stroming voerde warme, onstabiele lucht aan. Vanaf circa 14.00 uur ontstond een complex met zware buien van de Veluwe over het oosten van Noord-Brabant tot in Limburg, dat zich nauwelijks verplaatste. Het eigen windregime van dit buiencomplex (de outflow of gustfront) verplaatste zich in noordwestelijke richting en kon zich lange tijd handhaven. Tijdens de ontwikkeling van hierboven genoemd complex met zware buien trok een ontwikkelende onweersbui over de locatie Kaliumweg. De bui trok in noordoostelijke richting en bevond zich boven de locatie tussen circa 17.40 en 19.00 uur. De bui ging gepaard met windvlagen, lokaal intensieve neerslag en onweer. Na passage van de bui (zie bijlage 5, figuur 17) herstelde de noordwestelijke wind zich en nam geleidelijk verder af (zie tabel 4).

Wind aan de grond aan de Kaliumweg te Amersfoort op 23 juli 2013 tussen 17.00 en 20.20 uur		
Situatie:	Graden / richting:	Knopen:
Voor de bui	330	5 - 7 uitschieters 10 - 12
Tijdens de bui	Variabel	8 uitschieters 15 - 20
Na de bui	330	2 - 4

Tabel 4: Wind aan de grond aan de Kaliumweg te Amersfoort.

Ten tijde van de start vormde de gepasseerde bui de noordelijke uitloper van het grote buiencomplex (zie bijlage 5, figuur 18) en bevonden zich in de directe omgeving van de startlocatie geen andere buien. Na de start viel de wind verder weg. Om ongeveer 21.10 uur bereikte de outflow van het grote buiencomplex de startlocatie (zie schematische weergave in bijlage 7).

Weerbeeld plaats incident

Volgens het KNMI-weerrapport was het zicht op het moment van het ongeval met de heteluchtballon meer dan tien kilometer en was de bewolking verspreid in de vorm van Scattered Altocumulus (schapenwolkjes) op 7000 voet. De temperatuur was 24 graden Celsius en de wind aan de grond kwam uit de richting 170 graden met een windsnelheid van twaalf knopen. De wind op 500 voet kwam uit de richting 150 graden met een snelheid van 20 knopen. De wind had uitschieters van 10 tot 22 knopen.

Het KNMI heeft aan de Onderzoeksraad laten weten dat in 2014 de kennis omtrent het fenomeen gustfront en het sneller herkennen van dit fenomeen is verbeterd.

1.9 Uitrusting tijdens de ballonvaart

De gezagvoerder had tijdens de ballonvaart onderstaande uitrusting tot zijn beschikking:

Uitrusting navigatie en communicatie apparatuur	
Navigatie	Garmin navigatiesysteem en papieren luchtvaartkaart.
Communicatie	ICOM luchtvaart transceiver ⁹ en een GSM toestel.

Tabel 5: Uitrusting navigatie en communicatie apparatuur.

⁹ Een transceiver is een gecombineerde zender-ontvanger waarmee radiocontact kan worden onderhouden met de verkeersleiding.

1.10 Search and rescue

Aangezien de mobiele telefoons van de gezagvoerder en de passagiers door de landing in het water nat zijn geworden en daardoor onbruikbaar waren, is aan omstanders gevraagd om 112 te bellen.

Doordat passagiers en omstanders door elkaar heen liepen, werd het tellen van passagiers aan de wal bemoeilijkt. Toen de hulpdiensten eenmaal aanwezig waren en eerste hulp gaven aan twee gewonde passagiers, konden de passagiers worden geteld. Niemand werd vermist.

1.11 Overlevingsaspecten

Voorafgaand aan de ballonvaart is aan de passagiers gevraagd hun gewicht op te geven zodat het gewicht gelijkmatig kon worden verdeeld over de compartimenten van de mand (zie figuur 2). Daarnaast werd onder andere het gewicht van de passagiers gebruikt om het totale startgewicht uit te rekenen. In deze berekening werden ook het gewicht van de gasbranders en de brandstof meegerekend. Het totale gewicht van 1666 kilogram kwam niet boven het berekende (op basis van de maximale geplande vaarhoogte en de luchttemperatuur) Maximum Take Off Weight (MTOW) van 1679 kilogram uit. Bij een ballonvaart wordt extra brandstof (voor circa 30 - 45 minuten) meegenomen voor eventuele noodsituaties. In het zogenaamde 'flight manual' van de betreffende hete-luchtballon worden noodsituaties beschreven en handelingen genoemd om het betreffende risico te beheersen.

In het flight manual worden over landingen met de betreffende heteluchtballon drie risico's genoemd. Deze zijn achtereenvolgens, 'Hard landing', 'Fast landing' en 'Deflation System Malfunction in a Strong Wind'.

Een eventuele landing op of in het water wordt in het flight manual niet beschreven. De instructeur van het ballonvaartbedrijf wist te vertellen dat wanneer een ballonvaart gepland over het water gaat en de oversteek over water meer dan vijf kilometer bedraagt, er reddingsvesten voor alle passagiers en de gezagvoerder moeten worden meegenomen om verdrinking te voorkomen indien onverhoopt een ballon te water raakt. Dit staat in een vervallen voorschrift¹⁰ dat door het ballonvaartbedrijf (nog steeds) in acht wordt genomen.

1.12 Organisatie en management

Het ballonvaartbedrijf is een familiebedrijf en bezit circa twaalf luchtwaardige heteluchtballonnen. Naast de eigenaar van het bedrijf zijn er tevens twee familieleden werkzaam; een instructeur (die tevens gezagvoerder is) en een administratief medewerkster. Bij

¹⁰ Luchtvaartwet, Regeling vluchtuitvoering ballonnen, artikel 7.

geplande ballonvaarten worden zowel gezagvoerders als bemanningsleden van buiten het bedrijf ingedeeld.

Tijdens het gesprek met de instructeur is ook gesproken over veiligheid en het leren van fouten. Eenmaal per jaar organiseert het ballonvaartbedrijf een bijeenkomst met alle ballonvaarders (die voor de maatschappij varen). Daar worden onder andere de risico's en incidenten besproken. Van deze bijeenkomsten worden geen verslagen gemaakt. De organisatie is relatief klein van omvang waardoor ook zaken terloops worden besproken. Piloten worden periodiek getoetst tijdens trainingsvaarten.

Het ongeval van 23 juli 2013 is besproken met de betrokken gezagvoerder en het grondpersoneel. Lering uit dit gesprek betreft de weersverwachting. Namelijk dat een weersverwachting altijd een mate van onzekerheid bevat. De instructeur geeft verder aan dat gezagvoerders die voor het bedrijf werken, zo veel mogelijk meteo-informatie voorafgaand aan een ballonvaart moeten verzamelen. Indien men twijfelt, wordt niet gestart met een ballonvaart.

Verder gaf de instructeur aan dat binnen de organisatie de risico's voor een landing met een heteluchtballon op het water niet zijn geïdentificeerd. Er wordt tijdens de opleiding van 'eigen piloten' wel aandacht besteed aan het landen op/in water met de wetenschap dat water weerstand geeft en daardoor de mand afremt waarbij de mand het water in getrokken kan worden.

Verder was de instructeur op de hoogte van nieuwe toekomstige regelgeving en de gevolgen daarvan voor de organisatie / branche. Binnenkort wordt het zogenaamde VMS (Veiligheid Management Systeem) binnen de ballonvaart geïntroduceerd. Dit VMS moet in 2017 geïmplementeerd zijn, maar het ballonvaartbedrijf streeft ernaar om dit reeds eerder te hebben geregeld. De basis hiervoor is reeds gelegd en in 2015 zal het team hiervoor bijeen komen.

1.13 Berging

De heteluchtballon is door het grondpersoneel van het ballonvaartbedrijf geborgen.

2 ONDERZOEK EN ANALYSE

2.1 Het verloop van de vaart

De vaartvoorbereiding

Daar een heteluchtballon (vrijwel) stuurloos is in horizontale zin en daarmee afhankelijk is van de wind, zijn goede voorbereidingen (onder andere het verkrijgen van een accurate weersverwachting) onontbeerlijk. Volgens het zogenaamde flight manual voor dit type heteluchtballon is er een beperking voor het opstijgen en landen. De wind mag niet meer bedragen dan 14,6 knopen. Bij dit voorval zijn de voorbereidingen in de middag alsmede het telefonisch raadplegen van het KNMI omstreeks 18.30 uur naar aanleiding van de regenbui boven Amersfoort, waarbij het buiencomplex weg zou trekken en minder van betekenis zou worden, afdoende geweest.

De weersinformatie gaf voor dat moment (20.20 uur) geen belemmering om de vaart door te laten gaan. De ballonvaart was gepland om boven land te laten plaatsvinden.

De vaart en het weer

Tijdens de vaart en tegen de (weers)verwachtingen in bleef de heteluchtballon gedurende circa een half uur stil boven Amersfoort hangen (zie figuur 6 en 19). Hierop werd besloten te gaan landen en de vaart opnieuw uit te voeren op een latere datum. Tijdens de daling stak de wind onverwacht op (zie figuur 20). Deze wind, een zogenaamd georganiseerd gustfront, kwam voort uit een onweercomplex dat was ontstaan en zich uitstreckte over de Veluwe via Brabant tot in Limburg (zie bijlage 5, figuur 18). De wind verplaatste zich in noordwestelijke richting vanaf dit complex en hield relatief lang aan. In de regel is de wind van een dergelijk complex variabel. Het KNMI verklaarde dat dit fenomeen (aanhoudende wind in één richting) relatief zeldzaam is bij een dergelijk complex. Er waren geen directe aanknopingspunten (via diverse meteostations) om het fenomeen als zodanig op te merken, te analyseren en eventueel de verwachting hierop te amenderen.

De gezagvoerder heeft de daling gestaakt om te wachten tot de windsterkte zou afnemen. Gelijktijdig dreef de aanhoudende wind de heteluchtballon steeds verder in noordwestelijke richting. Door de onverwachte weersomstandigheden werd het landen steeds moeilijker. Toen de heteluchtballon boven het water voer, heeft de gezagvoerder een afweging gemaakt om te gaan dalen en de heteluchtballon af te remmen door de mand door het water te laten slepen. Zou hij dat niet doen, dan bestond de mogelijkheid dat de heteluchtballon boven open water richting Landsmeer/Monnickendam terecht zou komen. Daarbij kwam dat de gezagvoerder al meer gasvoorraad had gebruikt dan gebruikelijk is voor een onvoorziene afgelegde route en landingspogingen. Het was nog maar de vraag of de gezagvoerder voor deze eventuele oversteek over open water, voldoende gas aan boord zou hebben. Bijkomende factor was, dat de schemer zijn intrede deed. De zonsondergang was die dag om 21.44 uur.

Te nemen maatregelen bij een georganiseerd gustfront

In het aansluitende gesprek met de Onderzoeksraad gaf het KNMI aan dat wanneer een heteluchtballon tijdens een landingspoging in een georganiseerd gustfront terecht komt, de oplossing is terug te gaan naar een grotere hoogte. De ballonvaarder zal dan op grotere hoogte, boven dit fenomeen enige tijd moeten wachten (circa vijftien tot twintig minuten) tot de meeste wind (die zich aan de voorzijde van het gustfront bevindt) is gepasseerd. Hierna kan de ballonvaarder opnieuw proberen een landing te maken.

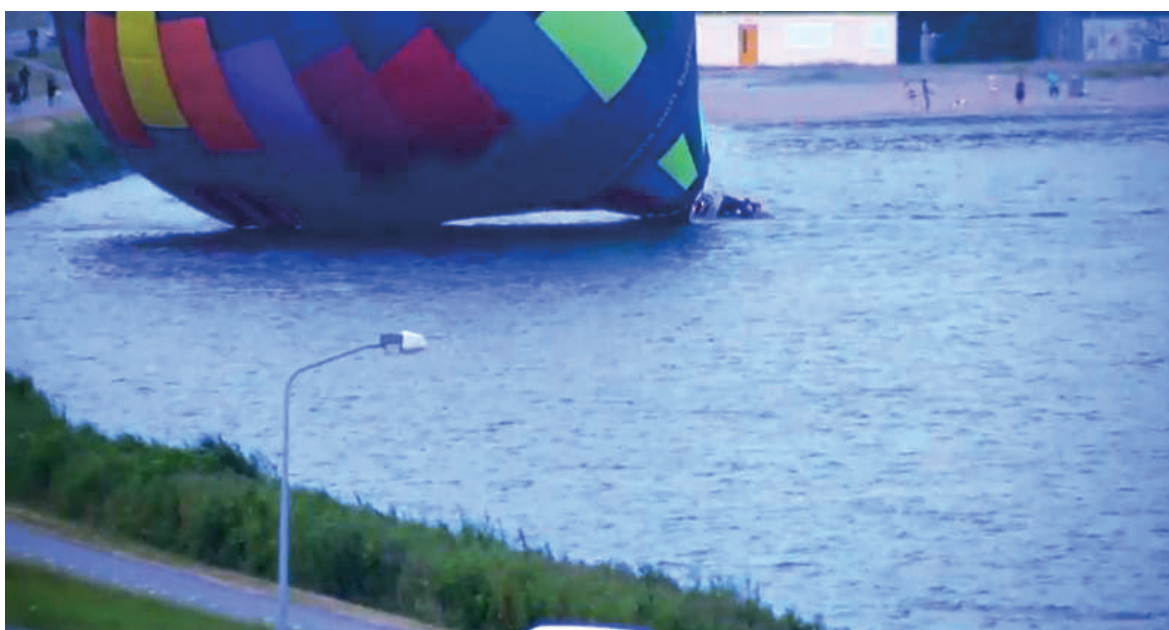
Theorie-opleiding

In het onderhavige voorval heeft de heteluchtballon zich vermoedelijk voortdurend bevonden in de zone met de meeste wind. Zowel de gezagvoerder als ook het ballonvaartbedrijf hebben aangegeven niet op de hoogte te zijn van een dergelijk, zelden voorkomend, fenomeen. In officiële leerdoelen van de theorie-opleiding wordt het begrip gustfront niet benoemd. Er zijn wel leerdoelen opgesteld over de risico's van het weer bij onweersbuien. Hiertoe wordt in de theorie over meteorologie onder andere uitleg gegeven over risico's met onweer zoals onvoorspelbare veranderingen in windrichting. Het vrij zeldzaam voorkomend fenomeen 'georganiseerd gustfront' wordt hierin niet beschreven.

Omstandigheden / locatie

Een mand van een heteluchtballon is niet geconstrueerd om landingen op water uit te voeren. Uit de filmbeelden blijkt dat een groot gedeelte van de mand direct na het contact met het water, scheef en grotendeels onder water werd getrokken door de ballon welke door de wind werd meegevoerd (zie bijlage 3). Afhankelijk van de tijd dat dit voortduurt kan hierbij letsel bij passagiers optreden of erger nog, verdrinking.

Dat dit geen ondenkbare situatie is, laat het screenshot (figuur 4) uit de filmbeelden zien.



Figuur 4: De mand hangt scheef en is grotendeels onder water getrokken. (Bron: Screenshot filmbeelden G. Steur)

2.2 Letsel bij de landing

Het letsel dat bij landingen van een heteluchtballon kan ontstaan, hangt samen met de aard van de landing. Een 'verticale' landing kan alleen worden uitgevoerd bij windstille. Hierbij kan een zachte landing worden bewerkstelligd. Naarmate de omstandigheden (wind) veranderen geeft landen met een heteluchtballon meer kans op het ontstaan van letsel waarbij gedacht kan worden aan bulten, blauwe plekken, lichte schaafwonden of fracturen. Om letsel zo veel als mogelijk te voorkomen zijn veiligheidsinstructies opgesteld (zie bijlage 1). Zo moeten de passagiers zich dusdanig positioneren dat ze moeten kijken (hele lichaam draaien) tegen de bewegingsrichting in. De knieën moeten licht gebogen zijn en men moet zich met twee handen vasthouden aan de touwlussen welke aan de binnenkant van de mand zijn aangebracht (zie figuur 3). Gebogen knieën vormen een schokdemper indien de mand de grond raakt. Met de handen kan steun worden gevonden in de touwlussen voor de lichamelijke balans. In veel gevallen sleept de mand tijdens de landing over de grond om uiteindelijk overeind of op de zijkant tot stilstand te komen. Als dit geleidelijk gaat is de kans op letsel gering. Er is een toenemende kans op letsel indien er obstakels aanwezig zijn in het landingsgebied. Een andere factor kan de wind- of landingssnelheid zijn. Als de heteluchtballon meer vaart heeft, is tijdens de landing de kracht op de mand (en daarmee ook op de passagiers) groter bij het in contact komen met de (onder)grond.

Bij dit ongeval werd niet op land maar op het water geland. De mand is niet voorzien van drijvers of boeien om het drijfvermogen te bevorderen indien deze in het water terecht komt. Het gevaar van een landing op water is dat de mand door het gezamenlijk gewicht van de mand en de lading, 'water zal maken' of zal zinken als gevolg van de open constructie van de mand. Er was voor deze vaart geen oversteek over water gepland, breder dan vijf kilometer. Er waren daarom geen zwemvesten aan boord.

Het Nederlands grondgebied bestaat grotendeels uit (bebouwd) land en deels uit water zoals sloten, meren, rivieren, kanalen, et cetera.¹¹ Er bestaat dus een kans dat onverwacht landingen op water uit moeten worden gevoerd. Het ballonvaartbedrijf liet hierop weten dat landingen op water eigenlijk niet voorkomen, op een uitzondering na. Een heteluchtballonvaart wordt dusdanig gepland dat de start en de landing op land wordt uitgevoerd. Echter voor landingen op land zijn procedures, maar voor landingen op water is niets vastgelegd.

Naar de toedracht van het letsel bij de drie passagiers is door de Onderzoeksraad voor Veiligheid geen onderzoek gedaan.

11 <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl1401-Kenmerken-oppervlaktewater.html?i=19-75>

Oorzaak en conclusies

Het ongeval werd veroorzaakt doordat de gezagvoerder vanwege de heersende weersomstandigheden, het ontbreken van een geschikte landingsplaats en de naderende duisternis zich gedwongen voelde de landing boven het randmeer in te zetten en op die plaats uit te voeren, ondanks de bijbehorende risico's. Het ongeval werd ingeleid doordat de weersomstandigheden tijdens de vaart niet overeenkwamen met de door het KNMI verwachte weersomstandigheden.

Daarbij wordt opgemerkt dat de gezagvoerder om 18.30 uur, 1 uur en 50 minuten voor vertrek, voor het laatst contact heeft gehad met het KNMI en de laatste weerinformatie heeft opgevraagd. In dit gesprek gaf het KNMI aan dat het gevormde complex verder wegtrok richting de Veluwe en minder van betekenis zou worden.

De Onderzoeksraad trekt op basis van zijn onderzoek de onderstaande conclusies:

- De gezagvoerder heeft op basis van de regioverwachting van 16.51 uur en nadien op basis van telefonisch (omstreeks 18.30 uur) ingewonnen weerinformatie van het KNMI alsmede de visueel waargenomen situatie kort voor aanvang van de vaart (20.20 uur), besloten om de ballonvaart door te laten gaan.
- De weersomstandigheden tijdens de ballonvaart waren anders dan het KNMI had verwacht.
- De weersomstandigheden dwongen de gezagvoerder een landing op water te maken.
- Door de landing op water uit te voeren, zijn de passagiers blootgesteld aan extra gevaren.
- De gezagvoerder heeft tijdens de vaart een begrijpelijk besluit genomen om in het water te landen op basis van de veranderde weersomstandigheden, het tijdstip tot zonsondergang, de aanwezige gasvoorraad en de verwachte vaarrichting naar het Markermeer.

VEILIGHEIDSINSTRUCTIES



VOOR DE VAART

 Voor uw veiligheid is er een brandblusser

 en een EHBO-box aanwezig

 Roken is verboden.

Houdt circa 5 meter afstand van de ventilator, de mand, het ankertouw en de volgauto. Volg aanwijzingen van de piloot en crew op.



TIJDENS DE VAART

Instappen via de instapgaten. Raak daarbij geen bedieningslijnen en kabels aan.



Hou alles binnenboord tijdens en kort na de start en kort voor en tijdens de landing. Gooi niets overboord.



De piloot is er voor uw veiligheid, uiteraard mag u meedenken en de piloot attenderen op bijvoorbeeld hoogspanning



TIJDENS DE LANDING

Kijk in de richting waar u vandaan komt. Buig licht door de knieën en ...



Vaarrichting →

... houdt de touwlussen stevig vast. Volg altijd de instructies van de piloot op.

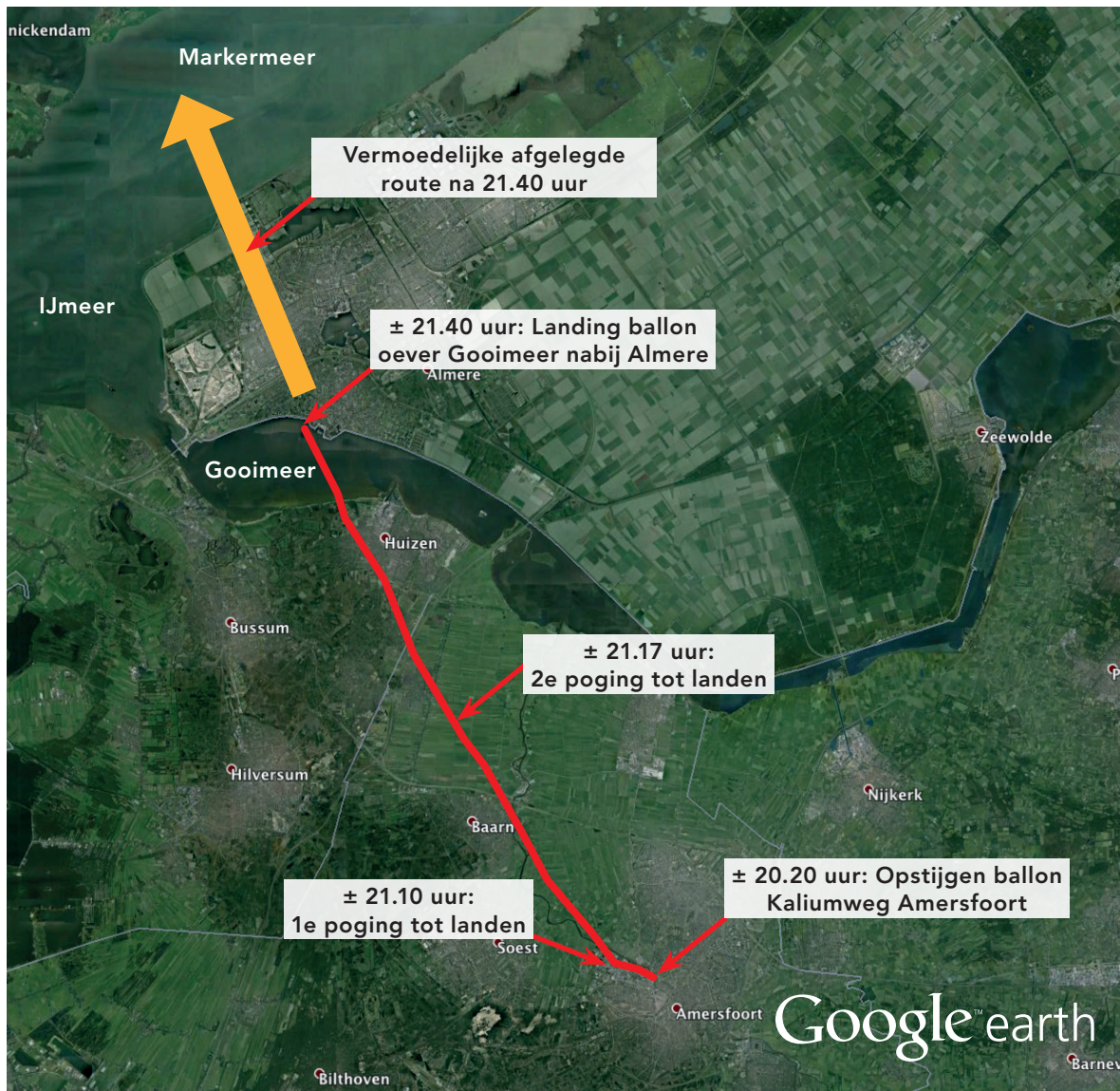


Pas uitstappen na toestemming van de piloot, blijf in de buurt van de mand.



Figuur 5: Veiligheidsinstructies. (Bron: Ballonvaartbedrijf)

ROUTE VAN DE HETELUCHTBALLON



Figuur 6: De rode lijn laat de afgelegde route zien van de heteluchtballon. (Bron: Gezagvoerder, Google earth, Onderzoeksraad)

CHRONOLOGISCH VERLOOP VAN DE LANDING

Onderstaande tabel laat een chronologisch verloop zien van de landing in het Gooimeer. (Bron: Screenshot van filmbeelden G. Steur)



Figuur 7: Ballon vlak voor aanraking met water.



Figuur 8: Mand in aanraking met wateroppervlak.



Figuur 9: Mand wordt scheef onder water getrokken.



Figuur 10: Ballon verliest vaart, mand verder onder water.



Figuur 11: Ballon krijgt lift en gaat richting oever.



Figuur 12: Ballon komt tot stilstand tegen de oever.



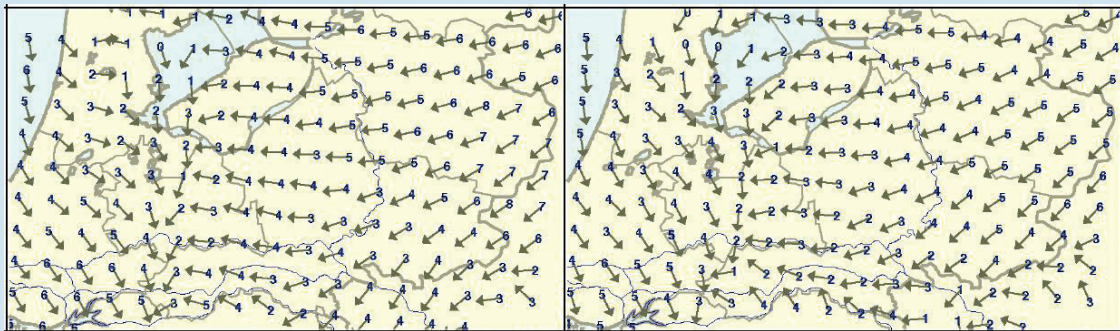
Figuur 13: Wind trekt aan ballon waardoor de mand omrolt.



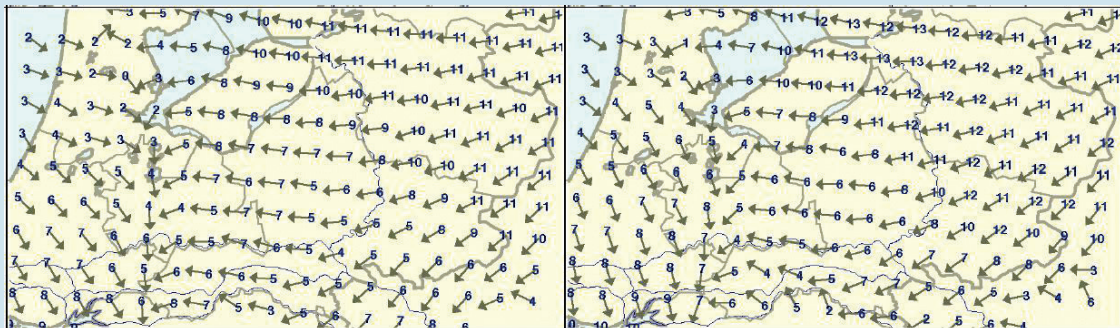
Figuur 14: Ballon loopt leeg, passagiers verlaten mand.

REGIOVERWACHTING BALLONVAART (16.51 UUR)

Regio: MIDDEN - dinsdag 23 juli 2013 - avond

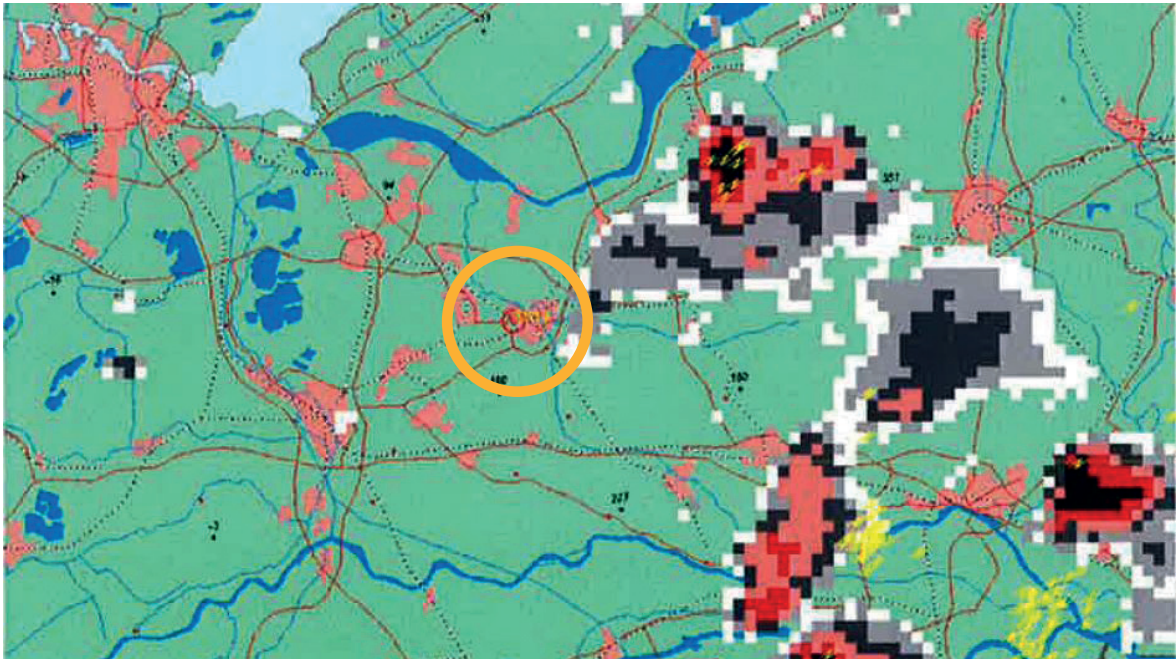


Figuur 15: Windverwachting op 30 voet tussen 20.00 en 21.00 uur (18UTC - 19UTC). (Bron: KNMI)

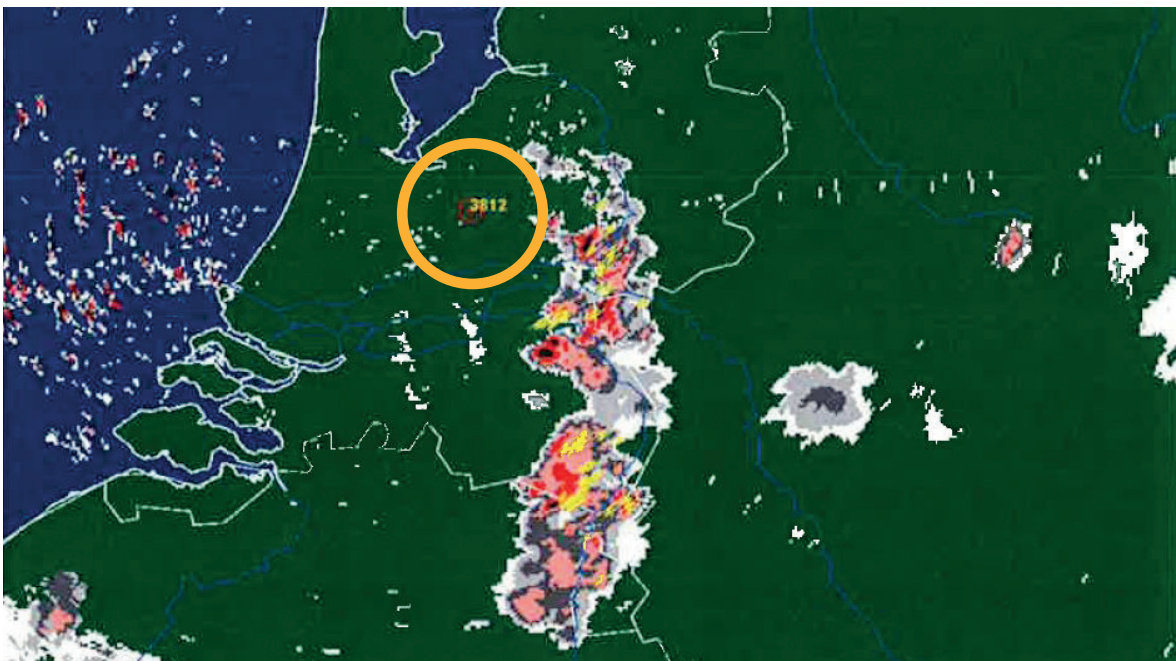


Figuur 16: Windverwachting op 1000 voet tussen 20.00 en 21.00 uur (18UTC - 19UTC). (Bron: KNMI)

RADARBEELDEN BUIENCOMPLEX OP 23 JULI 2013



Figuur 17: Radar met buiencomplex om 19.15 uur. In het midden van de kaart binnen de cirkel de startlocatie te Amersfoort. (Bron: KNMI)



Figuur 18: Buiencomplex ten tijde van de start om 20.20 uur. De cirkel geeft de startlocatie te Amersfoort aan. Uit dit complex ontstond een zogenaamde georganiseerde gustfront. (Bron: KNMI)

BEWAKEN UITSTAANDE VERWACHTING EN AMENDEREN

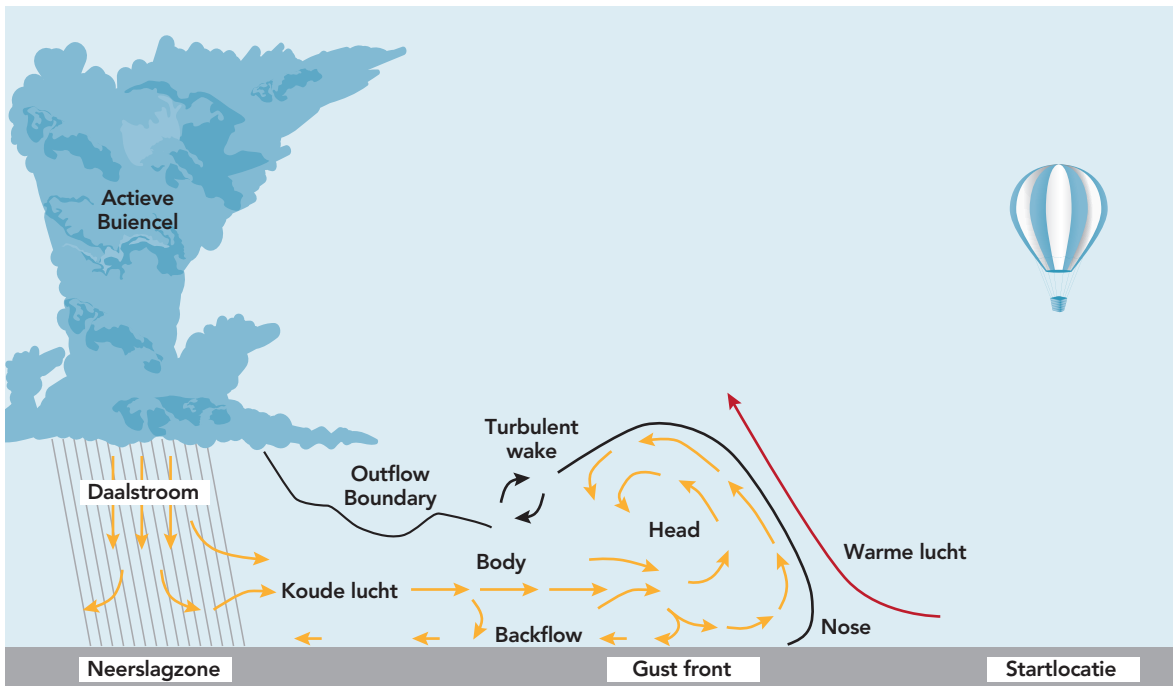
Het bewaken van een uitstaande verwachting houdt in dat de dienstdoende meteoroloog kennis heeft van de informatie in de uitstaande verwachting en deze relateert aan de actuele ontwikkelingen. Indien nodig amendeert de meteoroloog de uitstaande verwachting, hetgeen wil zeggen dat de inhoud van de verwachting wordt veranderd op grond van de gewijzigde inzichten.

Voor het amenderen van de ballonvaartverwachting zijn onderstaande criteria van kracht.

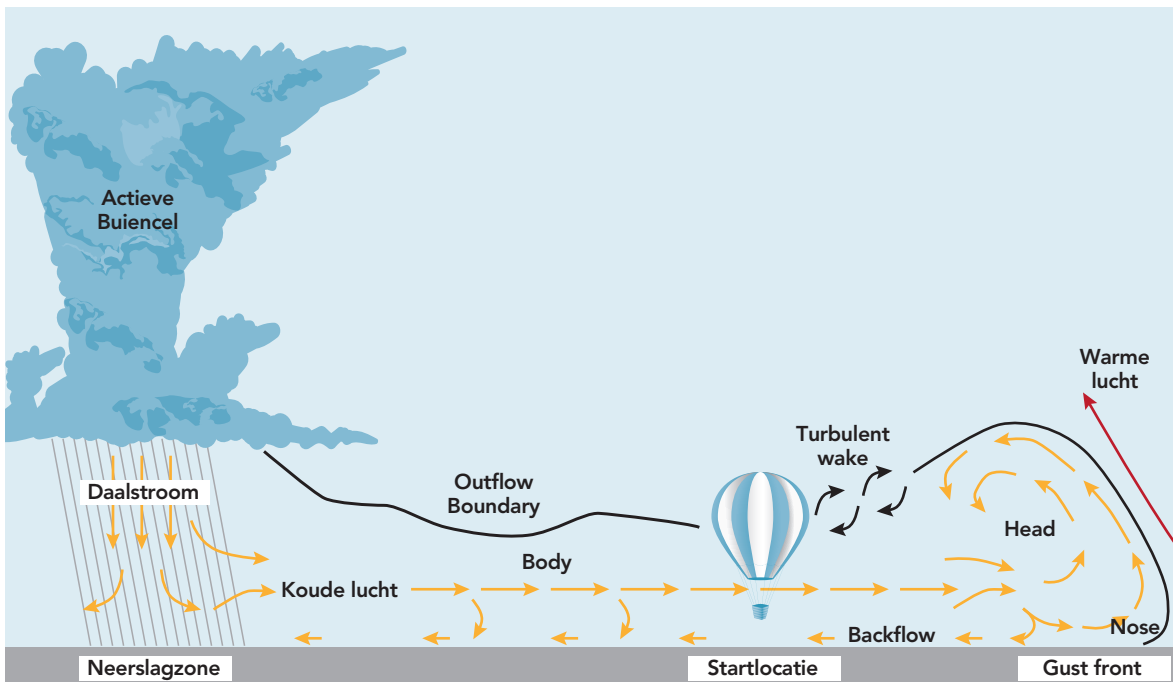
Er wordt in principe geamendeerd indien het verschil tussen de uitstaande verwachting en de nieuwe inzichten, verkregen door hetzij de actuele situatie of door nieuwe modeluitvoer, zodanig is dat zich ergens in het gebied (grootte gebied door de meteoroloog zelf te bepalen, richtlijn grootte gebied: in principe niet kleiner dan 25% van het verwachtingsgebied) het volgende voordoet:

1. De **grondwindsnelheid** de grens van 10 knopen overschrijdt met een verschil van meer dan 3 knopen;
2. De **grondwindsnelheid** de grens van 10 knopen bereikt of overschrijdt met een verschil van meer dan 3 knopen;
3. De **bovenwindsnelheid op 250 voet** de grens van 15 knopen overschrijdt met een verschil van meer dan 5 knopen;
4. De **bovenwindsnelheid op 250 voet** de grens van 15 knopen bereikt of overschrijdt met een verschil van meer dan 5 knopen;
5. De **grondwindrichting** meer dan 60 graden afwijkt bij een windsnelheid van meer dan 3 knopen;
6. De **bovenwindrichting op 250 voet** meer dan 30 graden afwijkt bij een windsnelheid van meer dan 5 knopen;
7. Het **neerslagpercentage** de grens van 60% overschrijdt;
8. Het **neerslagpercentage** de grens van 60% bereikt of overschrijdt;
9. De afwijking van het **neerslagpercentage** meer dan 30% bedraagt;
10. **Onweers- en / of hagelbuien** voorkomen wanneer deze niet verwacht werden;
11. De **wolkenbasis** de grens van 1000 voet overschrijdt;
12. De **wolkenbasis** de grens van 1000 voet bereikt of overschrijdt;
13. Het **zicht** de grens van 1500 meter en / of 5000 meter bereikt of overschrijdt;
14. Het **zicht** de grens van 1500 meter en / of 5000 meter onderschrijdt.

SCHEMATISCHE WEERGAVE



Figuur 19: De luchtballon hangt vrijwel stil (na de start omstreeks 20.20 uur) op circa 2000 voet boven de startlocatie (schematische weergave).



Figuur 20: In de daling (omstreeks 20.50 uur ingezet) wordt de luchtballon uiteindelijk meegevoerd in de luchtstroom (gustflow) welke zich voortzette in noordwestelijke richting (schematische weergave).



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