

Van: 5.1.2.e <5.1.2.e@onderzoeksraad.nl>

Verzonden: woensdag 29 april 2026 15:15

Aan: EK-voorzitter <voorzitter@eerstekamer.nl>

Onderwerp: Publicatie notitie opvolging aanbevelingen OVV-rapport 'Passagier gewond tijdens instappen heteluchtballon'

U ontvangt niet vaak e-mail van 5.1.2.e [@onderzoeksraad.nl](mailto:5.1.2.e@onderzoeksraad.nl). [Ontdek waarom dit belangrijk is](#)

Geachte mevrouw Vos,

Hierbij ontvangt u de notitie met de reactie van de Onderzoeksraad voor Veiligheid op de opvolging van de aanbevelingen van het onderzoeksrapport *Passagier gewond tijdens instappen heteluchtballon, Houten* (augustus 2025).

Deze notitie hebben wij vandaag (29 april 2026) gepubliceerd op de onderzoekspagina op [onze website](#). Daar is tevens de reactie van de aanbevelingspartij en het onderzoeksrapport te vinden.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

secretaris

afdeling Advies en communicatie

5.1.2.e

5.1.2.e [@onderzoeksraad.nl](mailto:5.1.2.e@onderzoeksraad.nl)



**Onderzoeksraad
voor Veiligheid**

Contactgegevens

www.onderzoeksraad.nl/home/contact/

Website

www.onderzoeksraad.nl



notitie

datum 16 april 2026
kenmerk 26.0000629
onderzoek Passagier gewond tijdens instappen heteluchtballon, Houten
onderwerp Opvolging aanbeveling

contactpersoon

info@onderzoeksraad.nl

Opvolging aanbeveling: *Passagier gewond tijdens instappen heteluchtballon, Houten*

Publicatiedatum rapport: 25 augustus 2025

1 Over het rapport

Op 15 juni 2023 werden twee luchtballonnen gereed gemaakt om vanaf dezelfde locatie in Houten te vertrekken. De ballonnen bevonden zich naast elkaar. Toen de ene ballon (A-450 LW) vertrok, beïnvloedde dat de enveloppe van de andere ballon (Z-650). Door drukverschillen en windeffecten veranderde de vorm van de enveloppe. Dit maakte de enveloppe van de Z-650 vatbaarder voor de krachten van de wind. De wrijving van de mand op de grond en de remmende werking van het ankersysteem waren onvoldoende om tegenkracht te bieden aan die krachten.

Passagiers waren op dat moment aan het instappen in de Z-650. Verschillende van hen struikelden toen de mand over het veld werd voortgesleept. Eén passagier kwam bekneld te zitten onder de mand en raakte ernstig gewond.

We constateerden dat de verantwoordelijkheid van het veilig instappen bij een heteluchtballon voornamelijk bij de passagiers werd gelegd. In het onderzoek werd benadrukt dat vluchtuitvoeringen met heteluchtballonnen tijdens het instappen kwetsbaar zijn vanwege het dynamische karakter van de ballon, omgevingsfactoren en de betrokkenheid van passagiers. Ondanks briefings voor het instappen en veiligheidsmaatregelen, boden de voorschriften en handboeken beperkte richtlijnen voor de instapfase. Hoewel de exploitant de risico's beperkte door zowel de bemanning als de passagiers voor te bereiden op het instappen, dan nog liet dit specifieke ongeval zien dat er nog steeds verbeterpunten zijn voor de sector om soortgelijke gebeurtenissen in de toekomst te voorkomen.

In het rapport deed de Onderzoeksraad een aanbeveling gericht op het wegnemen van veiligheidstekorten. Gezien de risico's in verband met het instapproces en de beperktheid van de in voorschriften en handboeken opgenomen richtlijnen, richtte deze aanbeveling zich op het stimuleren van de zelfregulering vanuit de commerciële ballonvaartsector ('richtlijnen door de sector, voor de sector')

De Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart (KNVvL) heeft op 5 maart 2026 gereageerd op de aanbevelingen. De volledige reactie van de KNVvL is te vinden op [de website van de Onderzoeksraad](#). Deze notitie bevat een korte samenvatting van de ontvangen reactie en een conclusie over de opvolging van die aanbeveling.



2 Over de opvolging van de aanbeveling

Aanbeveling

Aan de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart (KNVvL)

Faciliteer een samenwerking met de commerciële ballonvaartsector om duidelijke en concrete richtlijnen te ontwikkelen voor de instapfase. Het doel van deze richtlijnen is om instapscenario's te adresseren of te voorkomen waarbij de ballon en/of de passagiers zich anders gedragen dan verwacht, of waarin de mand meer dan gewoonlijk beweegt. Het eindproduct moet bestaan uit richtlijnen voor exploitanten, die worden geïntegreerd in de *Operations Manual* en trainingsprogramma's om ervoor te zorgen dat de operatie sectorbreed veilig, efficiënt en op een consistente manier verloopt.

2.1.1 Reactie KNVvL

De KNVvL geeft in haar reactie aan dat ze de aanbeveling omarmt en werkt aan breed gedragen richtlijnen, trainingen en procedures. De focus ligt daarbij op de volgende elementen:

- Richtlijnen over de verankering, naar grootte van de ballon.
- Veiligheids- en pre-flight briefing passagiers.
- Communicatie over 'fit to fly' van passagiers.
- (Instap)procedures voor de verschillende varianten van de zogenaamde TTTT en Dubbel-T manden.
- Crew samenstelling, mede op basis van de grootte van de ballon.

De KNVvL geeft aan te streven naar een zo snel mogelijke implementatie van concrete maatregelen, met een uiterlijke termijn in het derde kwartaal van 2026. De KNVvL geeft aan deze maatregelen dan met de Onderzoeksraad te delen.

2.1.2 Conclusie over opvolging

In lijn met de Europese beoordelingscriteria beoordeelt de Raad de opvolging van de aanbeveling door de KNVvL als deels afdoende (*partially adequate*). Hoewel de KNVvL aangeeft de aanbeveling te omarmen en de intentie uitspreekt om tot concrete maatregelen te komen, zijn de geconstateerde risico's daarmee nog niet weggenomen.

Bij de publicatie (augustus 2025) ging de Onderzoeksraad er nog van uit dat deze risico's vóór de start van het vaarseizoen 2026 door de sector konden worden verminderd. Het is positief dat de KNVvL binnen de commerciële ballonvaartsector de regie neemt om verbeteringen te realiseren. Zolang maatregelen echter niet zijn geconcretiseerd en geïmplementeerd, blijven de risico's bestaan. Ook op de korte termijn in het vaarseizoen van 2026.

Dit baart de Raad zorgen. Daarom spreekt de Raad de hoop uit dat de KNVvL op korte termijn alsnog concrete maatregelen neemt om de risico's voor het vaarseizoen van 2026 te beperken. De Raad zal de ontwikkelingen in de sector de komende tijd met belangstelling blijven volgen.



Bijlage 1 Beoordelingscriteria luchtvaart

Voor de beoordeling van de reacties op aanbevelingen aan de luchtvaartsector dient de Onderzoeksraad gebruik te maken van de richtlijn die door ENCASIA is afgegeven betreffende de EU-verordening inzake onderzoek en preventie van ongevallen en incidenten in de burgerluchtvaart (Verordening (EU) Nr. 996/2010). ENCASIA is het Europese netwerk van instanties voor veiligheidsonderzoek in de burgerluchtvaart. De classificaties en bijbehorende beoordelingscriteria zijn de volgende:

Category	Guidance
Adequate	<p>The response clearly shows that the safety issue identified by the recommendation has been addressed.</p> <p>The response shows that there is a high probability the action will be taken in the future to address the safety issue or intent.</p> <p>The response may not meet the intent of the recommendation as written but does address the underlying safety issue or has been superseded by other evidence/action.</p>
Partially adequate	<p>The response goes some way to addressing the intent of the recommendation or safety issue in that some action is taking place, but there is:</p> <ul style="list-style-type: none">• a likelihood the action may not take place, or• little or no likelihood of any further action by the addressee.
Not adequate	<p>The recommendation response did not address the intent or safety issue, or the recommendation was rejected by the addressee and is not likely to be acted upon by them.</p>
Awaiting response	<p>Awaiting the first response from the addressee.</p>
Superseded	<p>The safety recommendation has been superseded.</p>

De aanbevelingen, bijbehorende reacties en classificaties worden opgenomen in de Europese SRIS-database (*Safety Recommendations Information System*), publiek beschikbaar via <https://sris.aviationreporting.eu/safety-recommendations>.



Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart

5.1.2.e Association
aangesloten bij de Fédération Aéronautique Internationale

5.1.2.e

5.1.2.e Woerden

Telefoon: 5.1.2.e

E-mail: [redacted]@knvv.nl

Website: www.knvv.nl

IBAN: [redacted]

BIC: [redacted]

Onderzoeksraad voor Veiligheid

T.a.v. 5.1.2.e MPM

Postbus 95404

5.1.2.e

5 maart 2026

Kenmerk: U26-003

Onderwerp
Reactie KNVVl op aanbeveling OVV

Geachte 5.1.2.e

Op 25 augustus 2025 heeft de Onderzoeksraad voor Veiligheid (OVV) het rapport "Passagier gewond tijdens instappen heteluchtballon Houten" gepubliceerd. In dit rapport is een aanbeveling aan de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart (KNVVl) gedaan, namelijk:

"Faciliteer een samenwerking met de commerciële ballonvaartsector om duidelijke en concrete richtlijnen te ontwikkelen voor de instapfase. Het doel van deze richtlijnen is om instapscenario's te adresseren of te voorkomen waarbij de ballon en/of de passagiers zich anders gedragen dan verwacht, of waarin de mand meer dan gewoonlijk beweegt. Het eindproduct moet bestaan uit richtlijnen voor exploitanten, die worden geïntegreerd in de Operations Manual en trainingsprogramma's om ervoor te zorgen dat de operatie sectorbreed veilig, efficiënt en op een consistente manier verloopt."

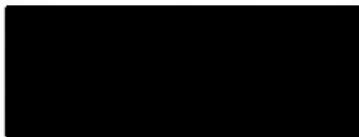
De KNVVl omarmt deze aanbeveling. Inmiddels is onder leiding van de KNVVl binnen de commerciële ballonvaartsector - met een brede vertegenwoordiging van operators en experts - gestart om te werken aan breed gedragen richtlijnen, trainingen en procedures. Dit moet ervoor zorgen dat de operatie en instapfase sectorbreed veilig en op een consistente manier verloopt.

Daarbij concentreert de sector zich op de volgende kernelementen:

- Richtlijnen betreffende de verankering, naar grootte van de ballon.
- Veiligheids- en pre-flight briefing passagiers.
- Communicatie omtrent 'fit to fly' van passagiers.
- (Instap)procedures voor de verschillende varianten van de zogenaamde TTTT en Dubbel-T manden.
- Crew samenstelling, mede op basis van de grootte van de ballon.

De KNVvL streeft ernaar om de concrete (mitigerende) maatregelen zo snel mogelijk, doch uiterlijk Q3 2026, met de OVV te kunnen delen en binnen de sector te implementeren.

Met vriendelijke groet,



Rembert Groenman
Directeur KNVvL



ONDERZOEKRAAD
VOOR VEILIGHEID

Passagier gewond tijdens instappen heteluchtballon, Houten



Passagier gewond tijdens instappen heteluchtballon, Houten

Den Haag, augustus 2025

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

Foto omslag: Omstander

De Onderzoeksraad voor Veiligheid

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

Onderzoeksraad voor Veiligheid

Voorzitter: 5.1.2.e MPM

5.1.2.e

5.1.2.e

Secretaris-directeur: 5.1.2.e

Bezoekadres: 5.1.2.e 2514 EA Den Haag

Postadres: Postbus 95404, 5.1.2.e

Telefoon: 5.1.2.e

Website: www.onderzoeksraad.nl

Email: info@onderzoeksraad.nl

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

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	5
Aanbevelingen	7
Afkortingen.....	9
Algemeen overzicht	10
1 Inleiding	11
1.1 Het onderzoek.....	11
1.2 Tussentijdse verklaring	12
1.3 Opzet rapport.....	12
2 Feitelijke informatie.....	13
2.1 Verloop van de vlucht.....	13
2.2 Persoonlijk letsel.....	18
2.3 Schade aan ballon	18
2.4 Informatie over het personeel	18
2.5 Informatie over het luchtvaartuig	19
2.6 Meteorologische gegevens.....	21
2.7 Informatie startveld	22
2.8 Datarecorders.....	23
2.9 Organisatorische en managementinformatie	23
2.10 Aanvullende informatie: windeffecten	26
2.11 Veiligheidsmaatregelen na het ongeval	29
3 Analyse	30
3.1 Wind	30
3.2 Ankeren	34
3.3 Instaproces.....	36
4 Conclusies	42
5 Aanbevelingen	44
Bijlage A Reacties op het conceptrapport.....	45
Bijlage B Regioverwachting Ballonvaart KNMI	46
Bijlage C Windkracht.....	47

SAMENVATTING

Op 15 juni 2023 was er sprake van een ongeval tijdens het instappen in een Z-650 ballon. De bemanningen van twee heteluchtballonnen, de Z-650 en de A-450 LW, begonnen met het vullen met lucht terwijl de ballonnen naast elkaar lagen¹. Tijdens het proces liep het vullen bij de Z-650 vertraging op, terwijl de A-450 LW volgens planning doorging. Het vertrek van de A-450 LW, gelijktijdig met het instappen bij de Z-650, veroorzaakte een reeks van gebeurtenissen. Deze gebeurtenissen werden in de hand gewerkt door een aantal met elkaar samenvallende factoren: een verandering in de windcondities ter plaatse, de nabijheid van de twee ballonnen, en de herverdeling van lucht in de enveloppe van de Z-650 als gevolg van het vertrek van de A-450 LW. Hierdoor bleef, nadat de passagiers het teken hadden gekregen dat ze konden instappen, de mand van de Z-650 langer gekanteld dan normaal. Geconfronteerd met deze niet-standaardsituatie en beperkte operationele opties, koos de piloot ervoor om door te gaan met het laten instappen van de passagiers. Omdat de mand gekanteld was, stapten de meeste passagiers aan de lagere kant van de mand in, waardoor er opstopping en vertragingen ontstonden.

Omdat de enveloppe van de Z-650 vervormde als gevolg van het vertrek van de A-450 LW, waren het ankersysteem en de wrijving van de mand onvoldoende om tegenkracht te bieden aan de krachten van de wind. De mand werd over het veld voortgesleept, waardoor diverse passagiers struikelden of vielen. Eén passagier kwam bekneeld te zitten onder de mand en raakte ernstig gewond.

In het onderzoek werd benadrukt dat vluchtuitvoeringen met heteluchtballonnen tijdens het instappen kwetsbaar zijn vanwege het dynamische karakter van de ballon, omgevingsfactoren en de betrokkenheid van passagiers. Ondanks briefings voor het instappen en veiligheidsmaatregelen, bieden de huidige voorschriften en handboeken beperkte richtlijnen voor de instapfase. Uit het onderzoek bleek dat in de huidige praktijk in die fase een groot deel van de verantwoordelijkheid voor de veiligheid bij de passagiers berust. Daardoor hebben het bewustzijn en de benodigde (fysieke) gesteldheid van passagiers een cruciale rol gekregen bij het waarborgen van een veilig instapproces. Hoewel er gedurende het onderzoek niet met zekerheid kon worden vastgesteld of *'fit to fly'* heeft bijgedragen aan het ongeval, stelt de Onderzoeksraad de volgende les hierover op:

Het bewustzijn en de benodigde (fysieke) gesteld van de passagiers spelen een cruciale rol bij het waarborgen van veilige ballonvaarten. Echter laat het onderzoek zien dat de wijze waarop passagiers worden geïnformeerd over hun

1 Twee andere ballonnen van twee andere exploitanten lagen in niet-gevulde toestand uitgespreid tussen deze twee ballonnen. Deze ballonnen, en daarmee hun afstand ten opzichte van de andere ballonnen, speelden geen rol in dit voorval.

verantwoordelijkheden en de uitdagingen die komen kijken bij ballonvaarten, kan worden verbeterd. Daarom is de Onderzoeksraad voor Veiligheid van mening dat het belangrijk is dat passagiers duidelijke en eenduidige informatie krijgen over wanneer zij *'fit to fly'* zijn voor een ballonvaart. Het doel van deze informatie is om passagiers meer gedetailleerde informatie te geven over welke (fysieke) eisen er worden gesteld voor de deelname aan de geplande ballonoperatie en realistische verwachtingen te scheppen over de mogelijke uitdagingen van vluchtuitvoeringen. Op basis van deze informatie zouden passagiers een weloverwogen beslissing kunnen nemen of ze wel of niet deelnemen aan de ballonvaart.

De betrokkenheid van passagiers brengt echter altijd een element van onvoorspelbaarheid met zich mee. Daarom wordt in het rapport het belang onderstreept om sectorbrede richtlijnen te ontwikkelen, zodat veiligheid beter wordt ingebouwd in de ballonvaart zelf, met name tijdens het kritieke moment van instappen.

AANBEVELINGEN

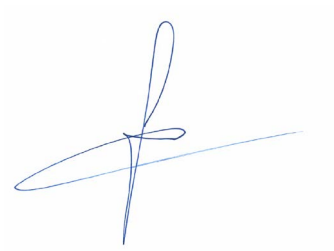
Bij dit onderzoek zag de Onderzoeksraad dat de verantwoordelijkheid van het veilig instappen bij een hete luchtballon voornamelijk bij de passagiers wordt gelegd. Het instapproces kent echter risico's als gevolg van het dynamische karakter van zowel de ballon zelf als van haar passagiers. Dit ongeval laat zien dat een combinatie van diverse factoren invloed kan hebben op een veilig verloop van het instappen, waaronder de positie van de instapgaten, het aantal bemanningsleden, remopties en de mogelijkheid van gefaseerd instappen, zoals (gedeeltelijke) *pre-boarding*. Daarnaast maakt dit ongeval de risico's als gevolg van de dynamische toestand van een ballon en de passagiers tijdens het instappen duidelijk, met name als er andere ballonnen in de buurt zijn die gelijktijdig opstijgen, wat zorgt voor bepaalde windeffecten en drukverschillen. Tussen het moment dat het teken van instappen wordt gegeven en het moment dat iedereen daadwerkelijk in de mand is, heeft de piloot weinig handelingsopties als de operationele omstandigheden veranderen. Dit heeft gevolgen voor de veiligheid van de passagiers. Daarom zijn duidelijke richtlijnen vereist om zowel de piloot als de passagiers te helpen en daarmee de veiligheid te verbeteren.

Hoewel de exploitant de risico's beperkt door zowel de bemanning als de passagiers voor te bereiden op het instappen, dan nog laat dit specifieke ongeval zien dat er nog steeds verbeterpunten zijn voor de sector om soortgelijke gebeurtenissen in de toekomst te voorkomen. Gezien de risico's in verband met het instapproces en de beperktheid van de in voorschriften en handboeken opgenomen richtlijnen doet de Onderzoeksraad voor Veiligheid een aanbeveling die zich richt op het stimuleren van de zelfregulering vanuit de commerciële ballonvaartsector ('richtlijnen door de sector, voor de sector'):

Aanbeveling

Aan de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor de Luchtvaart (KNVvL):

- ▶ Faciliteer een samenwerking met de commerciële ballonvaartsector om duidelijke en concrete richtlijnen te ontwikkelen voor de instapfase. Het doel van deze richtlijnen is om instapscenario's te adresseren of te voorkomen waarbij de ballon en/of de passagiers zich anders gedragen dan verwacht, of waarin de mand meer dan gewoonlijk beweegt. Het eindproduct moet bestaan uit richtlijnen voor exploitanten, die worden geïntegreerd in de Operations Manual en trainingsprogramma's om ervoor te zorgen dat de operatie sectorbreed veilig, efficiënt en op een consistente manier verloopt.



5.1.2.e MPM

Voorzitter



5.1.2.e

Secretaris-directeur

AFKORTINGEN

Afkorting	Omschrijving
AAIB UK	Air Accidents Investigation Branch United Kingdom (Burgerluchtvaartonderzoeksinstantie van het Verenigd Koninkrijk)
AC	Alto cumulus wolken
BOP	Ballloon Operations (Vluchtuitvoeringen met ballonnen)
BPL	Balloon Pilot License (Ballonvaarder brevet)
CU	Cumulus wolken
EASA	Europees Agentschap voor Luchtvaartveiligheid
FCL	Flight Crew Licensing (Bevoegdheid van luchtvaarders)
FEW	Weinig bewolking (1-2 okta's bewolking)
GPS	Global Positioning System
ICAO	Internationale Burgerluchtvaartorganisatie
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KNVvL	Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart
ML	Onderhoud lichte luchtvaartuigen
MTOW	Maximumstartgewicht
RDW	Rijksdienst Wegverkeer
SCT	Licht/half bewolkt (3-4 okta's bewolking)
SMS	Veiligheidsmanagementsysteem
TU Delft	Technische Universiteit Delft
UTC	Gecoördineerde universele tijd

ALGEMEEN OVERZICHT

Soort informatie	Algemene gegevens
Nummer voorval:	2023115
Classificatie:	Ongeval
Datum, tijd voorval:	15 juni 2023, 20.47 ²
Plaats voorval:	Ka-pad, ^{5.1.2.e}
Registratie:	PH-GRU
Type luchtvaartuig:	^{5.1.2.e} Z-650
Soort luchtvaartuig:	Heteluchtballon
Soort vlucht:	Commercieel
Fase van de vlucht:	Instapfase
Schade aan luchtvaartuig:	Geen
Aantal bemanningsleden:	Eén piloot van de ballon en één bemanningslid aan boord
Aanvullende bemanning:	Eén lid grondpersoneel
Aantal passagiers:	28
Persoonlijk letsel:	Ernstig (1)
Overige schade:	Geen
Lichtcondities:	Daglicht

² Alle tijden in dit rapport zijn lokale tijd, tenzij anders aangegeven. Lokale tijd = UTC+2.

1 INLEIDING

1.1 Het onderzoek

Op 15 juni 2023 bereidden de bemanningen van twee heteluchtballonnen zich voor op het achtereenvolgende vertrek van de twee ballonnen naast elkaar op een startveld in Houten. De ballonnen waren beide geankerd aan een eigen voertuig³. De eerste ballon begon, met de passagiers reeds aan boord, los te komen van de grond. Intussen richtte de tweede ballon zich steeds verder op en begonnen de passagiers in de mand te stappen. Een aantal seconden nadat de eerste ballon begon op te stijgen, begon de tweede ballon te bewegen, waarbij de mand werd voortgesleept over het veld. Hierbij kwam een van de passagiers bekneld te zitten onder de mand en raakte ernstig gewond. Het voertuig en de aanhanger waaraan de tweede heteluchtballon was geankerd, werden ook meegesleept. Na ongeveer tien meter kwam de combinatie tot stilstand, waarna de passagier werd bevrijd van onder de mand.

De Onderzoeksraad voor Veiligheid werd een aantal dagen na het ongeval op de hoogte gesteld en stelde een onderzoek in namens het land waarin het ongeval heeft plaatsgevonden. Conform de internationale en nationale normen en voorschriften heeft de Onderzoeksraad voor Veiligheid het kader voor het onderzoek vastgesteld. De AAIB (burgerluchtvaartonderzoeksinstantie) van het Verenigd Koninkrijk, het land waar de ballon is ontworpen en gebouwd, heeft met haar technisch adviseurs deelgenomen aan het onderzoek en heeft informatie verstrekt.

Daarnaast heeft de Onderzoeksraad voor Veiligheid informatie verkregen van de exploitant, het KNMI (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut), de KNVvL (Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart⁴), de TU (Technische Universiteit) Delft, de RDW (Rijksdienst Wegverkeer) en de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) van het Nederlandse Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Het onderzoek richtte zich op technische en operationele aspecten, daarbij geholpen door een aantal filmpjes die de omstanders van het ongeval maakten.

Uit de eerste onderzoeksresultaten bleek dat de mand heftig bewoog tijdens het instappen omdat de krachten van de enveloppe groter waren dan de wrijvingskrachten van het ankerpunt en de mand zelf. Het onderzoek richt zich daarom op het effect van de wind, het ankerpunt, de instapprocedure en hoe er met deze verschillende factoren werd omgegaan. De belangrijkste vragen bij dit onderzoek zijn:

3 Een 5.1.2.e 906 KA 35 Sprinter 319CDI met daaraan bevestigd een aanhanger.

4 De KNVvL is de Nederlandse vereniging voor algemene luchtvaart en de vereniging voor luchtportersluchtporten.

1. Welke windeffecten droegen bij aan de onbedoelde beweging van de heteluchtballon en welke invloed hadden zij op die beweging?
2. In hoeverre heeft de manier waarop de ballon was geankerd bijgedragen aan de onbedoelde beweging van de heteluchtballon?
3. Welke rol speelde de instaprocedure van de passagiers bij de reeks gebeurtenissen die tot het ongeval leidden?

1.2 Tussentijdse verklaring

Op 16 december 2024 en 25 juni 2025 heeft de Onderzoeksraad voor Veiligheid tussentijdse verklaringen⁵ met updates over het onderzoek gepubliceerd. Hierin werden de voorlopige bevindingen van de reeks gebeurtenissen beschreven.

1.3 Opzet rapport

In dit rapport wordt het definitieve rapportindeling gevolgd, zoals aanbevolen in ICAO Annex 13. Hoofdstuk 2 bevat de feitelijke informatie, in hoofdstuk 3 worden de factoren geanalyseerd die mogelijk hebben bijgedragen aan het ongeval, hoofdstuk 4 bevat de conclusies en hoofdstuk 5 de aanbevelingen die volgen uit het onderzoek.

⁵ Onderzoeksraad voor Veiligheid, 'Passagier gewond tijdens instappen heteluchtballon, 5.1.2.e Z-650, Houten', <https://onderzoeksraad.nl/onderzoek/passagier-gewond-tijdens-instappen-heteluchtballon-cameron-balloons/> [laatst geraadpleegd op 12 augustus 2025].

2 FEITELIJKE INFORMATIE

2.1 Verloop van de vlucht

Op 15 juni 2023 zou een ^{5.1.2.e} Z-650-ballon een avondballonvaart uitvoeren met 28 passagiers, een piloot en een bemanningslid. De ballon zou vertrekken vanaf een veld aan het Ka-pad in Houten. Hier zouden die avond ook nog drie andere ballonnen vertrekken: één van dezelfde exploitant en twee van twee andere exploitanten.

2.1.1 Vluchtvoorbereiding

Op de dag van de vlucht hebben de piloot van de Z-650 en werknemers op het hoofdkantoor van het ballonvaartbedrijf de weersvoorspelling gecheckt. De beslissing om te beginnen met de voorbereidingen voor de ballonvaart werd gemaakt tijdens een van tevoren ingeplande video-call met alle bemanningen. Bovendien checkte de piloot het weer, zoals beschreven in het handboek van de exploitant, minimaal drie keer: voordat hij wegreed naar de plaats van vertrek, voordat hij bij de plaats van vertrek aankwam en vóór het vullen van de ballon met warme lucht.

De bemanning⁶ reed naar het veld in het voertuig met aanhanger, met daarin de mand, enveloppe, branders, ventilatoren en alle benodigde uitrusting voor de geplande ballonvaart. Zij arriveerden rond 19.00 uur op het Ka-pad en beoordeelden de windsnelheid en windrichting ter plekke. Er werd vastgesteld dat er geen sprake was van excessieve wind of windvlagen en dat de windsnelheid binnen de door de fabrikant gespecificeerde windlimiet van 12 knopen bleef.

De bemanning haalde de mand uit de aanhanger, maakte deze klaar en legde hem op zijn kant in de richting van de wind. Zij legden de enveloppe⁷ benedenwinds van de mand en maakten deze vast aan het branderframe. Het voertuig bevond zich bovenwinds van de mand en de ankerlijn was vanaf het branderframe vastgemaakt aan de bumper van het voertuig. Nadat het voertuig achteruit was gereden om spanning op de ankerlijn te zetten, werd het voertuig op de handrem gezet en in de parkeerstand gezet (automaat). Zoals gebruikelijk hielpen de passagiers de bemanning om de enveloppe benedenwinds van de mand uit te rollen. Intussen waren de bemanningen van de andere drie ballonnen die die dag in het veld waren, bezig hun ballonnen op een vergelijkbare manier voor te bereiden. De twee ballonnen die als eerste zouden

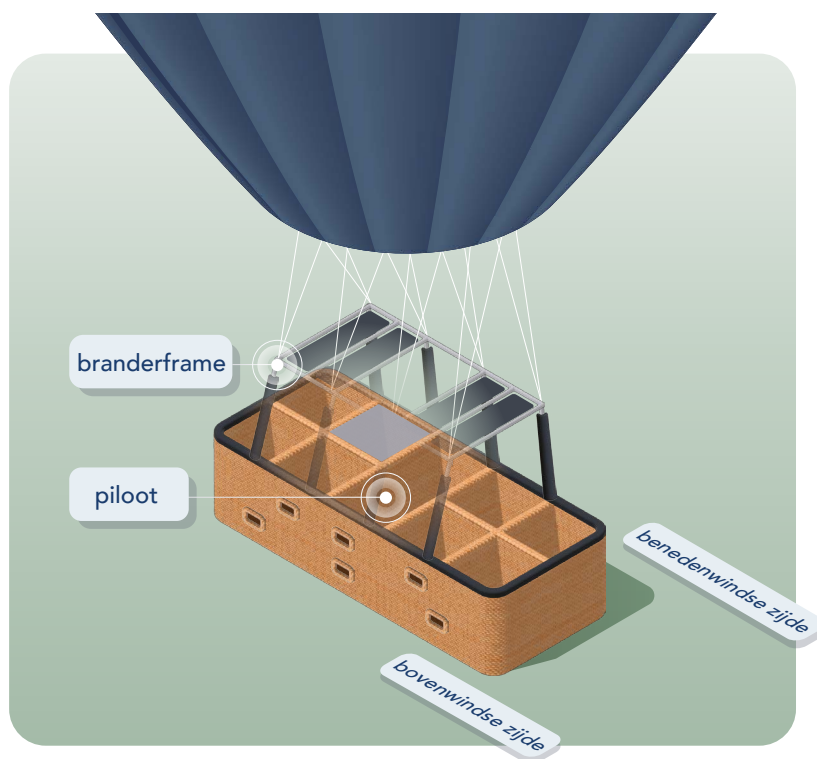
⁶ Iedereen die namens de exploitant betrokken is bij het klaarmaken van de ballon.

⁷ Het stoffen deel van een heteluchtballon dat wordt gevuld met hete lucht en dat de ballon zijn vorm geeft en ervoor zorgt dat deze kan varen.

vertrekken, waaronder de ballon waarmee het ongeval plaatsvond, bevonden zich ongeveer 35 meter van elkaar.^{8,9}

2.1.2 Check-in en briefing van passagiers

Terwijl de ballon werd voorbereid, checkte de bemanning de passagiers in. De passagiers kregen hetzelfde informatieblad met veiligheidsinstructies die ze ook per mail ontvingen bij het boeken van de ballonvaart en waarmee elke passagier akkoord moest gaan bij reservering. Ze kregen ook een gekleurde polsband, waarvan de kleur overeenkwam met het aan hen toegewezen compartiment in de mand, en een uitleg over de enveloppe en de mand, waaronder de instapgaten en compartimenten. De passagier die later ernstig gewond raakte, kreeg een grijze polsband, die overeenkwam met een compartiment naast dat van de piloot aan de benedenwindse kant van de mand (zie Figuur 1).



▲ Figuur 1: Indeling van de compartimenten van de mand (bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid).

De piloot vroeg of iedereen de van tevoren toegezonden voorwaarden had gelezen. Vervolgens besprak hij met de groep wat er niet toegestaan was tijdens de vaart, zoals het meenemen van bagage en het nemen van foto's tijdens de landingsprocedure. Hij zei ook dat het belangrijk was om eventuele lichamelijke beperkingen vóór het instappen te melden.

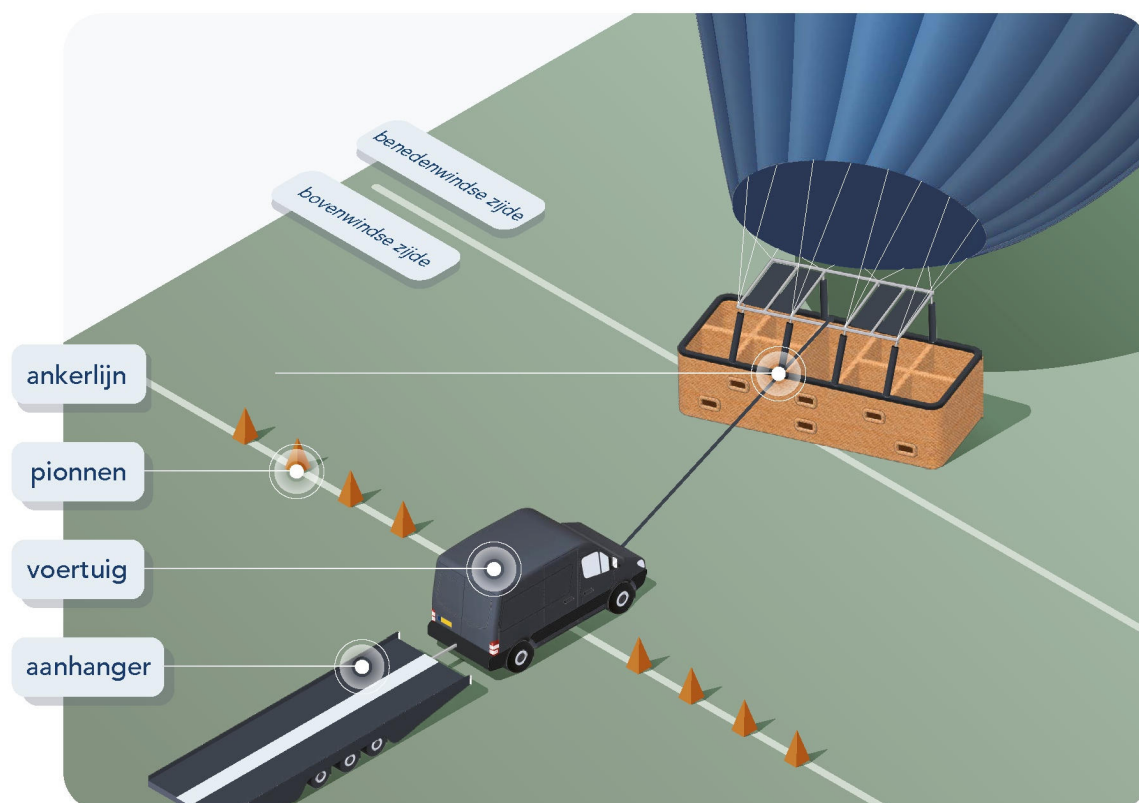
8 Gemeten van het midden van de mand.

9 Twee andere ballonnen van andere exploitanten lagen in niet-gevulde toestand uitgespreid tussen deze twee ballonnen. Deze laatste ballonnen (en daarmee hun afstand ten opzichte van de andere ballonnen) speelden geen rol in dit voorval.

Vervolgens legde de piloot de procedures uit aan de passagiers. De uitleg van het instappen concentreerde zich hoofdzakelijk op de snelheid waarmee ingestapt moest worden en de kleuren van de compartimenten¹⁰. Er werd geïnstrueerd dat alle passagiers achter de pionnen naast het voertuig moesten blijven staan totdat het teken werd gegeven dat ze mochten instappen. De passagiers die links van de piloot in de mand moesten stappen (gezien van de bovenwindse zijde in de richting van de benedenwindse zijde van de mand), werd verteld om aan de linkerkant van het voertuig te wachten. De passagiers voor de rechterzijde werd gezegd aan de rechterkant van het voertuig te wachten. De piloot benadrukte dat op zijn teken het instappen snel moest gebeuren.

2.1.3 Vullen

Na afstemming tussen de piloten van de ballonnen werd afgesproken dat de Z-650 als eerste van de vier ballonnen gevuld zou worden met lucht en zou vertrekken. Twee bemanningsleden hielpen de piloot op de grond. Zoals gebruikelijk tijdens het vullen vroeg de piloot aan diverse passagiers om een van de bemanningsleden te helpen bij het vasthouden van de kroonlijn¹¹ en gaf hun instructies. Aan andere passagiers werd gevraagd om het andere bemanningslid te helpen met het openhouden van de mond tijdens het vullen van de enveloppe. De overgebleven passagiers bleven hierbij achter de pionnen staan (zie Figuur 2).



▲ Figuur 2: Schematisch overzicht van de situatie (bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid). 5.1.2.e figuur geeft niet precies de startpositie van de mand aan.

10 Volgens een passagier.

11 De kroonlijn is bevestigd aan de bovenkant van de enveloppe en zorgt ervoor dat de ballon stabiel blijft tijdens het vullen met lucht.

De bemanning vulde de enveloppe eerst met koude lucht door middel van naast de mand staande ventilatoren. Tegen die tijd begon, zoals afgesproken, de bemanning van een van de andere ballonnen op het veld (een ^{5.1.2.e} A-450 LW) ook met het vullen van haar ballon. Het vullen van de Z-650 werd kort onderbroken omdat de bemanning zag dat de parachuteklep¹² bovenin de ballon openstond. De bemanning sloot daarop de klep. Dit zorgde voor vertraging, waardoor de Z-650 als tweede het veld zou verlaten.

Nadat de enveloppe met koude lucht was gevuld, stapte de piloot in de mand en zette de branders aan, waardoor de lucht in de enveloppe werd verwarmd en de druk toenam, waardoor de enveloppe zich oprichtte.

2.1.4 Instaproces

Door het oprichten van de enveloppe kwam de mand, nadat deze eerst op zijn kant lag, langzaam rechtop en stond gekanteld in benedenwindse richting (zie Figuur 3). Om 20.46 uur gaf de piloot het teken om in te stappen.

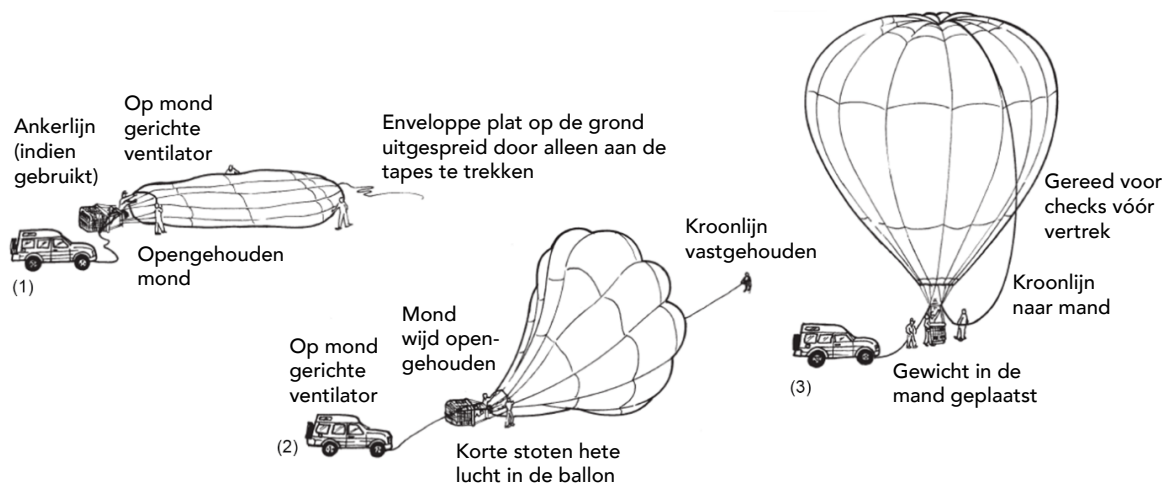


▲ Figuur 3: Initiëren van de instaprocedure (bron: screenshot van een filmpje van een omstander).

De passagiers liepen naar de mand toe en de meeste stapten aan de benedenwindse kant in via de instapgaten aan de buitenkant van de mand. Eén bemanningslid hielp diverse passagiers om in te stappen en hielp vervolgens mee met het vullen van de enveloppe door de scoop¹³ van de enveloppe naar beneden te trekken om deze aan de mand vast te maken (Figuur 4). Hierdoor kwam de mond van de enveloppe verder open te staan, waardoor er meer hete lucht in de ballon kwam. Toen het bemanningslid van taak veranderde, hielpen de passagiers elkaar aan boord, zoals ook was vermeld in de veiligheidsinstructies.

12 De parachuteklep is een stoffen paneel bovenin de enveloppe die geopend kan worden om (hete) lucht te laten ontsnappen en de ballon leeg te laten lopen.

13 Onder het smalle gedeelte van de enveloppe (de 'mond') bevindt zich de 'scoop', die de brandervlam beschermt tegen de wind, waardoor de vlam recht in de enveloppe terechtkomt.



▲ *Figuur 4: Schematisch overzicht van de basiselementen die nodig zijn om een heteluchtballon te vullen (bron: 5.1.2.e Balloons Hot Air Balloon Flight Manual). De teksten in de afbeelding zijn vertaald door de Onderzoeksraad voor Veiligheid.*

2.1.5 Volgorde van gebeurtenissen

Terwijl de passagiers van de Z-650 in de mand stapten, was de 5.1.2.e A-450 LW op het veld volledig gevuld en bezig met vertrekken door het loskoppelen van de ankerlijn van het voertuig dat de ballon had geankerd. Vijf seconden later draaide de enveloppe van de Z-650 in een schokkende beweging in de richting van de vertrekkende ballon. De mand draaide op één van de hoeken van de mand en viel op de zijkant (zie Figuur 5). De mand bewoog in de richting waarin de enveloppe werd verplaatst en trok daarbij het voertuig en de aanhanger mee. Diverse passagiers die op dat moment in de mand klommen, struikelden of vielen als gevolg van de plotselinge beweging van de mand. Een van de passagiers werd onder de mand meegesleept over het veld en raakte ernstig gewond.



▲ *Figuur 5: Het moment waarop de mand kantelde, op zijn kant viel en werd voortgesleept, waarbij een passagier onder de mand bekneld raakte (bron: screenshot van een filmpje van een omstander).*

De piloot begon te rippen¹⁴, waardoor er een grote opening bovenin de enveloppe werd gecreëerd en er direct hete lucht kon ontsnappen. Tegelijkertijd sprong een van de omstanders in het voertuig en remde met het rempedaal. Op dat moment hield de mand op met bewegen. Hierdoor konden de passagiers, de omstanders en de bemanning de ernstig gewonde passagier onder de mand uittrekken en eerste hulp verlenen.

2.2 Persoonlijk letsel

Eén passagier raakte levensgevaarlijk gewond en heeft permanent letsel. Politie mensen die in de buurt waren, verleenden tijdig eerste hulp.

2.3 Schade aan ballon

Geen.

2.4 Informatie over het personeel

Toen het ongeval gebeurde, had de piloot 22 jaar ervaring met het varen met heteluchtballonnen, waaronder 15 jaar als piloot bij een commercieel ballonvaartbedrijf. Hij was in het bezit van een *Balloon Pilot Licence* (BPL) met een commerciële aantekening en was gecertificeerd voor ballonnen klasse A t/m D¹⁵, op basis van (EU) 2018/395 Part-BFCL. De piloot had ruim 2.000 ballonvaarten gemaakt, waaronder een paar honderd met de grotere ballonnen, zoals de Z-650, een ballon klasse D.

Alle fases van de vluchtuitvoering, inclusief het instappen, het vertrek en de landing, worden eens in de twee jaar gecontroleerd en getraind door een examiner door middel van een bekwaamheidsproef. Dat geldt ook voor de noodprocedures.

Twee bemanningsleden hielpen de piloot op de grond. Er zijn geen voorschriften of richtlijnen die stellen hoeveel grondpersoneel er moet zijn. Het was de bedoeling dat een van de bemanningsleden de piloot zou assisteren tijdens de ballonvaart, omdat bij vluchtuitvoeringen met heteluchtballonnen met meer dan 19 passagiers een extra bemanningslid aan boord verplicht is.

14 De rijslijn loopt van de bovenkant van de enveloppe naar de mand. Door aan de lijn te trekken (te 'rippen') ontsnapt er hete lucht uit de enveloppe.

15 Heteluchtballonnen worden op basis van hun grootte ingedeeld in klassen, lopend van A (enveloppe-volume tot 3.400 m³, grofweg geschikt voor een mand met maximaal 4 passagiers) t/m D (enveloppe-volume van meer dan 10.500 m³, grofweg geschikt voor een mand met maximaal 32 passagiers).

2.5 Informatie over het luchtvaartuig

De heteluchtballon heeft een Z-650-enveloppe en een mand voor maximaal 32 passagiers. Er was voor zover bekend geen sprake van gebreken aan of problemen met de luchtwaardigheid van de ballon. De belangrijkste elementen van de heteluchtballon (zie Figuur 1, Figuur 2 en Figuur 4) die relevant zijn voor dit onderzoek, zijn:

- ▶ enveloppe
- ▶ mand
- ▶ ankerlijn
- ▶ branderframe
- ▶ rijslijn
- ▶ voertuig en aanhanger

Deze elementen worden in de volgende subparagrafen toegelicht.

2.5.1 Enveloppe

De enveloppe is het meest zichtbare onderdeel van de ballon. Vanuit juridisch oogpunt wordt de enveloppe beschouwd als luchtvaartuig (terwijl de mand, brander en gasflessen worden beschouwd als luchtvaartuigonderdelen). Daarom bevat de enveloppe het serienummer en de nationale registratiekenmerken.¹⁶ Twee enveloppen van de exploitant speelden een rol in de reeks gebeurtenissen op 15 juni 2023:

- ▶ De ^{5.1.2.e} Z-650 enveloppe. Deze heeft een volume van 18.400 m³ (klasse D) en een maximum startgewicht (Maximum ^{5.1.2.e} Weight (MTOW)) van 5.090 kg.
- ▶ De ^{5.1.2.e} A-450 LW enveloppe. Deze heeft een volume van 12.750 m³ (klasse D) en een maximum startgewicht (Maximum ^{5.1.2.e} Weight (MTOW)) van 3.815 kg.

De totale massa van de uitrusting en inzittenden van de Z-650 op de dag van het ongeval bedroeg 3.700 kg. Zie voor meer gedetailleerde informatie Tabel 1.

▼ Tabel 1: Informatie over de massa die is gebruikt voor het berekenen van de belasting van de ballon.

Item	Massa [kg]
Enveloppe Z650	546
Mand CB3490	716
Brander CB8740 D	82
Gasflessen (7)	434
Bemanningsleden (2)	142
Passagiers (28)	1.780

¹⁶ Kubicekballon, balloon, *envelope construction*, <https://kubicekballoons.com/en/envelope-construction/> [laatst geraadpleegd op 14 maart 2025].

2.5.2 Mand

De mand die betrokken was bij het ongeval had acht passagierscompartimenten en één bemanningscompartiment in het midden, de zogenaamde TTTT-configuratie. De exploitant had de mand de 14 jaar voorafgaand aan het ongeval gebruikt. De mand had alleen aan de lange zijden instapgaten. De exploitant maakt gebruik van verschillende soorten manden, uiteenlopend van manden voor maximaal 5 tot maximaal 32 passagiers. Manden die geschikt zijn voor veel mensen, zoals die met TTTT-configuratie, zijn zwaarder en zijn doorgaans stabielere dan kleinere manden. Ongeveer één derde van de vloot van de exploitant bestaat uit ballonnen met TTTT-configuratie-manden.

2.5.3 Ankerlijn

De ankerlijn is bevestigd aan het branderframe van de ballon en het sleepoog aan de voorkant van een voertuig. Het voertuig dient op die manier als ankerpunt tijdens het vullen van de enveloppe met lucht. Nadat de passagiers zijn ingestapt en de ballon loskomt van de grond, wordt de lijn handmatig losgekoppeld door de piloot. Gebruik van de ankerlijn wordt door de exploitant verplicht gesteld.

2.5.4 Branderframe

Het branderframe bestaat uit een vierkant frame van stalen buizen. De lijnen van de enveloppe (versterkingsnet), de lijnen vanaf de mand en de ankerlijn zijn bevestigd aan het frame. De brander bevindt zich in het midden van het frame. De fabrikant heeft het branderframe en de bevestigde lijnen zodanig ontworpen dat het systeem robuust is, maar tevens zo lichtgewicht mogelijk.

2.5.5 Riplijn

De enveloppe heeft bovenin een parachutelep. Deze bestaat uit een groot, rond stuk stof en is verbonden met een enkele rode lijn (parachutelijn) die door katrollen loopt. Door aan de riplijn te trekken wordt het parachutepaneel tot een soort zuil in het midden van de ronde opening getrokken zodat lucht kan ontsnappen. Het bedienen van de riplijn kan ongedaan worden gemaakt door aan een rood/witte ontluichtingslijn te trekken.

2.5.6 Voertuig en aanhanger

Het voertuig, een ^{5.1.2.e} 906 KA 35 Sprinter 319CDI, heeft een leeggewicht van 2.105 kg. Het is een automaat met achterwielaandrijving. In de instructies in het handboek van de exploitant staat dat wanneer het voertuig als ankerpunt dient, de handrem moet worden aangetrokken en het voertuig in de parkeerstand moet worden gezet. De handrem werkt op de achterwielen. Als het voertuig in de parkeerstand staat, worden de achterwielen geblokkeerd met behulp van de versnellingsbak. Wanneer de rempedalen worden ingedrukt, remt het voertuig ook op de voorwielen.

Aan het voertuig was een aanhanger gekoppeld. De drie-assige ^{5.1.2.e} H5523-aanhanger is voorzien van een oploopprem en een handrem. De aanhanger heeft een leeggewicht van 1.590 kg.

Op filmbeelden van het ongeval is te zien dat de voorwielen van het voertuig draaiden en de achterwielen niet. Ook is te zien dat de handrem van de aanhanger niet was aangetrokken en dat alle wielen van de aanhanger tijdens het ongeval draaiden.

2.6 Meteorologische gegevens

De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft de weersverwachting opgevraagd bij het KNMI. Deze weersverwachting is te vinden in ^{5.1.2.e} De piloot verkreeg informatie over het weer via diverse bronnen, zoals toegelicht in ^{5.1.2.e}

2.6.1 KNMI

Het KNMI gaf op 15 juni 2023 om 14.09 uur een Regioverwachting Ballonvaart uit. Deze verwachting gold voor Midden-Nederland voor de avond (20.00 – 23.00 uur) van 15 juni. De kaarten van deze verwachting, waarop de windsnelheid en windrichting zijn aangegeven, zijn bijgevoegd in Bijlage B. De windsnelheidsverwachting op 30 voet hoogte in de buurt van Houten om circa 21.00 uur bedroeg 5 knopen vanuit windrichting 350 graden. De verwachting bevatte ook de volgende opmerkingen:

- ▶ Waarschuwingen:
 - Meer dan 15 kn op 250 vt
 - Wind is lang vlagerig
- ▶ Significant weer:
 - Geen
- ▶ Kans op neerslag:
 - 0%
- ▶ Wind:
 - Vooral in de oostelijke helft op veel plaatsen waarschijnlijk aanhoudende windvlagen van 5-7 kn boven gemiddelde windsnelheid, elders vooral aanvankelijk.
- ▶ Bewolking:
 - few/sct CU/AC 7000 vt, lost op
- ▶ Zicht:
 - Meer dan 10 km
- ▶ Einde/begin thermiek:
 - 20.30 – 20.45
- ▶ Inversie:
 - –
- ▶ Temperatuur:
 - Van 22 °C in het noordwestelijke deel tot 24-25 °C in het zuidoostelijke deel.

Na het ongeval verstrekke het KNMI een weerrapport van de tijd van het ongeval. In dit rapport staat dat een noordoostelijke stroming heldere poollicht aanvoerde die onstabiel in structuur was tot een hoogte van 8.000 voet en van 20.30 – 20.45 uur stabiliseerde. Het rapport vermeldt dat rond 20.53 uur sprake was van de volgende omstandigheden:

▼ Tabel 2: Weersomstandigheden rond 20.53 uur (bron: KNMI).

Hoogte (vt)	Windrichting (graden)	Windsnelheid (kn)	Temperatuur (°C)
Grond	020	6 vlaag 12	23
250 vt	350	15	22
500 vt	360	15	21

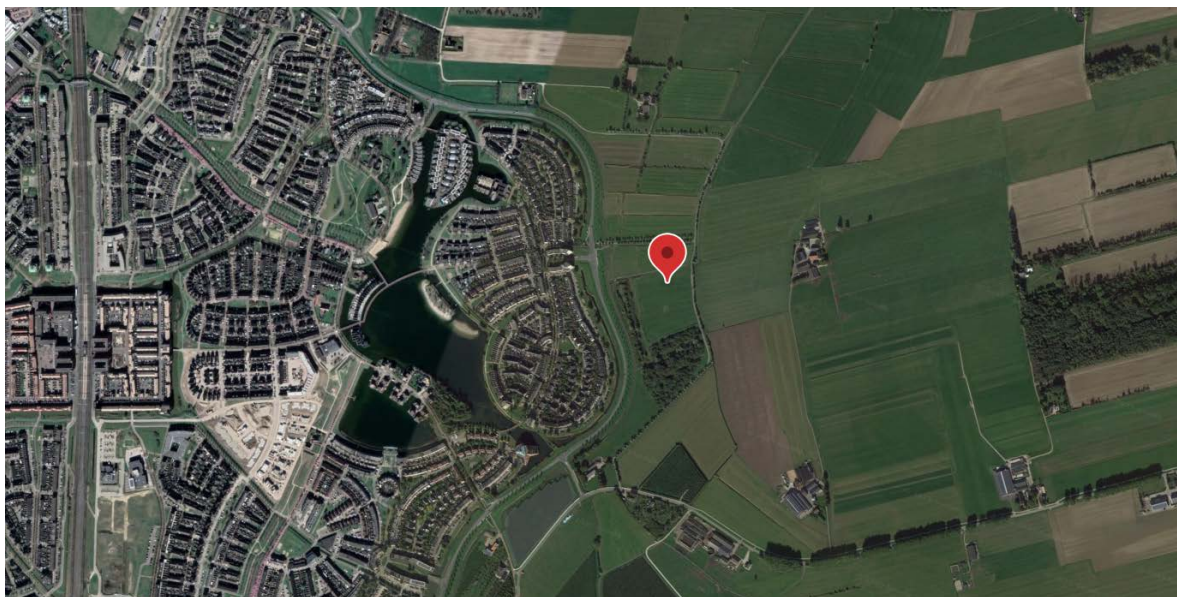
2.6.2 Andere bronnen

De piloot raadpleegde gedurende de dag diverse bronnen voor de weersverwachting, waaronder de in ^{5.1.2.e} genoemde gegevens van het KNMI. Hij beoordeelde ook de windsnelheid en de windrichting op de plaats van opstijgen tijdens het vullen met koude lucht en hij mat een windsnelheid van 7 knopen. Hij verklaarde dat er tijdens het vullen geen sprake was van sterke wind of windvlagen. Tijdens het vullen slingerde de enveloppe weinig. De piloot concludeerde dat de windsnelheid ruim binnen de windlimieten bleef.

2.7 Informatie startveld

De locatie aan het Ka-pad (coördinaten: N52.02301° E5.19904°) is een veelgebruikt startveld voor heteluchtballonnen, zie Figuur 6. Leden van de KNVvL hebben toestemming hier het hele jaar door vluchtuitvoeringen met ballonnen verrichten. De exploitanten hebben het startveld gekozen op basis van diverse criteria, zoals bereikbaarheid, parkeren, afmetingen, luchtruim, vaarrichting en voorkeuren van de passagiers.

De bodem was oneffen. Het was een zomeravond en het had de dagen voorafgaand aan het ongeval niet geregend, dus het gras op het veld en de bodem waren droog.



▲ Figuur 6: Locatie startveld aan het Ka-pad in Houten (N52.02301° E5.19904°) (bron: Google Earth)..

2.8 Datarecorders

Zowel de twee heteluchtballonnen (de Z-650 en A-450 LW) en het voertuig waaraan de Z-650 was bevestigd, beschikten over GPS-apparatuur, die bij het onderzoek werden gebruikt. Diverse omstanders hebben de voorbereidingen, het instappen en het opstijgen van de ballon(nen) gefilmd met hun telefoon, evenals het daaropvolgende ongeval. Er zijn ook drone-opnames.

2.9 Organisatorische en managementinformatie

In het onderzoek is vastgesteld dat verschillende factoren hebben bijgedragen aan het ongeval: windeffecten, het ankerpunt en instappen. Deze factoren worden allemaal genoemd in de voorschriften en handboeken van de ballonvaartsector.

2.9.1 Voorschriften en handboeken

De regels met betrekking tot vluchtuitvoeringen met heteluchtballonnen zijn op Europees niveau gestandaardiseerd. Part-BOP (Vluchtuitvoeringen met ballonnen) werd in 2019 van kracht, en Part-FCL (Bevoegdheid van luchtvaarders) en Part-ML (Onderhoud lichte luchtvaarttuigen) in 2020¹⁷. Hierin staan voorschriften met betrekking tot bewijzen van bevoegdheid, medische keuringen, vluchtinstructies, handboeken, melden van incidenten, onderhoud, vluchtuitvoering, geschikte startvelden en instructies voor passagiers.

In het handboek van de exploitant worden de volgende bronnen genoemd als basis voor diens ballonvaarten:

- ▶ Europese voorschriften met betrekking tot vluchtuitvoeringen met ballonnen (EASA)
- ▶ Nederlandse voorschriften met betrekking tot vluchtuitvoeringen met ballonnen
- ▶ *Operations Manual* exploitant/KNVvL
- ▶ *Flight Manual* van fabrikant
- ▶ Handboek exploitant
- ▶ Veiligheidsmanagementsysteem (VMS) exploitant

2.9.2 Windlimieten

Er zijn verschillende windlimieten van toepassing voor de verschillende fases van de ballonvaart. In dit gedeelte wordt alleen ingegaan op de windlimieten die gelden voor de opstijfphase. Volgens de *Flight Manual* mag de grondwind maximaal 12 knopen bedragen en mag er geen sprake zijn van windvlagen van meer dan 10 knopen boven de gemiddelde windsnelheid voor de enveloppe van de Z-650, zie Tabel 3.

▼ Tabel 3: De windlimieten zoals vermeld in de *Flight Manual* van de fabrikant.

Afmetingen ballon	Windlimieten
> 600,000 vt ³ (16.992 m ³)	12 kn (6,2 m/s)
≤ 600,000 vt ³ (16.992 m ³)	15 kn (7,7 m/s)

Hoewel een ballon altijd met de wind mee vaart en dus geen last heeft van 'dwarswind' tijdens het varen, kan de ballon wel te maken krijgen met zijwind als hij uitgespreid op de grond ligt en wordt gevuld. Om dit te voorkomen wordt een ballon meestal in de windrichting uitgespreid. De windrichting kan echter de veranderen tijdens het vullen. Er bestaan geen limieten voor de hoeveelheid dwarswind. De exploitant gaf aan dat de windrichting tijdens het opstijgen kan veranderen en gewoonlijk geen problemen veroorzaakt.

2.9.3 Ankerpunt

De belangrijkste functie van het ankeren is om te voorkomen dat de enveloppe en de mand sterk bewegen tijdens het vullen en het opwarmen van de lucht vóór het opstijgen. In de *Flight Manual* van de fabrikant zijn geen voorschriften opgenomen over het ankeren. De fabrikant heeft het ankersysteem (de ankerlijn) ontworpen en deze bijgeleverd bij de aanschaf van de ballon. De fabrikant heeft berekeningen gedaan om te bepalen hoe sterk de ankerlijn moet zijn. Er zijn geen berekeningen gedaan die verder gaan dan het ankersysteem, want het berekenen van het juiste verankeringsniveau is afhankelijk van veel verschillende factoren, zoals de krachten die werken op de enveloppe en de wrijving tussen het voertuig en de grond. Deze factoren kunnen variëren afhankelijk van de eigenschappen van de oppervlakken.

Noch de *Flight Manual*, noch de *Operations Manual* of de voorschriften voor vluchtuitvoeringen met ballonnen bevatten voorschriften met betrekking tot het ankerpunt. De exploitant maakte gebruik van het voertuig met aanhanger, die werd gebruikt voor het vervoer van de heteluchtballon, als ankerpunt, zoals ook in het handboek van de exploitant wordt genoemd.

In de ballonvaartsector wordt vaak gebruikgemaakt van een voertuig of voertuigcombinatie als ankerpunt omdat dit diverse voordelen heeft:

- ▶ Beschikbaarheid: Het voertuig dat wordt gebruikt voor de uitrusting is al ter plaatse aanwezig.
- ▶ Dempen van krachten: Als er sprake is van een onverwachte belasting kan een voertuig een beetje bewegen, waardoor de uitgeoefende kracht wordt gedempt. Bij een vast ankerpunt zou de ankerlijn of het branderframe kunnen breken.
- ▶ Windindicatie: Als het voertuig een paar centimeter beweegt is dat een indicatie dat er een sterke wind staat, waarop de piloot kan reageren.
- ▶ Herpositionering: Indien nodig kan het ankerpunt opnieuw worden gepositioneerd.

2.9.4 Instappen in de mand

De *Flight Manual* en de *Operations Manual* vormen de belangrijkste leidraad voor piloten. In deze documenten staat geen specifiek moment of specifieke methode¹⁸ beschreven voor het instappen. Ook staat dit niet beschreven in de voorschriften voor vluchtuitvoeringen.

In het handboek van de exploitant wordt het moment van instappen genoemd. Daarin wordt de bemanning geadviseerd om de passagiers te laten instappen op het moment dat de mand rustig op de grond staat. In het handboek staat ook dat wanneer de enveloppe een aerodynamische (bolle) vorm heeft, de wind er beperkt effect op heeft, waardoor de mand tijdens het instappen rustig op de grond blijft.

Ook wordt in het handboek beschreven hoe je (groepen) passagiers kunt briefen, begeleiden en kunt laten instappen, bijvoorbeeld door het gebruik van compartimenten met een verschillende kleur en een polsband van diezelfde kleur, en door alle passagiers te vragen of ze 'fit to fly' zijn.

Fit to fly

In de *Operations Manual* staat dat aan de passagiers moet worden gevraagd of ze eventuele beperkingen hebben, zoals een lichamelijke beperking of gezondheidsklachten. De exploitant communiceert dit als volgt aan zijn passagiers in de veiligheidsinstructies: 'Ballonvaren is een outdooractiviteit waarbij het wenselijk is dat je fit bent. Heb je klachten die van invloed kunnen zijn op een veilig verloop van de ballonvaart, vraag dan je huisarts om advies.'¹⁹

De exploitant beschikt over een Veiligheidsmanagementsysteem (VMS), waarin de diverse gevaren in kaart zijn gebracht en hoe deze kunnen worden beperkt. Het merendeel van de voor passagiers vastgestelde gevaren betreffen de landingsfase. In het VMS zijn geen gevaren voor passagiers opgenomen met betrekking tot het instappen of opstijgen. Ook in de *Flight Manual*, *Operations Manual* of in de voorschriften met betrekking tot vluchtuitvoeringen met ballonnen werden er geen gevaren of beperkingen ten aanzien van de instapfase vastgesteld.

De mand van het type TTTT die was betrokken bij het ongeval, was op maat gemaakt voor de exploitant. Exploitanten kunnen zelf kiezen uit een groot aantal verschillende manden bij fabrikanten, waaronder de TTTT-configuratie, op basis van afmetingen, stijl of praktische overwegingen. De exploitant kan wijzigingen aanbrengen in het ontwerp, zoals de plaats van de instapgaten, wat door de fabrikant als een esthetische afweging wordt beschouwd. De fabrikant had ervaring met ballonvaarten met kleinere manden

¹⁸ De termen 'moment en methode van instappen' die in dit rapport worden gebruikt, zijn zowel van toepassing op het initiëren van de instapprocedure als op het verloop van het instappen zelf. Het 'moment' verwijst naar de voorwaarden waaraan de ballon moet voldoen om ervoor te zorgen dat het instappen kan beginnen en veilig kan verlopen. De 'methode' verwijst naar hoe het instappen van verschillende passagiers tegelijk gecontroleerd kan verlopen, ook als hun acties afwijken van de instructies, als de ballon zich anders gedraagt dan verwacht of als de instapprocedure wordt afgebroken.

¹⁹ Exploitant, *Handboek exploitant*, 2021

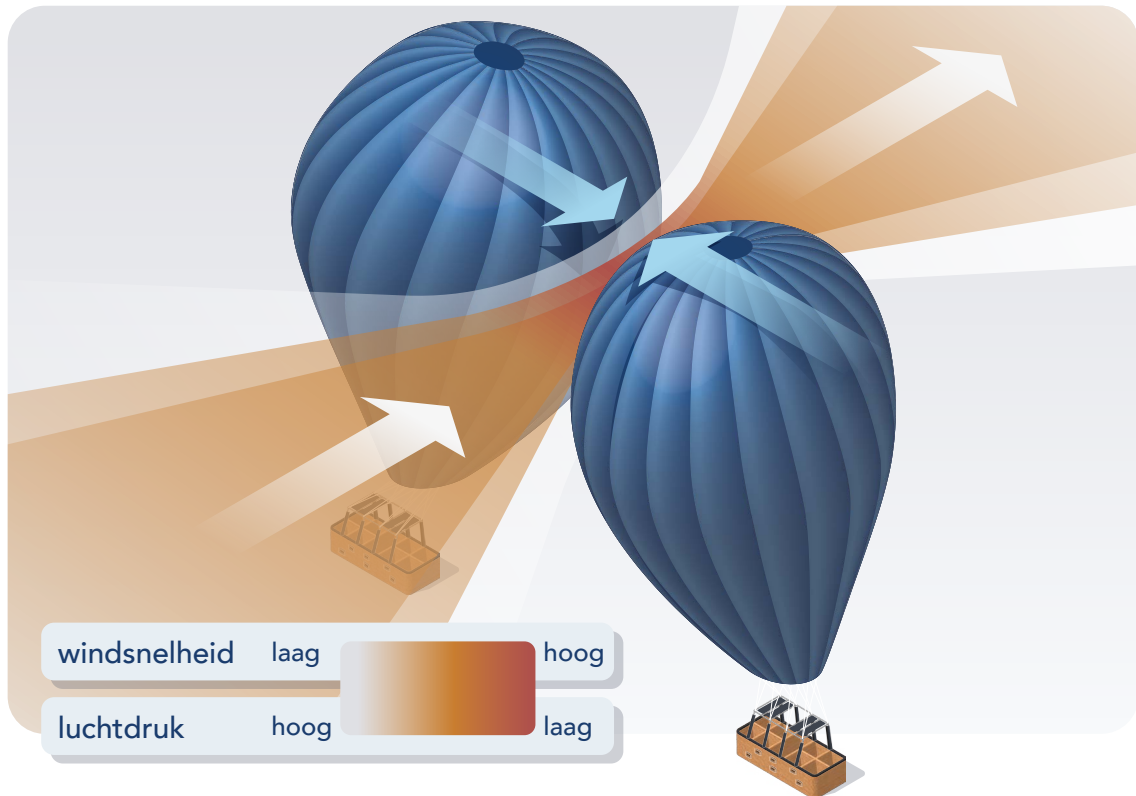
(TT-configuratie) en de bijbehorende maten enveloppen, maar had geen ervaring met manden met TTTT-configuratie.

2.10 Aanvullende informatie: windeffecten

Ballonnen reageren sterker op verschillende luchtstromen dan andere soorten luchtvaartuigen. Tijdens het ongeval speelden de heersende wind en plaatselijke windeffecten een rol. Er bestaan verschillende theorieën over de effecten die een rol kunnen hebben gespeeld in de onbedoelde beweging van de ballon en ook in hoeverre deze invloed hadden op het gedrag van de ballon. Een van die theorieën is 'valse lift'. 'Valse lift' is een situatie waarbij de luchtstroom over de ballon tijdens het vullen een opwaartse kracht kan creëren die de feitelijke opwaartse lift nabootst. Hierdoor kan het lijken alsof de ballon klaar is voor het opstijgen (bol en rechtop) hoewel de lucht in de enveloppe nog niet heet genoeg is om echte opwaartse kracht te hebben. Een van de geraadpleegde experts uit de sector noemde 'valse lift' als iets wat mogelijk bijgedragen heeft aan het ongeval. Maar nadat alle beschikbare informatie is onderzocht en na overleg met diverse experts is uit het onderzoek gebleken dat de meest waarschijnlijke effecten die invloed hadden op de situatie het venturi-effect, het opstijgen van de ballon ernaast en de vorm van de enveloppe waren. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de theoretische concepten van deze effecten op ballonnen, die van toepassing zijn op de analyse van het ongeval in hoofdstuk 3.

2.10.1 Venturi-effect

Als twee heteluchtballonnen dicht bij elkaar rechtop staan, vormt de ruimte tussen de ballonnen een nauwe opening. Als er wind door deze smalle ruimte stroomt, neemt de windsnelheid toe, wat zorgt voor een plaatselijke daling van de druk als gevolg van het venturi-effect. Dit drukverschil zorgt ervoor dat de ballonnen naar elkaar toe bewegen (Figuur 7). Het venturi-effect versterkt zichzelf. Naarmate de ballonnen dichterbij elkaar komen, wordt de opening kleiner en neemt het venturi-effect toe waardoor de druk tussen de twee ballonnen nog lager wordt. Het venturi-effect is het grootst bij de evenaar van de enveloppen, omdat de opening daar het nauwst is. Ter hoogte van de mand is het venturi-effect geringer.



▲ *Figuur 7: Schematische weergave van het venturi-effect tussen twee zich dicht bij elkaar bevindende ballonnen (bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid).*

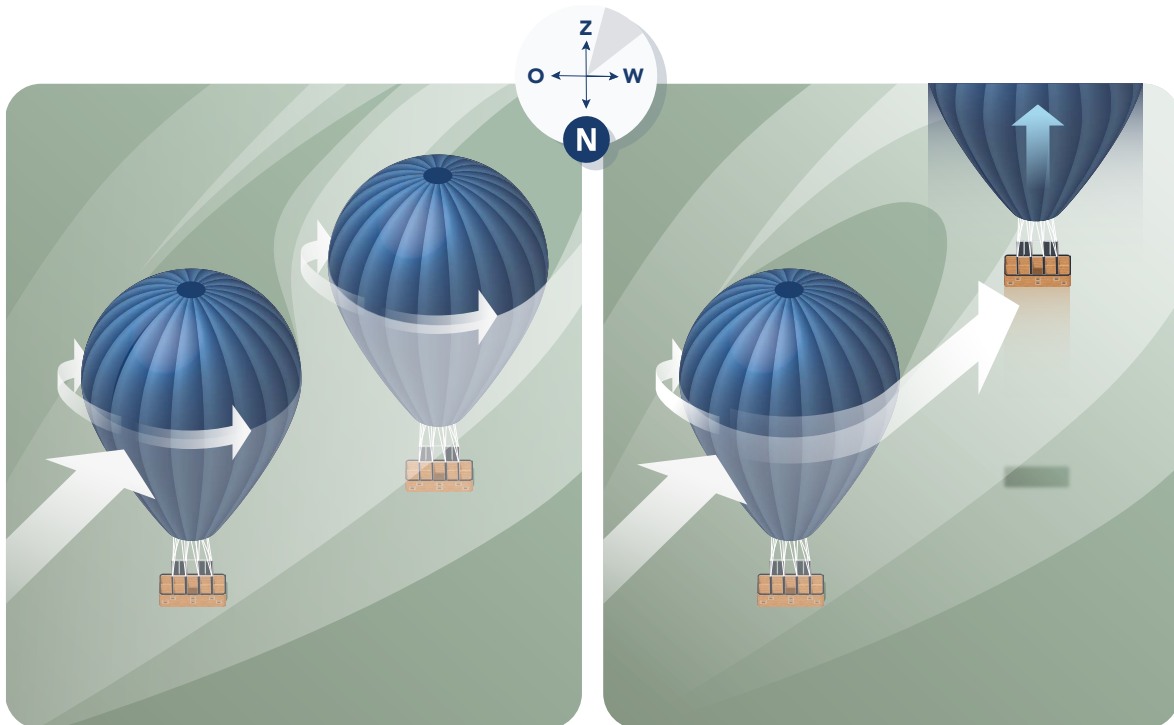
Iets soortgelijks kan gebeuren wanneer een ballon horizontaal boven de grond zweeft. In dat geval ontstaat er een nauwe opening tussen de enveloppe en de grond. Doordat er lucht door deze opening stroomt, zorgt het venturi-effect ervoor dat de druk daalt, waardoor de ballon naar de grond getrokken wordt.

Het varieert per ballon welke invloed een ballon precies ondervindt van het drukverschil, afhankelijk van hoever deze al gevuld is. De enveloppe van een volledig met hete lucht gevulde ballon staat volkomen strak, waardoor hij stijver is en minder vatbaar voor vervorming als gevolg van externe drukverschillen. Daarentegen heeft een gedeeltelijk met koude lucht gevulde ballon een lossere enveloppe, die meer flexibel is en sneller reageert op drukvariaties. Dat betekent dat een gedeeltelijk gevulde ballon sneller wordt weggeduwd of vervormd door de omringende luchtstroom, waardoor hij zich richting de volledig gevulde ballon beweegt.

2.10.2 Vertrekkende nabije ballon

Wanneer twee ballonnen zich vlak naast elkaar bevinden, hebben hun respectievelijke enveloppen invloed op de luchtstroom ter plaatse. Er is sprake van een samenspel tussen de wind die de ballonnen nadert en het oppervlak van beide ballonnen, waardoor er een stromingspatroon ontstaat waardoor de drukverdeling en luchtverplaatsing veranderen. Zolang beide ballonnen dicht bij elkaar blijven, past de lucht die eromheen stroomt zich aan de gecombineerde aanwezigheid aan. Maar wanneer één ballon opstijgt, krijgt de overgebleven ballon te maken met een verandering in het samenspel tussen de wind en de enveloppe. De invloed van de

opstijgende ballon op de luchtstroom, of deze nu de wind tegenhield voor de andere ballon of er gewoon voor zorgde dat de wind afboog, verdwijnt. Doordat deze invloed wegvalt, wordt de overgebleven ballon volledig blootgesteld aan de wind, wat tot een gedragsverandering van de ballon leidt.



▲ Figuur 8: Schematische weergave van het effect dat een opstijgende ballon heeft op de luchtstroom ter plaatse op de overgebleven ballon (bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid).

Een merkbaar effect van deze verandering is dat de overgebleven ballon meer kan gaan draaien in de richting van de wind. Dit gebeurt omdat de enveloppe, die eerder te maken had met een ander stromingspatroon als gevolg van de andere ballon, nu te maken krijgt met een meer directe en uniforme windkracht. De herverdeling van de druk over de enveloppe kan ertoe leiden dat er een verstoring in de krachten ontstaat, waardoor de enveloppe in de richting van de wind draait.

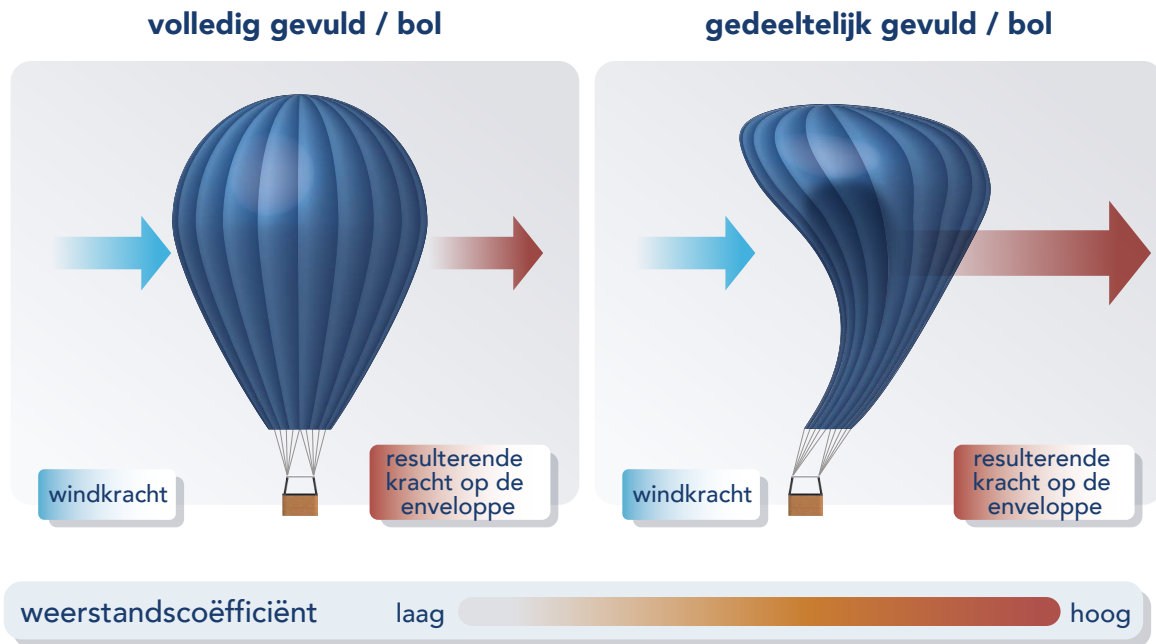
2.10.3 Vorm van de enveloppe

Een heteluchtballon die nog niet volledig gevuld is, neemt al snel een onregelmatige vorm aan omdat de druk in de ballon niet hoog genoeg is om te zorgen voor een perfecte bolvorm. Dit heeft directe gevolgen voor het samenspel tussen de ballon en de wind.

De weerstand (luchtweerstand) van een object is afhankelijk van de vorm en oriëntatie ervan. Zo heeft een holle halve bol een weerstandscoefficiënt van 0,38 wanneer de ronde zijde naar de wind is gericht, terwijl de weerstandscoefficiënt 1,42 bedraagt wanneer de holle zijde naar de wind is gericht.²⁰ Wanneer er wind over een gedeeltelijk gevulde enveloppe stroomt, zorgen de platte stukken ervoor dat de wind een groter oppervlak heeft om tegenaan te duwen, waardoor er meer weerstand ontstaat. In

²⁰ Munson, B.R. en Young, D.F., *Fundamentals of Fluid Mechanics*, 2013.

tegenstelling tot bij een volledig gevulde ballon, waarbij de lucht soepel rond het ronde oppervlak stroomt, zorgt een onregelmatige vorm voor verstoring van de luchtstroom, wat leidt tot een ongelijke drukverdeling. Plaatselijke drukverschillen kunnen ervoor zorgen dat bepaalde delen van de enveloppe gaan opbollen, waardoor de ballon nog vatbaarder wordt voor onstabiele krachten.



▲ Figuur 9: Schematische weergave van de vorm van de enveloppe (bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid).

Daarnaast kan de enveloppe, als deze vervormt als gevolg van de winddruk, zich als een zeil gaan gedragen. De enveloppe vangt zo effectiever wind dan een volledig rond oppervlak. Hierdoor worden de dwarskrachten op de ballon groter, waardoor deze eerder in de richting van de wind wordt geduwd.

2.11 Veiligheidsmaatregelen na het ongeval

Naar aanleiding van dit ongeval wil de exploitant het volgende opnemen in zijn handboek:

- ▶ Vertrek niet met een ballon als men bij een ballon in de buurt bezig is met het instappen en vice versa.

3 ANALYSE

Tijdens het instappen was er een reeks factoren die ertoe leidde dat de Z-650-ballon een onverwachte beweging maakte, waardoor de mand omviel en over het veld werd voortgesleept, wat leidde tot verwonding van de passagier. Dit hoofdstuk gaat in op welke invloed deze factoren hadden op het ongeval, waarbij met name wordt gekeken naar de rol van de windeffecten, het ankersysteem, het instaproces en hoe een combinatie van deze factoren bijdroeg aan het ongeval.

3.1 Wind

De omstandigheden ter plaatse, in combinatie met de positie van de ballonnen ten opzichte van elkaar en de veranderingen in wind, hadden invloed op de krachten die werkten op de ballonnen. In de volgende paragraaf worden het windveld ter plaatse, het effect van de omringende luchtstroom en de gevolgen van de drukverschillen geanalyseerd om na te gaan hoe de reeks gebeurtenissen heeft kunnen plaatsvinden die resulteerden in het ongeval.

3.1.1 Windveld ter plaatse

Het startveld aan het Ka-pad is een open veld, waarvan bekend is dat de wind er vaak vlagerig is als gevolg van het feit dat er weinig beschutting is. Een open veld is gevoeliger voor thermiek²¹ en windvlagen. Windsnelheden op een open veld komen echter wel vaak overeen met de door het KNMI voorspelde waarden. Dat geldt niet altijd voor windsnelheden op een beschut veld, waar de windsnelheden in de praktijk lager zijn dan voorspeld. Bovendien wordt in het door het KNMI verstrekte windrapport dat door de piloten werd gebruikt, geen rekening gehouden met effecten ter plaatse, zoals stadsthermiek, die invloed kunnen hebben op de windsnelheid ter plaatse.

Er is niet alleen sprake van verschillen tussen regionale en plaatselijke windvelden, maar ook van verschillen in de windsituatie op verschillende hoogtes. In het weerrapport van het KNMI wordt vermeld dat de wind op 250 voet 30 graden was gedraaid ten opzichte van de wind aan de grond. De wind veranderde dus van richting met een stijging in hoogte. Dit kon invloed hebben op de ballon, aangezien de bovenkant van een heteluchtballon, wanneer deze volledig gevuld en opgericht is, 100 voet kan bereiken.

Het windveld ter plaatse aan de grond veranderde tijdens het voorbereiden van de heteluchtballon. Dit zou het gevolg kunnen zijn van de thermiek als gevolg van de warmte die opsteeg van de nabijgelegen stad. Toen de piloten bij het startveld aankwamen, legden zij hun ballon uit in de windrichting, die ongeveer vanuit 010 graden kwam en dus richting 190 graden blies. Ongeveer 105 minuten later bedroeg de

²¹ Temperatuurverschillen zorgen voor een verplaatsing van de lucht, waardoor er thermische winden ontstaan.

oorspronkelijke richting van het vliegp pad van de ballon A-450 LW echter circa 225 graden, wat ruwweg overeenkwam met de richting van het windveld ter plaatse ten tijde van het ongeval. Dit suggereert dat de wind tijdens het opstijgen 30 tot 40 graden was gedraaid ten opzichte van de voorspelling en de situatie ten tijde van de voorbereiding.

Aangezien de GPS-data van het oorspronkelijke vliegp pad van de luchtballon A-450 LW slechts beperkt werden gesampled, was de Onderzoeksraad voor Veiligheid niet in staat om de snelheid van de wind ter plaatse ten tijde van het ongeval vast te stellen.

Het draaien van de windrichting tussen het tijdstip van voorbereiding en opstijgen hoeft geen probleem te vormen voor piloten, aangezien dit soort variaties vaak voorkomen in open velden. De verandering van wind had echter invloed op de krachten die inwerkten op de ballonnen.

De windomstandigheden ter plaatse veranderden tijdens het voorbereiden van de ballon en het moment van vertrek, hoogstwaarschijnlijk als gevolg van weerspatronen en thermiek. Deze variabiliteit leidde tot verandering van de windrichting. Dit had invloed op de krachten die werkten op de heteluchtballonnen.

3.1.2 Gevolgen van windeffecten

Tijdens het vullen van de Z-650 werd de A-450 LW klaargemaakt voor het opstijgen. De Z-650 werd gevuld met hete lucht, die zich verspreidde in de enveloppe. De enveloppe van de Z-650 bewoog zo richting een opgerichte positie.

Het venturi-effect speelde net als de zijwind op de Z-650 een belangrijke rol bij de reeks van gebeurtenissen. Door de afstand tussen de ballonnen kon de wind tussen de ballonnen versnellen, waardoor er plaatselijk sprake was van een drukdaling, die ervoor zorgde dat de Z-650 in de richting van de A-450 LW draaide. Toen de ruimte tussen de enveloppen kleiner werd, nam de druk verder af, waardoor deze beweging versterkt werd²².

Naarmate de Z-650 verder naar de A-450 LW draaide, kwam de enveloppe van de Z-650 ook in een steeds horizontalere positie. Op dit punt zorgde het venturi-effect tussen de enveloppe en de grond ervoor dat de enveloppe zich nog verder verplaatste. Deze plaatselijke toename van de windsnelheid bleek uit de rimpels die werden gezien op een ballon die plat op de grond lag tussen de ballonnen.

De plaatselijke wind en het venturi-effect hadden invloed op beide ballonnen, maar door hun positie en de luchtstromen die dat veroorzaakte, hieven de krachten die

²² Het is belangrijk om op te merken dat hoewel het venturi-effect wordt beïnvloed door het feit dat de ballonnen zich naast elkaar bevinden, het lastig is om de exacte afstand vast te stellen waarbij er geen sprake meer is van dit effect. Aangezien er geen exacte metingen of gegevens zijn met betrekking tot de sterkte van het effect bij verschillende afstanden tussen heteluchtballonnen, is het niet mogelijk om precies vast te stellen bij welke specifieke afstand het venturi-effect niet langer een rol van betekenis speelt.

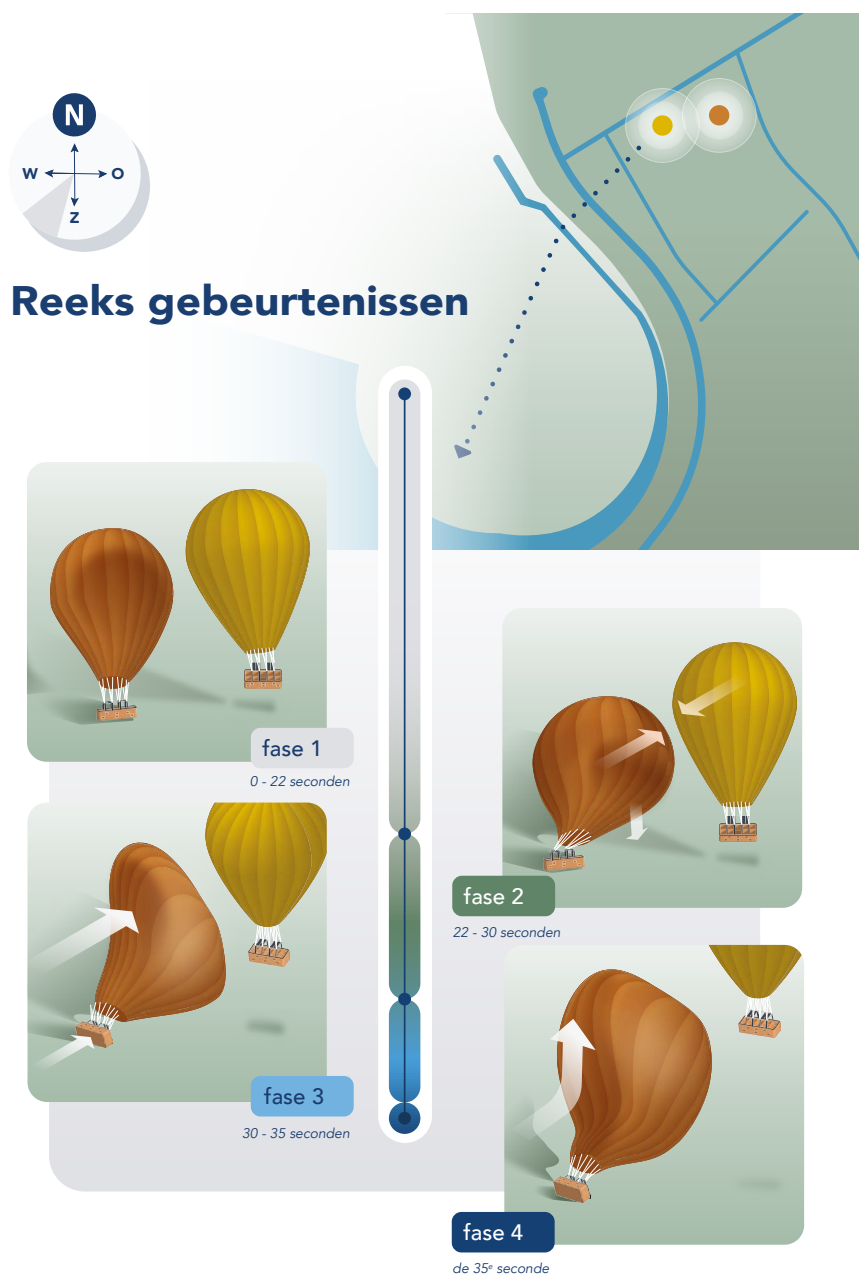
inwerkten op de enveloppe van de A-450 LW elkaar gedeeltelijk op. Daarentegen leidden de krachten op de Z-650 tot een veel sterkere resultante kracht, waardoor deze zich nog sterker naar de A-450 LW toe bewoog.

De aanwezigheid van de A-450 LW had invloed op het plaatselijke windveld, wat weer invloed had op de positie van de Z-650. Zodra de A-450 LW opsteeg, doordat de volgorde van opstijgen was gewijzigd, veranderde de plaatselijke luchtstroom. De Z-650, die nu volledig blootgesteld was aan de vrije wind, draaide 30 tot 40 graden in de richting van de wind. Doordat het venturi-effect verdween, verdween ook de lagedrukzone, waardoor herverdeling van de warme lucht in de Z-650 optrad. Nu de warme lucht was herverdeeld, bleek dat de enveloppe minder bol was dan in eerste instantie leek toen de A-450 LW er nog naast stond. Dat was tijdens het vullen waarschijnlijk niet zichtbaar voor de piloot.

Door de gecombineerde krachten op de Z-650 ontstond spanning op de lijnen, waardoor de mand draaide en uiteindelijk omviel. Omdat de enveloppe nog niet helemaal gevuld was, was deze nog steeds flexibel, waardoor hij gemakkelijker kon vervormen. In combinatie met de herverdeling van de warme lucht zorgde dit ervoor, dat de enveloppe een hollere vorm kreeg, waardoor de weerstandscoefficiënt toenam. Met de wind die werkte op de steeds holler wordende enveloppe, werden de krachten op de ballon steeds groter, waardoor de mand over de grond werd gesleept. Het ongeval kon plaatsvinden doordat het instappen plaatsvond op het moment dat de mand ging bewegen.

De beweging werd gestopt toen er diverse stabiliserende factoren optraden: de windeffecten namen af, er werd lucht uit de enveloppe gelaten door te rippen en het rempedaal van het voertuig werd ingedrukt.

Samengevat kan worden gesteld dat er bij de reeks van gebeurtenissen die tot het ongeval hebben geleid sprake was van de volgende fases:



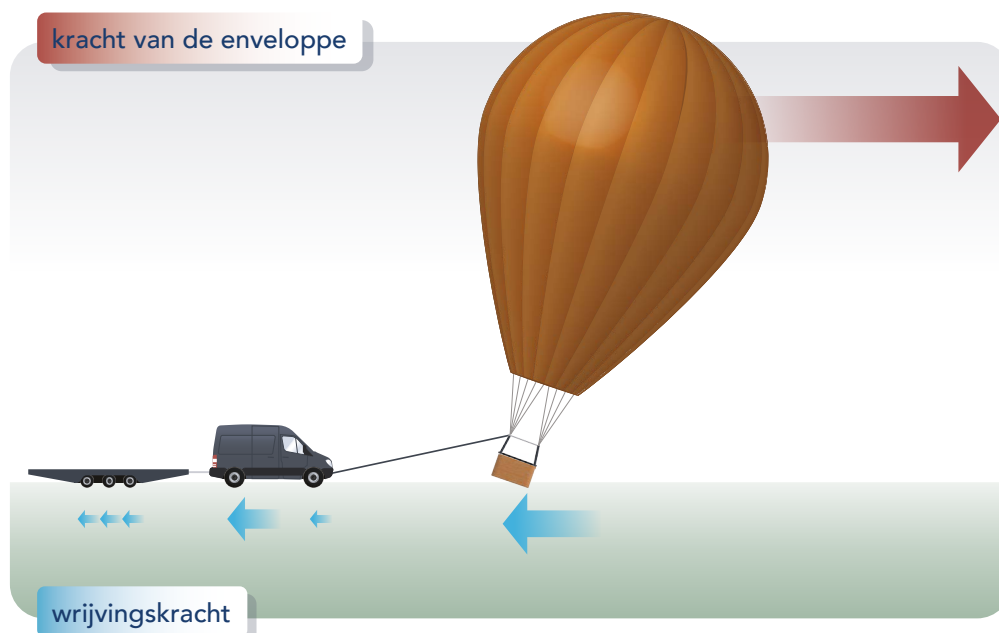
▲ Figuur 10: Schematisch overzicht van de reeks van gebeurtenissen (bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid).

De combinatie van blootstelling aan de wind, vervorming van de enveloppe en het venturi-effect – gelinkt aan de afstand tussen de ballonnen – zorgde samen met de volgorde van opstijgen in een verandering van de wind- en druksituatie ter plaatse. Dit resulteerde uiteindelijk in de onbedoelde beweging van de Z-650. Hoewel deze factoren ieder op zich niet uitzonderlijk waren, leidde de combinatie ervan tot beweging en vervorming van de Z-650. Aangezien het instaproces gestart was op het moment dat de Z-650 begon te bewegen, deed het ongeval zich voor.

3.2 Ankeren

Het is gebruikelijk om de ballon te ankeren aan een voertuig. Dit heeft diverse doelen: het onder controle houden van de ballon, het signaleren van grote windkrachten, het dempen van krachten en het voorkomen van schade aan het frame. Bij het huidige systeem is het ankeren niet bedoeld of bedacht om beweging van de ballon onder alle omstandigheden volledig te stoppen, omdat dit het frame zou kunnen beschadigen. Hoewel het ankeren niet is bedoeld om de beweging te stoppen, is het belangrijk om de krachten te begrijpen die dit ankersysteem kan weerstaan en of dat overeenkomt met het doel dat het systeem dient. In deze paragraaf wordt daarom gekeken naar de krachtenanalyse met betrekking tot het ankersysteem.

De fase die hierbij van toepassing is, is het scenario waarbij de mand nog in contact is met de grond. Daarom wordt ook de wrijvingskracht tussen de mand en de grond meegenomen in de krachten van het ankersysteem. De stabiliteit van de mand tijdens het vullen en het opstijgen hangt af van het evenwicht tussen de kracht die door de wind wordt uitgeoefend op de enveloppe en de weerstand van het ankerpunt en de mand (zie Figuur 11). De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft berekeningen uitgevoerd om te bepalen hoe groot de krachten waren die werkten op de ballon en om te beoordelen of de methode van ankeren die werd gebruikt in algemene zin voldoende was om ongecontroleerde beweging van de ballon te voorkomen (zie Bijlage C).



▲ Figuur 11: Schematisch overzicht van de heteluchtballon en de ankering ervan tijdens het ongeval. N.B. De beweging van het systeem wordt uitsluitend geïnitieerd door de windkracht op de enveloppe (bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid).

3.2.1 Windkracht op de enveloppe

De wind oefent kracht uit op de enveloppe van de ballon. De grootte van de kracht is afhankelijk van de windsnelheid en de vorm van de enveloppe. Een ronde enveloppe (convex/bol) creëert minder weerstand dan een legere ballon of een vervormde ballon (concaaf/hol), zoals een spinnakervorm.

Voor de Z-650 lieten berekeningen zien dat bij een windsnelheid van 12 knopen – wat overeenkomt met de windlimiet voor de ballon – de windkracht op de ronde enveloppe circa 8,7 kN zou bedragen. Als de enveloppe echter een spinnakervorm zou aannemen, zou de kracht aanzienlijk toenemen, namelijk tot 27 kN (zie Figuur 12). Dit laat zien hoe groot de invloed van vervorming van de enveloppe is: de kracht die op het systeem werkt kan dan drie keer zo groot worden. De windkracht neemt toe met het kwadraat van de windsnelheid. Dit betekent dat zelfs als de windsnelheid slechts een klein beetje toeneemt, dit kan leiden tot een aanzienlijk grotere kracht die wordt uitgeoefend op de ballon.

3.2.2 Wrijvingskrachten

De weerstand tegen beweging komt van de wrijving tussen de mand en de grond en van de wrijving bij de wielen van het voertuig en de aanhanger. De totale wrijvingskracht is afhankelijk van de gewichtsverdeling en de wrijvingscoëfficiënt tussen ieder contactpunt en het oppervlak. Voor het voertuig en de aanhanger speelt nog een factor een rol, aangezien de wrijvingskracht ook afhankelijk is van of de assen op de rem staan of niet. Aangezien de precieze wrijvingscoëfficiënten onbekend zijn en zij variëren op basis van de omstandigheden van de grond, wordt er een bandbreedte van mogelijke wrijvingscoëfficiënten gehanteerd voor de betreffende materialen om de wrijvingskrachten te berekenen (zie bijlage C).

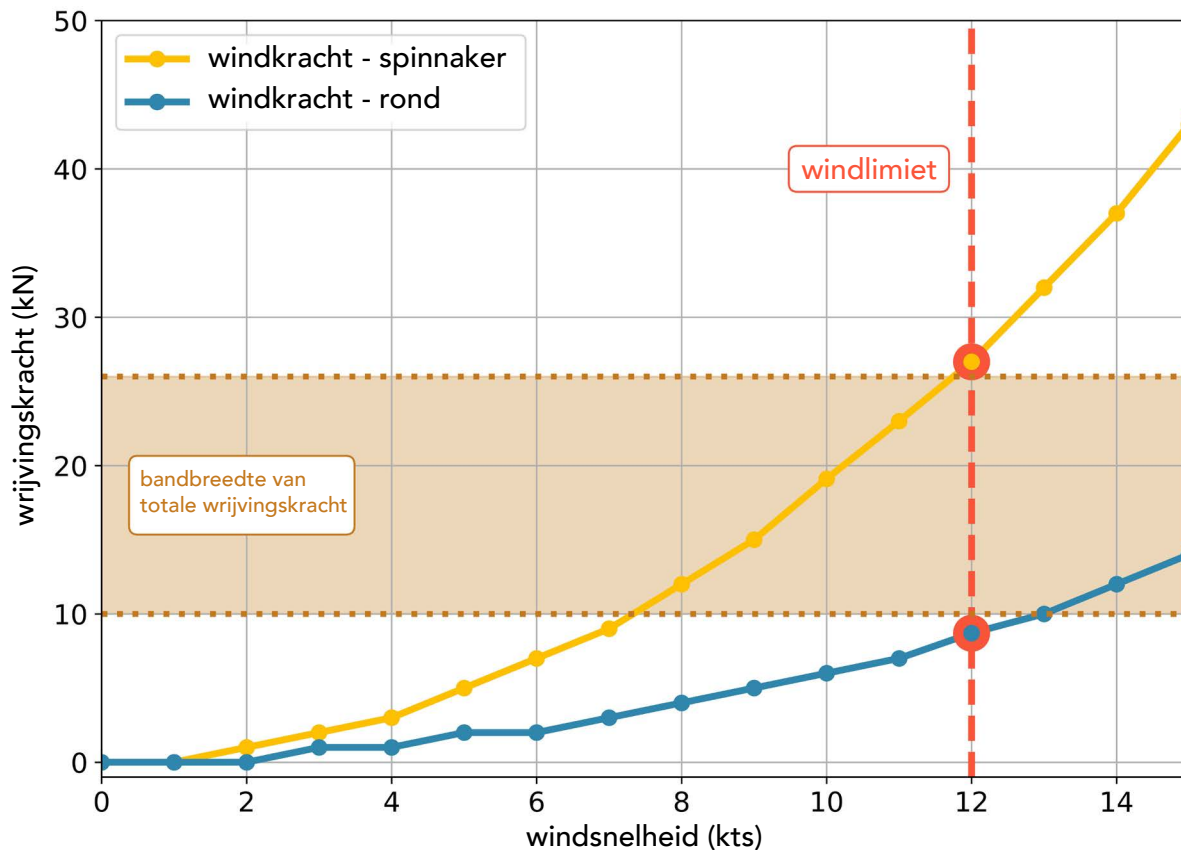
- ▶ De mand zorgt voor een wrijvingskracht tussen 6 en 19 kN.
- ▶ Het voertuig en de aanhanger zorgen voor een extra wrijvingskracht van 4 tot 7 kN.
- ▶ In totaal varieert de wrijvingskracht tussen de 10 en 26 kN.

De mand zorgt voor het grootste deel van de weerstand, in lijn met zijn gewicht en materiaaleigenschappen.

3.2.3 Gecombineerde krachten

Zodra de wind die wordt uitgeoefend op de enveloppe groter is dan de wrijvingskracht, wordt de mand van een heteluchtballon over de grond meegesleept. De wrijvingskracht bestaat uit gecombineerde statische wrijvingskrachten tussen de wielen van het voertuig of de aanhanger en de grond, en tussen de mand en de grond.

Onder normale omstandigheden (wind minder dan 12 knopen en een ronde enveloppe) is het ankersysteem voldoende om beweging te voorkomen. Maar als de enveloppe vervormd raakt, zoals tijdens het ongeval, of als de wind aantrekt, is de weerstand soms niet meer voldoende. Dit is niet specifiek voor de operatie of het soort heteluchtballon, maar komt overeen met de signaleringsfunctie die het ankeren aan een voertuig heeft (zie Paragraaf 2.9.2).



▲ Figuur 12: Windkracht als een functie van windsnelheid en enveloppevorm, inclusief de bandbreedte van de totale wrijvingskracht en de Z650-windlimiet conform de Flight Manual (bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid).

Belangrijk is om te vermelden dat het voertuig zich in de parkeerstand bevond en dat de handrem was aangetrokken volgens de voorschriften in het handboek van de exploitant. Daarom waren het voorwiel van het voertuig en de wielen van de aanhanger niet geblokkeerd. Als dit wel het geval zou zijn geweest, dan was de wrijvingskracht ongeveer 1,3 keer (voor het maximum) tot 1,8 keer (voor het minimum) zo groot geweest.²³ Maar zelfs in dit scenario zou de hogere weerstand niet per definitie voldoende zijn geweest om genoeg tegenkracht uit te oefenen voor de windkracht.

Nadat de mand was omgevallen als gevolg van de spanning op de lijnen, en toen de enveloppe vervormd raakte, was de berekende wrijvingskracht niet voldoende om bestand te zijn tegen de berekende windkracht, zoals uit de praktijk bleek tijdens dit ongeval.

3.3 Instaproces

Tijdens het instappen bevindt een luchtballon zich in een dynamische staat. De enveloppe komt tijdens het vullen rechtop te staan, terwijl de wind effect heeft op de enveloppe. Hoewel het niet vaak voorkomt, kan het gebeuren dat de mand van een

²³ N.B. De voorwielen van het voertuig kunnen alleen worden geremd door de rempedalen in te drukken.

heteluchtballon tijdens het instappen in beweging komt. Deze beweging creëert een mogelijk gevaar voor de passagiers die bezig zijn in de mand te klimmen of in de buurt van de mand staan. Een zwaardere mand vergroot het traagheidsmoment van het systeem, waardoor het beter bestand is tegen krachten van de enveloppe. Daarom is het bij grotere manden minder waarschijnlijk dat een mand beweegt. Uit dit ongeval blijkt echter dat het niet onmogelijk is.

Het instappen kan tijdkritisch zijn en daarom wordt verwacht dat de passagiers fit zijn en alle instructies opvolgen, zodat eventuele risico's tijdens deze fase worden beperkt. In de volgende paragraaf worden het instapproces geanalyseerd, net als de rol van de passagiers en de beperking van de risico's, zodat de reeks van gebeurtenissen kan worden verklaard die tot het ongeval hebben geleid.

3.3.1 Initiatie en vervolg

De piloot begon de instapprocedure overeenkomstig de instructies in het handboek van de exploitant (zie Paragraaf 2.9.3). Voor de piloot oogde de enveloppe toen deze omhoog ging waarschijnlijk grotendeels bol. Aangezien de enveloppe nog steeds bezig was zich verticaal op te richten boven de mand, was de mand nog steeds enigszins één richting op gekanteld maar bevond deze zich wel rustig op de grond.

Als er wat wind is, is het gebruikelijk dat de piloot het teken voor instappen geeft voordat de enveloppe en mand volledig rechtop staan. De passagiers hebben enige tijd nodig om de mand te bereiken en in het algemeen staat de mand rechtop tegen de tijd dat de passagiers de mand bereiken. Op dat moment is het essentieel dat er snel passagiers in de mand komen, zodat het gewicht van de mand groter wordt en de stabiliteit van de ballon wordt vergroot, zodat de windkracht op de enveloppe wordt gecompenseerd.

Als er een probleem wordt geconstateerd na het begin van het instappen, zoals gebeurde tijdens dit ongeval, heeft de piloot twee opties:

1. De branders stoppen, de instapprocedure van passagiers onderbreken en de enveloppe laten leeglopen.
2. Doorgaan met het vullen van de enveloppe en de passagiers snel laten instappen om meer stabiliteit te krijgen.

Aan beide opties zijn risico's verbonden. De eerste optie betekent dat de mand licht blijft en dat de ballon daardoor vatbaarder wordt voor windkrachten zolang de enveloppe nog steeds gedeeltelijk gevuld is en dus niet volkomen rond. Dit creëert een gevaar voor de passagiers die zich dicht bij de mand bevinden. De tweede optie zorgt ervoor dat de enveloppe ronder wordt en zich verder opricht, waardoor deze minder vatbaar wordt voor windeffecten. In dat geval begint de ballon lift te genereren en kan deze onstabiel zijn totdat er gewicht wordt toegevoegd door het instappen van de passagiers, waardoor er ook een gevaar wordt gecreëerd voor de passagiers die zich dicht bij de mand bevinden. Daarom luistert het instappen als er wat wind staat qua tijd vrij nauw op het moment dat er een probleem ontstaat.

In dit geval startte de piloot van de Z-650 de instaprocedure, omdat hij verwachtte dat de mand zich opgericht zou hebben wanneer de passagiers deze zouden hebben bereikt. Als gevolg van de in ^{5.1.2.e} beschreven windeffecten gedroeg de enveloppe zich echter anders dan verwacht. Daardoor bleef de mand gekanteld aan de benedenwindse zijde, wat betekent dat de bovenwindse zijde los was van de grond. De piloot koos vervolgens voor de tweede optie en ging door met het vullen van de ballon terwijl de passagiers zo snel mogelijk instapten.

Er was wat wind tijdens het instappen van de passagiers in de Z-650 en, zoals gebruikelijk, gaf de piloot het instapteken voordat de enveloppe en de mand volledig waren opgericht. Door de windeffecten bleef de mand echter gekanteld tijdens het instappen. De piloot, die op dit tijdkritische moment weinig operationele handelingsopties tot zijn beschikking had, koos ervoor om door te gaan met het vullen van de enveloppe en met het laten instappen van de passagiers.

3.3.2 Rol van de passagiers

In deze paragraaf wordt ingegaan op de instructies aan de passagiers en hoe de daadwerkelijke instaprocedure zich verhield tot de geplande procedure.

Opstopping en vertraging

De passagiers stonden achter de pionnen naast het voertuig te wachten totdat het teken tot instappen door de piloot werd gegeven. Na het signaal liepen de meeste passagiers, die van tevoren de instructie hadden gekregen om aan de bovenwindse kant in te stappen, om de mand heen om te proberen aan die kant in de mand in te stappen. Sommige passagiers kwamen aan bij de omhoog staande bovenwindse zijde, aarzelden en liepen toen naar de benedenwindse zijde. Drie andere passagiers wisten aan de omhoog staande bovenwindse zijde in te stappen en twee passagiers stapten in de mand vanaf de zijden waar zich geen instapgaten bevonden. Dit betekent dat het merendeel (23 van de 28) van de passagiers probeerden in te stappen aan de lage, benedenwindse kant, waar er wel instapgaten waren. Maar volgens één van de passagiers waren ook de instapgaten aan de benedenwindse kant lastig te bereiken omdat de mand gekanteld was. Al deze factoren samen leidden tot opstopping, zodat het langer duurde voor er gewicht aan de mand werd toegevoegd, en de passagiers ook langer op een plek moesten wachten waar ze in de baan van de mand zouden staan als de mand zou gaan bewegen.

Als de passagiers de procedure hadden gevolgd zoals die was gepland, zou het instappen waarschijnlijk vlotter zijn verlopen. Het is echter logisch dat mensen in een onbekende en spannende situatie doen wat de rest van de groep doet. In dit geval ging het merendeel van de groep naar de benedenwindse kant van de mand, waar het instappen makkelijker leek. Doordat de bovenwindse kant omhoog stond, was het voor sommige passagiers wellicht zelfs onmogelijk geweest om in te stappen. Bovendien kwam dit niet overeen met de gebriefde procedure.

De piloot was druk bezig om de ballon onder controle te krijgen en één bemanningslid bevond zich bij de kroonlijn, waardoor er slechts één bemanningslid over was om de passagiers te begeleiden en tegelijkertijd de scoop aan de mand te bevestigen. Hoewel het aantal bemanningsleden dus beperkt lijkt, blijft het onbekend of het instappen sneller was verlopen als er meer bemanningsleden zouden zijn geweest. Er wordt vermeld dat er verwacht wordt dat passagiers zonder hulp en door de instructies te volgen zelf in kunnen stappen.

Fit to fly

Het is standaard praktijk in de ballonvaartsector om aan passagiers te vragen of zij 'fit to fly' zijn. De reden hierachter is dat er op die manier geen passagiers meegaan die zwanger zijn of een functionele beperking hebben. Daarnaast wordt er ook gekeken naar passagiers met 'klachten die invloed kunnen hebben op het veilige verloop van de ballonvaart'. Deze omschrijving is ambigu en blijkt lastig om volledig te definiëren. Sommige buitenlandse exploitanten hanteren echter een meer gedetailleerde beschrijving van 'fit to fly'²⁴, waarbij de nadruk wordt gelegd of iemand over de rand van de mand kan klimmen (1,1 meter hoog), een uur lang zelfstandig kan blijven staan, door de knieën kan gaan en alle instructies volledig kan begrijpen, opvolgen en erop kan reageren.

Passagiers zijn zich wellicht niet bewust van de criteria waaraan zij moeten voldoen als er een dergelijke ambiguë omschrijving wordt gebruikt. Vooral omdat het instappen en landen wellicht iets anders van een passagier vraagt dan het meestal rustige en passieve karakter van de vaart als de ballon zich eenmaal in de lucht bevindt. Omdat er geen duidelijke criteria zijn voor wat onder (fysieke) gesteldheid wordt verstaan, weten ze mogelijk niet welke klachten ervoor zouden zorgen dat ze niet 'fit to fly' zijn en zullen ze waarschijnlijk aangeven dat ze 'fit to fly' zijn. Hierdoor ontstaat een discrepantie tussen wat de exploitant verwacht dat de passagiers kunnen en wat ze feitelijk kunnen. Daarnaast zou een meer gedetailleerde uitleg van 'fit to fly' de klanten bewuster maken van de uitdagingen van ballonvaren, wat zou leiden tot een meer weloverwogen beslissing of iemand wel of niet kan deelnemen.

Tijdens het onderzoek kon niet met zekerheid worden vastgesteld waarom de passagier viel tijdens het instappen en daarbij ook niet of 'fit to fly' bijdroeg aan het ongeval. De passagier die ernstig verwond raakte vond zichzelf 'fit to fly'. Ze had de veiligheidsinstructies gelezen en ging verder met haar deelname aan de ballonvaart. Het is niet bekend of ze voldeed aan de definitie van de exploitant van 'fit to fly', aangezien dit een ambiguë definitie betreft. De piloot had geen bezwaar tegen deelname van de passagier aan de ballonvaart.

24 Virgin Balloon Flights, *Are there any safety restrictions on who can fly?*, <https://help.virginballoonflights.co.uk/kb/general-faqs/are-there-any-safety-restrictions-on-who-can-fly> [laatst geraadpleegd op 31 maart 2025].

De daadwerkelijk instaprocedure kwam niet overeen met de gebriefde procedure. Doordat de bovenwindse kant van de mand omhoog stond, leidde dit er onbedoeld toe dat sommige passagiers niet naar de aan hen toegewezen kant toegingen, wat leidde tot opstoppingen en ervoor zorgde dat het instappen op een tijdkritisch moment werd vertraagd. Het is niet vast te stellen of het instappen sneller was gegaan als er extra bemanningsleden waren geweest.

Ballonvaarten brengen inherent uitdagingen met zich mee waarvan de passagiers zich wellicht niet ten volle bewust zijn, omdat de criteria voor de (fysieke) gesteldheid die aan de passagiers worden gecommuniceerd ambigu zijn. Dit kan tot misverstanden leiden over de (fysieke) eisen, maar kan ook valse verwachtingen creëren bij de exploitant ten aanzien van de mate van geschiktheid van passagiers.

3.3.3 Beperken van de risico's van het instappen

Het moment, de methode en de risico's van het instappen zijn niet beschreven in de *Flight Manual*, de *Operations Manual* of de voorschriften voor vluchtuitvoeringen van de EASA. In het veiligheidsmanagementsysteem van de exploitant zijn bepaalde risico's met betrekking tot de passagiers vastgelegd, maar geen enkele bij de instapfase. Daarom lijkt er volgens documentatie in de sector minder aandacht te zijn voor het moment, de methode en de risico's van het instaproces dan voor andere fases van de vlucht.

De exploitant heeft de risico's tijdens het instappen echter wel als volgt beperkt (zie Paragraaf 2.9.4):

- ▶ Bemanningen worden geïnstrueerd wat de toestand van de mand en de enveloppe moet zijn voordat mag worden begonnen met instappen.
- ▶ De passagiers krijgen instructies over het instaproces en worden daarbij begeleid.
- ▶ Er wordt van de passagiers gevraagd of ze *'fit to fly'* zijn.

Uit dit specifieke ongeval blijkt echter dat deze maatregelen in de praktijk niet altijd werken. Bijvoorbeeld:

- ▶ Er kunnen windeffecten ontstaan door onvoorziene omstandigheden, maar de windeffecten kunnen ook zelf onvoorziene omstandigheden creëren, wat invloed heeft op de stabiliteit van de mand tijdens het instappen (zie Paragraaf 3.1).
- ▶ Passagiers gedragen zich soms anders dan verwacht (zie Paragraaf 3.3.2).
- ▶ De definitie van *'fit to fly'* is ambigu (zie Paragraaf 3.3.3).

De exploitant bereidt de passagiers weliswaar voor op het instappen, maar nadat het teken tot instappen is gegeven, is het veilige verloop ervan afhankelijk van de rol van de passagiers. Dit zorgt voor een onvoorspelbaar element op een tijdkritisch moment, terwijl bij een professionele, commerciële operatie veiligheid ingebouwd zou moeten zijn binnen de ballonvaartsector.

Uit het ongeval blijkt dat, als de maatregelen om de risico's te beperken niet blijken te werken nadat het teken voor instappen is gegeven, de operationele opties voor de bemanning om gevaarlijke situaties te voorkomen beperkt zijn (zie Paragraaf 3.3.2). Een

manier om de risico's in het geval van (tamelijk) veel wind te beperken, is om de passagiers alvast in te laten stappen (*pre-boarding*). De exploitant geeft aan dat wanneer dit mogelijk is, minder mobiele passagiers alvast instappen. De passagier die ernstig gewond raakte werd niet als minder mobiel beschouwd en had ook niet aangegeven dat ze dat was.

Bij *pre-boarding* stappen de passagiers al in als de mand nog op zijn kant ligt. Dat heeft tot gevolg dat de mand meer gewicht heeft en daarom stabiel is tijdens het vullen van de enveloppe. Ook kan er worden gekozen voor gedeeltelijke *pre-boarding*, waarbij alleen bepaalde passagiers alvast instappen. Er zijn echter wel een aantal veiligheidsrisico's verbonden aan *pre-boarding*. Zo moet de bemanning meerdere taken tegelijkertijd uitvoeren, kan de kleding van passagiers vast komen te zitten in draaiende ventilatoren, is er veel lawaai gedurende de voorbereidingen voor het opstijgen en kunnen de vlammen die horizontaal uit de brander komen gevaarlijk zijn. Ook kan het bij *pre-boarding* voorkomen dat de mand zich niet kan oprichten zonder dat er grote kracht op het frame wordt uitgeoefend.

De afweging om te *pre-boarden* hangt dus af van diverse factoren, waaronder de windomstandigheden, het type ballon, het gewicht van de mand en de risico's die ermee gepaard gaan. De piloot van de Z-650 besloot op basis van deze factoren de passagiers niet te *pre-boarden*.

In de handboeken en voorschriften lijkt er weinig aandacht te zijn voor het moment, de methode en de risico's tijdens het instappen, terwijl het wel een kritieke fase is. De exploitant had wel maatregelen genomen om de risico's tijdens het instappen te beperken, maar uit dit specifieke ongeval blijkt dat er nog leermogelijkheden zijn om vergelijkbare voorvallen in de toekomst te voorkomen.

De verantwoordelijkheid voor veilig instappen lijkt vooral te liggen bij de passagier en zou meer moeten worden ingebouwd in de ballonvaartsector.

Pre-boarden kan weliswaar zorgen voor meer stabiliteit wanneer er wat wind staat, maar het kan ook veiligheidsrisico's met zich meebrengen. Dit deed de piloot van de Z-650 besluiten om de passagiers niet te *pre-boarden*.

4 CONCLUSIES

Op 15 juni 2023 begonnen de bemanningen van twee heteluchtballonnen, de Z-650 en de A-450 LW, met het vullen met lucht terwijl de ballonnen naast elkaar lagen. In de Z-650 zouden die avond 28 passagiers en 2 bemanningsleden aan boord meevaren. De enveloppe en de mand van de Z-650 zijn van de grootste klasse, maar het onderzoek kon niet vaststellen dat hun grootte een negatieve invloed had op de veiligheid ten tijde van het ongeval. Tijdens het vullen van de enveloppe ging de parachuteklep bovenaan de Z-650 onbedoeld open, wat zorgde voor vertraging bij het vullen van de enveloppe met koude lucht. Intussen was de A-450 LW verder met het vullen van de enveloppe. De piloot van de Z-650 verwarmde vervolgens de lucht in de enveloppe. Terwijl de enveloppe en de mand zich oprichtten, gaf hij het teken om te beginnen met instappen. Terwijl de passagiers bij de Z-650 bezig waren om in te stappen, steeg de A-450 LW op. Het opstijgen van de A-450 LW leidde tot een reeks gebeurtenissen, die onder andere gevolgen hadden voor veranderingen in de luchtstroom en luchtdruk, wat uiteindelijk leidde tot de onbedoelde beweging van de Z-650 terwijl de passagiers aan het instappen waren. De onbedoelde beweging van de Z-650 was het gevolg van diverse factoren, waaronder:

- ▶ De windomstandigheden ter plaatse veranderden tussen het moment waarop de vlucht werd voorbereid en het opstijgen van de ballon. Dat zorgde voor een verandering in windrichting en had tevens invloed op de krachten die werkten op de heteluchtballonnen.
- ▶ De afstand tussen de ballonnen had waarschijnlijk invloed op de luchtstroom en drukverdeling ter plaatse.
- ▶ Door het opstijgen van de A-450 LW werd de warme lucht in de enveloppe van de Z-650 herverdeeld en veranderde de luchtstroom en luchtdruk ter plaatse.

Hoewel deze factoren afzonderlijk niet bijzonder waren, zorgde de combinatie hiervan dat de Z-650 vervormd raakte en in beweging kwam. Dit ongeval laat zien dat als twee ballonnen zich dicht bij elkaar bevinden, er windeffecten kunnen ontstaan die tot onbedoelde gevolgen leiden.

Met de veranderende omstandigheden en als gevolg van de aanwezigheid van de A-450 LW, bleef de mand van de Z-650 langer gekanteld dan normaal. Omdat de piloot beperkte operationele opties had tijdens dit tijdkritische moment, koos hij ervoor om het instappen door te laten gaan terwijl de mand nog steeds gekanteld was. De gekantelde mand beïnvloedde het gedrag van de passagiers, aangezien zij bij voorkeur aan de lage kant van de mand wilden instappen. Dit leidde tot opstopping van de passagiers aan één kant van de mand, waardoor het instappen vertraging opliep. Nadat de mand was omgevallen en de enveloppe vervormd raakte, door het vertrek van de

A-450 LW, was de totale wrijvingskracht van het ankersysteem en de mand niet voldoende bestand tegen de windkracht. Het ankersysteem was hier ook niet voor ontworpen. Diverse passagiers van de Z-650 struikelden of vielen en toen de enveloppe de mand meesleepte, raakte één passagier bekneld onder de mand en raakte ernstig gewond. De beweging werd gestopt toen de windeffecten afnamen, er lucht uit de enveloppe werd gelaten door te rippen en het rempedaal van het voertuig werd ingedrukt.

Commerciële heteluchtballonnen bevinden zich in een dynamische toestand tijdens de instapfase. Onverwachte krachten op de enveloppe creëren risico's tijdens het instappen, waarvan dit ongeval een voorbeeld is. In de handboeken en voorschriften lijkt er weinig aandacht te zijn voor het moment, de methode en de risico's tijdens het instappen, terwijl het wel een kritieke fase is. Door de nadruk te leggen op de instructies en het *'fit to fly'* komt de verantwoordelijkheid voor veilig instappen vooral te liggen bij de passagiers zodra het instappen begint. Daardoor hebben het bewustzijn en de benodigde (fysieke) gesteldheid van passagiers een cruciale rol gekregen bij het waarborgen van een veilig instaproces. Hoewel er gedurende het onderzoek niet met zekerheid kon worden vastgesteld of *'fit to fly'* heeft bijgedragen aan het ongeval, stelt de Onderzoeksraad de volgende les hierover op:

Het bewustzijn en de benodigde (fysieke) gesteldheid van de passagiers spelen een cruciale rol bij het waarborgen van veilige ballonvaarten. Echter laat het onderzoek zien dat de wijze waarop passagiers worden geïnformeerd over hun verantwoordelijkheden en de uitdagingen die komen kijken bij ballonvaarten, kan worden verbeterd. Daarom is de Onderzoeksraad voor Veiligheid van mening dat het belangrijk is dat passagiers duidelijke en eenduidige informatie krijgen over wanneer zij *'fit to fly'* zijn voor een ballonvaart. Het doel van deze informatie is om passagiers meer gedetailleerde informatie te geven over welke (fysieke) eisen er worden gesteld voor de deelname aan de geplande ballonoperatie en realistische verwachtingen te scheppen over de mogelijke uitdagingen van vluchtuitvoeringen. Op basis van deze informatie zouden passagiers een weloverwogen beslissing kunnen nemen of ze wel of niet deelnemen aan de ballonvaart.

De betrokkenheid van passagiers brengt echter altijd een element van onvoorspelbaarheid met zich mee. Daarom zou bij professionele en commerciële ballonvaarten veiligheid idealiter zoveel mogelijk ingebouwd moeten zijn binnen de ballonvaartsector zelf. Deze voortdurende professionalisering is belangrijk om risico's te beperken en de veiligheid tijdens deze cruciale momenten te verbeteren, resulterend in een aanbeveling in 5.1.2.e

5 AANBEVELINGEN

Bij dit onderzoek zag de Onderzoeksraad dat de verantwoordelijkheid van het veilig instappen bij een hete luchtballon voornamelijk bij de passagiers wordt gelegd. Het instapproces kent echter risico's als gevolg van het dynamische karakter van zowel de ballon zelf als van haar passagiers. Dit ongeval laat zien dat een combinatie van diverse factoren invloed kan hebben op een veilig verloop van het instappen, waaronder de positie van de instapgaten, het aantal bemanningsleden, remschroeven en de mogelijkheid van gefaseerd instappen, zoals (gedeeltelijke) *pre-boarding*. Daarnaast maakt dit ongeval de risico's als gevolg van de dynamische toestand van een ballon en de passagiers tijdens het instappen duidelijk, met name als er andere ballonnen in de buurt zijn die gelijktijdig opstijgen, wat zorgt voor bepaalde windeffecten en drukverschillen. Tussen het moment dat het teken van instappen wordt gegeven en het moment dat iedereen daadwerkelijk in de mand is, heeft de piloot weinig handelingsopties als de operationele omstandigheden veranderen. Dit heeft gevolgen voor de veiligheid van de passagiers. Daarom zijn duidelijke richtlijnen vereist om zowel de piloot als de passagiers te helpen en daarmee de veiligheid te verbeteren.

Hoewel de exploitant de risico's beperkt door zowel de bemanning als de passagiers voor te bereiden op het instappen, dan nog laat dit specifieke ongeval zien dat er nog steeds verbeterpunten zijn voor de sector om soortgelijke gebeurtenissen in de toekomst te voorkomen. Gezien de risico's in verband met het instapproces en de beperktheid van de in voorschriften en handboeken opgenomen richtlijnen doet de Onderzoeksraad voor Veiligheid een aanbeveling die zich richt op het stimuleren van de zelfregulering vanuit de commerciële ballonvaartsector ('richtlijnen door de sector, voor de sector'):

Aanbeveling

Aan de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor de Luchtvaart (KNVvL):

- ▶ Faciliteer een samenwerking met de commerciële ballonvaartsector om duidelijke en concrete richtlijnen te ontwikkelen voor de instapfase. Het doel van deze richtlijnen is om instapscenario's te adresseren of te voorkomen waarbij de ballon en/of de passagiers zich anders gedragen dan verwacht, of waarin de mand meer dan gewoonlijk beweegt. Het eindproduct moet bestaan uit richtlijnen voor exploitanten, die worden geïntegreerd in de Operations Manual en trainingsprogramma's om ervoor te zorgen dat de operatie sectorbreed veilig, efficiënt en op een consistente manier verloopt.

BIJLAGE A

Reacties op het conceptrapport

Een conceptversie van dit rapport is, zoals bepaald in de Rijkswet Onderzoeksraad voor veiligheid, aan de betrokken partijen voorgelegd ter beoordeling. De volgende partijen zijn gevraagd het rapport te controleren op feitelijke onjuistheden en onduidelijkheden:

- ▶ Air Accidents Investigation Branch (Verenigd Koninkrijk)
- ▶ Ballonexploitant
- ▶ 5.1.2.e
- ▶ Europees Agentschap voor Luchtvaartveiligheid
- ▶ Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT)
- ▶ Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
- ▶ Passagier die gewond is geraakt
- ▶ Piloot
- ▶ Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart

De ontvangen reacties werden op de volgende manier behandeld:

- ▶ Als de Onderzoeksraad besloot om de reactie over te nemen, werd de tekst van het definitieve rapport aangepast.
- ▶ Als de Onderzoeksraad de reactie niet overnam, is een uitleg gegeven waarom hij deze niet heeft overgenomen.

De ontvangen reacties en de manier waarop die werden verwerkt, staan vermeld in een tabel die te vinden is op de website van de Onderzoeksraad voor Veiligheid (<https://onderzoeksraad.nl>).

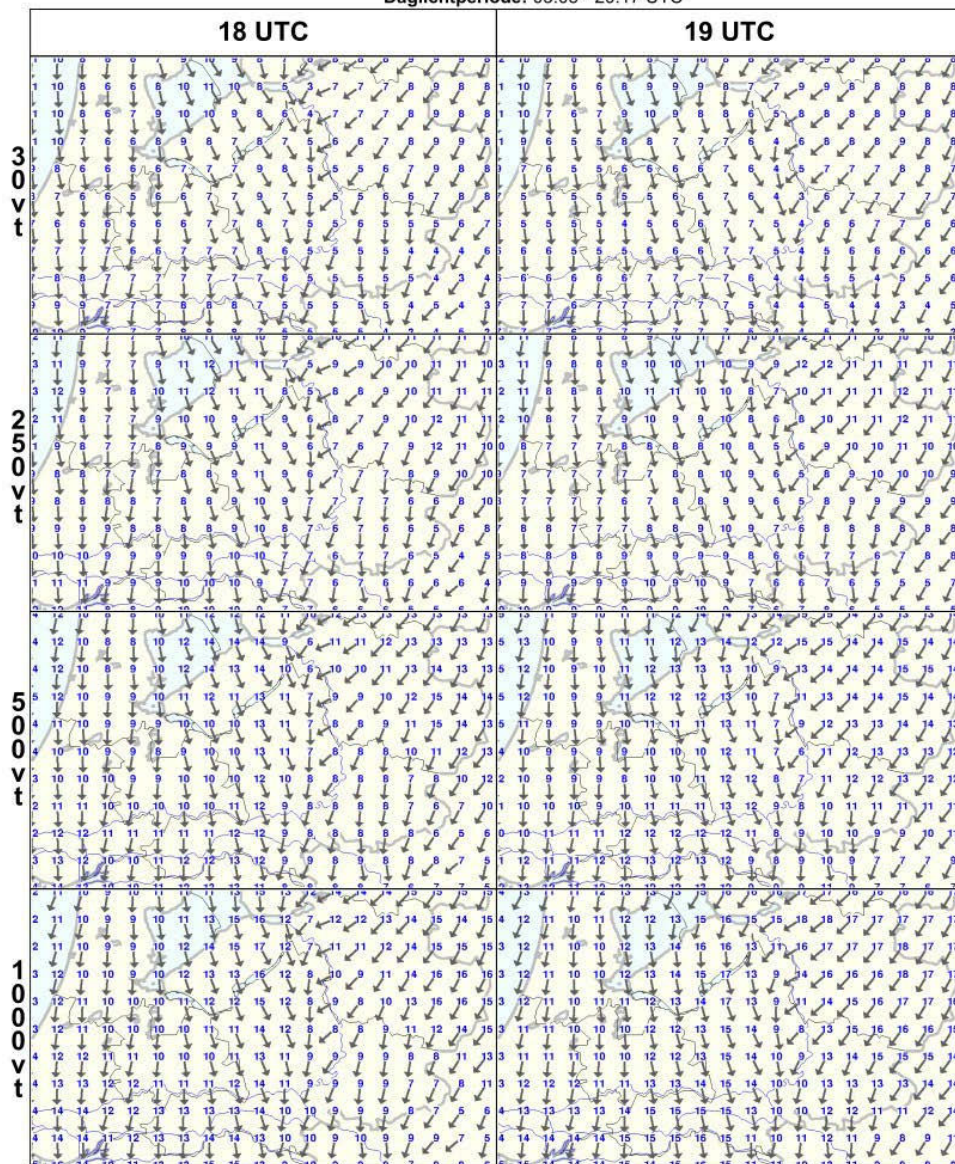
BIJLAGE B

Regioverwachting Ballonvaart KNMI



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Regioverwachting Ballonvaart
Regio: MIDDEN - Thursday 15 June 2023 - avond
Uitgifte: 12:09 UTC
Berichttype: COR
Run: ECB_20230615_00
Daglichtperiode: 03:05 - 20:17 UTC



Bestand aangemaakt: 15 Jun 2023 - 12:09 UTC

Pagina 1 van 3

LET OPI Directe modeluitvoer. Raadpleeg Regioverwachting!

▲ Figuur 13: Regioverwachting Ballonvaart KNMI voor Midden-Nederland voor de avond van donderdag 15 juni 2023 (bron: KNMI).

BIJLAGE C

C.1 Windkracht

De windkracht die de wind uitoefent op de enveloppe hangt af van de weerstandscoëfficiënt (C_D), de windsnelheid (V), het frontale gebied zoals gezien vanuit de windrichting (S) en de dichtheid van de lucht ($\rho_{lucht} = 1,2041 \text{ kg/m}^3$ voor droge lucht bij $20 \text{ }^\circ\text{C}$ en atmosferische druk $101,325 \text{ kPa}$):

$$F_{wind} = \frac{1}{2} \cdot C_D \cdot \rho_{lucht} \cdot V^2 \cdot S$$

Voor de Z-650 bedraagt het frontale gebied 843 m^2 .

C.2 Ankerkracht: materiaaleigenschappen

De wrijvingscoëfficiënt (μ) is afhankelijk van de materialen (gras en rubber of gras en mandewerk) en op het soort wrijving (statische, rol- of glijweerstand), zie Tabel 4. De toestand van het gras (bijv. nat of droog, lang, kort, soort) speelt ook een belangrijke rol. Aangezien het een zomeravond betrof en het de dagen voorafgaand aan het ongeval niet had geregend, waren het gras op het veld en de bodem droog. Het gras was lang en de ondergrond was oneffen. Hoewel dit bekend is, kan de wrijvingscoëfficiënt niet exact worden berekend aangezien er geen onderzoek is uitgevoerd naar exact deze materialen en condities. Daarom wordt er een bandbreedte voor de wrijvingscoëfficiënt gehanteerd op basis van de waarden uit wetenschappelijk onderzoek met vergelijkbare eigenschappen.

De achterwielen van het voertuig waren niet aan het rollen omdat de rem erop stond, en daarom gold voor deze wielen de wrijvingscoëfficiënt voor statische wrijving. De voorwielen van het voertuig en alle wielen van de aanhanger rolden wel, zodat de wrijvingscoëfficiënt voor rolweerstand van toepassing is op deze wielen, die lager is dan de statische wrijving.

▼ Tabel 4: Bandbreedte van wrijvingscoëfficiënten.

materialen	soort wrijving	min	max
rubber – gras ²⁵	statisch	0,3	0,4
rubber – gras ^{26,27}	rol	0,01	0,08
wilgentenen - gras ^{28,29}	statisch	0,3	0,9

C.3 Ankerkracht: wrijvingskrachten

De wrijvingskracht hangt af van de normaalkracht (N) en de wrijvingscoëfficiënt (μ), in relatie tot de materialen die met elkaar in contact staan en het soort beweging van het object:

$$F_{wrijving} = \mu \cdot N$$

In dit geval wordt aangenomen dat de grond gelijk was voor elke as van het voertuig en de aanhanger, dus dat het gewicht evenredig over alle assen was verdeeld. Voor de mand wordt aangenomen dat de lift nul is.

Aangezien de wrijvingscoëfficiënten niet exact bekend zijn, is er een bandbreedte voor de wrijvingskrachten berekend, zie Tabel 5.

▼ Tabel 5: Bandbreedte van wrijvingskrachten.

Item	Massa (kg)	Normaalkracht (N)	μ min	μ max	Wrijvingskracht min (N)	Wrijvingskracht max (N)
Vooras aanhanger	530	5.199	0,01	0,08	52	416
Middenas aanhanger	530	5.199	0,01	0,08	52	416
Achteras aanhanger	530	5.199	0,01	0,08	52	416
Achteras voertuig	1.203	11.796	0,3	0,4	3.539	4.719
Vooras voertuig	1.203	11.796	0,01	0,08	118	944
Mand	2.202	2.1601	0,3	0,9	6.480	19.441

²⁵ Cenek, P.D., Jamieson, N.K. en McLarin, M.W., *Frictional Characteristics of Roadside Grass Types*, mei 2016.

²⁶ Lutsey, N.P., et. al., *Assessment of Tire Technologies and Practices for Potential Waste and Energy Use Reductions*, januari 2006.

²⁷ Petterson, T.C. en Gooch, S.D., *Rolling Resistance of ATV Tyres in Agriculture*, juni 2020.

²⁸ 5.1.2.e *Surface Friction Characteristics of Woven Fabrics with Nonconventional Fibers and their Blends*, december 2015.

²⁹ Aira-Zunzunegui, J.R., et al., *Static and kinetic friction coefficients of Scots Pine (Pinus sylvestris L.), parallel and perpendicular to grain direction*, september 2014.

De totale minimum wrijvingskracht bedraagt derhalve 10.293 N en de totale maximale wrijvingskracht bedraagt 26.351 N.



Bezoekadres

5.1.2.e

5.1.2.e

5.1.2.e

Postadres

Postbus 95404

5.1.2.e

onderzoeksraad.nl

BIJLAGE A

REACTIES OP HET CONCEPTRAPPORT 'PASSAGIER GEWOND TIJDENS INSTAPPEN HETELUCHTBALLON, HOUTEN'

Leeswijzer: De vierde kolom weergeeft de referentie naar de tekst in het Engelstalige rapport waarop de partijen reageren. De letterlijke reacties van de partijen zijn weergegeven in de vijfde kolom. De zevende kolom bevat de toelichting van de Onderzoeksraad op welke wijze de reacties zijn verwerkt.

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
1	Gewonde passagier	1.1	Who...fallen.	Er wordt de suggestie gewekt dat ik zou zijn gevallen. Verderop in het verslag wordt het wat genuanceerder gebracht, maar dan is de lezer al op het verkeerde been gezet. Feit is, dat de mand kantelde op het moment dat ik over de rand wilde klimmen die volgens mij ook nog eens een stuk hoger was dan de genoemde 1,10 m. Dat kantelen ging zo snel dat ik niet meer weg heb kunnen komen en door de mand verpletterd c.q. verdrukt werd waardoor ik o.a. al mijn botten brak. Wij moesten aan deze kant van de mand in stappen maar voor andere passagiers was het vrijwel onmogelijk om aan de veilige kant in te stappen. Vanwege de schuine stand van de mand zat de onderste uitsparing daarvoor te hoog van de grond. De overhellende mand maakte het instappen aan de lage kant ook moeilijker, omdat je knie tegen de mand komt wanneer je je voet in de uitsparing zet. In dit rapport wordt te makkelijk toegegeven dat je wel kunt of moet instappen bij een scheef staande mand. Je mag van de passagiers toch niet verwachten dat het allemaal atleten zijn?	ja	De tekst is hierop aangepast. De Onderzoeksraad benoemt de onduidelijkheid over de fysieke verwachtingen van passagiers in het rapport en geeft dit ook mee als les voor de ballonvaart sector.
2	ILT	2.4	CPL (FB)	De gezagvoerder in volgens het register sinds 2019 in het bezit van een BPL (Balloon Pilot Licence) met groep A t/m D op basis van (EU) 2018/395 Part-BFCL.	ja	De tekst is hierop aangepast.
3	ILT	2.4	Being...instructor.	Deze tekst is niet in lijn met (EU) 2018/395 - BFCL.215 Recency requirements. Er zijn geen specifieke eisen voor een groep D luchtballon. De eisen zijn op basis van de commercial operations rating.	ja	De tekst is hierop aangepast.
4	Exploitant	N/A	"N.B: ... prevail."	Dit rapport is primair bedoeld voor de Nederlandse ballonvaartsector. Om interpretatieverschillen te voorkomen en maximale duidelijkheid te garanderen, zou het rapport in het Nederlands geschreven moeten worden, zoals gebruikelijk bij vergelijkbare rapportages van de Onderzoeksraad (bijvoorbeeld de kwartaalrapportage luchtvaart). Indien er ook een Engelse versie wordt aangeboden, dient de Nederlandse versie leidend te zijn bij interpretatieverschillen.	nee	De Onderzoeksraad publiceert het rapport in het Engels en het Nederlands, waarbij bij eventuele interpretatieverschillen de Engelse tekst leidend is.
5	Exploitant	N/A	"Flight ... crewmember."	Onduidelijk: Het team bestond uit 1 piloot en 2 crewmembers. In totaal bestond het team dus uit 3 personen. De gebruikte term 'Flight crew' zorgt voor onduidelijkheid. Volgens het EASA Balloon Rule Book bestaat de 'flight crew' (Part-BOP.ADD.300) uit de ballonpiloot en het meevarende bemanningslid ('additional crew member' (Part-BOP.ADD.410)). In dit rapport wordt echter niet consequent duidelijk gemaakt of met 'flight crew' alléén de ballonpiloot en het additional crew member bedoeld worden (dus de crew in de lucht), of ook het bemanningslid dat aan de grond blijft (chauffeur).	ja	Er is onderscheid gemaakt tussen "flight crew" en "additional crew", waar bij "flight crew" aangegeven is dat de "crew member" meevarend is.
6	Exploitant	1.1	"two ... balloons"	Incorrect: In totaal zouden er 4 ballonnen opstijgen vanaf dit veld, zoals ook beschreven in het rapport (paragraaf 2.1 "History of the flight", blz. 10).	ja	Aangezien de andere twee aanwezige ballonnen nog niet bezig waren met de voorbereiding voor vertrek, zijn deze in de samenvatting buiten beschouwing gelaten. Wel is er een voetnoot toegevoegd.

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
7	Exploitant	1.1	"3. ... accident?"	<p>In het rapport wordt de rol van het boardingproces uitvoerig geanalyseerd, maar het antwoord op de onderzoeksvraag "What role did the passenger boarding process play in the sequence of events leading to the accident?" is niet in lijn met de resultaten van dit onderzoek.</p> <p>Het boardingproces zelf werd correct en conform bestaande procedures uitgevoerd. Het accident ontstond echter door een zeer uitzonderlijke en onvoorziene combinatie van factoren zoals beschreven in hoofdstuk 4 van het rapport (pagina 35):</p> <ul style="list-style-type: none"> • De lokale windomstandigheden veranderden onverwacht tussen voorbereiding en opstijgen; • De onderlinge afstand tussen de ballonnen beïnvloedde de lokale luchtstromingen en drukverdeling; • Het vertrek van de naburige ballon (A-450 LW) veroorzaakte een plotselinge verandering van de lokale luchtstroming en druk rond de ballon (Z-650). <p>Met een dergelijke unieke samenloop van omstandigheden is binnen bestaande procedures en veiligheidsmaatregelen niet eerder rekening gehouden, omdat dit scenario binnen de ballonvaartsector onbekend en ongebruikelijk was. De analyse in het rapport biedt een goed onderbouwde, meest waarschijnlijke verklaring voor het accident, maar het blijft noodzakelijkerwijs bij een reconstructie van de meest plausibele combinatie van factoren.</p>	nee	De factoren omtrent het boardingsproces zijn geanalyseerd als bijdragende factoren, wat in lijn is met de onderzoeksvraag en resultaten. Hoewel uitzonderlijk, is het tijdens het onderzoek onduidelijk gebleven hoe uniek deze combinatie van factoren is. Uit het voorval en het onderzoek blijkt dat er combinaties van factoren kunnen bestaan die tot een beweging van de mand kan leiden, zelfs als de geldende procedures worden uitgevoerd. Dit onderschrijft de conclusie en aanbeveling dat de ballonvaartsector naar eigen inzicht stappen moet zetten om in soortgelijke scenario's de veiligheid van de passagiers te verbeteren. De aanbeveling is daarmee breder bedoeld en omvat onder andere scenario's waarbij de mand aanzienlijk beweegt tijdens het boarden en/of waar de situatie na het boardingssignaal anders verloopt dan verwacht.

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
8	Exploitant	1.3	"This ... investigation."	<p>In de betreffende alinea wordt gesteld dat de aanbevelingen voortkomen uit de bevindingen van het onderzoek (conform ICAO Annex 13 en EU-verordening 996/2010). Echter, de aanbeveling en les (hoofdstuk 5, pagina 37) richten zich primair op het boardingproces en 'fit to fly', terwijl uit het onderzoek juist blijkt (hoofdstuk 4, pagina 35-36) dat het accident het gevolg is van een zeer uitzonderlijke en niet eerder bekende combinatie van factoren (windeffecten, vertrek nabijgelegen ballon, plotselinge ballonbeweging). De operator onderschrijft het belang van 'fit to fly', maar de les om 'fit to fly' duidelijker te definiëren en passagiers uitgebreider te informeren over mogelijke risico's is niet gerechtvaardigd op basis van de bevindingen in dit rapport. Het rapport zelf toont namelijk geen enkele aantoonbare relatie aan tussen de definitie van 'fit to fly' of de bewustwording van risico's en het ontstaan van het onderzochte accident.</p> <p>Bovendien verstrekt de operator reeds expliciete, gedetailleerde en duidelijke veiligheidsinstructies aan passagiers over wat precies van hen wordt verwacht, met name voor cruciale fases zoals instappen en landen. Passagiers worden daarnaast expliciet geadviseerd om bij twijfel over hun fysieke geschiktheid voorafgaand aan de vlucht advies in te winnen bij hun huisarts. Deze instructies worden online vooraf bevestigd door de passagiers, fysiek overhandigd tijdens het persoonlijke inchecken en nogmaals duidelijk besproken en gedemonstreerd tijdens de briefing voorafgaand aan de vlucht. Tijdens deze briefing worden ook expliciet mogelijke risico's benoemd en besproken. Aangezien het rapport zelf vaststelt dat 'fit to fly' geen rol heeft gespeeld in het ontstaan van dit specifieke accident, is de aanbeveling voor een verdere verduidelijking of uitbreiding van deze informatie niet relevant. Daarnaast is in het rapport geen vergelijking of onderzoek opgenomen naar definities van 'fit to fly' zoals die mogelijk door andere operators binnen de Nederlandse ballonvaartsector worden gehanteerd, waardoor ook de basis voor deze aanbeveling ontbreekt. De les zou daarom moeten worden geschrapt, omdat bestaande maatregelen al afdoende en effectief zijn, en er geen aanleiding bestaat voor verdergaande aanpassingen. Ook de aanbeveling m.b.t. het boardingproces kan niet gedaan worden op basis van de conclusies van het rapport. Het onderzochte accident werd veroorzaakt door een uiterst uitzonderlijke en niet eerder bekende combinatie van meteorologische factoren en interacties tussen ballonnen. De aanbeveling stelt echter ten onrechte dat er momenteel onvoldoende rekening wordt gehouden met het dynamische karakter van ballonvaren tijdens boarding.</p> <p>De ballonvaartsector houdt juist expliciet en adequaat rekening met de dynamiek van het instappen, via bestaande gedetailleerde veiligheidsprocedures, instructies, demonstraties en verplichte opleidingen en trainingen. Deze procedures en opleidingen zijn ontworpen om realistische, normaal voorkomende dynamische situaties effectief te beheersen. Dit specifieke accident, waarbij een zeer uitzonderlijke samenloop van omstandigheden optrad, kon echter niet worden voorzien. Scenario-specifieke richtlijnen zouden dit unieke, uitzonderlijke scenario ook niet hebben voorkomen, omdat ze uitsluitend gericht kunnen zijn op bekende en realistische situaties. Hoewel de onderzochte situatie oorspronkelijk volledig onbekend en daarmee onvoorzienbaar was, heeft het onderzoek deze specifieke interactie tussen nabijgelegen ballonnen wel zichtbaar gemaakt. Dit betekent dat vanaf nu bewustwording via training en opleiding een zinvolle veiligheidsmaatregel kan zijn om soortgelijke toekomstige situaties te voorkomen. De werkelijke en zinvolle veiligheidsverbetering uit dit accident bestaat daarom niet uit verdere gedetailleerde richtlijnen, maar juist uit het expliciet verhogen van de algemene bewustwording en aandacht bij piloten en crews door middel van opleidingen en trainingen. Concreet betekent dit dat er tijdens opleidingen en trainingen nadrukkelijk aandacht besteed wordt aan situaties waarin ballonnen dicht bij elkaar staan, waarbij wordt benadrukt dat, hoewel dergelijke situaties zeldzaam zijn, onverwachte interacties kunnen optreden. Hierdoor kunnen piloten en crews beter anticiperen op uitzonderlijke situaties zonder dat onhaalbare scenario-specifieke richtlijnen worden geïntroduceerd.</p>	nee	<p>Zowel de combinatie van (wind)factoren als het boardproces worden door de Onderzoeksraad gezien als onderdelen van de samenloop van omstandigheden die tot het voorval hebben geleid. De gedane aanbeveling laat het de sector vrij om richtlijnen op te stellen op basis van de bevindingen uit het rapport. Daar vallen ook de windeffecten van naast elkaar gepositioneerde ballonnen onder, zie inleiding van hoofdstuk 5.</p> <p>De Onderzoeksraad mag onderwerpen die aan het voorval gelinkt worden, maar niet de oorzaak zijn, in het rapport opnemen, zoals de ambiguïteit van de term Fit to Fly binnen de sector. Dat is de reden om een les voor alle ballonvaarders te formuleren.</p> <p>Het is tijdens het onderzoek onduidelijk gebleven hoe een passagier moet twijfelen over de eigen fysieke geschiktheid, als er geen criteria voor fysieke geschiktheid bestaan. De veiligheidsinstructies zijn daar niet expliciet in.</p>

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
9	Exploitant	2.1	"two ... operator."	Incorrect: De 2 andere ballonnen waren van 2 verschillende operators. (dus: two of other operators) (zie ook voetnoot 8)	ja	De tekst is hierop aangepast.
10	Exploitant	2.1	"within ... kts."	Incorrect: Conform de Flight Manual van de fabrikant is de windlimiet 12 kts. De Flight Manual (de hoogste eis) is leidend.	ja	De tekst is hierop aangepast.
11	Exploitant	2.1	"The ... flight."	Onvolledig en onduidelijk: In de context van dit onderzoek is het belangrijk om hier te vermelden dat iedere passagier van tevoren online akkoord moet gaan met de veiligheidsinstructies. Zonder dit akkoord is het niet mogelijk om een afspraak te maken. In deze veiligheidsinstructies wordt o.a. omschreven wat er van de passagier wordt verwacht tijdens het boardingproces, en wat de passagier moet kunnen om veilig mee te kunnen varen. Iedere passagier is hier dus al mee akkoord gegaan voordat ze bij de opstijglocatie aankomen. Tijdens het inchecken op locatie ontvangen de passagiers de veiligheidsinstructies zoals in het rapport beschreven nogmaals op papier, en wordt ze gevraagd om deze aandachtig te lezen.	ja	Het akkoord geven op deze instructies alvorens het maken van een afspraak is toegevoegd aan de tekst.
12	Exploitant	2.1	"rigged ... basket"	Incorrect: De envelop wordt niet bevestigd aan de mand, maar aan het burner frame (zie Flight Manual, paragraaf 4.3.1).	ja	De tekst is hierop aangepast.
13	Exploitant	2.1	"The ... compartments."	<p>Incorrect en onvolledig: De formulering in het rapport geeft ten onrechte aan dat de uitleg over het boardingproces primair gericht was op snelheid. De uitleg van het boardingproces was juist primair gericht op veiligheid. De snelheid van het instappen was slechts één aspect hiervan.</p> <p>Aan de passagiers werd expliciet voorgedaan hoe zij veilig gebruik konden maken van de instapgaten ('footholes') en interne handvatten, en hen werd duidelijk gemaakt in welk compartiment zij moesten instappen, dat overeenkwam met de kleur van het ontvangen polsbandje. De briefing is daarmee breder dan nu beschreven in het rapport en volledig conform het Operations Manual, de Flight Manual (paragraaf A5.3) en de instructies van de operator. Zowel de Flight Manual, als de instructies van de operator en het EASA Balloon Rulebook bevatten expliciete beschrijvingen en vereisten ten aanzien van boardingprocedures.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flight Manual (paragraaf A5.3) vermeldt expliciet dat passagiers voorafgaand aan het instappen gebriefd moeten worden en dat hen daarbij duidelijk moet worden getoond hoe veilig in de mand te stappen via instapgaten en interne handgrepen. • Annex II — Balloon Air Operations (Part-BOP, AMC1 BFCL.215(d)(2)(ii)) vereist expliciet dat het instapproces onderdeel uitmaakt van de verplichte training en proficiency checks van piloten en crews, waarmee wordt benadrukt dat de 'method and risks' van boarding expliciet onderdeel zijn van gestandaardiseerde veiligheidsprocedures. • De operator beschrijft daarnaast gedetailleerd het moment en de methode van instappen in zijn instructies, inclusief expliciete veiligheidswaarschuwingen over beweging van de mand en wat er van de passagiers wordt verwacht. 	deels	Hoewel de procedures van de operator zich richten op veiligheid, verklaarde een passagier dat de toelichting zich met name richtte op de snelheid van het boarden en de kleuren van de compartimenten in de mand. De tekst is aangepast met een voetnoot om duidelijk te maken dat het hier gaat om een verklaring van een passagier.
14	Exploitant	2.1	figuur 2	Onduidelijk: In de tekst wordt niet verwezen naar figuur 2. Daarnaast is niet duidelijk welk moment hier wordt weergegeven. Dit was niet de startpositie van de mand. De mand stond aanvankelijk parallel met de bovenste witte lijn in figuur 2.	ja	Verwijzing toegevoegd aan de tekst. Uit videobeelden blijkt dat mand bij start boarden niet precies parallel stond, vandaar de afbeelding. Een opmerking is toegevoegd in het bijschrift van de afbeelding om duidelijk te maken dat de figuur niet de exacte startpositie van de mand weergeeft.

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
15	Exploitant	2.1	"One ... effect."	Incorrect: De huidige formulering in het rapport is feitelijk onjuist en suggereert ten onrechte een bepaalde intentie van het crewlid. De daadwerkelijke intentie van het crewlid is niet bekend en kan daarom niet als feit worden gepresenteerd. Daarnaast is het fysiek onmogelijk voor één persoon om de mand in deze situatie recht te trekken of op de grond te houden.	ja	De zin is verwijderd om verwarring over de intentie van het crewlid te voorkomen.
16	Exploitant	2.1	"The ... side."	Incorrect: De mand draaide niet om zijn verticale as, maar de linkerhoek werd naar voren getrokken, terwijl de rechterhoek op zijn plaats bleef. De rechterhoek fungeerde dus als draaipunt.	ja	De tekst is hierop aangepast.
17	Exploitant	2.4	"All ... procedures."	Onduidelijk en onvolledig: Ook de boarding procedures conform het OM en de Flight Manual worden getraind en gecheckt tijdens proficiency checks. Zie ook het IL&T Flight Test Schedule formulier Sectie 1E, 1G, 4E, 4G, 4J en 5. https://www.ilent.nl/binaries/ilt/documenten/formulieren/2020/04/16/form-flight-test-schedule---skill-test-for-bpl-commercial-operation-rating-hot-air-balloon-gas-balloon-and-hot-air-airship-2020-04-08/Form+Flight+Test+Schedule+-+Skill+Test+for+BPL+Commercial+operation+rating+Hot-air+Balloon%2C+Gas+Balloon+and+Hot-Air+Airship+2020-04-08.pdf	ja	De zin refereert naar alle fasen, waaronder ook de boarding fase. Om dit te verhelderen is 'boarding' expliciet toegevoegd aan de tekst.
18	Exploitant	2.5	"The ... deflation."	Incorrecte formulering: Zoals omschreven in de Flight Manual paragraaf 6.2.11 Rapid Deflation System (RDS).	ja	De tekst is hierop aangepast.
19	Exploitant	2.7	"The ... ploughing."	Incorrect: Er zijn inderdaad geultjes aanwezig in het veld, maar deze dienen voor de afwatering en zijn niet ontstaan door het omploegen van het veld.	ja	De tekst is hierop aangepast.
20	Exploitant	2.9	"to ... sector."	Incorrect: 'to a certain degree' is subjectief. In dit onderdeel van het rapport hoort alleen feitelijke informatie thuis. De Flight Manual, Operations Manual en EASA Balloon Rulebook bevatten expliciete regels omtrent weersomstandigheden en de boardingprocedure, waardoor de tekst "to a certain degree" feitelijk onjuist en subjectief is.	ja	De tekst is hierop aangepast.
21	Exploitant	2.9	"(in ... importance)"	Incorrect: De formulering '(in order of importance)' is feitelijk onjuist, omdat de genoemde bronnen niet gerangschikt zijn op volgorde van belangrijkheid. In werkelijkheid is altijd de hoogste veiligheids- of operationele eis leidend, ongeacht de volgorde waarin deze vermeld staat.	ja	De tekst is hierop aangepast.
22	Exploitant	2.9	"According ... problems."	Onvolledig: De tekst in het rapport vermeldt terecht dat de Flight Manual een maximale windsnelheid en een maximale marge voor windstoten noemt. De genoemde limieten (12 kts oppervlakwind en windstoten maximaal 10 kts boven gemiddelde windsnelheid) gelden echter specifiek voor de opstijgfase. Dit expliciete onderscheid (opstijgfase) ontbreekt in de huidige tekst, waardoor mogelijk onterecht de indruk kan ontstaan dat deze limieten algemeen gelden. Daarnaast is er in de ballonvaart sector geen sprake van 'crosswinds', omdat een ballon altijd met de wind meevaart. De laatste alinea van paragraaf 2.9.2 is dus incorrect.	deels	Tekst is aangepast op de windlimiet tijdens de opstijgfase. Tijdens het vol laten lopen van de envelop met lucht, alvorens de envelop rechtop komt te staan, is het mogelijk voor de ballon om zijwind te ervaren. Tekst is toegevoegd.
23	Exploitant	2.9	"Table 2"	Incorrect: In Tabel 2 worden momenteel incorrect twee verschillende typen windsnelheidslimieten gecombineerd, zonder onderscheid te maken tussen de operationele fasen waarop ze betrekking hebben. De Flight Manual vermeldt expliciete limieten voor de opstijgfase (12 kts oppervlakwind, windstoten max. 10 kts boven gemiddelde windsnelheid), terwijl de operator uitsluitend een limiet hanteert voor de maximaal verwachte windsnelheid bij landing (10 kts). De operator vermeldt daarbij géén expliciete limiet voor windstoten. Door dit onderscheid duidelijk aan te geven wordt voorkomen dat verschillende limieten onterecht worden vergeleken en geïnterpreteerd.	ja	Tekst is toegevoegd om het onderscheid duidelijk te maken tussen de windlimieten in de verschillende vluchtfasen.

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
24	Exploitant	2.9	"The ... regulations."	<p>Incorrect: De tekst in het rapport beweert ten onrechte dat het moment en de methode van boarden nergens beschreven zouden zijn. Zowel de Flight Manual, als de instructies van de operator en het EASA Balloon Rulebook bevatten expliciete beschrijvingen en vereisten ten aanzien van boardingprocedures.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flight Manual (paragraaf A5.3) vermeldt expliciet dat passagiers voorafgaand aan het instappen gebriefd moeten worden en dat hen daarbij duidelijk moet worden getoond hoe veilig in de mand te stappen via instapgaten en interne handgrepen. • Annex II — Balloon Air Operations (Part-BOP, AMC1 BFCL.215(d)(2)(ii)) vereist expliciet dat het instaproces onderdeel uitmaakt van de verplichte training en proficiency checks van piloten en crews, waarmee wordt benadrukt dat de 'method and risks' van boarding expliciet onderdeel zijn van gestandaardiseerde veiligheidsprocedures. • In de instructies van de operator is het moment en de methode van boarden ook uitgebreid omschreven. O.a. in de passagiersbriefing instructies. <p>Er moet worden voorkomen dat het rapport ten onrechte suggereert dat het moment en de methode van het boarden niet duidelijk beschreven zijn.</p>	deels	<p>In het rapport zijn nu de termen <i>moment</i> en <i>method</i> toegelicht.</p> <p>Het rapport beschrijft dat er procedures worden vermeld in het operator Handboek. In de andere documenten worden weliswaar praktisch instap-instructies voor passagiers uitgelegd en boardingprocedures benoemd, maar wordt bijvoorbeeld niet aangegeven aan welke condities de ballon moet voldoen, voordat het boardproces kan starten (moment). Ook wordt niet omschreven hoe groepen passagiers te managen, waaronder wat te doen als hun acties afwijken van de instructies, als de ballon zich onverwacht gedraagt en/of als het boardproces wordt gestopt (<i>method</i>).</p>
25	Exploitant	2.9	"The ... Handbook."	<p>Onvolledig: De tekst in het rapport is onvolledig. Het moment van boarden wordt ook expliciet aangegeven in de veiligheidsinstructies.</p> <p>In deze veiligheidsinstructies staat duidelijk vermeld onder het kopje 'Instappen': 'Neem snel plaats in de mand nadat de piloot hier toestemming voor geeft.'</p> <p>Ook tijdens de passagiersbriefing voorafgaand aan het boarden wordt legt de piloot expliciet uit wanneer en hoe passagiers moeten instappen.</p>	deels	<p>In het rapport zijn nu de termen <i>moment</i> en <i>method</i> toegelicht.</p>
26	Exploitant	2.9	"Furthermore ... fly."	<p>Onvolledig: De tekst in het rapport is onvolledig weergegeven. De aanpak zoals beschreven in de instructies van de operator is uitgebreider en zorgvuldig verspreid over meerdere paragrafen gedocumenteerd. Deze complete aanpak omvat naast het gebruik van gekleurde compartimenten en polsbandjes de volgende expliciete instructies en veiligheidsmaatregelen uit de instructies van de operator:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paragraaf 6.8.3 (Gasten inchecken): 'Overhandig de gast de veiligheidsinstructies. Geef aan dat ze deze door moeten lezen. De veiligheidsinstructies mogen niet meer terug ingenomen worden.' • Paragraaf 6.6.1 (Pionnen): ^{6.1.2a} aan weerszijden van de bus vier pionnen in een rechte lijn ter hoogte van de tankdop.' • Paragraaf 6.9.1 (Passagiersbriefing): Hierin wordt expliciet beschreven hoe passagiers gebriefd worden over boarding, compartimenten, veiligheidsmaatregelen, en het expliciete instapmoment. Bovendien gaan passagiers voorafgaand aan de vlucht online expliciet akkoord met veiligheidsinstructies waarin duidelijk omschreven staat wat tijdens het instappen verwacht wordt: 'Neem snel plaats in de mand nadat de piloot hier toestemming voor geeft. Help andere passagiers met instappen. Gebruik de instapgaten. Neem na het instappen de landingspositie in.' 	deels	<p>De tekst benoemt dat het operator Handboek ingaat op de manier van het voorbereiden, brieven en boarden van de passagiers. Hieruit worden enkele voorbeelden vermeld. De voorbeelden zijn geen weergave van de totale inhoud van het handboek op dit gebied. De tekst is uitgebreid.</p>

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
27	Exploitant	2.9	"The operator ... advice."	<p>Onvolledig: De veiligheidsinstructies van de operator bevatten niet alleen algemene informatie over het belang van fysieke geschiktheid, maar geven ook expliciet aan wat er tijdens het instappen en de landing concreet van passagiers verwacht wordt.</p> <p>Passagiers bevestigen expliciet hun akkoord met deze veiligheidsinstructies online voorafgaand aan de vlucht. Bovendien ontvangen passagiers deze instructies fysiek nogmaals tijdens de persoonlijke check-in op locatie. Daarnaast benadrukt en demonstreert de piloot tijdens de briefing op het veld opnieuw duidelijk alle veiligheidsprocedures en instructies over instappen en landen, en vraagt daarbij nadrukkelijk aan passagiers eventuele lichamelijke beperkingen of twijfels vóór aanvang van de vlucht te melden.</p> <p>De huidige tekst focust alleen op algemene fitheid en gezondheid, maar geeft geen volledig beeld van de zorgvuldige en expliciete instructies en voorbereidingen van de operator rondom fysieke geschiktheid en concrete verwachtingen van passagiersgedrag. Deze volledigheid en nauwkeurigheid zijn essentieel voor een juiste interpretatie van de feiten.</p>	nee	De tekst benoemt de toelichting op 'Fit to Fly' volgens de informatie verkregen van de operator. De verkregen informatie en de reactie op deze tekst geven geen concreet beeld rondom de eisen aan de fysieke geschiktheid van de passagiers.
28	Exploitant	3.1	"045 degrees"	<p>Incorrect: De tekst in het rapport is feitelijk incorrect weergegeven. De genoemde windrichting van 045 graden betreft altijd de richting waaruit de wind afkomstig is. Dit betekent dat het daadwerkelijke vliegpad van de ballon precies tegenovergesteld was, namelijk 225 graden. Zie ICAO Annex 3.</p>	ja	De tekst is hierop aangepast.
29	Exploitant	3.1	"The ... position."	<p>Incorrect: De envelop heeft nooit volledig rechtop gestaan.</p>	ja	De tekst is aangepast om duidelijk te maken dat de envelop richting een rechtopstaande positie ging, maar hier niet in stond.
30	Exploitant	3.3	"resembling ... airliner."	<p>Niet relevant: De vergelijking in het rapport met de passagierscapaciteit van een kleine 'fixed wing airliner' is niet relevant voor de analyse en draagt niet bij aan het begrijpen van het accident. Integendeel, een dergelijke vergelijking kan verwarrend of misleidend zijn, omdat ballonvaren en de daarbij horende instaprocedures en dynamiek wezenlijk verschillen van die bij vliegtuigen met vaste vleugels.</p>	ja	Tekst is verwijderd.
31	Exploitant	3.3	"between ... risk."	<p>Incorrect: De tekst in het rapport beschrijft onterecht het handelen van de piloot alsof er bewust gekozen werd tussen twee duidelijk onderscheiden opties, waarbij impliciet gesuggereerd wordt dat de piloot bewust koos voor een risicovolle situatie. Dit geeft een incorrecte en onterecht negatieve weergave van het feitelijke besluitvormingsproces.</p> <p>De piloot heeft, conform operationele praktijk en training, gehandeld op basis van de waargenomen omstandigheden op dat moment. De beslissing om door te gaan met inflatie en boarding werd ingegeven door een normale operationele afweging, gebaseerd op ervaring en praktijk. Dit was niet het kiezen voor een bewust risicovolle situatie, maar juist een poging om de stabiliteit en veiligheid zo optimaal mogelijk te waarborgen.</p> <p>Op het moment dat de ballonmand in beweging kwam werd duidelijk dat er geen normale operationele situatie meer was, en heeft de piloot direct gehandeld. De inflatie is direct gestopt en de envelop is door middel van het RDS zo snel mogelijk leeggemaakt.</p>	deels	<p>Uit gesprekken blijkt dat de piloot op dit punt twee opties heeft: stoppen of doorgaan. Het rapport laat zien dat de piloot, nadat het boardingsignaal is gegeven, beperkte opties heeft als de ballon zich anders gedraagt en het boardproces anders verloopt dan verwacht. Het rapport laat zien dat de opties voor en nadelen hebben, zoals uit het onderzoek, interviews en gesprekken is gebleken. Geenszins oordeelt de tekst over de handelswijze van de piloot, en ook niet bij deze keuze.</p> <p>De Onderzoeksraad duidt het moment dat de mand gekanteld bleef staan nadat het boardingsignaal was gegeven als het moment dat de operatie geen normale operatie meer betrof. Dit moment was eerder dan het moment dat de mand in beweging kwam.</p>

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
32	Exploitant	3.3	"Ballooning ... define."	<p>Incorrect/onvolledig: De huidige formulering suggereert ten onrechte dat de beoordeling van passagiersgeschiktheid beperkt blijft tot een standaardvraag, terwijl de instructies van de operator expliciet vereisen dat passagiers actief beperkingen of gezondheidsklachten melden. Iedere passagier moet van tevoren online akkoord gaan met de veiligheidsinstructies. Zonder dit akkoord is het niet mogelijk om een afspraak te maken. In deze veiligheidsinstructies wordt o.a. omschreven wat er van de passagier wordt verwacht voor, tijdens en na de vaart, en wat de passagier moet kunnen om veilig mee te kunnen varen. Iedere passagier is hier dus al mee akkoord gegaan voordat ze bij de opstijglocatie aankomen. Tijdens het inchecken op locatie ontvangen ze de veiligheidsinstructies ook nog op papier, en wordt ze gevraagd om deze aandachtig te lezen. Ballonvaren is niet slechts 'gelabeld' als outdooractiviteit door de operator, maar is algemeen erkend als outdooractiviteit. Daarnaast wordt niet alleen standaard aan passagiers gevraagd of zij fit zijn om mee te varen, maar is het ook expliciet onderdeel van de instructies en veiligheidsprocedures van de operator om vóór de vlucht actief bij passagiers te informeren naar eventuele lichamelijke beperkingen of klachten die de veiligheid kunnen beïnvloeden.</p> <p>Bovendien beoordeelt de piloot, conform het OM, AMC1 BFCL.215(d)(2)(ii) en de instructies van de operator, expliciet op de startlocatie of passagiers geschikt zijn ('fit to fly') om veilig mee te varen. In de tekst wordt gesteld dat de term 'complaints that may affect the safe course of the balloon flight' 'ambigu' is en 'moeilijk te definiëren lijkt'. Uit bovenstaande argumentatie blijkt dat er weinig ambiguïteit bestaat.</p>	deels	<p>Het is tijdens het onderzoek onduidelijk gebleven hoe een passagier moet twijfelen over de eigen fysieke geschiktheid, als er geen criteria voor fysieke geschiktheid bestaan. De veiligheidsinstructies zijn daarin niet expliciet.</p> <p>De Onderzoeksraad is bekend met Part-BOP AMC1 BFCL.215(d)(2)(ii) en erkent dat hierin beoordeling van de fitheid van de passagiers vermeld wordt. Echter, geldt ook hier dat de criteria voor deze beoordeling door de piloot onduidelijk blijft.</p> <p>In deze sectie is de verwijzing naar 'Outdoor Activity' verwijderd om verwarring te voorkomen en omdat deze term irrelevant is voor het begrip en verloop van de tekst.</p>
33	Exploitant	3.3	"However ... fly"	<p>Incorrect: De tekst stelt ten onrechte dat buitenlandse operators een gedetailleerdere beschrijving hanteren van het begrip 'fit to fly'. In werkelijkheid biedt de Nederlandse operator zelf al expliciete en praktische instructies aan passagiers over wat vereist is om veilig deel te nemen aan de ballonvaart. Deze instructies omvatten duidelijk omschreven verwachtingen en fysieke vaardigheden zoals het zelfstandig instappen via instapgaten, het aannemen van een veilige landingspositie, en het adequaat opvolgen van instructies.</p> <p>Daarnaast adviseert de Nederlandse operator passagiers expliciet om bij twijfel over hun fysieke geschiktheid vóór de vaart advies te vragen aan hun huisarts, een praktijk die ook door buitenlandse operators wordt toegepast.</p> <p>De verwijzing naar buitenlandse operators creëert daarom een incorrect en onvolledig beeld van het veiligheidsbeleid van de Nederlandse operator. Tot slot is de buitenlandse operator die als voorbeeld wordt genomen Virgin Balloon Flights in Engeland. Engeland valt niet onder EASA.</p>	nee	<p>Het is tijdens het onderzoek onduidelijk gebleven hoe een passagier moet twijfelen over de eigen fysieke geschiktheid, als er geen criteria voor fysieke geschiktheid bestaan. De veiligheidsinstructie zijn daar niet expliciet in.</p> <p>De verwijzing is ter illustratie, waarbij de leidende regelgevende instantie niet van toepassing is.</p>
34	Exploitant	3.3	"However ... fly"	<p>Incorrect: De tekst in het rapport stelt ten onrechte dat het begrip 'fit to fly' ambigu en moeilijk volledig te definiëren zou zijn en suggereert ten onrechte dat buitenlandse operators zoals Virgin Balloon Flights een betere of duidelijkere definitie hanteren.</p> <p>In werkelijkheid geeft de Nederlandse operator expliciet, concreet en duidelijk aan wat van passagiers verwacht wordt voor een veilige ballonvaart, zoals specifieke instructies omtrent het instappen, de landingspositie, en het opvolgen van aanwijzingen van de piloot. Deze instructies zijn vergelijkbaar met de instructies van de genoemde buitenlandse operator.</p> <p>Daarnaast demonstreert en herhaalt de piloot tijdens de briefing voorafgaand aan de vlucht al deze instructies en fysieke verwachtingen expliciet. De piloot vraagt daarbij bovendien actief aan passagiers om eventuele lichamelijke klachten of twijfels vóór de vlucht bij hem te melden. Ook adviseert de operator passagiers bij twijfel expliciet om advies te vragen aan hun huisarts. Door deze volledige en expliciete aanpak is er geen sprake van ambiguïteit of gebrek aan duidelijkheid over de verwachtingen van passagiers.</p>	nee	<p>Het is tijdens het onderzoek onduidelijk gebleven hoe een passagier moet twijfelen over de eigen fysieke geschiktheid, als er geen criteria voor fysieke geschiktheid bestaan. De veiligheidsinstructies zijn daar niet expliciet in.</p> <p>De buitenlandse operator is explicieter in het benoemen over o.a. de te beklimmen hindernissen.</p>

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
35	Exploitant	3.3	"Passengers ... abilities."	<p>Incorrect: De tekst stelt ten onrechte dat het begrip 'fit to fly' ambigu is en suggereert onterecht dat passagiers onvoldoende geïnformeerd zouden zijn over de verwachtingen en fysieke vereisten bij ballonvaren. Ook wordt ten onrechte geïmpliceerd dat hierdoor een verwachtingenkloof kan ontstaan tussen passagiers en operator.</p> <p>In werkelijkheid verstrekt de operator expliciete, gedetailleerde veiligheidsinstructies die passagiers voorafgaand aan het boeken online moeten bevestigen. Hierin wordt duidelijk aangegeven wat passagiers fysiek moeten kunnen, zoals zelfstandig instappen via instapgaten, snel instappen na toestemming van de piloot, en het aannemen van een veilige landingspositie. Deze instructies ontvangen passagiers ook fysiek tijdens het persoonlijke incheckproces en worden expliciet door de piloot gedemonstreerd en toegelicht tijdens een uitgebreide briefing voorafgaand aan vertrek.</p> <p>Daarnaast vraagt de piloot tijdens deze briefing expliciet aan passagiers om eventuele twijfels over hun lichamelijke geschiktheid vóór aanvang van de vlucht te melden. Ook adviseert de operator passagiers expliciet om bij twijfel over hun fysieke geschiktheid advies in te winnen bij hun huisarts.</p> <p>Het rapport erkent bovendien zelf dat niet is vastgesteld of 'fit to fly' een rol speelde bij dit specifieke accident. De suggestie dat extra verduidelijking van het begrip 'fit to fly' het accident mogelijk had kunnen voorkomen, is daarom ongegrond.</p>	nee	<p>Het is tijdens het onderzoek onduidelijk gebleven hoe een passagier moet twifelen over de eigen fysieke geschiktheid, als er geen criteria voor fysieke geschiktheid bestaan. De veiligheidsinstructies e zijn daar niet expliciet in.</p> <p>Daarnaast zijn ook de criteria voor de beoordeling van de fysieke geschiktheid van de passagiers door de piloot onduidelijk gebleven tijdens het onderzoek.</p> <p>De Onderzoeksraad mag onderwerpen die aan het voorval gelinkt worden, maar niet de oorzaak zijn, in het rapport opnemen, zoals de ambiguïteit van de term Fit to fly binnen de sector. Dat is de reden om een les voor alle ballonvaarders te formuleren.</p>
36	Exploitant	3.3	"instructing ... 2.9.3)"	<p>Onduidelijk: Wat hier staat klopt, maar er wordt verwezen naar paragraaf 2.9.3, en deze paragraaf gaat over het ankerpunt. In deze paragraaf wordt niets geschreven over de boarding procedure. Moet hier worden verwezen naar 2.1.2?</p>	ja	<p>Verwijzing aangepast.</p>
37	Exploitant	3.3	"The ... phase."	<p>Toevoeging: De constatering in het rapport dat het Safety Management System (SMS) van de operator geen specifieke gevaren heeft geïdentificeerd tijdens de boardingfase is juist en bovendien logisch verklaarbaar. De boardingfase kent namelijk statistisch gezien aanzienlijk minder accidenten en risico's dan bijvoorbeeld de landingfase.</p> <p>Volgens het veiligheidsonderzoek van EASA (Annual Safety Review 2024, figuur 4.4) vinden de meeste ballonvaartaccidenten plaats tijdens de landingsfase, waardoor het logisch is dat het SMS meer aandacht besteedt aan fases met aantoonbaar grotere risico's.</p> <p>Daarnaast waren potentiële risico's gerelateerd aan de boardingfase al effectief geïdentificeerd en gemitigeerd ruim vóór de verplichte invoering van de Europese regelgeving voor ballonvaart, namelijk Annex II — Balloon Air Operations (Part-BOP) van Regulation (EU) 2018/395 (Easy Access Rules for Balloons, EASA), en de daaruit voortvloeiende verplichting voor een Safety Management System. Deze risico's zijn aantoonbaar effectief aangepakt door bestaande maatregelen zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebruik van gekleurde polsbandjes voor compartimentindeling en duidelijkheid tijdens instappen; • Duidelijk aangegeven wachtzones met pionnen om passagiers veilig te begeleiden en ongecontroleerd verkeer te voorkomen; • Expliciete veiligheidsinstructies die passagiers vooraf online moeten bevestigen én fysiek ontvangen tijdens de check-in; • Uitgebreide mondelinge briefing en demonstraties door de piloot voorafgaand aan boarding, waarbij passagiers expliciet worden geïnstrueerd hoe te handelen bij boarding; • Actief verzoek aan passagiers om vooraf lichamelijke klachten te melden en advies huisarts bij twijfel over geschiktheid. <p>Gezien deze effectieve en reeds lang bestaande veiligheidsmaatregelen is het logisch en terecht dat deze risico's nu niet meer expliciet terugkomen als openstaande risico's in het huidige Safety Management System.</p>	nee	<p>Dit onderzoek bevat een analyse van een voorval dat zich voltrok tijdens de boardingfase. Er is gekeken hoe de boardingfase wordt behandeld in de documentatie. Dat de operator acties aanvullend op het SMS heeft ondernomen staat in sectie 3.3.3.</p> <p>In het huidige SMS staan eveneens reeds voltooide veiligheidsmaatregelen, onder de kolom 'voltooid'. Daar staan geen veiligheidsmaatregelen in de boardingfase bij.</p>

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
38	Exploitant	3.3	"The ... regulations."	<p>Incorrect: De huidige tekst in het rapport is onjuist en verwarrend omdat deze suggereert dat er geen expliciete richtlijnen zijn voor moment, methode en risico's van boarding. Het is daarnaast niet duidelijk waarom het rapport ineens spreekt over 'moment, method or risks' van de boardingprocedure. Dit wordt niet eerder expliciet toegelicht.</p> <p>Zowel de Flight Manual, als de instructies van de operator en het EASA Balloon Rulebook bevatten expliciete beschrijvingen en vereisten ten aanzien van boardingprocedures.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flight Manual (paragraaf A5.3) vermeldt expliciet dat passagiers voorafgaand aan het instappen gebriefd moeten worden en dat hen daarbij duidelijk moet worden getoond hoe veilig in de mand te stappen via instapgaten en interne handgrepen. • Annex II — Balloon Air Operations (Part-BOP, AMC1 BFCL.215(d)(2)(ii)) vereist expliciet dat het instapproces onderdeel uitmaakt van de verplichte training en proficiency checks van piloten en crews, waarmee wordt benadrukt dat de 'method and risks' van boarding expliciet onderdeel zijn van gestandaardiseerde veiligheidsprocedures. • De operator beschrijft daarnaast gedetailleerd het moment en de methode van instappen in zijn instructies, inclusief expliciete veiligheidswaarschuwingen over beweging van de mand en instructies voor passagiers. Ook houdt de operator conform AMC1 BOP.ADD.030(a)(3) van EASA een 5.1.2.e en Safety Management System bij. 	deels	<p>In het rapport zijn nu de termen moment en method toegelicht.</p> <p>Het rapport beschrijft dat er procedures worden vermeld in het operator Handboek. Expliciete veiligheidswaarschuwingen over beweging van de mand en instructies voor passagiers tijdens de boardingfase zijn niet aangetroffen tijdens het onderzoek. In de andere documenten worden weliswaar praktisch instap-instructies voor passagiers uitgelegd en boardingprocedures benoemd, maar wordt bijvoorbeeld niet aangegeven aan welke condities de ballon moet voldoen, voordat het boardproces kan starten (moment). Ook wordt niet omschreven hoe groepen passagiers te managen, waaronder wat te doen als hun acties afwijken van de instructies, als de ballon zich onverwacht gedraagt en/of als het boardproces wordt gestopt (method)</p>

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
39	Exploitant	3.3	Still ... section 3.3.2). en "Boarding ... sector."	<p>De tekst erkent terecht dat de operator meerdere risicobeperkende maatregelen toepast tijdens de boardingfase, zoals het verlagen van windlimieten, expliciete instructies en begeleiding van passagiers, en duidelijke richtlijnen voor passagiersgeschiktheid ('fit to fly'). Echter, de tekst stelt vervolgens onterecht dat deze maatregelen niet effectief zijn. Dit oordeel is feitelijk incorrect, omdat het gebaseerd is op uitzonderlijke en onvoorzienbare omstandigheden die inherent onmogelijk volledig uit te sluiten zijn. De operator hanteert uitgebreide, expliciete en gedocumenteerde risicobeperkende maatregelen, die aantoonbaar effectief zijn onder normale omstandigheden.</p> <p>Bovendien is de opsomming van maatregelen die door de operator worden genomen onvolledig. De volgende expliciete, essentiële en effectief toegepaste maatregelen ontbreken nog:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flight Manual (paragraaf A5.3) vermeldt expliciet dat passagiers voorafgaand aan het instappen gebriefd moeten worden en dat hen daarbij duidelijk moet worden getoond hoe veilig in de mand te stappen via instapgaten en interne handgrepen. • Annex II — Balloon Air Operations (Part-BOP, AMC1 BFCL.215(d)(2)(iii)) vereist expliciet dat het instapproces onderdeel uitmaakt van de verplichte training en proficiency checks van piloten en crews, waarmee wordt benadrukt dat de 'method and risks' van boarding expliciet onderdeel zijn van gestandaardiseerde veiligheidsprocedures. • De operator beschrijft daarnaast gedetailleerd het moment en de methode van instappen in zijn instructies, inclusief expliciete veiligheidswaarschuwingen over beweging van de mand en instructies voor passagiers. Ook houdt de operator conform AMC1 BOP.ADD.030(a+E40)(3) van EASA een 5.1.2.e en Safety Management System bij. 	deels	<p>Het stuk over of boarden als 'part of the flight' wordt gezien, is verwijderd.</p> <p>Het onderzoek herkent en erkent dat er meerdere mitigerende maatregelen getroffen worden door de operator ten behoeve van de veiligheid van de passagiers. Echter laat het ongeval zien dat er nog steeds geleerd kan worden, om soortgelijke toekomstige voorvallen te voorkomen.</p> <p>Hoewel uitzonderlijk, is het tijdens het onderzoek onduidelijk gebleven hoe uniek de combinatie van factoren is. Uit het voorval en het onderzoek blijkt dat er combinaties van factoren kunnen bestaan die tot een beweging van de mand kan leiden, zelfs als de geldende procedures worden uitgevoerd. Dit onderschrijft de conclusie en aanbeveling dat de ballonvaartsector naar eigen inzicht stappen moet zetten om in soortgelijke scenario's de veiligheid van de passagiers te verbeteren en niet alleen tijdens de normale omstandigheden. De aanbeveling is daarmee breder bedoeld en omvat onder andere scenario's waarbij de mand aanzienlijk beweegt tijdens het boarden en/of waar de situatie na het boardingssignaal anders verloopt dan verwacht. De aanbeveling is herschreven om dit helderder te formuleren.</p> <p>De Onderzoeksraad vindt dat passagiers een onevenredig grote verantwoordelijkheid krijgen over hun eigen veiligheid zodra het signaal om te boarden is gegeven. Gezien de variabiliteit die passagiers en de ballon met zich meebrengen, zou veiligheid meer ingebouwd in de ballonsector zelf moeten zijn.</p>
40	Exploitant	4	"The ... distribution."	Incorrect: Dit komt waarschijnlijk alleen voor in de situatie zoals omschreven op pagina 21-23 figuur 7 en 8. Onder andere omstandigheden speelt deze afstand geen rol.	nee	De conclusie bespreekt de factoren die een rol hebben gespeeld in het ongeval op 15 juni 2023, waaronder de afstand tussen de ballonnen. Daarnaast kan de afstand ook onder andere omstandigheden een rol spelen.
41	Exploitant	4	"Commercial ... capacities."	Niet relevant: De vergelijking in het rapport met de passagierscapaciteit van een kleine 'fixed wing airliner' is niet relevant voor de analyse en draagt niet bij aan het begrijpen van het accident. Integendeel, een dergelijke vergelijking kan verwarrend of misleidend zijn, omdat ballonvaren en de daarbij horende instaprocedures en dynamiek wezenlijk verschillen van die bij vliegtuigen met vaste vleugels.	ja	De tekst is verwijderd.

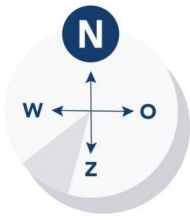
Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
42	Exploitant	4	"However ... moments."	<p>Incorrect: De huidige tekst stelt ten onrechte dat de veiligheidsmaatregelen rond de passagiersvoorbereiding tijdens het instappen niet effectief waren bij het voorkomen van dit specifieke accident. Dit is feitelijk onjuist en leidt tot een verkeerde interpretatie van de oorzaak. Uit het rapport blijkt expliciet dat het accident volledig werd veroorzaakt door een uiterst uitzonderlijke en niet eerder voorgekomen combinatie van meteorologische factoren en interactie tussen ballonnen, zoals duidelijk omschreven op pagina 35. De bestaande veiligheidsmaatregelen en passagiersinstructies waren hier niet op gericht, simpelweg omdat deze specifieke situatie onbekend was en daarom onmogelijk onderdeel konden uitmaken van bestaande procedures. De huidige veiligheidsmaatregelen zijn effectief en toereikend voor alle normaal bekende en eerder voorgekomen situaties.</p> <p>Een praktische en zinvolle les die wél uit dit specifieke accident getrokken kan worden, is het extra benadrukken van bewustwording en alertheid tijdens opleidingen en trainingen voor piloten en crews. Specifiek kan hierbij aandacht besteed worden aan het moment waarop het boardingproces wordt gestart of wanneer naburige ballonnen vertrekken, gezien mogelijke onverwachte interacties en lokale windveranderingen.</p>	nee	<p>Hoewel uitzonderlijk, is het tijdens het onderzoek onduidelijk gebleven hoe uniek deze combinatie van factoren is. Uit het voorval en het onderzoek blijkt dat er combinaties van factoren kunnen bestaan die tot een beweging van de mand kan leiden, zelfs als de geldende procedures worden uitgevoerd. Dit onderschrijft de conclusie en aanbeveling dat de ballonvaartsector naar eigen inzicht stappen moet zetten om in soortgelijke scenario's de veiligheid van de passagiers te verbeteren en niet alleen tijdens de normale omstandigheden. De aanbeveling is daarmee breder bedoeld en omvat onder andere scenario's waarbij de mand aanzienlijk beweegt tijdens het boarden en/of waar de situatie na het boardingssignaal anders verloopt dan verwacht.</p> <p>Het onderzoek laat zien dat er van dit voorval geleerd kan worden om herhaling in de toekomst te voorkomen, zo ook voor wat betreft de voorbereiding en de windeffecten van naast elkaar gepositioneerde ballonnen. Er wordt geen oordeel gegeven over of de operator of sector deze lessen al voorafgaand aan het voorval hadden moeten trekken.</p> <p>Daarnaast laat de gedane aanbeveling het de sector vrij om richtlijnen op te stellen op basis van de bevindingen uit het rapport. Daar valt ook de genoemde les in de reactie onder, zie inleiding van hoofdstuk 5.</p>

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
43	Exploitant	5	"To ... sector."	<p>Deze aanbeveling kan niet gedaan worden op basis van de conclusies van het rapport. Het onderzochte accident werd veroorzaakt door een uiterst uitzonderlijke en niet eerder bekende combinatie van meteorologische factoren en interacties tussen ballonnen. De aanbeveling stelt echter ten onrechte dat er momenteel onvoldoende rekening wordt gehouden met het dynamische karakter van ballonvaren tijdens boarding.</p> <p>De ballonvaartsector houdt juist expliciet en adequaat rekening met de dynamiek van het instappen, via bestaande gedetailleerde veiligheidsprocedures, instructies, demonstraties en verplichte opleidingen en trainingen. Deze procedures en opleidingen zijn ontworpen om realistische, normaal voorkomende dynamische situaties effectief te beheersen. Dit specifieke accident, waarbij een zeer uitzonderlijke samenloop van omstandigheden optrad, kon echter niet worden voorzien. Scenario-specifieke richtlijnen zouden dit unieke, uitzonderlijke scenario ook niet hebben voorkomen, omdat ze uitsluitend gericht kunnen zijn op bekende en realistische situaties. Hoewel de onderzochte situatie oorspronkelijk volledig onbekend en daarmee onvoorzienbaar was, heeft het onderzoek deze specifieke interactie tussen nabijgelegen ballonnen wel zichtbaar gemaakt. Dit betekent dat vanaf nu bewustwording via training en opleiding een zinvolle veiligheidsmaatregel kan zijn om soortgelijke toekomstige situaties te voorkomen.</p> <p>De werkelijke en zinvolle veiligheidsverbetering uit dit accident bestaat daarom niet uit verdere gedetailleerde richtlijnen, maar juist uit het expliciet verhogen van de algemene bewustwording en aandacht bij piloten en crews door middel van opleidingen en trainingen. Concreet betekent dit dat er tijdens opleidingen en trainingen nadrukkelijk aandacht besteed wordt aan situaties waarin ballonnen dicht bij elkaar staan, waarbij wordt benadrukt dat, hoewel dergelijke situaties zeldzaam zijn, onverwachte interacties kunnen optreden.</p> <p>Hierdoor kunnen piloten en crews beter anticiperen op uitzonderlijke situaties zonder dat onhaalbare scenario-specifieke richtlijnen worden geïntroduceerd.</p>	deels	Hoewel uitzonderlijk, is het tijdens het onderzoek onduidelijk gebleven hoe uniek deze combinatie van factoren is. Uit het voorval en het onderzoek blijkt dat er combinaties van factoren kunnen bestaan die tot een beweging van de mand kan leiden, zelfs als de geldende procedures worden uitgevoerd. Dit onderschrijft de conclusie en aanbeveling dat de ballonvaartsector naar eigen inzicht stappen moet zetten om in soortgelijke scenario's de veiligheid van de passagiers te verbeteren, zoals ook in de reactie wordt benoemd. De aanbeveling is daarmee breder bedoeld en omvat onder andere scenario's waarbij de mand aanzienlijk beweegt tijdens het boarden en/of waar de situatie na het boardingssignaal anders verloopt dan verwacht. De aanbeveling is herschreven om dit helderder te formuleren.
44	Exploitant	5	"To ... trip."	<p>Incorrect: De operator onderschrijft het belang van 'fit to fly', maar de les om 'fit to fly' duidelijker te definiëren en passagiers uitgebreider te informeren over mogelijke risico's is niet gerechtvaardigd op basis van de bevindingen in dit rapport. Het rapport zelf toont namelijk geen enkele aantoonbare relatie aan tussen de definitie van 'fit to fly' of de bewustwording van risico's en het ontstaan van het onderzochte accident. Aanbevelingen moeten volgens ICAO Annex 13 en EU-verordening 996/2010 voortkomen uit de conclusies van het onderzoek.</p> <p>Bovendien verstrekt de operator reeds expliciete, gedetailleerde en duidelijke veiligheidsinstructies aan passagiers over wat precies van hen wordt verwacht, met name voor cruciale fases zoals instappen en landen. Passagiers worden daarnaast expliciet geadviseerd om bij twijfel over hun fysieke geschiktheid voorafgaand aan de vlucht advies in te winnen bij hun huisarts. Deze instructies worden online vooraf bevestigd door de passagiers, fysiek overhandigd tijdens het persoonlijke inchecken en nogmaals duidelijk besproken en gedemonstreerd tijdens de briefing voorafgaand aan de vlucht. Tijdens deze briefing worden ook expliciet mogelijke risico's benoemd en besproken. Aangezien het rapport zelf vaststelt dat 'fit to fly' geen rol heeft gespeeld in het ontstaan van dit specifieke accident, is de aanbeveling voor een verdere verduidelijking of uitbreiding van deze informatie niet relevant. Daarnaast is in het rapport geen vergelijking of onderzoek opgenomen naar definities van 'fit to fly' zoals die mogelijk door andere operators binnen de Nederlandse ballonvaartsector worden gehanteerd, waardoor ook de basis voor deze les ontbreekt.</p> <p>De les zou daarom moeten worden geschrapt, omdat bestaande maatregelen al afdoende en effectief zijn, en er geen aanleiding bestaat voor verdere aanpassingen.</p>	nee	De Onderzoeksraad mag onderwerpen die aan het voorval gelinkt worden, maar niet de oorzaak zijn, in het rapport opnemen, zoals de ambiguïteit van de term Fit to fly binnen de sector. Aangezien het tijdens het onderzoek onduidelijk is gebleven hoe een passagier moet twijfelen over de eigen fysieke geschiktheid als er geen criteria voor fysieke geschiktheid bestaan en de veiligheidsinstructies daar niet expliciet in zijn, heeft de Onderzoeksraad dit aspect opgenomen als een les in het rapport.

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
45	KNVvL		"Flight crew: One balloon pilot and one crewmember."	FEIT: de crew bestond uit 3 personen, 1 pilot in command, 1 crew member, 1 additional balloon crew member. Referentie in de wet: Waar staat e.e.a. omschreven: <ul style="list-style-type: none"> • BOP.BAS.035 Authority of the pilot-in-command • BOP.BAS.040 Responsibilities of crew members • GM1 BOP.BAS.040 Responsibilities of crew members • BOP.ADD.300 Composition of flight crew • BOP.ADD.310 Provision of training and checking • BOP.ADD.315 Recurrent training and checking • BOP.ADD.410 Additional balloon crew member 5. DUIDELIJKHEID IN DE BEVOEGDHEDEN EN DE VERANTWOORDELIJKHEDEN Gezagvoerder - de piloot aan wie het gezag over het luchtvaartuig (ballon) is toegewezen en die verantwoordelijk is voor de veilige uitvoering van de vaart. Flight Crew - alle crewleden die in de lucht een functie vervullen. Het betreft hier altijd de gezagvoerder, andere Flight Crew leden kunnen zijn, instructeurs, leerling, examiner of het additioneel bemanningslid voor ballonnen met meer dan 19 passagiers. Grond Crew - alle medewerkers en vrijwilligers die bij het voorbereiden en opbouwen van de Ballon een rol toebedeeld hebben gekregen door de Operator en/of de Gezagvoerder. Deze activiteiten worden uitgevoerd onder leiding en verantwoordelijkheid van de Operator en/of Gezagvoerder. De rol van de Ground Crew kan bestaan uit het voorbereiden van de vaart, het opbouwen van de ballon, het informeren en op afstand houden van het publiek en alle activiteiten die nodig zijn om een ballonvaart veilig uit te voeren. Crew - personen die een onderdeel uitmaken van de ballon voorbereiding, opbouw tot opstijgen en het inpakken van de ballon na de landing (conform flight manual)	ja	Er is onderscheid gemaakt tussen "flight crew" en "additional crew", waar bij "flight crew" aangegeven is dat de "crew member" meevarend is.
46	KNVvL		"two hot air balloons"	Op het veld waren 3 operators aanwezig met in het totaal 4 ballonnen	ja	Aangezien de andere twee aanwezige ballonnen nog niet bezig waren met de voorbereiding voor vertrek, zijn deze in de samenvatting buiten beschouwing gelaten. Wel is er een voetnoot toegevoegd.
47	KNVvL		"rigged it to the basket"	Envelop zit vast aan het burner frame, Burner frame is bevestigd aan de mand (flight manual 4.3.1 en sectie 6)	ja	De tekst is hierop aangepast.
48	KNVvL		"within the limits of 10 kts" en "tabel 2"	Niet relevant, de limieten van de ballon worden door de fabrikant weergegeven (in dit geval 12 kts & 10 gust). Deze zijn limiterend. Verder speelt de ervaring, de opstijg en landing locatie, de soort vaart (wedstrijd, lange afstand, passagiers, minder mobiele passagiers, VIP) een rol. De piloot / operator bepalen of de vaart plaatsvind met inachtnaam van de limieten van de ballon.	ja	De tekst is hierop aangepast.
49	KNVvL		"The basket turned around its vertical axis on the ground"	De mand (zie foto) draaide over de hoek en niet rond zijn as.	ja	De tekst is hierop aangepast.
50	KNVvL		"all phases of ballooning"	Hiermee wordt bedoeld de vaart voorbereiding, vooraf informeren van passagiers en op de dag zelf alles omtrent de vaart (vanaf trailer open tot trailer dicht) inclusief "Crown control", Boarding, off boarding en nazorg passagiers. Dit alles zit in training (conform syllabus, conform Balloon Rule Book) en checking (conform EASA flight test schedule / ILenT side bij formulieren). (Zie ook BOP. ADD.315)	ja	De zin refereert naar alle fasen, waaronder ook de boarding fase. Om dit te verhelderen is 'boarding' expliciet toegevoegd aan de tekst.
51	KNVvL		"The red rip line pulls the parachute valve straight down, creating a large opening at the top for immediate deflation"	Correct is het Rapid Deflation System (RDS0 conform flight manual 6.2.11)	ja	De tekst is hierop aangepast.

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
52	KNVvL		"The moment or method of boarding is not described in these documents"	Dit is incorrect, de boarding procedures staan duidelijk omschreven in Flight Manual A5.3, Balloon Rule Book (BFCL.215), Operations manual (Checklist instap instructies passagiers), Flight Test Schedule and Training form 115 (passenger briefing, pre-take off procedures including passenger involvement and briefing)	deels	In het rapport zijn nu de termen moment en method toegelicht. In de documenten worden weliswaar praktisch instap-instructies of boardingprocedures voor passagiers uitgelegd en boardingprocedures benoemd, maar wordt bijvoorbeeld niet aangegeven aan welke condities de ballon moet voldoen, voordat het boardproces kan starten (moment). Ook wordt niet omschreven hoe groepen passagiers te managen, waaronder wat te doen als hun acties afwijken van de instructies, als de ballon zich onverwacht gedraagt en/of als het boardproces wordt gestopt (method).
53	KNVvL		"045 degrees"	Moet 225 graden zijn, fout in waar de wind vandaan komt versus de koers.	ja	De tekst is hierop aangepast.
54	KNVvL		"between two options"	Er zijn hier meer dan 2 opties, en soms is er geen optie. Meerdere opties: stop, wacht, doorgaan, later opnieuw starten. Door de massa-traagheid is stoppen niet altijd de veilige optie en moet de piloot op dat moment alles afwegen.	deels	Uit gesprekken blijkt dat de piloot op dit punt twee opties heeft: stoppen of doorgaan. Het rapport laat zien dat de piloot, nadat het boardingsignaal is gegeven, beperkte opties heeft als de ballon zich anders gedraagt en het boardproces anders verloopt dan verwacht. Het rapport laat zien dat de opties voor en nadelen hebben, zoals uit het onderzoek, interviews en gesprekken is gebleken. Geenszins oordeelt de tekst over de handelswijze van de piloot, ook niet bij deze keuze. De tekst is aangepast om duidelijk te maken dat hoofdstuk 3.3.1 over dit specifieke voorval gaat.
55	KNVvL		"The moment, method or risks of boarding are not described in the Flight Manual."	Dit is incorrect, de boarding procedures staan duidelijk omschreven in Flight Manual A5.3, Balloon Rule Book (BFCL.215), Operations manual (Checklist instap instructies passagiers), Flight Test Schedule and Training form 115 (passenger briefing, pre-take off procedures including passenger involvement and briefing)	deels	In het rapport zijn nu de termen moment en method toegelicht. In de documenten worden weliswaar praktisch instap-instructies voor passagiers uitgelegd en boardingprocedures benoemd, maar wordt bijvoorbeeld niet aangegeven aan welke condities de ballon moet voldoen, voordat het boardproces kan starten (moment). Ook wordt niet omschreven hoe groepen passagiers te managen, waaronder wat te doen als hun acties afwijken van de instructies, als de ballon zich onverwacht gedraagt en/of als het boardproces wordt gestopt (method).
56	KNVvL		"unlike fixed wing aircraft with similar passenger capacities"	Dit is niet relevant, we kennen ook gas ballonnen of hot air ships met grote capaciteit. Waarbij het boarden, opstijgen, landen en uitstappen anders is geregeld omdat we afhankelijk zijn van windsnelheid en richting. Daarom starten en landen we niet op een start en landingsbaan op een luchthaven.	ja	Tekst is verwijderd.

Nr.	Organisatie	Hoofdstuk / Paragraaf	Te corrigeren tekst (eerste ... laatste woord)	Argumentatie / onderbouwing van de reactie	Overgenomen	Toelichting Onderzoeksraad voor Veiligheid
57	KNVvL		"To KNVvL"	Dit is incorrect, de boarding procedures staan duidelijk omschreven in Flight Manual A5.3, Balloon Rule Book (BFCL.215), Operations manual (Checklist instap instructies passagiers), Flight Test Schedule and Training form 115 (passenger briefing, pre-take off procedures including passenger involvement and briefing)	deels	<p>In de documenten worden weliswaar praktisch instap-instructies voor passagiers uitgelegd en boardingprocedures benoemd, maar wordt bijvoorbeeld niet aangegeven aan welke condities de ballon moet voldoen, voordat het boardproces kan starten (moment). Ook wordt niet omschreven hoe groepen passagiers te managen, waaronder wat te doen als hun acties afwijken van de instructies, als de ballon zich onverwacht gedraagt en/of als het boardproces wordt gestopt (method).</p> <p>Aan de ballonvaartsector wordt aanbevolen om gezamenlijk op deze punten richtlijnen op te stellen, om in soortgelijke scenario's als het voorval de veiligheid van de passagiers te verbeteren. De aanbeveling is daarmee breed bedoeld en omvat onder andere scenario's waarbij de mand aanzienlijk beweegt tijdens het boarden en/of waar de situatie na het boardingssignaal anders verloopt dan verwacht, zie ook de inleiding van hoofdstuk 5. De aanbeveling is herschreven om dit helderder te formuleren.</p>
58	KNVvL	Aanbeveling en conclusie		De aanbeveling komt niet overeen met de conclusie uit het rapport. Juist de passagier, het boarden, passagier problemen, training van emergency mbt passagiers, briefings worden getraind en gecheckt. Ook passagiers met lichamelijke problemen (Fit to Fly) heeft altijd speciale aandacht voor, tijdens en na de vaart, daar is (voor ernstige gevallen van immobiliteit) een verplichte "special operation" procedure voor aanwezig. De oorzaak van dit incident is de combinatie van weer, wind, ligging ander ballon, lokale effecten en niet de training, procedures instappen, briefings of iets dergelijks. N.a.v dit rapport kan de DTO van de KNVvL wel meenemen hoe belangrijk het is en blijft om hier blijvend op te trainen en checken en hetgeen hier is gebeurd mee te nemen in deze training en checking. Het betreft hier bewustzijn van en handelen op bijzonder situaties als deze. En de nadruk leggen bij DTO trainingen op waar en wat er allemaal staat omschreven bij het behandelen van dit voorval.	deels	<p>Het onderzoek toont aan dat omgang met passagiers bij de ballonvaart opgenomen is in verschillende documenten en richtlijnen. Echter laat het ongeval zien dat er nog steeds geleerd kan worden, om soortgelijke toekomstige voorvallen te voorkomen.</p> <p>De aanbeveling sluit aan bij deze uitkomst uit het rapport en is breed bedoeld om onder andere scenario's te omvatten waarbij de mand aanzienlijk beweegt tijdens het boarden en/of waar de situatie na het boardingsignaal anders verloopt dan verwacht. De gedane aanbeveling laat het de sector vrij om richtlijnen op te stellen op basis van de bevindingen uit het rapport en die mee te nemen in trainingen. Het gaat dan wel om gezamenlijk opzetten van die richtlijnen en niet om het herhalen van huidige instructies, die dit voorval niet hebben kunnen voorkomen. Zie ook inleiding hoofdstuk 5. De aanbeveling is herschreven om dit helderder te formuleren.</p>



Reeks gebeurtenissen



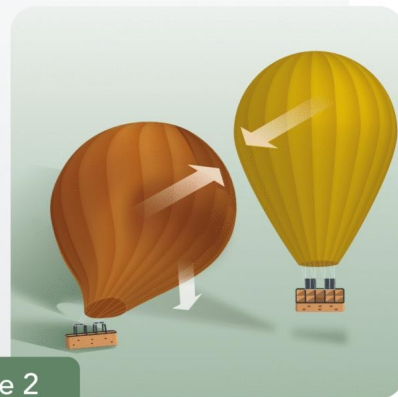
fase 1

0 - 22 seconden



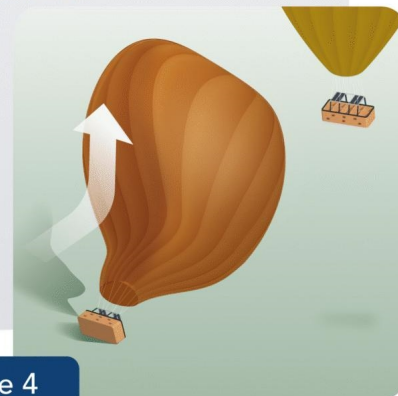
fase 3

30 - 35 seconden



fase 2

22 - 30 seconden



fase 4

de 35^e seconde

