



ONDERZOEKRAAD  
VOOR VEILIGHEID

# Ongevallen in de kleine luchtvaart



# Ongevallen in de kleine luchtvaart

*Den Haag, januari 2014*

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

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

*Bron coverfoto: Havendienst vliegveld Hilversum*

## **De Onderzoeksraad voor Veiligheid**

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

**Onderzoeksraad**  
Voorzitter: mr. T.H.J. Joustra  
prof. mr. dr. E.R. Muller  
prof. dr. P.L. Meurs

Algemeen secretaris: mr. M. Visser

Bezoekadres:	Anna van Saksenlaan 50 2593 HT Den Haag	Postadres: Postbus 95404 2509 CK Den Haag
Telefoon:	+31 (0)70 333 7000	Telefax: +31 (0)70 333 7077
Internet:	<a href="http://www.onderzoeksraad.nl">www.onderzoeksraad.nl</a>	

<b>Samenvatting .....</b>	<b>5</b>
<b>Lessen voor de sector .....</b>	<b>9</b>
<b>Lijst van afkortingen en begrippen.....</b>	<b>12</b>
<b>1. Inleiding .....</b>	<b>15</b>
1.1 Aanpak .....	15
1.2 Afbakening .....	16
1.3 Leeswijzer .....	16
<b>2. Kleine luchtvaart.....</b>	<b>17</b>
2.1 Definities.....	17
2.2 Soort vluchten .....	18
2.3 Betrokken partijen .....	18
2.4 Veiligheidsrelevante cijfers .....	21
<b>3. Voorvallen en veiligheidsrisico's in de kleine luchtvaart .....</b>	<b>22</b>
3.1 Hoeveel voorvallen vinden plaats in de kleine luchtvaart? .....	22
3.2 Veiligheidsrisico's in de kleine luchtvaart .....	24
<b>4. Ongevalsfactoren.....</b>	<b>27</b>
4.1 Categorieën van voorvallen .....	27
4.2 Neerstorten/overtrokken raken .....	29
4.3 Controlled flight into terrain.....	31
4.4 (Bijna-)botsing in de lucht of verlies van separatie .....	32
4.5 Nood- of voorzorgslanding na motorstoring .....	35
4.6 Problemen bij landing door controleverlies .....	37
4.7 Overzicht van de vijf uitgediepte ongevalscategorieën.....	38
4.8 Toename voorvallen in 2012.....	40
<b>5. Beheersing ongevalsfactoren door betrokken partijen .....</b>	<b>44</b>
5.1 Vliegvaardigheden en risicoperceptie .....	44
5.2 Beheersing van de vaardigheden en risicoperceptie van piloten in de gemotoriseerde kleine luchtvaart .....	47
5.3 Beheersing van de vliegvaardigheden en risicoperceptie van piloten in de zweefvliegerij.....	59
<b>6. Conclusies .....</b>	<b>62</b>

<b>Bijlage 1. Onderzoeksverantwoording .....</b>	<b>65</b>
<b>Bijlage 2. Reacties op conceptrapport .....</b>	<b>68</b>
<b>Bijlage 3. Internetenquête.....</b>	<b>69</b>
<b>Bijlage 4. Hoe groot is de kleine luchtvaart? .....</b>	<b>77</b>
<b>Bijlage 5. Kenmerken van voorvallen .....</b>	<b>83</b>
<b>Bijlage 6. Veiligheidsrisico's.....</b>	<b>86</b>
<b>Bijlage 7. Foto's van kleine luchtvaartuigen .....</b>	<b>90</b>

In 2012 werd Nederland opgeschrikt door een toename van het aantal ernstige incidenten en ongevallen in de kleine luchtvaart (van gemiddeld 10 ernstige incidenten en 11 ongevallen per jaar naar 17 ernstige incidenten en 22 ongevallen in 2012). Er vielen in 2012 5 doden en 7 ernstig gewonden. Zo verongelukte op de Tweede Maasvlakte de piloot van een Cessna 172 en kwamen twee inzittenden om het leven bij een botsing tussen twee vliegtuigen nabij Dronten. De toename van het aantal meldingen van ongevallen met kleine vaartuigen verontrust de Onderzoeksraad voor Veiligheid. Dit wijst namelijk op een mogelijke bedreiging van de veiligheid voor de inzittenden van de luchtvaartuigen.

Om inzicht te krijgen in de veiligheid van de kleine luchtvaart is de Onderzoeksraad een themaonderzoek gestart, gericht op de volgende vragen:

1. Hoe is het gesteld met de veiligheid (ongevalscijfers) in de kleine luchtvaart?
2. Wat voor soort voorvallen vindt er plaats?
3. Wat zijn oorzakelijke factoren van deze voorvallen?
4. Hoe worden deze factoren beheerst door de betrokken partijen?

De Raad heeft 189 voorvallen (2005-2012) uit de eigen database geanalyseerd, statistieken verzameld, een enquête onder piloten gehouden en diverse partijen uit zowel de branche als de overheid geïnterviewd.



Voorbeeld van controleverlies tijdens landing. (Bron: Havendienst vliegveld Hilversum)

## **De kleine luchtvaart**

Er zijn verschillende definities van 'kleine luchtvaart' in omloop. In dit rapport wordt dit begrip als volgt gedefinieerd: de kleine luchtvaart betreft zweefvliegtuigen en vliegtuigen met één of twee zuigermotoren of een turbopropmotor in de burgerluchtvaart met een maximale startmassa van 5670 kg. Helikopters, heteluchtballonnen, schermvliegtuigen, (zaken)jets en civiel geregistreerde straaljagers maken geen deel uit van dit onderzoek. Dit onderzoek heeft daarmee betrekking op ongeveer 60% van de Nederlandse vloot (1674 luchtvaartuigen in 2012). De kleine luchtvaart kent recreatieve, commerciële (vooral instructievluchten) en maatschappelijke vluchten (onder andere politie- en inspectievluchten).

## **Veiligheid van de kleine luchtvaart**

Uit de statistieken blijkt dat in 2005-2011 van iedere miljoen vluchten in de kleine luchtvaart in Nederland er 4 eindigden in een fataal ongeval. Deze cijfers staan in schril contrast met de cijfers van de grote luchtvaart, waarin er gemiddeld van iedere 10 miljoen vluchten 4 tot 5 in een fataal ongeval eindigden. Ook in vergelijking met andere transportmodaliteiten liggen de cijfers in de kleine luchtvaart hoog. Zo vielen er in dezelfde periode in het wegverkeer per 1000 (bestel)auto's jaarlijks 0,05 doden en per 1000 motoren 0,12 doden, terwijl er in de kleine luchtvaart per 1000 luchtvaartuigen jaarlijks 1,2 doden waren te betreuren. Omdat de kleine luchtvaart zowel transport als sport betreft, zijn de cijfers ook vergeleken met andere sporten. Daaruit blijkt dat van de circa 11 miljoen sporters in Nederland er ieder jaar ongeveer 30 overlijden tijdens het beoefenen van hun sport. De meeste van deze doden vallen tijdens de vliegsport, de watersport, zwemmen en paardrijden. Gegeven het klein aantal sportvliegers (18.739 bevoegde piloten in 2012 versus circa 3 miljoen zwemmers en 350.000 paardrijders) is de kleine luchtvaart ook een relatief gevaarlijke sport.

De kleine luchtvaart in Nederland lijkt echter niet onveiliger dan de kleine luchtvaart in andere landen, zoals de Verenigde Staten en Australië, waar ook onderzoek is verricht naar de veiligheid in de kleine luchtvaart.

Hoewel er een aantal passagiers bij de voorvallen in Nederland is verongelukt (5 van de 25 doden waren passagiers), is de betrokkenheid van derden bij de onderzochte onder-vallen gering. Bij de onderzochte voorvallen vielen geen slachtoffers op de grond, wel was er bij enkele ongevallen sprake van schade op de grond. Desalniettemin is vanwege het groot aantal doden en ongelukken in de kleine luchtvaart de urgentie om maatregelen te nemen hoog.

## **Piek 2012**

Het onderzoek laat zien dat de ongevalscijfers in 2012 in de kleine luchtvaart in Nederland significant hoger lagen dan in de jaren daarvoor. Tot dusver hoeft de stijging in 2012 geen negatieve trend te weerspiegelen. Uit de analyse van de voorvallen volgt geen duidelijke verklaring voor de piek in 2012. Europese cijfers lijken te bevestigen dat de piek mogelijk toeval was. Het aantal ongevallen in de kleine luchtvaart in Europa nam namelijk in 2012 af. Ook de voorlopige ongevalscijfers over 2013 bevestigen dit beeld. In 2013 hebben er tot december zestien ongevallen plaatsgevonden, waarbij twee doden zijn gevallen.

## **Soort ongevallen**

De voorvallen waarbij de meeste doden en gewonden vallen, zijn de ongevallen waarbij het luchtvaartuig overtrokken raakt en neerstort, gevolgd door de ongevallen waarbij de piloot gedesoriënteerd raakt door mist of bewolking en het toestel tegen de grond vliegt, en de botsingen in de lucht. Voorvallen die vaak voorkomen maar meestal niet ernstig aflopen, zijn de nood- of voorzorgslandingen na een motorstoring en de voorvallen waarbij de piloot de controle over het toestel verliest tijdens de landing.

## **Ongevalsfactoren**

Voor ieder voorval is bekeken wat de oorzaken hiervan waren. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen (onduidelijke) procedures, mankementen aan het luchtvaartuig, invloed van de omgeving (bijvoorbeeld weersomstandigheden) en oorzaken gerelateerd aan het handelen van de piloot (vaardigheden, risicoperceptie, medisch). Het blijkt dat de meeste ongevallen – met uitzondering van de nood- of voorzorgslandingen na motorstoringen – niet het gevolg zijn van bijvoorbeeld technische mankementen of weersomstandigheden, maar van gebrekkige vliegvaardigheden en een gebrekkige risicoperceptie van de piloot. In het verdere onderzoek is daarom gefocust op de beheersing van deze 'menselijke' ongevalsfactoren.

## **Hoe worden deze factoren beheerst door de betrokken partijen?**

De Europese Unie probeert de vaardigheden en risicoperceptie voor de gemotoriseerde kleine luchtvaart te beheersen met een systeem van eisen aan de opleiding, het examen en de minimale ervaring voor het verlengen van de bevoegdverklaringen in het vliegbrevet. Dit systeem kent een aantal zwakke plekken:

- De huidige minimumervaringseisen bieden geen garantie voor een voldoende niveau van vaardigheden en risicoperceptie. Dit heeft twee oorzaken. Allereerst lijken de eisen aan de lage kant. Ten tweede hebben de minimumervaringseisen alleen betrekking op de duur en de frequentie van vliegen (kwantiteit). Voor het op peil houden van de vaardigheden en risicoperceptie zijn echter ook de regelmaat van vliegen en variatie in de omstandigheden waaronder gevlogen wordt belangrijk, evenals datgene wat tijdens de vlucht beoefend wordt.
- Er is geen verplicht systeem voor piloten om het niveau van kennis van procedures en systemen op peil te houden, om zodoende de risicoperceptie te verbeteren.
- Als een piloot aan de minimumervaringseisen voldoet, is de trainingsvlucht het enige formele moment waarop de vaardigheden en risicoperceptie van de piloot worden getoetst. Er worden echter geen eisen aan de inhoud van de trainingsvlucht gesteld. Daarnaast blijkt dat er in de praktijk geen consequenties verbonden zijn aan de resultaten van de trainingsvlucht.
- De examinerator kan onvoldoende onafhankelijk en objectief in zijn oordeel zijn. Dit is vooral een probleem bij de zogenoemde 'prof checks', proeven van bekwaamheid die worden afgenomen als een piloot niet aan de minimumervaringseisen voldoet als hij een bevoegdverklaring wil verlengen. Het is in mindere mate een probleem bij het initiële praktijkexamen, omdat de kandidaat na een opleiding bij een approved training organisation voldoende opgeleid aan het examen begint.



Voor de zweefvliegerij heeft de sector zelf een systeem opgetuigd dat ervoor zorgt dat de vaardigheden van de piloten op peil blijven. Desondanks zijn de risico's bij het zweefvliegen hoog. Er bestaat namelijk geen systeem om de theoretische kennis van piloten op peil te houden en eventueel te verbeteren, zodat de risicoperceptie van piloten verbetert.

Het toezicht op de naleving van de wet- en regelgeving in de kleine luchtvaart door de Inspectie Leefomgeving en Transport is beperkt. Dit vraagt om meer bewustzijn binnen de sector van de eigen verantwoordelijkheid voor de vliegveiligheid.

De piloot in de gemotoriseerde kleine luchtvaart en in de zweefvliegerij is er zelf verantwoordelijk voor dat hij voldoende vaardig blijft en zijn kennisniveau op peil houdt. Hierbij kan hij ondersteund worden door onder meer de Nederlandse overheid, belangenorganisaties en vliegclubs. De ondersteuning door de Nederlandse overheid op het gebied van inspecties, toezicht en actieve campagnes hierin is de afgelopen jaren verminderd. De verantwoordelijkheid voor de veiligheid in de kleine luchtvaart verschuift hierdoor steeds meer naar de sectorpartijen zelf. De Inspectie Leefomgeving en Transport heeft een 'veiligheidsmanagementsysteem light' (VMS light) ontwikkeld om de kleine luchtvaart haar eigen verantwoordelijkheid voor de veiligheid op een gestructureerde manier te laten invullen. De inspectie helpt organisaties in de kleine luchtvaart bij de introductie van VMS light door voorlichting en instructie te geven.

Enkele omstandigheden belemmeren de sectorpartijen mogelijk bij de ondersteuning. Zo zijn niet alle piloten lid van een belangenorganisatie en zijn niet alle bedrijven lid van een branchevereniging. Hierdoor kunnen deze organisaties niet alle piloten bereiken. Verder bepalen vliegclubs, piloten en bedrijven zelf in hoeverre ze gebruikmaken van de diensten die de organisaties bieden.

## **Eigen verantwoordelijkheid**

Een belangrijke conclusie van het rapport is dat de kleine luchtvaart als sector primair zelf verantwoordelijk is voor de veiligheid. De bemoeienis van de overheid beperkt zich vooral tot het vaststellen van de wettelijke kaders en een beperkt toezicht hierop. De Onderzoeksraad vindt het begrijpelijk dat de verantwoordelijkheid voor vliegveiligheid primair bij de sector wordt gelegd. De vraag is echter wat dit voor de piloot en de sector betekent. Wat moeten zij weten, kunnen en doen om deze eigen verantwoordelijkheid in te vullen? De Onderzoeksraad is van oordeel dat de nodige maatregelen moeten worden getroffen om deze eigen verantwoordelijkheid nader in te vullen. De relatief hoge risico's van dodelijke ongevallen in de kleine luchtvaart tonen de noodzaak hier de komende jaren voortvarend invulling aan te geven.

Er zijn naar het oordeel van de Onderzoeksraad voor verschillende partijen mogelijkheden om de eigen verantwoordelijkheid nader in te vullen. De Onderzoeksraad erkent de huidige inzet van verschillende sectorpartijen en moedigt deze partijen aan om de activiteiten ter beheersing van de veiligheid voort te zetten en nader vorm te geven. De Onderzoeksraad formuleert hieronder enkele lessen voor de sector waarmee de veiligheid van de kleine luchtvaart verbeterd kan worden. De sector als geheel is verantwoordelijk om deze lessen daadwerkelijk te leren. Eigen verantwoordelijkheid betekent zelf handelen en veranderen. Als de sector niet in staat is de eigen verantwoordelijkheid voor veiligheid waar te maken, dan zal de roep om externe interventies in de vorm van andere regels en toezicht toenemen.

## **Lessen voor vliegclubs, -scholen en luchtvaartbedrijven**

Vliegclubs, -scholen en luchtvaartbedrijven hebben een belangrijke en directe verantwoordelijkheid voor de vliegveiligheid. Het is nodig dat zij een cultuur creëren waarin mensen elkaar durven aan te spreken op vliegveiligheid. Dit kunnen vliegclubs, -scholen en luchtvaartbedrijven realiseren door een systeem op te zetten dat piloten van voorvallen laat leren. Zij dienen piloten aan te moedigen om voorvallen en gevaarlijke situaties te melden.

De verplichting tot de invoering van een veiligheidsmanagementsysteem (VMS) biedt mogelijkheden om veiligheid op korte termijn op de agenda te zetten. Daardoor moeten relevante veiligheidsmaatregelen genomen worden. Tijdens het onderzoek bleek dat vliegclubs, -scholen en luchtvaartbedrijven in toenemende mate VMS licht introduceren. Belangrijke pijlers van het VMS zijn het identificeren van gevaren en het invoeren van mitigerende maatregelen. Gevaren kunnen geïdentificeerd worden doordat de organisatie ze al heeft ervaren bij eerdere voorvallen, of doordat mensen binnen de organisatie gevaren zien. Daarvoor is het belangrijk dat er open over voorvallen en gevaarlijke situaties gesproken kan worden, bijvoorbeeld tijdens daarvoor georganiseerde bijeenkomsten. Daarnaast dienen organisaties zich te richten op de vijf ernstige voorvalscategorieën die geïdentificeerd zijn in het rapport, om zelf gevaren te herkennen en ernstigste risico's te

verminderen. De meldingsbereidheid van piloten dienen zij te stimuleren door hun meldingen te analyseren en de resultaten hiervan anoniem terug te koppelen naar de piloten.

Vliegclubs dienen maatregelen te nemen om de vaardigheden en de risicoperceptie van de leden te borgen. De Raad denkt hierbij aan voorlichting aan en communicatie met de leden, maar vooral ook aan minder vrijblijvende maatregelen. Clubs kunnen het bijwonen van een veiligheidsmeeting of een opfriscursus verplicht stellen, zodat piloten hun kennis van systemen en procedures actualiseren. Ook kunnen clubs eisen stellen aan de vlieg-frequentie en de variatie in vluchten. Ze kunnen instructie verplichten en zelf piloten (laten) checken.

Ook luchtvaartbedrijven dienen maatregelen te nemen om de vaardigheden en de risicoperceptie van de werknemers te borgen. De directie of veiligheidsmanager van een bedrijf kan piloten verplichten met enige regelmaat een vlucht te maken met een instructeur om vaardigheden op te frissen die niet dagelijks nodig zijn, of een theoretische cursus te volgen waarmee de kennis van bepaalde procedures en het inzicht in het nut ervan opgefrist worden, zodat de risicoperceptie op peil blijft. Verder kan een bedrijf piloten voorlichten en instructies geven over de vliegveiligheid.

Zowel voor vliegclubs als voor luchtvaartbedrijven geldt dat maatregelen specifiek gericht op jongeren en ouderen van nut kunnen zijn. Bij jongeren zijn vooral maatregelen nodig die gericht zijn op het op peil brengen en houden van de vaardigheden, terwijl bij ouderen zowel aan het risicoperceptie als aan de vaardigheden gewerkt moet worden.

### **Lessen voor piloten**

Het is van belang dat de piloot zich bewust is van zijn eigen verantwoordelijkheid om zijn vliegvaardigheden en kennis op peil te houden.

Een piloot dient zijn vliegvaardigheden op peil houden door onder meer onder wisselende weersomstandigheden te vliegen (binnen redelijke grenzen), verschillende vliegvelden te bezoeken en zo nu en dan met een instructeur mee te vliegen en examen-oefeningen uit te voeren, zoals een gesimuleerde motorstoring. Een andere mogelijkheid is om als passagier met een medepiloot mee te vliegen. De Raad realiseert zich dat de kosten van onder meer brandstof en landingen zijn toegenomen. Desondanks is het noodzakelijk dat piloten regelmatig en gevarieerd vliegen.

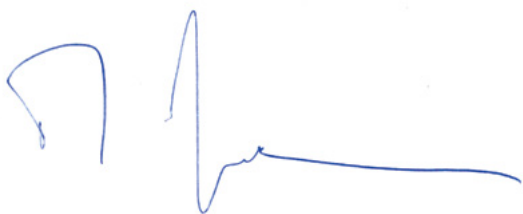
Piloten moeten de risico's kennen en herkennen om erop te kunnen anticiperen, daarom is het op peil houden van de kennis belangrijk. Hiertoe zijn er diverse mogelijkheden. Voorbeelden hiervan zijn het lezen van publicaties, boeken en websites, het bijwonen van bijeenkomsten en seminars en het delen van kennis met andere piloten.

Door lid te worden van een belangenorganisatie kan een piloot op de hoogte blijven van ontwikkelingen op onder meer het gebied van de vliegveiligheid. Verder is het belangrijk dat de piloot zijn ervaringen op het gebied van vliegveiligheid (bijvoorbeeld incidenten of gevaarlijke situaties) onbelemmerd kan delen met medepiloten, zodat zij ervan kunnen leren. Ten slotte is het belangrijk dat piloten elkaar ook durven aan te spreken op onveilig gedrag en handelen.

### **Lessen voor de belangenorganisaties en brancheverenigingen**

Veiligheid staat hoog op de agenda van de Aircraft Owners & Pilots Association (AOPA) en de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart (KNVvL). Deze organisaties geven veel voorlichting aan piloten en ondersteunen vliegclubs bij het implementeren van veiligheidsmanagementsystemen. De AOPA en de KNVvL dienen de resultaten van deze studie op een structurele wijze onder de aandacht te brengen van piloten. De resultaten dienen tevens als input voor de veiligheidsmanagementsystemen van vliegclubs.

De branchevereniging Netherlands Association of Commercial Aviation (NACA) kan meer doen aan voorlichting en het bevorderen van best practices op het gebied van vliegveiligheid. Ook hiervoor kunnen de resultaten van deze studie worden gebruikt.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'J' followed by a horizontal line that ends in a small upward tick.

mr. T.H.J. Joustra  
Voorzitter van de Onderzoeksraad

A handwritten signature in blue ink, featuring a series of vertical, wavy lines followed by a long, diagonal stroke.

mr. M. Visser  
Algemeen secretaris

# LIJST VAN AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN

---

ABL	Analysebureau Luchtvaartvoorvallen
AOC	Air operator certificate (bewijs luchtvaartexploitant)
AOPA	Aircraft Owners & Pilots Association
ATO	Approved training organisation (zie box 10)
ATPL	Airline transport pilot licence (bewijs van bevoegdheid als verkeersvlieger)
Bekwaamheidsproef	Demonstratie van vaardigheid voor de verlenging of hernieuwde afgifte van bevoegdverklaringen, waarbij enig mondeling examen is inbegrepen voor zover de examinerator dit verlangt
Bevoegdverklaring	Een aantekening op een brevet (een bewijs van bevoegdheid) die vermeldt in welke type luchtvaartuig een piloot mag vliegen of welke andere bevoegdheden hij heeft. Voorbeelden van bevoegdverklaringen zijn Instrument Rating, Single Engine Piston en Flight Instructor. Box 11 gaat in op het verlengen van de bevoegdverklaring.
CPL	Commercial pilot licence (bewijs van bevoegdheid als beroepspiloot)
EASA	European Aviation Safety Agency (Europees agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart)
FAI	Fédération Aéronautique Internationale (internationale lucht- en ruimtevaartorganisatie)
FTO	Flight training organisation (zie box 10)
GA	General aviation (kleine luchtvaart)
GPL	Glider pilot licence (zweefvliegbewijs)
ICAO	International Civil Aviation Organization (internationale burgerluchtvaartorganisatie)
IFR	Instrument flight rules (instrumentvliegvoorschriften)
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
IPEX	Indeling van Praktijk Examinatoren
KNVvL	Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart
MEP	Multi-engine piston (vliegtuig met meerdere zuigermotoren)
MET	Multi-engine turbo-prop (vliegtuig met meerdere turbinemotoren)
METAR	Meteorological aerodrome report (meteorologisch waarnemingsrapport voor een luchtvaartterrein)

MLA	Micro light aeroplane (ultralicht vliegtuig met niet meer dan twee zitplaatsen, een overtreksnelheid die niet hoger is dan 35,1 knopen gekalibreerde luchtsnelheid en een maximumstartmassa afhankelijk van het type).
MTOM	Maximum take-off mass (maximaal toegestane startmassa)
NACA	Netherlands Association of Commercial Aviation
NOC*NSF	Nederlands Olympisch Comité * Nederlandse Sport Federatie
NOTAM	Notice to airmen (kennisgeving aan luchtvaarders)
NVL	Nederlandse Vereniging van Luchthavens
Overtreksnelheid	De door de snelheidsmeter aangewezen minimale snelheid waarbij de luchtstroom die aanvankelijk 'tegen het vleugelprofiel aan lag' de profielomtrek niet meer kan volgen en aan de bovenzijde van het profiel loslaat. De lift neemt dan sterk af en de weerstand sterk toe.
PPL	Private pilot licence (bewijs van bevoegdheid als privépiloot)
RFI	Recreational flight instructor (recreatief vlieginstructeur). Een RFI verzorgt de opleiding voor het RPL-brevet.
RPL	Recreational pilot licence (bewijs van bevoegdheid als recreatief piloot)
RTF	Registered training facility (zie box 10)
SAGA	Safety assessment on general aviation (veiligheidsinspectie op een vlucht in de kleine luchtvaart)
SEP	Single-engine piston (vliegtuig met een zuigermotor)
SET	Single-engine turbo-prop (vliegtuig met een turbinemotor)
Sportvliegtuig <sup>1</sup>	Motorvliegtuig in de kleine luchtvaart, anders dan een MLA (hieronder vallen SEP, MEP, SET, VLA en TMG)
SSP	State Safety Program
TAF	Terminal aerodrome forecast (luchtvaartterreinweersverwachting)
TMG	Touring motor glider (motorzweefvliegtuig met een integraal gemonteerde niet-intrekbare motor en een niet-intrekbare propeller, dat in staat is om op eigen kracht op te stijgen en te klimmen)
Vaardigheidstest	Demonstratie van vaardigheid die nodig is om een bewijs van bevoegdheid of bevoegdverklaring te krijgen, waarbij enig mondeling examen is inbegrepen voor zover de examiner dit verlangt
VFR	Visual flight rules (zichtvliegvoorschriften)

---

<sup>1</sup> De uitleg van het begrip 'sportvliegtuig' is alleen van toepassing op dit rapport.

VLA	Very light aeroplane (een luchtvaartuig voorzien van een motor, één of twee zitplaatsen en een maximumstartmassa van minder dan 750 kg. De overtreksnelheid in de landingsconfiguratie bedraagt niet meer dan 45 knopen. Het toestel is niet gecertificeerd voor kunstvliegen en het mag alleen overdag onder zichtvliegvoorschriften vliegen).
Vliegtuig	Gemotoriseerd luchtvaartuig met vaste vleugels, zwaarder dan lucht, dat hoofdzakelijk in de lucht kan worden gehouden door aerodynamische reactiekrachten op zijn vleugels
VMS	Veiligheidsmanagementsysteem
Zweeftoestel	Luchtvaartuig, anders dan een TMG, zwaarder dan lucht, dat hoofdzakelijk in de lucht kan worden gehouden door aerodynamische reactiekrachten en waarvan de vrije vlucht niet afhankelijk is van een motor (dit kan een zeilvliegtuig, een schermvliegtuig of een zweefvliegtuig zijn)
Zweefvliegtuig	Zweeftoestel met een vaste vleugel

In 2012 was een duidelijke toename zichtbaar van het aantal aan de Onderzoeksraad voor Veiligheid gemelde ernstige incidenten en ongevallen<sup>2</sup> met luchtvaartuigen in de kleine luchtvaart,<sup>3</sup> vergeleken met de twee voorafgaande jaren. Zo was het aantal ongevallen dat plaatsvond in 2012 hoger dan het totale aantal ongevallen in de jaren 2010 en 2011.

	2010	2011	2012
Ernstig incident	12	12	17
Ongeval	8	9	22
Totaal	20	21	39

Tabel 1: Bij de Onderzoeksraad gemelde voorvallen<sup>4</sup> met kleine luchtvaartuigen in Nederland.

De toename in 2012 van het aantal voorvallen in de kleine luchtvaart is aanleiding geweest voor de Onderzoeksraad om een themaonderzoek te starten, gericht op de onderstaande vragen:

1. Hoe is het gesteld met de veiligheid (ongevalscijfers) in de kleine luchtvaart?
2. Wat voor soort voorvallen vindt er plaats?
3. Wat zijn oorzakelijke factoren van deze voorvallen?
4. Hoe worden deze factoren beheerst door de betrokken partijen?

## 1.1 Aanpak

Om de vragen te beantwoorden, zijn onder andere gegevens over het aantal vluchten in de kleine luchtvaart in Nederland in kaart gebracht. Daarnaast zijn bij de Onderzoeksraad gemelde ernstige incidenten en ongevallen in Nederland geanalyseerd. Verder is een enquête onder piloten gehouden. Om vast te stellen hoe de betrokken partijen de factoren beheersen die tot voorvallen kunnen leiden, zijn interviews gehouden met vertegenwoordigers van zowel de overheid als de sector (belangenorganisaties en branchevereniging, vliegscholen, vliegclubs et cetera) en is bij deze partijen documentatie opgevraagd. Bijlage 1 en bijlage 3 geven meer informatie over respectievelijk de onderzoeksverantwoording en de enquête.

<sup>2</sup> Er is sprake van een ongeval indien een persoon dodelijk of ernstig letsel heeft opgelopen, het luchtvaartuig schade of een structureel defect heeft opgelopen of het luchtvaartuig vermist wordt of volledig onbereikbaar is. Een ernstig incident is een voorval dat zich voordoet onder omstandigheden die erop wijzen dat bijna een luchtvaartongeval heeft plaatsgevonden. Voor de volledige definitie van een ongeval en voorbeelden van ernstige incidenten, zie *Aeronautical Information Circular Series B 02/10*, 'Het melden van voorvallen in de burgerluchtvaart'.

<sup>3</sup> Onder 'Afbakening' (paragraaf 1.2) wordt uitgelegd wat in dit rapport onder 'luchtvaartuigen in de kleine luchtvaart' wordt verstaan.

<sup>4</sup> Met 'voorvallen' worden in dit rapport ernstige incidenten en ongevallen bedoeld.



## 1.2 Afbakening

Dit onderzoek beperkt zich tot zweefvliegtuigen en vliegtuigen met één of twee zuigermotoren of een turbopropmotor en een maximale startmassa<sup>5</sup> van 5670 kg in de burgerluchtvaart. Helikopters, heteluchtballonnen, schermvliegtuigen, (zaken)jets en civiel geregistreerde straaljagers zijn daarmee uitgesloten. In de onderzoeksverantwoording (bijlage 1) wordt deze keuze gemotiveerd. De luchtvaartuigen waarop dit onderzoek betrekking heeft, worden in dit rapport 'kleine luchtvaartuigen' genoemd en maken deel uit van de kleine luchtvaart. In bijlage 7 staan foto's afgebeeld van de typen kleine luchtvaartuigen. Zowel voorvallen met in Nederland geregistreerde luchtvaartuigen als in het buitenland geregistreerde luchtvaartuigen in Nederland zijn onderzocht.

Type luchtvaartuig	Afkorting
Vliegtuig met zuigermotor	SEP
Vliegtuig met meerdere zuigermotoren	MEP
Vliegtuig met turbinemotor	SET
Micro light aeroplane	MLA
Very light aeroplane	VLA
(Motor)zweefvliegtuig	
Touring motor glider	TMG

Tabel 2: Overzicht van typen luchtvaartuigen die onderwerp zijn van dit onderzoek.

## 1.3 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 behandelt de definitie van 'kleine luchtvaart' en het soort vluchten dat hieronder wordt verstaan. Daarnaast komen de partijen aan bod die betrokken zijn bij het beheersen van de vliegveiligheid binnen de kleine luchtvaart in Nederland. Hoofdstuk 3 gaat in op de ontwikkeling van het aantal ongevallen en ernstige incidenten in de periode van 2005 tot en met 2012. Tevens worden de veiligheidsrisico's in de kleine luchtvaart bepaald, om te zien in hoeverre 2012 afwijkt van de voorgaande jaren. Hoofdstuk 4 behandelt de categorieën waarin de voorvallen uit de database van de Onderzoeksraad zijn ingedeeld. Deze indeling is gemaakt om inzicht te krijgen in de factoren die een rol spelen bij de voorvallen met kleine luchtvaartuigen, de zogenoemde 'ongevalsfactoren'. Vijf van de elf categorieën zijn geselecteerd voor verdere analyse. Van deze categorieën zijn de ongevalsfactoren beschreven. Ten slotte wordt in dit hoofdstuk de toename van het aantal voorvallen in 2012 nader bekeken. In hoofdstuk 5 worden de ongevalsfactoren geanalyseerd die gerelateerd zijn aan het handelen van de piloot. De bevindingen in dit hoofdstuk vinden plaats op systeemniveau: onderzocht is hoe partijen in het systeem de vaardigheden en risicoperceptie beheersen. Hoofdstuk 6 bevat de conclusies die uit het onderzoek naar voren komen.

<sup>5</sup> De massa die een luchtvaartuig mag hebben wanneer het zich van het aardoppervlak verheft.

## 2 KLEINE LUCHTVAART

---

Dit hoofdstuk schetst de kaders van het onderzoek. Het beschrijft in paragraaf 2.1 het onderzochte onderwerp, namelijk de kleine luchtvaart. Paragraaf 2.2 gaat in op het soort vluchten dat de kleine luchtvaart uitvoert. En in paragraaf 2.3 komen de partijen aan bod die betrokken zijn bij het beheersen van de vliegveiligheid binnen de kleine luchtvaart in Nederland.

### 2.1 Definities

Er zijn verschillende definities van 'kleine luchtvaart' in omloop. 'General aviation' en 'kleine luchtvaart' worden als begrippen door elkaar gebruikt, maar betekenen hetzelfde. In dit rapport wordt de term 'kleine luchtvaart' gebruikt. In de definitie hiervan staat een maximale startmassa van 5670 kg centraal.<sup>6</sup> Geregeld lijndienstverkeer (passagiers en vracht), charters, militaire vluchten en regeringsvluchten vallen niet onder de kleine luchtvaart.<sup>7</sup> Ongeveer 90% van de Nederlandse vloot betreft kleine luchtvaart (2489 luchtvaartuigen in 2012).<sup>8</sup> De overige 10% betreft grote luchtvaart (288 luchtvaartuigen in 2012).<sup>9</sup> Zie verder bijlage 4 voor de grootte van de kleine luchtvaart in Nederland.

In dit rapport wordt de kleine luchtvaart verder afgebakend en wordt de in paragraaf 1.2 genoemde definitie gebruikt, namelijk zweefvliegtuigen en vliegtuigen met één of twee zuigermotoren of een turbopropmotor in de burgerluchtvaart met een maximale startmassa van 5670 kg. Helikopters, heteluchtballonnen, schermvliegtuigen, (zaken)jets en civiel geregistreerde straaljagers zijn volgens de in dit rapport gebruikte definitie geen kleine luchtvaart en maken geen deel uit van dit onderzoek. Dit onderzoek heeft daarmee betrekking op ongeveer 60% van de Nederlandse vloot (1674 luchtvaartuigen in 2012).<sup>10</sup> Er wordt in dit onderzoek geen onderscheid gemaakt tussen in Nederland geregistreerde vliegtuigen en daarbuiten, omdat dezelfde ongevalsfactoren een rol spelen in het ontstaan van deze ongevallen. In veel buitenlands geregistreerde luchtvaartuigen vliegen bovendien Nederlandse piloten en/of deze luchtvaartuigen hebben een Nederlandse eigenaar (zie ook paragraaf 3.1). Verder geldt voor alle Europees geregistreerde toestellen dezelfde Europese regelgeving.

---

<sup>6</sup> Bron: *Luchtvaartuigregister*, Inspectie Leefomgeving en Transport.

<sup>7</sup> Bron: AOPA, KNVvL, NACA, NVL GA sector, *Strategische Visie General Aviation in Nederland*, januari 2011.

<sup>8</sup> Bron: *Luchtvaartuigregister*, Inspectie Leefomgeving en Transport. Defensieluchtvaartuigen zijn niet in de registratie opgenomen.

<sup>9</sup> Alle luchtvaartuigen voorzien van een turbofan(motor) ongeacht de maximale startmassa, plus alle vaste vliegtuigen met een maximale startmassa van meer dan 5670 kg.

<sup>10</sup> Bron: *Luchtvaartuigregister*, Inspectie Leefomgeving en Transport. Defensieluchtvaartuigen zijn niet in de registratie opgenomen.

De kleine luchtvaart wordt gezien als de kraamkamer van de grote luchtvaart. Alle piloten in de grote luchtvaart zijn eens begonnen in de kleine luchtvaart. Een deel van de piloten in de grote luchtvaart blijft actief in de kleine luchtvaart en deze piloten houden de hiervoor vereiste bevoegdverklaringen in hun vliegbrevet geldig.

## **2.2 Soort vluchten**

De kleine luchtvaart kent zowel recreatieve als commerciële vluchten. Instructievluchten vormen een groot deel van de commerciële vluchten. Andere commerciële vluchten vallen onder de noemer 'aerial work', waarmee bijvoorbeeld foto-, reclame-, para- en spuitvluchten worden bedoeld. Daarnaast zijn er de op de klant afgestemde zakenvluchten.<sup>11</sup> Maatschappelijke vluchten vallen ook onder de kleine luchtvaart; dit zijn bijvoorbeeld politie- en inspectievluchten.

## **2.3 Betrokken partijen**

Een aantal partijen is betrokken bij het beheersen van de vliegveiligheid binnen de kleine luchtvaart in Nederland:

### *Europese Unie*

De Europese Unie is verantwoordelijk voor het ontwikkelen van beleid en wet- en regelgeving op Europees niveau voor de kleine luchtvaart.

### *Ministerie van Infrastructuur en Milieu, directoraat-generaal Bereikbaarheid, directie Luchtvaart*

Het ministerie is verantwoordelijk voor het beleid en het vaststellen van de nationale wet- en regelgeving op luchtvaartgebied (delen waar geen Europese regelgeving voor is). Het ministerie is via regelgevinggroepen van de European Aviation Safety Agency (EASA) betrokken bij de totstandkoming van Europese regelgeving.

### *Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT)*

De ILT is vergunningverlener en houdt toezicht op de naleving van veiligheids- en milieuwetten en regels voor de luchtvaart. Het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (ABL), onderdeel van de ILT, registreert en analyseert meldingen van voorvallen in de Nederlandse burgerluchtvaart.

### *Belangenorganisaties*

De kleine luchtvaartgebruikers van het Nederlandse luchtruim en de Nederlandse luchthavens worden vrijwel allemaal vertegenwoordigd door een of meer van de volgende organisaties: de Aircraft Owners & Pilots Association (AOPA), de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart (KNVvL), de Netherlands Association of Commercial Aviation (NACA), de Nederlandse Vereniging van Luchthavens GA (general aviation) sectie (NVL) en de met de AOPA en de KNVvL samenwerkende vliegclubs.

---

<sup>11</sup> Deze worden vaak uitgevoerd met zakenjets die niet zijn meegenomen in dit onderzoek.

Deze partijen worden ook wel 'de kleine luchtvaartsector' genoemd en zitten met regelmaat aan tafel met het directoraat-generaal Bereikbaarheid en de ILT voor het kleine luchtvaartoverleg. Daarnaast zijn er nog diverse private partijen (bijvoorbeeld stichtingen) en particulieren die niet zijn aangesloten bij de genoemde partijen.

### **Box 1: Overzicht van belangenorganisaties en brancheverenigingen in de kleine luchtvaart**

De Aircraft Owners & Pilots Association (AOPA) is de mondiale belangenbehartiger voor de kleine luchtvaart. In Nederland komt de AOPA-NL op voor de belangen van de motorvliegers. De AOPA-NL heeft circa 1450 leden. De leden zijn met name motorvliegers die recreatief vliegen. De AOPA-NL behartigt tevens de belangen van 19 motorvliegclubs. De AOPA-NL en de voorzitters van de betreffende motorvliegclubs hebben een convenant getekend over hun samenwerking.

De Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart (KNVvL) is de belangenbehartiger voor alle luchtporten en luchtvaarthobby's in Nederland. De KNVvL is als sportbond aangesloten bij het NOC\*NSF en de internationale federatie FAI. De KNVvL heeft 14.055 leden. De vereniging heeft verschillende afdelingen, waaronder de afdelingen Gemotoriseerd Vliegen (circa 750 leden) en Zweefvliegen (3878 leden eind december 2012).

De NACA (Netherlands Association of Commercial Aviation) is de branchevereniging voor commerciële luchtvaartbedrijven in de kleine luchtvaart en heeft drie afdelingen: Vliegtuigen (12 bedrijven lid van NACA), Helikopters (12 bedrijven lid van NACA) en Onderhoud (4 bedrijven lid van NACA).

#### *Opleidingsinstituten, luchtvaartbedrijven, vliegclubs*

Er zijn verschillende soorten opleidingsinstituten. Zo zijn er in Nederland enkele grote vliegscholen die de opleiding tot verkeersvlieger (ATPL<sup>12</sup>) verzorgen in een geïntegreerde dagopleiding. Dat wil zeggen dat leerlingen – meestal jonge mensen – die vaak geen vliegervaring hebben als ze met de opleiding aanvangen, in een beperkte periode (circa 18 maanden) een dagopleiding volgen. Daarnaast zijn er vliegscholen die zowel opleidingen voor recreatief piloot (RPL<sup>13</sup> en PPL<sup>14</sup>) als voor commercieel piloot aanbieden (CPL<sup>15</sup>). Verder zijn er luchtvaartbedrijven die een combinatie van activiteiten aanbieden, zoals rondvluchten, reclamevluchten, inspectievluchten en ook opleidingen voor recreatief piloot (RPL en PPL). Ten slotte verzorgen veel vliegclubs zelf de opleiding tot recreatief piloot.

12 Een ATPL (airline transport pilot licence) is een bewijs van bevoegdheid als verkeersvlieger.

13 Een RPL (recreational pilot licence) is een bewijs van bevoegdheid als recreatief piloot.

14 Een PPL (private pilot licence) is een bewijs van bevoegdheid als privépiloot.

15 Een CPL (commercial pilot licence) is een bewijs van bevoegdheid als beroepspiloot.

Aan de kwaliteit van de opleidingsinstanties worden op Europees niveau eisen gesteld. Deze eisen heeft het Ministerie van Infrastructuur en Milieu uitgewerkt in de Regeling opleidingsinstellingen voor luchtvaardenden. Een opleiding voor piloten (PPL/CPL) moet plaatsvinden aan een 'flight training organisation' (FTO) of een geregistreerde opleidingsinstelling (RTF) die door de Inspectie Leefomgeving en Transport is geaccepteerd. De eisen hebben betrekking op zaken als het in dienst hebben van een passend aantal gekwalificeerde en bevoegde personeelsleden, het trainingsprogramma, de toelatingseisen, de handboeken en de ervaringseisen van theorieleraars. Nederland stelt zelf eisen aan de opleidingsinstellingen voor de recreatieve luchtvaart (RPL). Vanaf 8 april 2015 geldt voor alle vliegscholen echter dat zij moeten voldoen aan nieuwe Europese regelgeving. Als zij daaraan voldoen, worden ze aangemerkt als een approved training organisation (ATO).

#### *Gecertificeerde onderhoudsbedrijven*

Deze bedrijven verzorgen onderhoud en reparaties van kleine luchtvaartuigen.

#### *Luchtverkeersleiding*

In Nederland wordt de luchtverkeersleiding voor de kleine luchtvaart geregeld door de civiele luchtverkeersleidingsorganisatie Luchtverkeersleiding Nederland en de militaire luchtverkeersleiding (voornamelijk door het Air Operations Control Station Nieuw-Milligen).

#### *De piloot*

In 2012 was volgens Kiwa<sup>16</sup> het aantal piloten met een brevet voor vliegtuigen 18.739 en voor zweefvliegtuigen (volgens de KNVvL) 2221.<sup>17</sup> Het takenpakket van de piloot in de kleine luchtvaart is gevarieerd. Box 2 gaat hierop in.

### **Box 2: De taken en context van de piloot in de kleine luchtvaart**

In de kleine luchtvaart voert een piloot zelf de vluchtvoorbereiding uit. Deze bestaat uit onder meer het analyseren van weergegevens, het controleren van kennisgevingen aan luchtvaardenden (notices to airmen, NOTAM's) en het uitvoeren van de gewicht- en zwaartepuntbepaling. Dit zijn handelingen die in de grote luchtvaart soms voor een groot deel of geheel door een afdeling worden uitgevoerd voor de piloot. Verder wordt een groot deel van de vluchten in de kleine luchtvaart uitgevoerd onder de zichtvliegvoorschriften. Hierbij wordt op zicht gevlogen en moet er gedurende de hele vlucht aan minimale zichtweersomstandigheden<sup>18</sup> worden voldaan. Piloten zijn meestal zelf verantwoordelijk voor het voorkomen van botsingen met andere luchtvaartuigen.

<sup>16</sup> Kiwa is een onafhankelijke organisatie die certificering als kernactiviteit heeft.

<sup>17</sup> Bijlage 4 geeft meer informatie over de aantallen piloten met een Nederlands brevet.

<sup>18</sup> Dit zijn weersomstandigheden die gelijk zijn aan – of beter zijn dan – voorgeschreven minimumwaarden, uitgedrukt in termen van zicht, afstand tot wolken en wolkenbasis.

Kleine luchtvaartuigen worden steeds complexer (verstelbare propeller, intrekbaar landingsgestel, cockpit voorzien van digitale instrumenten). Maar hoewel de toestellen voorzien kunnen zijn van een eenvoudige automatische piloot, moet de piloot nog steeds veel handelingen zelf verrichten. Zo moet de brandstoftank die gebruikt wordt, vaak handmatig geselecteerd worden. Daarnaast moet de piloot het luchtvaartuig in iedere vluchtfase in de juiste configuratie brengen; zo moet hij bij een complex toestel de propeller in de juiste stand brengen, het motorvermogen aanpassen en voor de landing het landingsgestel naar beneden brengen. In de grote luchtvaart zijn veel van deze handelingen ook nodig. Hier is echter de mate van automatisering, redundantie en complexiteit van systemen groter. Bij het uitvoeren van handelingen kan de piloot van een klein luchtvaartuig per vluchtfase gebruikmaken van een checklist om ervoor te zorgen dat hij geen handelingen vergeet.

## **2.4 Veiligheidsrelevante cijfers**

De voor dit onderzoek benodigde veiligheidsrelevante cijfers (aantal vliegers, aantal vluchten, aantal actieve piloten et cetera, zie bijlage 4) worden niet jaarlijks vastgesteld door partijen in de sector. In de onderzoeksverantwoording in bijlage 1 wordt vermeld hoe deze cijfers voor het onderzoek zijn verkregen. De cijfers zijn noodzakelijk om de veiligheidsrisico's in de kleine luchtvaart goed te bepalen. Daarnaast zouden deze cijfers goed bruikbaar zijn als invoer voor de veiligheidsmanagementsystemen van vliegclubs, -scholen en -bedrijven, om de vliegveiligheid binnen de kleine luchtvaart te bevorderen.

# 3 VOORVALLEN EN VEILIGHEIDSRISICO'S IN DE KLEINE LUCHTVAART

Dit hoofdstuk beschrijft de aantallen voorvallen en de veiligheidsrisico's in de kleine luchtvaart. Deze zijn bepaald op basis van het aantal aan de Onderzoeksraad voor Veiligheid gemelde voorvallen.<sup>19</sup> Zoals beschreven, waren er in 2012 meer meldingen van voorvallen in de kleine luchtvaart dan in de voorafgaande jaren. Dit hoofdstuk gaat dieper in op de ontwikkeling van het aantal ongevallen en ernstige incidenten in de afgelopen jaren (paragraaf 3.1). Ook worden de veiligheidsrisico's in de kleine luchtvaart bepaald om te zien in hoeverre 2012 afwijkt van de voorgaande jaren (paragraaf 3.2).

## 3.1 Hoeveel voorvallen vinden plaats in de kleine luchtvaart?

In de periode van 2005 tot en met 2012 zijn 189 voorvallen<sup>20</sup> in Nederland aan de Onderzoeksraad gemeld die onder de kleine luchtvaart vallen, zie tabel 3 en figuur 1. Bij deze voorvallen vielen 25 doden en 18 ernstig gewonden. In totaal waren er 224 luchtvaartuigen bij betrokken. Dit waren 212 kleine luchtvaartuigen, waarvan er 29 geregistreerd waren in het buitenland. 12 van de 224 luchtvaartuigen waren andere soorten luchtvaartuigen die betrokken waren bij een bijna-botsing met een klein luchtvaartuig, namelijk 6 verkeersvliegtuigen, 4 helikopters, een zakenjet en een motorvliegtuig voorzien van 2 turbopropmotoren.

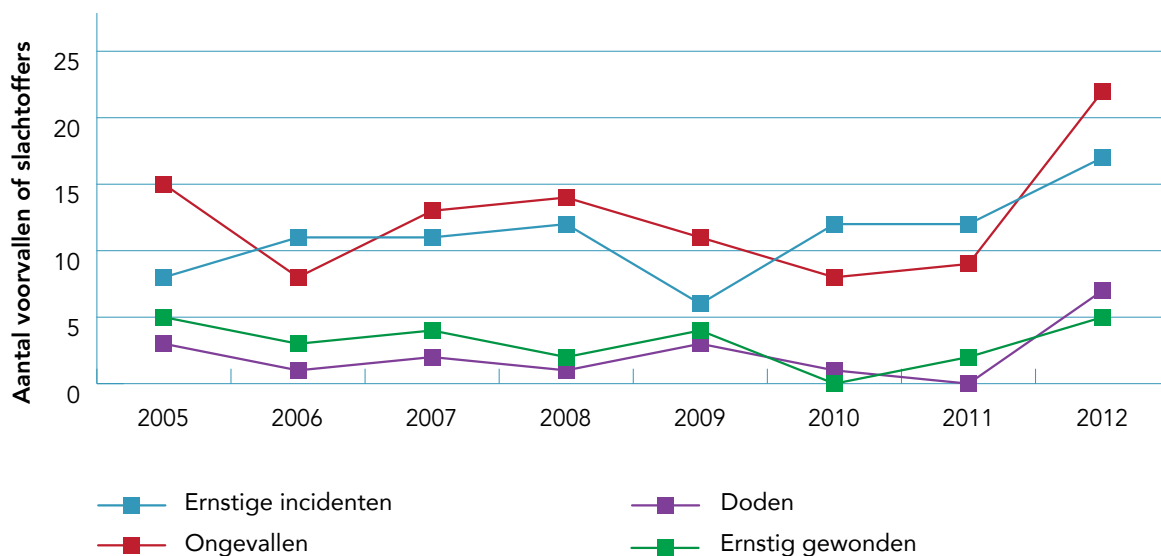
In de periode 2005-2011 vonden jaarlijks gemiddeld 11 ongevallen en 10 ernstige incidenten plaats. In 2012 waren dat 17 ernstige incidenten en 22 ongevallen.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Totaal
Ernstige incidenten	8	11	11	12	6	12	12	17	89
Ongevallen	15	8	13	14	11	8	9	22	100
Ernstige incidenten + ongevallen	23	19	24	26	17	20	21	39	189
Fatale ongevallen	3	2	3	1	3	0	2	4	18
Aantal doden	5	3	4	2	4	0	2	5	25
Aantal ernstig gewonden	3	1	2	1	3	1	0	7	18

Tabel 3: Aantallen ongevallen, ernstige incidenten en slachtoffers in Nederland van bij de Onderzoeksraad gemelde voorvallen met in Nederland en het buitenland geregistreerde kleine luchtvaartuigen.

<sup>19</sup> Het aantal gemelde voorvallen weerspiegelt niet het totale aantal voorvallen in de kleine luchtvaart. Ongevallen springen meer in het oog, waardoor het aannemelijk is dat de registratiegraad van ongevallen hoog is. De registratiegraad van ernstige incidenten is mogelijk minder hoog.

<sup>20</sup> (Bijna-)botsingen of gevallen waarbij er een verlies van separatie plaatsvindt, waarbij twee (of meer) vliegtuigen betrokken zijn, worden als een voorval gerekend.



Figuur 1: Aantallen ongevallen, ernstige incidenten en slachtoffers in Nederland van bij de Onderzoeksraad gemelde voorvallen met in Nederland en het buitenland geregistreerde kleine luchtvaartuigen.

Wanneer – omwille van de risicoanalyse (zie paragraaf 3.2) – de luchtvaartuigen waarvan de registratie niet bekend is en de in het buitenland geregistreerde luchtvaartuigen buiten beschouwing worden gelaten, blijkt dat in totaal 150 voorvallen aan de Onderzoeksraad zijn gemeld, zie tabel 4.<sup>21</sup> Hiervan hadden er 12 een fatale afloop. Wat opvalt in deze tabel, is dat de piek in 2012 veel minder aanwezig is. In paragraaf 4.8 wordt verder ingegaan op de piek in 2012. Overigens heeft een groot deel van de luchtvaartuigen met een buitenlandse registratie wel een Nederlandse piloot en/of eigenaar (20 luchtvaartuigen hebben een buitenlandse registratie en een Nederlandse piloot en/of eigenaar, 7 luchtvaartuigen hebben een buitenlandse registratie en een buitenlandse piloot en/of eigenaar). Van 14 luchtvaartuigen die betrokken waren bij een bijna-botsing, is de registratie niet bekend.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Totaal
Ernstige incidenten	8	10	8	10	3	11	9	12	71
Ongevallen	11	7	10	14	7	8	7	15	79
Ernstige incidenten + ongevallen	19	17	18	24	10	19	16	27	150
Fatale ongevallen	1	2	1	1	2	0	1	4	12
Aantal doden	1	3	2	2	3	0	1	5	17
Aantal ernstig gewonden	3	1	2	1	1	1	0	4	13

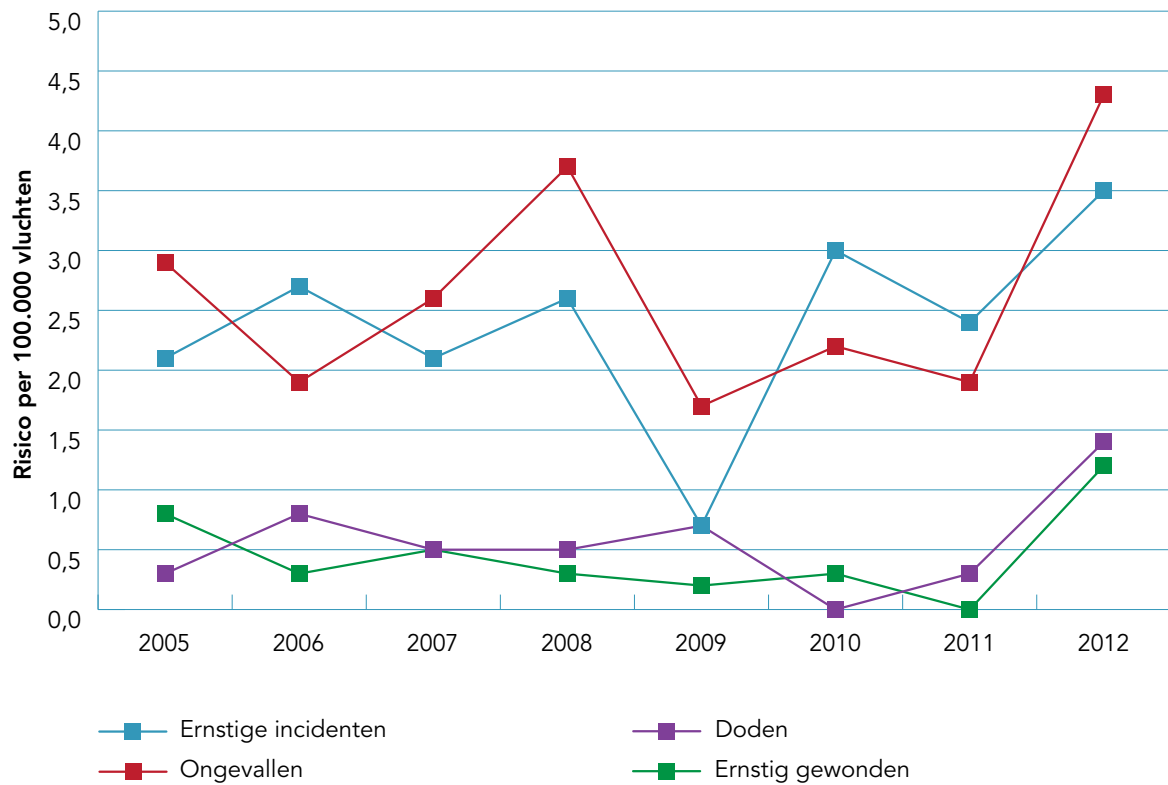
Tabel 4: Aantallen ongevallen, ernstige incidenten en slachtoffers in Nederland van bij de Onderzoeksraad gemelde voorvallen met in Nederland geregistreerde kleine luchtvaartuigen.

<sup>21</sup> Voor de verdere analyse (hoofdstuk 4) van de voorvallen worden de in het buitenland geregistreerde luchtvaartuigen wel meegenomen. Voor de risicoanalyse zijn alleen de voorvallen met in Nederland geregistreerde luchtvaartuigen meegenomen, omdat er alleen van deze luchtvaartuigen gegevens beschikbaar waren van het aantal vliegbewegingen en de vliegduur.



### 3.2 Veiligheidsrisico's in de kleine luchtvaart

Deze paragraaf beschrijft de ontwikkeling van de veiligheidsrisico's in de kleine luchtvaart aan de hand van de bij de Onderzoeksraad gemelde voorvallen met in Nederland geregistreerde kleine luchtvaartuigen. Hiervoor wordt in figuur 2 het aantal voorvallen per 100.000 vluchten over de periode 2005-2012 weergegeven.



Figuur 2: De ontwikkeling van veiligheidsrisico's in de Nederlandse kleine luchtvaart.

Voor de periode 2005-2011 eindigden van de 100.000 vluchten er jaarlijks 2,6 in een ongeval en 0,4 in een fataal ongeval. Het aantal ongevallen, doden en ernstig gewonden per 100.000 vluchten in de Nederlandse kleine luchtvaart vertoont geen significante schommelingen in de periode 2005-2011. Deze cijfers liggen in 2012 echter significant hoger. In 2012 eindigden van de 100.000 vluchten er 4,3 in een ongeval en 1,2 in een fataal ongeval.

De ongevalscijfers zijn tevens per type luchtvaartuig vastgesteld, namelijk zweefvliegtuigen, motorvliegtuigen anders dan MLA's (hierna 'sportvliegtuigen' genoemd) en MLA's, zie bijlage 6. Uit deze analyse blijkt onder andere dat de risicocijfers van zweefvliegtuigen en sportvliegtuigen niet significant van elkaar verschillen. Voor de verschillen in risico tussen MLA's en de andere twee typen luchtvaartuigen is het beeld niet eenduidig. Het ligt er namelijk aan hoe het veiligheidsrisico wordt uitgedrukt (bijvoorbeeld in het aantal voorvallen per 1000 luchtvaartuigen, per 100.000 vluchten of per 100.000 vliegreuren, zie verder bijlage 6). Zeker is echter dat de verschillen tussen zweefvliegtuigen en sportvliegtuigen aan de ene kant en MLA's aan de andere kant niet groot zijn.<sup>22</sup>

De cijfers van de kleine luchtvaart staan in schril contrast met de cijfers van de grote luchtvaart, waarin er gemiddeld van iedere 100.000 vluchten 0,04 tot 0,05 in een fataal ongeval eindigden. Ook in vergelijking met andere transportmodaliteiten liggen de cijfers in de kleine luchtvaart hoog. Zo vielen er in dezelfde periode in het wegverkeer per 1000 (bestel)auto's jaarlijks 0,05 doden en per 1000 motoren 0,12 doden. In de kleine luchtvaart waren er per 1000 luchtvaartuigen jaarlijks 1,2 doden te betreuren. Omdat de kleine luchtvaart zowel transport als sport betreft, zijn de cijfers ook vergeleken met andere sporten. Daaruit blijkt dat van de circa 11 miljoen sporters in Nederland er ieder jaar ongeveer 30 overlijden tijdens het beoefenen van hun sport. De meeste van deze doden vallen tijdens vliegsport, watersport, zwemmen en paardrijden. Gegeven het kleine aantal sportvliegers (18.739 bevoegde piloten in 2012 versus circa 3 miljoen zwemmers en 350.000 paardrijders) is de kleine luchtvaart ook een relatief gevaarlijke sport.<sup>23</sup>

Om de ongevalscijfers verder te relativeren, zijn deze vergeleken met de Australische en Amerikaanse cijfers.<sup>24</sup> Hieruit blijkt dat het aantal voorvallen per 100.000 vluchten in Nederland niet sterk afwijkt. Zo schommelt het aantal fatale ongevallen per 100.000 vluchten in Australië in de periode 2002-2010 tussen de 0,24 en 0,83.<sup>25</sup> In de Verenigde Staten ligt het aantal fatale ongevallen per 100.000 vluchten iets hoger, namelijk tussen de 0,5 en 0,75 in de periode 2000-2011.<sup>26</sup> Uit de Amerikaanse cijfers blijkt overigens dat het aantal fatale ongevallen tijdens recreatieve vluchten in de Verenigde Staten het afgelopen decennium met 25% is toegenomen.

---

22 Omdat er geen geregistreerde gegevens beschikbaar waren over de vluchtduur en het aantal vluchten van MLA's die op de MLA-luchthavens vliegen, is voor het bepalen van deze gegevens een andere methodiek gebruikt dan bij het vaststellen van deze gegevens van zweefvliegtuigen en sportvliegtuigen. Hiervoor is een enquête gehouden onder MLA-vliegers en -scholen. Het gebruik van deze methodiek is minder nauwkeurig, omdat het een eigen inschatting is in plaats van een meting, zoals bij zweefvliegtuigen en sportvliegtuigen het geval is. Voor alle vluchten van zweefvliegtuigen en sportvliegtuigen wordt de vluchtduur wel geregistreerd. Hierdoor is een vergelijking van risicocijfers met andere typen luchtvaartuigen mogelijk niet geheel betrouwbaar.

23 Bron: *Cijferfactsheet Sportblessures*, Consument en Veiligheid.

24 In deze landen is ook onderzoek verricht naar de veiligheid in de kleine luchtvaart. De gebruikte definitie voor 'kleine luchtvaart' in de Australische en Amerikaanse onderzoeken is ruimer. Daarin zijn helikopters, ballonnen en zakenjets wel meegenomen.

25 *Aviation Occurrence Statistics 2002 to 2011* (ATSB Transport Safety Report, Aviation Research Report AR-2012-025).

26 Presentatie E.F. Weener, Board Member NTSB (17th Annual Aviation Air Safety Investigator Technical Workshop, September 26, 2012).

Ten slotte zijn de ongevalscijfers vergeleken met die in de EASA-landen. In deze landen was het aantal ongevallen met luchtvaartuigen met een maximale startmassa van 2250 kg in de kleine luchtvaart in 2012 10% lager dan in de periode 2007-2011.<sup>27 28</sup> Het aantal dodelijke ongevallen lag 7% lager. De totale afname van het aantal dodelijke ongevallen en het aantal dodelijke slachtoffers is voornamelijk te danken aan een daling van het aantal ongevallen met gemotoriseerde vliegtuigen en helikopters. Hiertegenover staat namelijk een toename van het aantal dodelijke ongevallen met zweefvliegtuigen. Omdat gegevens over het aantal vliegbewegingen en -uren ontbreken, is echter niet bekend of de totale daling van het aantal ongevallen een verlaagd veiligheidsrisico weerspiegelt. Het is de EASA niet bekend of er minder is gevlogen vanwege de economische crisis en de slechte weersomstandigheden in 2012.

## Conclusies

- In de periode 2005-2011 vonden jaarlijks gemiddeld 11 ongevallen en 10 ernstige incidenten plaats in de kleine luchtvaart. In 2012 waren dat 17 ernstige incidenten en 22 ongevallen.
- Het veiligheidsrisico in de kleine luchtvaart is in de periode 2005-2011 redelijk stabiel (0,4 fatale ongevallen per 100.000 vluchten en 2,6 ongevallen per 100.000 luchten).
- Het veiligheidsrisico in de kleine luchtvaart voor 2012 bedraagt 1,2 fatale ongevallen per 100.000 vluchten en 4,3 ongevallen per 100.000 vluchten. Dit is significant hoger dan in de jaren 2005-2011.
- Het veiligheidsrisico in de kleine luchtvaart is aanmerkelijk hoger dan de veiligheidsrisico's in de grote luchtvaart en in andere transportmodaliteiten en sporten.

<sup>27</sup> EASA Annual Safety Review 2012.

<sup>28</sup> In de EASA Annual Safety Review 2012 wordt een andere definitie (maximale startmassa van 2250 kg) gehanteerd voor kleine luchtvaart dan in het onderzoek van de Onderzoeksraad (maximale startmassa van 5670 kg). Minder dan 5% van de luchtvaartuigen die betrokken waren bij de voorvallen die zijn meegenomen in het onderzoek van de Onderzoeksraad, heeft een maximale startmassa van meer dan 2250 kg. Ondanks de verschillen in de definitie kunnen de getallen in dit rapport en die van EASA dus grofweg met elkaar vergeleken worden.

## 4 ONGEVALSFACTOREN

---

Om inzicht te krijgen in de ongevalsfactoren van de voorvallen met kleine luchtvaartuigen zijn de voorvallen uit de database van de Onderzoeksraad voor Veiligheid in elf categorieën ingedeeld,<sup>29</sup> zie paragraaf 4.1. Vijf van de elf categorieën zijn geselecteerd voor verdere analyse. In de daaropvolgende paragrafen worden van ieder van de vijf categorieën de betreffende ongevalsfactoren<sup>30</sup> beschreven. In paragraaf 4.7 worden de ongevalscategorieën met elkaar vergeleken. Paragraaf 4.8 gaat verder in op de toename van het aantal voorvallen in 2012.

### 4.1 Categorieën van voorvallen

Wanneer de voorvallen worden bestudeerd, kan een aantal typische categorieën van voorvallen worden benoemd. Tabel 5 geeft het aantal voorvallen voor iedere categorie voorvallen weer en het aantal doden en gewonden voor de periode 2005-2012.

Er zijn veel verschillende categorieën. Op basis van het aantal slachtoffers zijn vijf categorieën van voorvallen uitgediept, namelijk de voorvallen waarbij het luchtvaartuig neerstort of overtrokken raakt; de voorvallen waarbij een luchtwaardig toestel onder besturing van een piloot tegen de grond vliegt ('controlled flight into terrain' in tabel 5); de (bijna-)botsingen en de voorvallen waarbij verlies van separatie optreedt; de nood- of voorzorgslandingen na een motorstoring; en de problemen met de landing door onvoldoende controle.

---

<sup>29</sup> Zoals eerder beschreven, heeft de analyse van de voorvallen in Nederland zowel betrekking op in Nederland geregistreerde kleine luchtvaartuigen als in het buitenland geregistreerde kleine luchtvaartuigen (212 kleine luchtvaartuigen in totaal). Bij 12 bijna-botsingen is 1 van de 2 betrokken luchtvaartuigen geen klein luchtvaartuig. Ongevalsfactoren behorende bij deze luchtvaartuigen of hun piloten zijn niet meegenomen in deze analyse.

<sup>30</sup> In deze studie houdt een 'ongevalsfactor' in dat als deze factor er niet was geweest, het ongeval waarschijnlijk niet had plaatsgevonden en/of geen schadelijke gevolgen had gehad.

Categorie voorval	Aantal voorvallen	Aandeel	Doden	Ernstig gewonden
Neerstorten/overtrokken raken	24	13%	14	8
Controlled flight into terrain <sup>31</sup>	3	2%	5	3
(Bijna-)botsing in de lucht of verlies van separatie	35	18%	5	2
Nood- of voorzorgslanding na motorstoring	49	26%	1	3
Problemen met landing door onvoldoende controle	39	21%	0	2
Technisch voorval (divers)	5	3%	0	0
Buitenlanding zweefvliegtuig	9	5%	0	0
Problemen met start (divers)	8	4%	0	0
Buiklanding	6	3%	0	0
Besturingsproblemen	5	2%	0	0
Overig	6	3%	0	0
Totaal	189	100%	25	18

Tabel 5: Overzicht van het aantal voorvallen voor iedere categorie voorvallen en het aantal doden en gewonden voor de periode 2005-2012.

Voor ieder van deze vijf categorieën worden in de paragrafen 4.2 tot en met 4.6 de omvang, de ernst en de ongevalsfactoren beschreven. Wat betreft de ongevalsfactoren wordt analoog aan het SHELL-model<sup>32</sup> onderscheid gemaakt in factoren gerelateerd aan procedures (Software), mankementen aan of rondom het luchtvaartuig (Hardware), invloeden van de omgeving (Environment), het handelen van de piloot zelf (Liveware) en de interactie met andere mensen (Liveware). Voorvallen zijn vaak het gevolg van het samenspel tussen de genoemde factoren. Een motorstoring kan bijvoorbeeld het gevolg zijn van het leegvliegen van een brandstoftank (gebrekkige vluchtvoorbereiding of het niet tijdig overschakelen naar de andere tank). In de volgende paragrafen is de som van het aantal ongevalsfactoren daarom in sommige gevallen groter dan het aantal betrokken luchtvaartuigen.

31 'Controlled flight into terrain' is een term die gebruikt wordt voor een ongeval waarbij een luchtwaardig vliegtuig onder besturing van een piloot tegen de grond, een obstakel of het water vliegt.

32 Het SHELL-model (Edwards, 1985) maakt onderscheid in vier typen factoren die in hun onderlinge interactie van invloed zijn op het handelen van de piloot, namelijk de Software, de Hardware, het Environment en de Liveware. Er is dus bij een voorval (bijna) altijd sprake van een interactie tussen de Liveware-component en de andere componenten. Een piloot maakt bijvoorbeeld een stuitlanding (Liveware) onder de omstandigheid van een harde zijwind (Environment). Een luchtvaartuig botst met een ander luchtvaartuig door beperkingen van de piloot (Liveware, bijvoorbeeld scantechieken) in combinatie met onduidelijke procedures (Software), beperkt zicht (Environment), zichtbeperkingen van het luchtvaartuig (Hardware) en een inadequate communicatie met de verkeersleiding of andere piloten (Liveware-peripheral).

## 4.2 Neerstorten/overtrokken raken

### Box 3: Voorbeeld van een vliegtuig dat overtrokken raakt en neerstort



Bron: KLPD

De bestuurder draaide te laat in voor de eindnadering en hield onvoldoende rekening met de heersende rugwind die het vliegtuig op het dwarswindbeen ondervond. Het vliegtuig kwam daardoor voorbij het verlengde van de middenlijn van de baan terecht. De piloot probeerde het vliegtuig vervolgens recht voor de baan te brengen. Hierbij nam het vliegtuig met een te lage snelheid een grote rolhoek aan, waardoor het vliegtuig overtrok en met de rechtervleugel de grond raakte. De piloot raakte zwaargewond en de drie passagiers lichtgewond. Het toestel werd volledig vernield.

De piloot was in het bezit van een PPL(A) en had een totale vliegervaring van 1581 uren, waarvan circa 1000 uren op het betrokken type.

### 4.2.1 Beschrijving

Bij 24 voorvallen stortte het luchtvaartuig neer.<sup>33</sup> Bijna altijd was dit het directe gevolg van een overtreksituatie.<sup>34</sup> Deze voorvallen vonden plaats tijdens verschillende fasen van de vlucht (onder andere 7 keer en route,<sup>35</sup> 7 keer bij nadering van de landingsbaan, 5 keer bij de start). Deze voorvallen hebben vaak ernstige gevolgen. Bij alle 24 voorvallen was sprake van schade en er vielen in totaal 14 doden en 8 ernstig gewonden bij deze ongevallen.

<sup>33</sup> Neerstorten als gevolg van een botsing in de lucht valt niet binnen deze categorie.

<sup>34</sup> Bij een overtreksituatie kan de luchtstroom die aanvankelijk 'tegen het vleugelprofiel aan lag', de profielomtrek niet meer volgen en laat aan de bovenzijde van het profiel los. Dit heeft onder meer tot gevolg dat de draagkracht van de vleugels afneemt.

<sup>35</sup> En route is de vluchtfase tussen de klim en de daling waarbij het vliegtuig dus onderweg is naar de bestemming.

De meeste van de ongevallen (14) vonden plaats tijdens recreatieve vluchten. Opvallend is verder het grote aantal MLA's (8) en zweefvliegtuigen (7) binnen deze categorie.

#### 4.2.2 Ongevalsfactoren

Het handelen (gedrag) van de piloot is de belangrijkste oorzaak van neerstorten of het in een overtreksituatie terechtkomen (zie tabel 6). Zo speelde een gebrek aan risicoperceptie bij 11 voorvallen een rol. Voorbeelden van gedrag als ongevalsfactor zijn items op de checklist vergeten, procedures overtreden en besluiten om te gaan vliegen ondanks de slechte weervoorspelling. Een gebrek aan vaardigheden speelde bij 7 voorvallen een rol. Voorbeelden hiervan zijn het onvoldoende rekening houden met de windcondities, met te lage snelheid de landingsbaan naderen en de snelheid niet monitoren. In een klein aantal gevallen speelden medische factoren een rol: de piloot werd onwel.

Ongevalsfactoren	Aantal <sup>36</sup>	Voorbeelden
Onduidelijke procedures (Software)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Checklist in het Duits</li> </ul>
Mankementen aan of rondom het luchtvaartuig (Hardware)	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inadequaat vleugelontwerp</li> <li>• Koolmonoxidekkage</li> </ul>
Invloed van de omgeving (Environment)	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weersomstandigheden</li> </ul>
Piloot (Liveware):	21	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysiologie/gezondheid</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piloot onwel geworden</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrek aan risicoperceptie</li> </ul>	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Checklist niet nalopen 4x</li> <li>• Zich niet houden aan procedures 3x</li> <li>• Onvoldoende vluchtvoorbereiding 2x</li> <li>• Risicovolle manoeuvres 2x</li> <li>• Vertrek ondanks weerscondities 1x</li> <li>• Belemmerd uitzicht door zakcomputer 1x</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrek aan vaardigheden</li> </ul>	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omgaan met windcondities 1x</li> <li>• Snelheid (constant) houden 3x</li> <li>• Stuurvaardigheid 3x</li> </ul>

Tabel 6: Overzicht van de ongevalsfactoren voor de categorie 'neerstorten/overtrokken raken'.

<sup>36</sup> Aantal = aantal voorvallen waarin de betreffende ongevalsfactor een rol heeft gespeeld. Meerdere factoren kunnen een rol spelen bij een voorval. Het totale aantal factoren kan dus groter zijn dan het aantal voorvallen. Ook kunnen meerdere voorbeelden van een factor bij een ongeval een rol spelen. Dit is tevens van toepassing op de tabellen 7 tot en met 10.

### 4.3 Controlled flight into terrain

#### Box 4: Voorbeeld van een 'controlled flight into terrain'



Bron: KLPD

De bestuurder van de Cessna 152 is waarschijnlijk gedesoriënteerd geraakt toen hij een mistgebied invloog en daarbij de controle over het vliegtuig verloor. Het vliegtuig stortte neer in een weiland. Beiden inzittenden overleefden het ongeval niet.

De piloot had een totale vliegervaring van 161 uren, die hij allemaal met het betrokken type luchtvaartuig had gemaakt.

#### 4.3.1 Beschrijving

Drie voorvallen in de database (2005-2012) betreffen een zogenoemde 'controlled flight into terrain'. Hierbij vliegt de piloot een luchtwaardig, ofwel goed functionerend, vliegtuig tegen de grond, een obstakel of het water. De drie voorvallen resulteerden in vijf doden en drie ernstig gewonden. Bij deze voorvallen waren twee SEP's en een SET betrokken.

#### 4.3.2 Ongevulsfactoren

De risicoperceptie van de piloot speelt de belangrijkste rol bij deze voorvallen. De SEP-piloten betrokken bij de voorvallen hebben namelijk verzuimd slechtzichtsituaties te mijden. Hierdoor – in combinatie met een gebrek aan vaardigheden om op instrumenten te vliegen – zijn zij gedesoriënteerd geraakt en tegen de grond of het water gevlogen. De piloot van de SET verloor controle over de besturing van het vliegtuig als gevolg van ruimtelijke desoriëntatie tijdens het vliegen in de bewolking.



Ongevulsfactoren	Aantal	Voorbeelden
Invloed van de omgeving (Environment)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mist, bewolking</li> </ul>
Piloot (Liveware):		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebrek aan risicoperceptie</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Slechtzichtsomstandigheden niet ontwijken terwijl men niet volledig op instrumenten kan vliegen</li> <li>Door wolken vliegen terwijl men waarschijnlijk niet volledig op instrumenten kan vliegen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebrek aan vaardigheden</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebrek aan vaardigheden om volledig op instrumenten te vliegen</li> <li>Ruimtelijke desoriëntatie door verslechterend zicht (mist/wolken)</li> </ul>

Tabel 7: Overzicht van de ongevalsfactoren voor de categorie 'controlled flight into terrain'.

#### 4.4 (Bijna-)botsing in de lucht of verlies van separatie

##### Box 5: Voorbeeld van een botsing in de lucht



Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid

Twee eenmotorige propellervliegtuigen botsten tegen elkaar tijdens het naderen van het verplichte meldingspunt van de luchthaven Lelystad. De Cessna stortte neer en brandde volledig uit. Beide inzittenden kwamen hierbij om het leven. De inzittenden van de Fuji waren in staat om een noodlanding uit te voeren in een akker. Zij bleven ongedeerd.

De bestuurder van de Cessna was in het bezit van een PPL(A) en had een totale vliegervaring van 385 uren. De tweede inzittende hield een ATPL(A) en had 6504 uren gevlogen. De bestuurder van de Fuji was in het bezit van een PPL(A) en had een totale vliegervaring van 287 uren, waarvan 6 uren met het betrokken type. De instructeur in de Fuji had een CPL(A) en een totale vliegervaring van 4194 uren, waarvan circa 500 uren met het betrokken type.

#### 4.4.1 Beschrijving

In de database zijn 30 bijna-botsingen en voorvallen waarbij verlies van separatie optrad<sup>37</sup> en 5 botsingen geregistreerd. Bij elk voorval waren twee luchtvaartuigen betrokken. Het aantal kleine luchtvaartuigen dat hierbij betrokken was, was 58.<sup>38</sup> De botsingen resulteerden in 5 doden en 2 ernstig gewonden. Een relatief groot deel van de kleine luchtvaartuigen betrokken bij botsingen was en route (6 van de 10). Het deel van de kleine luchtvaartuigen betrokken bij bijna-botsingen dat en route was, was 15 van de 48. Dit is circa 30% – vergelijkbaar met het totale aandeel van alle voorvallen dat en route plaatsvond.

#### 4.4.2 Ongevalsfactoren

31 van de 35 voorvallen vonden plaats in ongecontroleerd luchtruim. In dit luchtruim moeten bestuurders van luchtvaartuigen zelf uitkijken naar ander verkeer, de voorrangregels in acht nemen en zo nodig uitwijken om een botsing te voorkomen ('see and avoid'-principe).<sup>39</sup> Gegeven het belang van het 'see and avoid'-principe is het niet verrassend dat factoren gerelateerd aan het handelen van de piloot in 26 van de 35 voorvallen een oorzaak van het voorval waren. Het gaat hier bij 21 voorvallen om een gebrek aan scantechnieken. Bij 13 – deels dezelfde – voorvallen gaat het om problemen gerelateerd aan de risicoperceptie (regels overtreden) en de attitude van de piloot. Voorbeelden van dit gedrag zijn met name het niet-volgen van de circuitprocedure<sup>40</sup> (6 keer), het niet goed voorbereiden van de vlucht, het zich niet aan VFR-regels houden en het zonder toestemming binnenvliegen van gecontroleerd gebied. Daarnaast speelt een gebrek aan kennis over de luchthaven of het luchtruim bij 3 voorvallen een rol.

37 Bij een bijna-botsing voelden een of beide piloten zich genoodzaakt een uitwijkmanoeuvre te maken om een botsing te voorkomen. Bij een voorval waarbij verlies van separatie plaatsvond, is een uitwijkmanoeuvre niet noodzakelijk.

38 Zes verkeersvliegtuigen, vier helikopters, een zakenjet en een motorvliegtuig met twee turbopropmotoren, die betrokken waren bij een voorval waarbij verlies van separatie plaatsvond, zijn uitgesloten van dit onderzoek.

39 Zie ook het rapport van de Onderzoeksraad *Botsing in de lucht, Cessna 172R, Fuji FA6-200-180AO, nabij Lelystad Airport, 19 oktober 2007*.

40 Het 'circuit' is de voorgeschreven vliegbaan voor luchtvaartuigen die moet worden gevolgd in de nabijheid van een luchtvaartterrein.

Ongevelfactoren	Aantal	Voorbeelden
Onduidelijke procedures (Software)	0	
Mankementen aan of rondom het luchtvaartuig (Hardware)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dode hoek<sup>41</sup></li> </ul>
Invloed van de omgeving (Environment)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ander luchtvaartverkeer</li> </ul>
Piloot (Liveware):	26	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrek aan risicoperceptie</li> </ul>	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zich niet houden aan circuitprocedure 6x</li> <li>• Zich niet houden aan procedures rondom gecontroleerd gebied 3x</li> <li>• Zich niet houden aan VFR-procedure 1x</li> <li>• Risicovolle manoeuvres 2x</li> <li>• Onvoldoende vluchtvoorbereiding 2x</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrek aan vaardigheden</li> </ul>	21	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scantechnieken 21x</li> <li>• Multitasking 1x</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrek aan kennis</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis luchtruim 1x</li> <li>• Kennis luchthaven 2x</li> </ul>

Tabel 8: Overzicht van de ongevalsfactoren voor de categorie '(bijna-)botsing in de lucht of verlies van separatie'.

41 Dit speelde wellicht in meer gevallen een rol, maar is slechts één keer expliciet genoemd door de piloot.

## 4.5 Nood- of voorzorgslanding na motorstoring

### Box 6: Voorbeeld van een noodlanding na een motorstoring



Bron: KLPD

Onderweg van Texel naar Rotterdam viel de motor uit en was de piloot gedwongen een noodlanding te maken in een weiland. De veldkeuze was beperkt volgens de piloot. Het gekozen weiland was doorsneden met greppels en afrasteringen. De staart van het vliegtuig raakte als eerste de grond, waarna het vliegtuig weer omhoog ging en circa 10 meter verder in overtrokken toestand tegen de grond sloeg. Het vliegtuig raakte daarbij zwaar beschadigd. Beide inzittenden liepen lichte verwondingen op. Het uitvallen van de motor is mogelijk veroorzaakt door brandstofgebrek.

De piloot had een totale vliegervaring van 680 uren, waarvan circa 100 uren met het betrokken type.

### 4.5.1 Beschrijving

In de periode 2005-2012 zijn bij de Onderzoeksraad 49 ongevallen en ernstige incidenten gemeld met een nood- of voorzorgslanding na een motorstoring (volledige motoruitval of gedeeltelijk verlies van motorvermogen). Piloten worden getraind om te kunnen omgaan met een motorstoring; in eerste instantie door de motor te herstarten en wanneer dit niet lukt door een noodlanding te maken. Bij een groot deel van deze voorvallen was er geen schade of letsel (31 voorvallen zonder schade of letsel en vier voorvallen waarbij de schade niet bij de Onderzoeksraad bekend is). De 14 noodlandingen met schade resulteerden in 1 dode en 3 ernstig gewonden. Bij nood- of voorzorgslandingen na een motorstoring waren 35 SEP-toestellen betrokken. Met deze vliegtuigen vinden de meeste vluchten plaats, die bovendien de langste vluchtduur hebben.

## 4.5.2 Ongevulsfactoren

Bij 80% van de voorvallen was er sprake van een technisch probleem. De technische problemen zijn voor zover bekend zeer gevarieerd. De exacte technische oorzaak is lang niet altijd vastgesteld, doordat er beperkt onderzoek naar is gedaan.<sup>42</sup> De oorzaak van een motorstoring hoeft niet de technische staat van het vliegtuig bij vertrek te zijn. Het komt geregeld voor dat een piloot een bepaalde handeling niet of verkeerd uitvoert, met een motorstoring tot gevolg. Een voorbeeld hiervan is een probleem met de brandstof-toevoer, doordat een brandstoftank is leeggevlagen en de piloot heeft nagelaten een andere tank te selecteren. Bij 20% van de voorvallen speelde het niet (correct) uitvoeren van de procedures rondom het brandstofmanagement een rol. Bij 18% van de voorvallen speelde de omgeving een rol. Het gaat er dan meestal om dat de best beschikbare plek om een noodlanding uit te voeren niet ideaal is, bijvoorbeeld een verse akker of de aanwezigheid van een sloot of een greppel die vanuit de lucht niet of slecht zichtbaar was. Bij noodlandingen met schade speelt dit in de helft van de gevallen een rol.

Ongevulsfactoren	Aantal	Voorbeelden
Mankementen aan of rondom het luchtvaartuig (Hardware)	39	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diverse technische problemen waardoor de motor uitvalt (zoals afgebroken uitlaatklep van een cilinder, gebroken uitlaatklep, vastgelopen oliereturpomp)</li></ul>
Invloed van de omgeving (Environment)	9	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sloot, greppel, verse akker, bevroren grond 8x</li><li>• Passagier 1x</li></ul>
Piloot (Liveware):	17	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gebrek aan risicoperceptie</li></ul>	14	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procedure brandstof 10x</li><li>• Procedure herstart motor 1x</li><li>• Procedure noodlanding 2x</li><li>• Procedure carburateurverwarming 1x</li><li>• Weerscondities (wind, zon) onderschatten 1x</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gebrek aan vaardigheden</li></ul>	2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vaardigheden voor noodlanding</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gebrek aan kennis</li></ul>	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kennis van procedures en snelheden</li></ul>

Tabel 9: Overzicht van de ongevulsfactoren voor de categorie 'nood- of voorzorgslanding na motorstoring'.

<sup>42</sup> Er is ook niet bij alle voorvallen vastgesteld met welk type brandstof er gevlogen is.

## 4.6 Problemen bij landing door controleverlies

### Box 7: Voorbeeld van een probleem bij landing door controleverlies



Bron: Gezagvoerder PH-4B7

Tijdens de landing zakte het vliegtuig door en stuitte tweemaal op het landingsgestel. Vervolgens kwam het toestel met het neuswiel op de grond. Het toestel schoof circa 50 meter door op de neus en kwam op de baan tot stilstand.

De piloot was in het bezit van een PPL(A) en had een totale vliegervaring van 180 uren, waarvan 39 uren met het betrokken type.

### 4.6.1 Beschrijving

Bij 39 voorvallen slaagde de piloot er niet in het luchtvaartuig zonder problemen te laten landen.<sup>43, 44</sup> Voorbeelden zijn stuitlandingen, van de baan geraken, het afbreken van het neuswiel door een te harde landing, over de kop slaan, grondzwaaien en door het landingsgestel zakken. Deze voorvallen resulteerden in 2 ernstig gewonden.

### 4.6.2 Ongevalsfactoren

Vooraf factoren gerelateerd aan het handelen van de piloot spelen een rol bij de voorvallen (35 keer). Het gaat in 32 gevallen om een tekort aan vaardigheden van de piloot om het luchtvaartuig onder controle te houden tijdens de landing. In 11 gevallen gaat het om een gebrek aan risicoperceptie (procedures overtreden, checklistdiscipline, vluchtvoorbereiding).

<sup>43</sup> Binnen deze categorie zijn voorzorgs- en noodlandingen die problematisch verliepen niet meegenomen.

<sup>44</sup> Ook problemen tijdens een doorstart vallen hieronder.

Ongevalsfactoren	Aantal	Voorbeelden
Onduidelijke procedures (Software)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedure instructievlucht: te hoge werkbelasting</li> </ul>
Mankementen aan of rondom het luchtvaartuig (Hardware)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lierstoring, motorprobleem</li> </ul>
Invloed van de omgeving (Environment)	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harde zijwind, 'windshear' (plotselinge verandering in de windrichting of -snelheid), lage zonnestand</li> </ul>
Piloot (Liveware):	35	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrek aan risicoperceptie</li> </ul>	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Checklist niet nalopen 4x</li> <li>• Onvoldoende vluchtvoorbereiding 1x</li> <li>• Zich niet houden aan procedures 2x</li> <li>• Vaardigheden leerling overschatten 1x</li> <li>• Weerscondities (wind, zon) onderschatten 3x</li> <li>• Kledingstuk op de bediening 1x</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrek aan vaardigheden</li> </ul>	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landen bij slechte weersomstandigheden, meestal wind 9x</li> <li>• Naderingssnelheid en -hoogte, moment van afvangen bepalen 11x</li> <li>• Geen doorstart maken 3x</li> <li>• Reactie op lierproblemen 2x</li> <li>• Omgaan met verkeersdrukke 1x</li> <li>• Bediening radio 1x</li> <li>• Variaties op landing 2x</li> <li>• Bekwaamheid instructeur om fouten leerling op te vangen 1x</li> <li>• Verdeling aandacht door gebrek aan ervaring 2x</li> <li>• Te hoge werkbelasting door gebrek aan ervaring 3x</li> </ul>

Tabel 10: Overzicht van de ongevalsfactoren voor de categorie 'problemen bij landing door controleverlies'.

#### 4.7 Overzicht van de vijf uitgediepte ongevalscategorieën

Vooraf factoren gerelateerd aan de piloot, namelijk een gebrekkige risicoperceptie en onvoldoende vliegvaardigheden, spelen een oorzakelijke rol bij de geanalyseerde categorieën van voorvallen, zie tabel 11. Ook technische problemen aan het vliegtuig spelen vaak een rol; deze spelen echter nagenoeg alleen een rol bij de nood- en voorzorglanding na een motorstoring. Het gaat hierbij om een breed scala aan technische problemen, die vaak niet exact bekend zijn. Tabel 12 geeft voorbeelden van een gebrekkige risicoperceptie en onvoldoende vaardigheden.

	Neerstorten of overtrekken	Controlled flight into terrain	(Bijna-) botsing	Nood- of voorzorgslanding na motorstoring	Problemen bij landing	Totaal
Totaal aantal voorvallen	24	3	35	49	39	150
Mankementen aan of rondom het luchtvaartuig (Hardware)	2	0	1	39	3	45
Invloed van de omgeving (Environment)	2	3	1	9	6	21
Piloot (Liveware):	21	3	26	17	35	102
• Gebrek aan risicoperceptie	11	3	13	14	11	52
• Gebrek aan vliegvaardigheden	7	3	21	2	32	65
• Gebrek aan kennis	0	0	3	1	0	4
• Medische factoren	3	0	0	0	0	3

Tabel 11: Overzicht van de uitgediepte ongevals categorieën met de belangrijkste ongevalsfactoren.

Risicoperceptie		Vliegvaardigheden	
Zich niet houden aan procedures	32	Scantechnieken	21
Checklist niet nalopen	8	Snelheid, hoogte en koers	19
Onvoldoende vluchtvoorbereiding	5	Omgaan met weerscondities	10
Weerscondities onderschatten	5	Geen doorstart maken	3
Risicovolle manoeuvres	4	Noodlanding	2
Bediening visueel afschermen	2	Reactie op lierproblemen	2
Vaardigheden leerling overschatten	1	Onvoldoende IFR-vaardigheden	3
		Overig	3

Tabel 12: Voorbeelden van gedrag dat valt onder gebrekkige risicoperceptie en vaardigheden.



## Conclusie

Technische problemen aan het vliegtuig doen zich vrijwel alleen voor bij één categorie van voorvallen. Het betreft de nood- en voorzorgslanding na een motorstoring. Het gaat hierbij om een breed scala aan technische problemen. De meeste voorvallen in alle categorieën zijn daarentegen het gevolg van factoren gerelateerd aan de piloot. Het gaat hier met name om een gebrek aan vliegvaardigheden en risicoperceptie.

## 4.8 Toename voorvallen in 2012

Zoals beschreven in hoofdstuk 3 lag het aantal voorvallen per 100.000 vluchten in 2012 significant hoger dan in de periode 2005-2011. Deze piek in het aantal voorvallen was de aanleiding om dit onderzoek te starten. Een belangrijke vraag die in de sector leeft, was wat de oorzaak van de piek in het aantal voorvallen was. Daarvoor zijn een aantal invalshoeken bekeken, namelijk de voorvalscategorie, het type luchtvaartuig, de leeftijd van de piloot en ongevalsfactoren.

Vanuit de sector is aangegeven dat er om diverse redenen minder wordt gevlogen, waardoor piloten hun vaardigheden minder goed bijhouden dan voorheen. Van het aantal vliegreizen van de piloten betrokken bij de ongevallen en dan met name de recente vliegervaring en de vliegervaring met het betrokken vliegtuigtype zijn onvoldoende gegevens beschikbaar, omdat de individuele ongevallen soms maar beperkt waren onderzocht. Daardoor kon niet vastgesteld worden in hoeverre het vaak gesignaleerde 'minder vliegen' heeft bijgedragen aan de piek in 2012.

### 4.8.1 Categorieën ongevallen en ernstige incidenten

Tabel 13 geeft het jaarlijkse aantal voorvallen (ongevallen en ernstige incidenten) per ongevalscategorie.

#### *Ongevallen*

In 2012 waren er vier luchtvaartuigen betrokken bij een botsing in de lucht. Dat aantal is significant hoger dan het gemiddelde in de periode 2005-2011 (minder dan één per jaar). Ook het aantal ongevallen tijdens nood- en voorzorgslandingen na een motorstoring is in 2012 significant hoger dan in de periode ervoor (vijf in 2012 tegen ruim één per jaar in de periode 2005-2011). Voor de andere categorieën ongevallen verschilt het aantal ongevallen in 2012 niet significant van het gemiddelde in de periode 2005-2011. In 2012 zijn er meer buitenlandse geregistreerde luchtvaartuigen betrokken bij ongevallen dan in de jaren ervoor (zeven in 2012 tegenover gemiddeld twee in de periode 2005-2011). Deze zijn verspreid over de verschillende categorieën ongevallen.

### Ernstige incidenten

De piek in 2012 in het aantal ernstige incidenten kan grotendeels toegeschreven worden aan de toename van het aantal bijna-botsingen (een toename van gemiddeld drie bijna-botsingen per jaar in de periode 2005-2011 naar een aantal van twaalf in 2012). Dit hoeft niet te betekenen dat het aantal bijna-botsingen toeneemt, maar kan ook verklaard worden doordat bijna-botsingen vaker gemeld worden. Uit gesprekken met diverse partijen is gebleken dat bijna-botsingen geregeld optreden, maar niet aan de Onderzoeksraad gemeld worden. De introductie van het 'veiligheidsmanagement-systeem light' (VMS light),<sup>45</sup> waarin veel nadruk ligt op het melden van ongevallen, heeft mogelijk bijgedragen aan de toename van het aantal meldingen.

Opvallend is de toename van het aantal meldingen van bijna-botsingen waarbij de registratie van het andere vliegtuig onbekend is (zes meldingen in 2012, drie in 2011 en in de jaren ervoor hooguit één per jaar).

	Neerstorten/ overtrokken raken	Controlled flight into terrain	(Bijna-)botsing in de lucht of verlies van separatie	Nood- of voorzorgs- landing na motorstoring	Problemen bij landing door controleverlies
2005	4	1	1	3	8
2006	2	0	4	11	1
2007	5	0	2	6	6
2008	1	0	4	7	10
2009	3	1	2	5	1
2010	1	0	4	6	5
2011	3	0	6	4	1
2012	5	1	12	7	7

Tabel 13: Het jaarlijkse aantal voorvallen per ongevals categorie.

#### 4.8.2 Type luchtvaartuig

De piek in het aantal voorvallen in 2012 is terug te zien in het aantal vliegtuigen (sportvliegtuigen en MLA's) betrokken bij voorvallen, maar niet in het aantal zweefvliegtuigen betrokken bij voorvallen, zie bijlage 5. Verder is er een dip in het aantal vliegtuigen betrokken bij voorvallen in 2009.

#### 4.8.3 Leeftijd piloot

Juist in 2012 is van een groot aantal piloten die betrokken waren bij voorvallen, de leeftijd onbekend. Daardoor kan niet achterhaald worden of de piek in het aantal voorvallen veroorzaakt wordt door een bepaalde leeftijdsgroep.

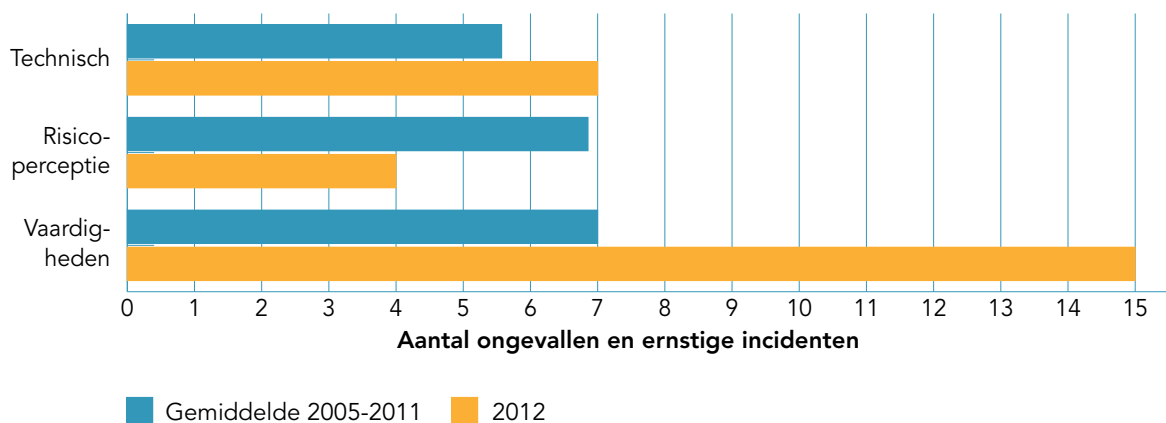
<sup>45</sup> De toevoeging 'light' houdt in dat het een vereenvoudigde versie van het veiligheidsmanagementsysteem (VMS) uit de grote luchtvaart is.

In de gemotoriseerde kleine luchtvaart<sup>46</sup> hebben zowel jongeren tot 30 jaar als ouderen vanaf 60 jaar een hoger risico dan gemiddeld, zie bijlage 5. Doordat onder de vliegbrevethouders zowel het aantal ouderen (door vergrijzing) als het aantal jongeren (door een toename in het aantal opgeleide beroeps- en verkeersvliegers) fors is gestegen de afgelopen jaren, is het gemiddelde risico op een voorval van alle piloten toegenomen (met circa 20% in de periode 2005-2012). Dit verklaart maar voor een klein deel de piek in 2012, maar de veranderende samenstelling van de groep piloten en de risico's die daaraan verbonden zijn, zijn wel zaken waar de sector rekening mee moet houden. Maatregelen specifiek gericht op jongeren en ouderen kunnen van nut zijn. Bij jongeren zijn vooral maatregelen nodig die gericht zijn op het op peil brengen en houden van de vaardigheden, terwijl bij ouderen zowel aan het risicoperceptie als aan de vaardigheden gewerkt moet worden.

#### 4.8.4 Ongevulsfactoren 2012

In 2012 waren er significant meer voorvallen (ongevallen en ernstige incidenten)<sup>47</sup> waarbij gebrekkige vaardigheden een rol hebben gespeeld dan in de periode 2005-2011, zie figuur 3. Het aantal ongevallen en ernstige incidenten waarbij onvoldoende risicoperceptie een rol speelde, is niet significant anders in 2012 dan in de periode 2005-2011.

Hoewel er significant meer voorvallen waren tijdens nood- en voorzorgslandingen na een motorstoring in 2012, verschilde het aantal voorvallen waarbij technische problemen een rol speelden in 2012 niet van de voorgaande jaren.



Figuur 3: Aantal ongevallen en ernstige incidenten in 2012 per type ongevalsfactor vergeleken met de periode 2005-2011.

#### 4.8.5 Oorzaak piek

Uit de analyse van de voorvallen volgt geen duidelijke verklaring voor de piek in 2012.<sup>48</sup> Door het gebrek aan gegevens over het aantal (recente) vliegers van de betrokken piloten kan daar niets over geconcludeerd worden.

<sup>46</sup> De Onderzoeksraad had geen beschikking over de leeftjidsverdeling van brevethouders in de zweefvliegerij.  
<sup>47</sup> Deze vergelijking tussen de periode 2005-2011 en 2012 beperkt zich tot de vijf uitgediepte ongevals categorieën (150 voorvallen), omdat alleen voor deze voorvallen de ongevalsfactoren bepaald zijn.  
<sup>48</sup> Of langere perioden met slecht weer, waardoor dus de beschikbare tijd om in te kunnen vliegen minder werd, een rol hebben gespeeld bij het ontstaan van de piek in 2012 is niet onderzocht, omdat de recente vliegervaring van de piloten betrokken bij voorvallen niet altijd is vastgelegd.

Wel staat vast dat de piek in het aantal ernstige incidenten in 2012 grotendeels kan worden toegeschreven aan een significante toename van het aantal bijna-botsingen. Dit kan een gevolg zijn van een verhoogde meldingsbereidheid. De introductie van het VMS light, waarin veel nadruk ligt op het melden van ongevallen, heeft hier mogelijk aan bijgedragen. Bij de ongevallen is de stijging van het aantal botsingen en het aantal niet goed uitgevoerde nood- en voorzorgslandingen na motorstoringen in 2012 significant. In 2012 waren er ook significant meer voorvallen waarbij gebrekkige vaardigheden een rol hebben gespeeld dan in de periode 2005-2011. De piek in het aantal voorvallen is terug te zien bij alle luchtvaartuigen, behalve de zweefvliegtuigen.

De veranderende leeftijdssamenstelling van de piloten kan voor een kleine toename van het aantal voorvallen gezorgd hebben, maar kan de piek niet verklaren. Omdat de verwachting is dat door de vergrijzing het aantal ouderen met een vliegbrevet verder zal toenemen, is het van belang voor de sector om hierop in te spelen.

### **Conclusie**

Uit de analyse van de voorvallen volgt geen duidelijke verklaring voor de piek in 2012. Mogelijk is het toeval dat er een piek in het aantal voorvallen in 2012 was. Monitoring van het aantal ongevallen in de komende jaren blijft daarom noodzakelijk.

## 5 BEHEERSING ONGEVALSFACTOREN DOOR BETROKKEN PARTIJEN

---

Vooraf ongevalsfactoren die gerelateerd zijn aan het handelen van de piloot, spelen een oorzakelijke rol bij de onderzochte voorvallen. Het gaat hier met name om een gebrek aan vliegvaardigheden (bij 65 van de 150 voorvallen). Daarnaast speelt een gebrek aan risicoperceptie een belangrijke rol (bij 52 van de 150 voorvallen). In dit hoofdstuk worden deze factoren geanalyseerd. Een breed scala aan technische problemen aan het vliegtuig speelde eveneens een rol bij de onderzochte voorvallen (bij 45 van de 150 voorvallen). Op deze voorvallen en de bijbehorende beheersmaatregelen (zoals eisen aan onderhoud en toelating van buitenlandse luchtvaartuigen) wordt niet ingegaan. De reden hiervoor is dat de voorvallen waarbij de technische problemen een rol speelden, namelijk de nood- en voorzorgslanding na een motorstoring, meestal niet ernstig waren in termen van slachtoffers. Verder is bij een groot aantal voorvallen niet bekend wat de technische problemen waren. De afloop van deze voorvallen werd bovendien met name bepaald door de vliegvaardigheden van de piloot. Deze vaardigheden bepalen namelijk of de nood- of voorzorgslanding succesvol wordt uitgevoerd.

Het is belangrijk om te benadrukken dat de bevindingen in dit hoofdstuk plaatsvinden op systeemniveau: onderzocht is hoe partijen in het systeem de vliegvaardigheden en risicoperceptie beheersen. De bevindingen hebben daarom niet een direct oorzakelijke relatie met de voorvallen zelf. Paragraaf 5.1 zet allereerst de factoren uiteen. Vervolgens beschrijft paragraaf 5.2 hoe de systeempartijen deze factoren beheersen.

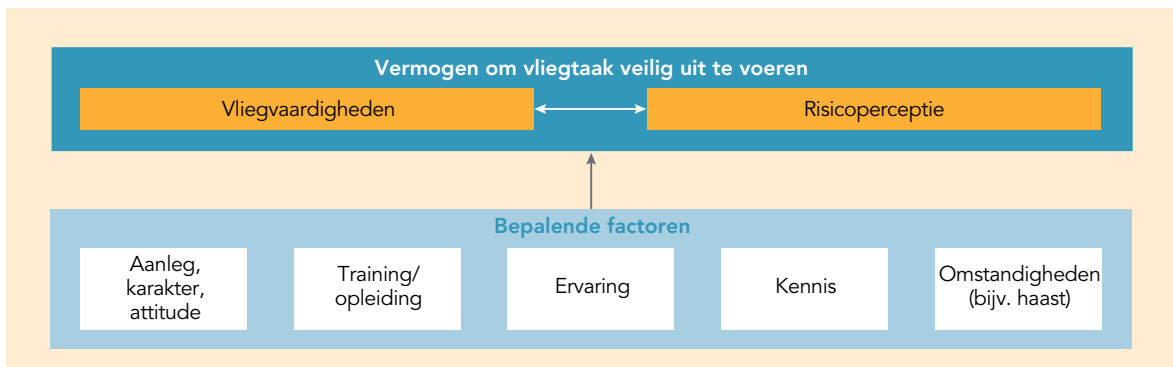
Bij het beschrijven van de beheersmaatregelen op systeemniveau en de bevindingen die daarbij zijn gedaan, ligt de focus op de motorvliegerij en minder op de zweefvliegerij. De reden hiervoor is dat de zwakke plekken die in het systeem zijn gevonden, voornamelijk betrekking hadden op beheersmaatregelen binnen de motorvliegerij. De conclusies voor de zweefvliegerij komen aan bod in paragraaf 5.3.

### 5.1 Vliegvaardigheden en risicoperceptie

De vliegvaardigheden en risicoperceptie bepalen samen voor een groot deel het vermogen van een piloot om de vliegtaken veilig uit te voeren (zie figuur 4).<sup>49</sup> Deze factoren kunnen beheerst worden door een goede training van piloten, door het opdoen van voldoende ervaring en door kennisoverdracht. De mate waarin training, ervaring en kennisoverdracht nodig zijn, is niet voor iedere piloot hetzelfde. Dit is onder andere afhankelijk van de aanleg van de piloot en van zijn attitude.

---

<sup>49</sup> Bronnen voor paragraaf 5.1: Grayson, G.B., Maycock, G., Groeger, J.A., Hammond, S.M., Field, D.T. (2003). *Risk, hazard perception and perceived control*. Transport Research Laboratory. Mathijssen, M.P.M. & Twisk, D.A.M. (2001). *Opname en afbraak van alcohol in het menselijk lichaam. Verslag van een demonstratie naar aanleiding van een 'experiment' in het tv-programma 'Blik op de Weg'*. SWOV, Leidschendam. Rasmussen, J. (1983). 'Skills, rules and knowledge. Signals, signs and symbols, and other distinctions in human performance models'. In: *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, volume SMC-13, nr. 3, May/June 1983, p 257-266.



Figuur 4: Factoren die het vermogen bepalen om de vliegtuig veilig uit te voeren.

### 5.1.1 Vliegvaardigheden

Vliegvaardigheden hebben onder andere betrekking op de mate waarin een piloot het luchtvaartuig beheerst onder verschillende omstandigheden en in interactie met andere luchtvaardenden. Het gaat hier om de basisvaardigheden, zoals het bewaken en aanpassen van de snelheid, hoogte en koers van het vliegtuig. Daarnaast gaat het om het beheersen van het vliegtuig in uitdagende omstandigheden, zoals het uitvoeren van een landing bij zijwind en het aanpassen van de snelheid en het vliegpad als er zich meerdere vliegtuigen in het circuit bevinden. De aanleg van de piloot (reactievermogen, ruimtelijk inzicht, oog-handcoördinatie et cetera), zijn ervaring en training bepalen hoe goed zijn vliegvaardigheden zijn. Box 8 gaat, op basis van het SKR-model van Rasmussen, verder in op het concept van vliegvaardigheden en de ontwikkeling hiervan.

#### Box 8: Toelichting ontwikkeling vliegvaardigheden

Vliegen is een informatieverwerkende taak. De piloot neemt waar, oordeelt, beslist en handelt. In navolging van Rasmussen (1983) kan de piloot dit op drie niveaus doen: 'skill based' (vaardigheden), 'rule based' (regels) en 'knowledge based' (kennis). Handelingen op vaardigheidsniveau vinden onbewust en snel plaats. Handelingen op regelniveau gaan bewust, maar wel snel, doordat de piloot zich op vaste regels baseert. Handelingen op kennisniveau vinden bewust plaats en kosten daarmee tijd en aandacht. Bij het aanleren van vaardigheden doorloopt de piloot de drie verschillende niveaus van taakuitvoering in omgekeerde volgorde. Eerst wordt de taak op kennisniveau uitgevoerd (volledige aandacht vereist), daarna op regelniveau en vervolgens op vaardigheidsniveau (volledig geautomatiseerd). Om de taakuitvoering op vaardigheidsniveau te krijgen, is het nodig dat de piloot dit gedrag in laat slijten. Dit is alleen mogelijk door oefening. Wanneer de taakuitvoering zich op vaardigheidsniveau bevindt, kan de piloot de taak snel en met weinig aandachtscapaciteit verrichten. Hierdoor blijft meer capaciteit over voor andere taken die aandacht vragen. Voor de veiligheid is het belangrijk dat een piloot taken zoals (door)starts, landingen, scannen en het monitoren van de snelheid snel en als een automatisme kan uitvoeren.

Onervaren piloten hebben bij een situatie zoals een naderend vliegtuig meer tijd nodig om het geheugen te raadplegen en zo de informatie uit de omgeving op een juiste manier te interpreteren om er passende handelingen aan te verbinden (stap voor stap denken en doen). De meer ervaren piloot zal veel sneller en effectiever kunnen grijpen naar al aanwezige handelingspatronen.

Merk op dat ervaring niet alleen wordt bepaald door het aantal vliegreuren, maar dat het ook nodig is om onder verschillende omstandigheden te vliegen en verschillende procedures te oefenen, zodat een piloot ook in minder vaak voorkomende omstandigheden op vaardigheidsniveau kan reageren.

### 5.1.2 Risicoperceptie

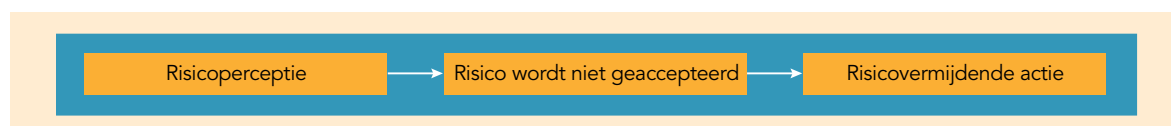
Risicoperceptie bestaat eigenlijk uit risicoperceptie en -acceptatie, maar wordt in de rest van het rapport kortweg 'risicoperceptie' genoemd.

Risicoperceptie is het waarnemen en inschatten van het risico, bijvoorbeeld het gevaar van een naderend vliegtuig: de piloot ziet het niet alleen, maar ziet ook dat het gevaarlijk is. De risicoperceptie van een piloot hoeft niet overeen te komen met de werkelijkheid. Het kan zijn dat een piloot een risico niet herkent. Correcte risicoperceptie ontwikkelt zich door kennisoverdracht en ervaring (bijvoorbeeld via een simulatie van een motorstoring).

Risicoacceptatie betekent dat de piloot het risico accepteert: hij herkent het risico wel, maar neemt geen maatregelen. Het karakter van de piloot en omstandigheden zoals haast en sociale druk bepalen de mate van risicoacceptatie. In dit onderzoek hebben de risicoperceptie en -acceptatie niet alleen betrekking op het gedrag van de piloot tijdens de vlucht, maar ook gedurende de voorbereiding hiervan (bijvoorbeeld het al dan niet uitvoeren van een volledige vluchtvoorbereiding).

### 5.1.3 Relatie tussen vaardigheden en risicoperceptie

Is een risico correct waargenomen en accepteert de piloot het risico niet, dan hangt het van zijn vaardigheden af of hij adequaat kan reageren. Het gaat dan niet om een noodmanoeuvre, maar om een vroege, beheerste actie. Hij kan bijvoorbeeld tijdig zoeken naar een geschikte plaats voor een landing, zoals een weiland. Het gaat dus om het actief letten op, tijdig opmerken en correct inschatten van een risico, en ten slotte zo nodig adequaat actie ondernemen. Samengevat: bij risicoperceptie wordt het gevaar waargenomen en ingeschat, vervolgens al dan niet geaccepteerd, en ten slotte wordt bij niet-acceptatie actie ondernomen om het risico weg te nemen (zie figuur 5).



Figuur 5: Relatie tussen risicoperceptie, risicoacceptatie en risicovermijdende actie.

## **5.2 Beheersing van de vaardigheden en risicoperceptie van piloten in de gemotoriseerde kleine luchtvaart**

In deze paragraaf wordt besproken wat partijen doen om ervoor te zorgen dat piloten van vliegtuigen voldoende vaardigheden en risicoperceptie hebben. Er is een groot aantal partijen betrokken bij de beheersing van de vaardigheden en risicoperceptie die nodig zijn voor het vliegen met vliegtuigen. De maatregelen ter beheersing van de vaardigheden en risicoperceptie van met name de piloot in de gemotoriseerde kleine luchtvaart worden besproken op het niveau van de Europese Unie en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (paragraaf 5.2.1), de Inspectie Leefomgeving en Transport (paragraaf 5.2.2), de belangenorganisaties (paragraaf 5.2.3), de vliegclubs, vliegscholen en luchtvaartbedrijven (paragraaf 5.2.4) en de piloot zelf (paragraaf 5.2.5).

### **5.2.1 Beheersmaatregelen op het niveau van de Europese Unie en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu**

De Europese Unie is verantwoordelijk voor de ontwikkeling en aanpassing van wetgeving over de brevetten van piloten. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu bepaalt het veiligheidsbeleid en het voor Nederland aanvaardbaar geachte vliegveiligheidsniveau (State Safety Program<sup>50</sup>). De kleine luchtvaart is niet opgenomen in het State Safety Program.<sup>51</sup> Assistentie bij de invoering van het verplichte veiligheidsmanagementsysteem voor alle dienstverleners in de luchtvaart – en dus ook in de kleine luchtvaart – is een belangrijke pijler van het State Safety Program. Het nieuwe State Safety Program, dat nu in ontwikkeling is, zal wel ingaan op het VMS light dat specifiek voor de kleine luchtvaart is ontwikkeld. In de Beleidsagenda Luchtvaartveiligheid 2011-2015 staan voor de kleine luchtvaart alleen concrete doelstellingen met betrekking tot de invoering van het veiligheidsmanagementsysteem. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu acht het huidige aantal slachtoffers in de kleine luchtvaart aanvaardbaar.<sup>52</sup> De veiligheid van de kleine luchtvaart heeft dus geen prioriteit.

#### *Vliegbrevet*

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu is verantwoordelijk voor de uitgifte van vliegbrevetten.<sup>53</sup> Voor de afgifte moet het ministerie zich ervan overtuigen dat de aanvrager medisch geschikt is en over voldoende vaardigheden, kennis en risicoperceptie beschikt om een luchtvaartuig veilig te besturen. Het verwerven hiervan gebeurt door training en oefening. Maar ook al wordt deze training uitgevoerd bij erkende organisaties en clubs, het blijft noodzakelijk dat het ministerie zich ervan overtuigt dat de brevetaanvrager aan de trainingseisen heeft voldaan. Dit gebeurt door toetsing van de (theoretische) kennis en kundigheid van de brevetaanvrager. Na afgifte van het brevet is de brevethouder verplicht om zijn kundigheid van tijd tot tijd te laten toetsen om de bevoegdheid te houden.

---

50 Het State Safety Program beschrijft de manier waarop veiligheidsmanagement voor de overheid op het gebied van luchtvaart vormgegeven wordt.

51 23 mei 2011.

52 Bron: interview met het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

53 Met uitzondering van de zweefvliegbrevetten.



### **Box 9: Internationale organisaties**

Op internationaal niveau is er de internationale burgerluchtvaartorganisatie (ICAO), als onderdeel van de Verenigde Naties. Een van de doelen van ICAO is het garanderen van een veilige en ordelijke groei van de wereldwijde burgerluchtvaart. Van ICAO komen de verplichting voor de Nederlandse overheid om een State Safety Program (SSP) te hebben, en de regels en aanbevolen werkwijzen in de bijlagen bij het verdrag van Chicago.

Daarnaast is er het Europees agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart (EASA). EASA is een agentschap van de Europese Unie, dat assisteert bij het ontwikkelen van wetten en regels voor een veilige luchtvaart en dat de Europese Commissie, als het uitvoerende orgaan van de Europese Unie, helpt om de toepassing van EU-regels te controleren. De taakopdracht van EASA is de bevordering van de hoogste gemeenschappelijke normen voor veiligheid en milieubescherming in de burgerluchtvaart.

#### *Opleiding*

De Europese Unie stelt eisen aan de opleiding van piloten in de kleine luchtvaart om onder andere vaardigheden, kennis en risicoperceptie te beheersen.<sup>54 55</sup> De eisen aan de inhoud van de theorieopleiding hebben onder meer betrekking op de inhoud van de onderwerpen 'luchtvaartregelgeving', 'operationele procedures', 'vliegtuigkennis', 'aerodynamica', 'vluchtplanning', 'meteorologie' en 'navigatie'. De eisen aan de praktijkopleiding gaan onder andere over de duur en het opleidingsplan. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu is verantwoordelijk voor het omzetten van deze eisen in nationale eisen (regelgeving). De Inspectie Leefomgeving en Transport verleent de vergunningen en houdt toezicht op de wet- en regelgeving. Erkende opleidingsorganisaties (zie box 10) verzorgen de opleiding. Het onderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd dat de opleidingseisen onvoldoende zijn. Zo komen de oorzakelijke factoren van de bestudeerde voorvallen duidelijk in de opleiding terug. Ook de interviews met partijen uit de sector duiden er niet op dat de opleidingseisen onvoldoende zijn.

#### **Deelconclusie**

Het onderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd dat de opleidingseisen inhoudelijk onvoldoende zijn. Zo komen de oorzakelijke factoren van de bestudeerde voorvallen duidelijk in de inhoud van de opleiding terug.

<sup>54</sup> Het betreft de Europese brevetteringseisen (Part-FCL) aan luchtvaarders (Verordening EU Nr. 1178/2011). Nederland heeft overigens gebruik gemaakt van de mogelijkheid om de inwerkingtreding van de verordening generiek uit te stellen tot 8 april 2013.

<sup>55</sup> Deze eisen zijn in de periode 2005-2012 niet veranderd en verklaren dus niet de toename van het aantal voorvallen in 2012.

### **Box 10: Erkende opleidingsorganisaties**

Alle organisaties die vliegopleidingen verzorgen voor gemotoriseerd vliegen, moeten erkend zijn. Dat geldt niet alleen voor vliegscholen, maar ook voor vliegclubs en voor luchtvaartbedrijven die naast andere activiteiten ook opleidingen doen.

Op dit moment zijn er nog twee soorten erkende opleidingsinstellingen. De geregistreerde opleidingen (RTF) leiden op voor het RPL- en PPL-brevet. Flight training organisations (FTO's) leiden op voor alle brevetten. De RTF- en FTO-erkenningen zullen omgezet worden in approved training organisation (ATO)-erkenningen (dit gebeurt uiterlijk 8 april 2014 voor FTO's en uiterlijk 8 april 2015 voor RTF's). Op dit moment hoeven zweefvliegclubs nog geen erkenning te hebben, maar in de toekomst zullen zij ook een ATO-erkenning moeten hebben.

#### *Systeem van examineren*

Na het voltooien van de opleiding wordt de piloot geëxamineerd. De Europese Unie heeft hiervoor een aantal eisen opgesteld die het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft uitgewerkt in het Examenreglement voor luchtvaardenden 2004. De piloot moet tijdens het praktijkexamen laten zien dat hij de onderdelen uit het opleidingsplan beheerst. Examens zijn niet alleen vereist om bevoegdheden te verkrijgen, maar in bepaalde gevallen ook om verkregen bevoegdheden te verlengen. Om dit onderscheid aan te duiden, wordt gesproken van respectievelijk 'praktijkexamens' ('skill tests') en 'proeven van bekwaamheid' ('prof checks'). Gedurende de prof check komen alle onderdelen van het praktijkexamen opnieuw aan de orde.

In het Europese stelsel wordt gewerkt met door de minister van Infrastructuur en Milieu geautoriseerde (praktijk)examinatoren. Sinds 8 april 2013 mogen examenkandidaten – conform de Europese wetgeving – zelf de examinerator kiezen.<sup>56</sup> Voorheen was het Ministerie van Infrastructuur en Milieu verantwoordelijk voor het systeem waarmee examinatoren worden ingedeeld. Dit systeem schrijft voor dat erkende opleidingen of de Inspectie Leefomgeving en Transport via het systeem Indeling van Praktijk Examinatoren (IPEX)<sup>57</sup> een examinerator mogen aanwijzen. Met deze verandering zijn ook de beperkingen vervallen met betrekking tot het aantal keer dat een examinerator voor een bepaalde vliegschool mag werken.

Het nieuwe systeem is dusdanig ingericht dat een examinerator moet worden gecertificeerd door de ILT. De verantwoordelijkheden van een examinerator zijn duidelijk omschreven, waarbij uiteindelijk de integriteit en de positie van de examinerator op het spel staan. De basis ligt in training en opleiding bij een approved training organisation, die er zorg voor draagt dat een kandidaat voldoende opgeleid aan zijn examen begint. De examinerator geeft uiteindelijk een oordeel over de vaardigheden van de kandidaat.

<sup>56</sup> Uitzonderingen hierop vormen de nationale brevetten (RPL) en bevoegdverklaringen (RFI).

<sup>57</sup> IPEX II betekent Indeling van Praktijk Examinatoren versie 2 en is een softwareprogramma voorzien van een database met gegevens van alle door de ILT geautoriseerde examinatoren.

De resultaten van de interviews met de betrokken partijen, evenals de resultaten van de enquête, duiden erop dat het huidige systeem een intrinsiek zwakke plek heeft. Deze zwakke plek betreft de examiner, die onvoldoende onafhankelijk en objectief in zijn oordeel kan zijn. Kandidaten hebben de vrijheid om een examiner te kiezen. Desondanks zijn het in de praktijk vaak de opleidingsinstellingen die de examiner kiezen. Door de financiële relatie tussen de examiner en de opleidingsinstelling ontstaan tegenstrijdige doelen voor zowel de examiner als de opleidingsinstelling. De examiner moet de veiligheid van de kleine luchtvaart borgen door rechtvaardig te zijn bij het afnemen van het examen. Anderzijds zal hij juist niet te streng zijn bij het afnemen van het examen, omdat hij financieel afhankelijk is van de vraag van de opleidingsinstellingen en vliegclubs. Als veel piloten zakken voor het examen, zal een opleidingsinstelling namelijk mogelijk minder geneigd zijn om dezelfde examiner te kiezen. Dit speelt met name een rol bij de prof checks, die worden afgenomen als een piloot niet aan de minimumervaringseisen voldoet als hij een bevoegdverklaring wil verlengen. Het speelt in mindere mate bij het initiële praktijkexamen, omdat de kandidaat na een opleiding bij een approved training organisation voldoende opgeleid aan het examen begint.

Een andere zwakheid van het systeem is dat de examiner niet verplicht is een praktijkexamen aan te melden bij Kiwa. Uit het onderzoek blijkt dat in de praktijk een examen soms tijdens de vlucht wordt omgezet naar een trainingsvlucht<sup>58</sup> en daarom niet als zodanig geregistreerd wordt. Hierdoor is het niet duidelijk wat het werkelijke slagingspercentage is van de piloten.

### **Deelconclusie**

Een zwakke plek in het huidige examineringsstelsel betreft de examiner, die onvoldoende onafhankelijk en objectief in zijn oordeel kan zijn. Dit speelt met name een rol bij de prof checks, die worden afgenomen als een piloot niet aan de minimumervaringseisen voldoet als hij een bevoegdverklaring wil verlengen. Het speelt in mindere mate bij het initiële praktijkexamen, omdat de kandidaat na een opleiding bij een approved training organisation voldoende opgeleid aan het examen begint.

### *Minimumervaringseisen*

Nadat een piloot voor zijn initiële theorie- en praktijkexamen is geslaagd en in het bezit is gekomen van een vliegbrevet om een vliegtuig te mogen besturen, moet hij aan minimumervaringseisen blijven voldoen om de bevoegdverklaring(en) in zijn vliegbrevet geldig te houden en zo zijn vliegvaardigheden op peil te houden. Daarnaast is hij verplicht om iedere twee jaar een trainingsvlucht uit te voeren met een instructeur. Als een piloot niet aan de ervaringseisen voldoet, moet hij een prof check uitvoeren om zijn bevoegdverklaring te verlengen; zie box 11.

---

58 De trainingsvlucht wordt verderop in deze paragraaf besproken.

De minimumervaringseisen zijn op Europees niveau opgesteld en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft ze omgezet in nationale wet- en regelgeving. Het is de Nederlandse staat niet mogelijk om additionele ervaringseisen te stellen.

### **Box 11: Verlenging van bevoegdverklaringen**

Voor de verlenging van bevoegdverklaringen voor eenmotorige vliegtuigen met certificering voor één piloot moet de houder binnen de drie maanden voorafgaand aan de vervaldatum van de bevoegdverklaring slagen voor een bekwaamheidsproef in de desbetreffende klasse met een examiner; of binnen de twaalf maanden voorafgaand aan de vervaldatum van de bevoegdverklaring twaalf uur vliegtijd hebben voltooid in de desbetreffende klasse, waaronder:

- zes uur als gezagvoerder;
- twaalf starts en twaalf landingen; en
- een trainingsvlucht van ten minste één uur met een vlieginstructeur. Kandidaten hebben recht op vrijstelling van deze vlucht als ze zijn geslaagd voor een bekwaamheidsproef of vaardigheidstest voor een klasse- of typebevoegdverklaring in een andere klasse of een ander type van vliegtuigen.

Naast de minimumervaringseisen bestaat er de 'negentigdagenregel'. Europese regelgeving schrijft voor dat wie passagiers mee wil nemen op een vlucht, in de negentig dagen voorafgaand aan deze vlucht minimaal drie starts en landingen moet hebben gemaakt in het vliegtuig van de klasse waarin men wil vliegen.

Doordat onvoldoende gegevens beschikbaar zijn over de (recente) vliegervaring van de piloten die betrokken waren bij de onderzochte voorvallen, kunnen op basis van deze gegevens geen uitspraken worden gedaan over de relatie tussen vliegervaring en vaardigheden van de piloten. Er is bovendien – voor zover de Onderzoeksraad heeft kunnen nagaan – geen binnenlands of buitenlands onderzoek gedaan naar het minimale aantal uren dat noodzakelijk is om de vliegvaardigheid van een piloot op peil te houden. Volgens de geïnterviewde en geënquêteerde personen zijn de wettelijke minimumervaringseisen waaraan een piloot moet voldoen om zijn bevoegdverklaringen geldig te houden, niet voor iedere piloot voldoende. Zo heeft volgens de geënquêteerde vlieginstructeurs (zie ook bijlage 3) een piloot jaarlijks gemiddeld minimaal negentien vlieguren en twintig vluchten nodig om veilig te kunnen blijven vliegen. De geënquêteerde piloten zelf geven aan dat zij gemiddeld minimaal achttien vlieguren en twintig vluchten per jaar nodig hebben om veilig te kunnen blijven vliegen. Deze door de vlieginstructeurs en piloten gedragen norm ligt een stuk hoger dan de wettelijke minimumeis. Er is echter nooit objectief vastgesteld hoeveel vlieguren minimaal noodzakelijk zijn om de vaardigheden op peil te houden.

Zoals beschreven in box 8 zijn variatie van en de omstandigheden waaronder deze vluchten worden uitgevoerd belangrijk om de vaardigheden en risicoperceptie van de piloot op peil te houden. Instructeurs en examinatoren noemen dit in de interviews en de enquête ook als belangrijke vereisten om ervaring op te bouwen.

Verder blijkt uit de interviews en de enquête dat ook de spreiding over de tijd van de vluchten belangrijk is om de ervaring op peil te houden. Op Europees niveau worden aan deze zaken echter geen eisen gesteld.

Doordat de minimumervaringseisen onvoldoende waarborgen dat de vaardigheden en risicoperceptie op peil blijven, is dit afhankelijk van de wijze waarop de piloot zijn eigen verantwoordelijkheid neemt en hoe hij hierbij ondersteund wordt door zijn omgeving (piloten, clubs, bedrijven, belangen- en brancheverenigingen).

### **Deelconclusie**

De huidige minimumervaringseisen bieden geen garantie voor een voldoende niveau van vaardigheden en risicoperceptie. Dit heeft twee oorzaken. Allereerst lijken de eisen aan de lage kant. Ten tweede hebben de minimumervaringseisen alleen betrekking op de duur en de frequentie van vliegen (kwantiteit). Voor het op peil houden van de vaardigheden en risicoperceptie zijn echter ook de regelmaat van vliegen en variatie in de omstandigheden waaronder gevlogen wordt belangrijk, evenals datgene wat tijdens de vlucht beoefend wordt.

#### *Eisen aan kennis*

Naast ervaring is het bijhouden van kennis over procedures en systemen een belangrijke voorwaarde voor onder andere de risicoperceptie. Er wordt op Europees niveau echter geen structurele of terugkerende methode voorgeschreven om de kennis van procedures en systemen van piloten in de kleine luchtvaart te bevorderen en op peil te houden, om zodoende onder meer de risicoperceptie te verbeteren.

### **Deelconclusie**

Er is geen verplicht systeem voor piloten om het niveau van kennis van procedures en systemen op peil te houden, om zodoende de risicoperceptie te verbeteren.

#### *Eisen aan trainingsvlucht*

Zoals beschreven in box 11 moet volgens de Europese regelgeving een piloot in de kleine luchtvaart iedere twee jaar een trainingsvlucht uitvoeren om zijn bevoegdheid te behouden. Het doel hiervan is dat de piloot zijn kennis en vaardigheid voor de bevoegdverklaring onder supervisie van een instructeur in de praktijk toont. Hiermee wordt beoogd de veiligheid in de luchtvaart te waarborgen. Als een piloot aan de minimumervaringseisen voldoet, is de trainingsvlucht het enige formele moment waarop de vaardigheden en risicoperceptie van de piloot door een instructeur worden getoetst. De Europese Unie stelt echter geen eisen aan de inhoud van de trainingsvlucht. Het is dus niet opnieuw een examen; de instructeur observeert alleen. De kwaliteit van de trainingsvlucht is hiermee afhankelijk van de wijze waarop de instructeur en piloot deze invullen.

Gebaseerd op de trainingsvlucht geeft de instructeur aan of hij de piloot in staat acht om de bevoegdheden veilig uit te voeren. De instructeur verklaart dat op een formulier 'verklaring trainingsvlucht'. De instructeur mag – ook als het niveau van de piloot onvoldoende is – niet weigeren het formulier te ondertekenen waarmee hij verklaart dat de trainingsvlucht heeft plaatsgevonden. Hij is echter wel bevoegd om in een bijlage een opmerking te maken over de uitvoering van de trainingsvlucht. Op deze manier kan de Inspectie Leefomgeving en Transport vervolgens in het kader van de veiligheid beoordelen of de piloot nog een trainingsvlucht moet maken, of dat hij geschorst moet worden. Dit laatste blijkt in de praktijk niet of nauwelijks te gebeuren.

### **Deelconclusie**

Als een piloot aan de minimumervaringseisen voldoet, is de trainingsvlucht het enige formele moment waarop de vaardigheden en risicoperceptie van de piloot worden getoetst. Er worden echter geen eisen aan de inhoud van de trainingsvlucht gesteld. Daarnaast blijkt dat er in de praktijk geen consequenties verbonden zijn aan de resultaten van de trainingsvlucht.

### **5.2.2 Beheersmaatregelen op het niveau van de Inspectie Leefomgeving en Transport**

Binnen het Ministerie van Infrastructuur en Milieu is de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) in samenwerking met de nationale politie, landelijke eenheid (dienst Infrastructuur, afdeling Luchtvaart, groep Luchtvaarttoezicht), verantwoordelijk voor het toezicht op de naleving van wet- en regelgeving in de kleine luchtvaart. De ILT doet dit door inspecties uit te voeren op onder andere vluchten en erkende opleidingsinstellingen.

De ILT voert 'safety assessment on general aviation' (SAGA)-inspecties uit. Deze SAGA-inspecties zijn veiligheidsinspecties op vluchten, waarbij de volgende zaken worden gecontroleerd: de naleving van verplichte veiligheidseisen die zijn opgesteld door de ICAO en die gelden op operationeel gebied, technische aspecten en de veiligheid van passagiers. Bij een dergelijke inspectie wordt onder meer gekeken naar de technische staat van het vliegtuig, de vluchtvoorbereiding en de vluchtdocumenten. In de periode 2005-2010 vonden er gemiddeld 50 inspecties van vluchten per jaar plaats. Het aantal vluchtinspecties en de spreiding ervan over het jaar zijn gereduceerd. Momenteel vinden er per jaar gedurende 4 dagen 45 vluchtinspecties plaats.

Een SAGA-inspectie is niet gericht op het vaststellen van de vliegvaardigheden van de piloot (een van de risicofactoren). Hiervoor ontbreken namelijk wettelijke eisen. Een van de risicofactoren die betrekking hebben op gebrekkige risicoperceptie, wordt wel gecontroleerd tijdens een SAGA-inspectie: de vluchtvoorbereiding (weer, gewicht- en zwaartepuntbepaling). Maar factoren die te maken hebben met gebrekkige risicoperceptie die zich tijdens de vlucht openbaren en vaak te maken hebben met het overtreden van de regels, worden niet gecontroleerd tijdens een SAGA-inspectie.

Soms worden er thema-inspecties uitgevoerd. Dit is een aantal volledige SAGA-vluchtinspecties waarbij de focus ligt op een bepaald thema. Deze thema-inspecties voert de ILT met de nationale politie uit, als onderdeel van hun gezamenlijke toezichtsprogramma. De thema's bepalen zij aan de hand van zaken die tijdens de reguliere inspecties opvallen. Bij het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (ABL) van de ILT wordt standaard gecontroleerd of daar gegevens zijn binnengekomen die overeenkomen met deze signalen. Zo zijn de volgende onderwerpen aan de orde geweest: vluchtvoorbereiding, gedrag in het circuit, illegaal (personen)vervoer en de bevoegdheid van de persoon die instructie geeft.

Wanneer een piloot als gezagvoerder een serieuze 'airspace infringement'<sup>59</sup> heeft begaan of betrokken is geweest bij een ongeval of een incident, kan de ILT als bestuursrechtelijke maatregel de piloot een zogenoemde 'proeve van bekwaamheid' laten afnemen door een inspecteur-vlieger of door een door de ILT aangewezen examinator. Dit gebeurt circa één keer per jaar.

Het toezicht door de ILT op erkende opleidingsinstellingen is beperkt. Zo bezoekt de ILT geregistreerde opleidingen (onder andere vliegclubs) niet, en controleert zij alleen documenten van geregistreerde opleidingen bij een nieuwe aanvraag of verlenging. Dit is een bewuste keuze, die past in het beleid van de overheid om de kleine luchtvaart zelf verantwoordelijk te laten zijn voor de vliegveiligheid.

Naast het toezicht heeft de ILT campagnes gevoerd, zoals 'Vlieg als een vogel', waarbij bepaalde onderwerpen de aandacht kregen, zoals de luchtruimstructuur en vluchtvoorbereiding. De campagnes waren gericht op risicofactoren. De campagne 'Vlieg als een vogel' liep van 2004 tot 2012. Sindsdien zijn er geen campagnes meer gevoerd.

Verder heeft de ILT een veiligheidsmanagementsysteem (VMS) ontwikkeld om de kleine luchtvaart naar analogie van de commerciële luchtvaart haar eigen verantwoordelijkheid voor de veiligheid op een gestructureerde manier te laten invullen. De inspectie helpt organisaties in de kleine luchtvaart bij de introductie van VMS light door voorlichting en instructie te geven.

Het ABL krijgt weinig meldingen vanuit de kleine luchtvaart. Redenen hiervoor zijn onder andere een lage meldingsbereidheid (meldingen komen vooral van derden en niet van betrokkenen bij het incident) en het ontbreken van een meldingsplicht. Het ABL verwacht dat met de invoering van de meldingsplicht<sup>60</sup> meer meldingen gaan komen. Alleen zaken die in het oog springen (bijvoorbeeld observatie door derden, verkeersleiding, havenmeesters et cetera) zullen gemeld gaan worden net zoals nu in de commerciële luchtvaart het geval is.

---

<sup>59</sup> Een 'airspace infringement' houdt in dat een vliegtuig een gecontroleerd stuk luchtruim binnenvliegt zonder dat het hiervoor vooraf toestemming heeft gekregen, of zonder te voldoen aan de voorwaarden die bij de toestemming gegeven zijn.

<sup>60</sup> Op dit moment is er een wetsvoorsel in behandeling voor een Europese verordening meldingen voorvallen burgerluchtvaart 2012/0361 (COD): Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on occurrence reporting in civil aviation amending Regulation (EU) No 996/2010 and repealing Directive No 2003/42/EC, Commission Regulation (EC) No 1321/2007 and Commission Regulation (EC) No 1330/2007.

Het ABL bepaalt geen risicowaarden voor de kleine luchtvaart, omdat gegevens over het aantal vluchten en vliegreuen ontbreken en omdat er weinig bekend is over in het buitenland geregistreerde luchtvaartuigen en over luchtvaartuigen die alleen maar overvliegen en geen landing maken op een Nederlandse luchthaven. Door het lage aantal meldingen en het ontbreken van een risicoanalyse heeft het ABL weinig zicht op de risicofactoren binnen deze sector.

### **Deelconclusies**

- Het toezicht op de naleving van de wet- en regelgeving in de kleine luchtvaart door de Inspectie Leefomgeving en Transport is beperkt. Dit vraagt om meer bewustzijn binnen de sector van de eigen verantwoordelijkheid voor de vliegveiligheid.
- De risicofactoren met betrekking tot vliegvaardigheden en een deel van de risicofactoren die betrekking hebben op risicoperceptie, kunnen niet worden vastgesteld tijdens inspecties op vluchten.

### **5.2.3 Beheersmaatregelen op het niveau van belangenorganisaties en brancheverenigingen**

Veiligheid staat hoog op de agenda van de Aircraft Owners & Pilots Association (AOPA) en de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart (KNVvL).

De AOPA en de KNVvL ondernemen diverse activiteiten betreffende vliegveiligheid zoals:

- het organiseren van bijeenkomsten;
- het publiceren van artikelen in eigen tijdschriften over de cultuur binnen de kleine luchtvaart, gebaseerd op eigen waarnemingen en ervaringen van de auteurs;
- het uitwisselen van informatie via de eigen website en het publiceren van nieuwsbrieven waarin vooral actuele onderwerpen aan de orde komen die voor de piloot relevant zijn, zoals wijzigingen van het luchtruim en ontwikkelingen van de regelgeving;
- het organiseren van bijeenkomsten voor voorzitters en vliegveiligheidsfunctionarissen van vliegclubs om ervaringen uit te wisselen (AOPA);
- het ondersteunen bij de implementatie van VMS light.

De AOPA en de KNVvL hebben als belangenbehartigers voor de niet-commerciële kleine luchtvaart regelmatig overleg met diverse partijen waarbij het item 'vliegveiligheid' op de agenda staat.

Het is de taak van de AOPA en de KNVvL om de belangen van de piloten in de kleine luchtvaart te behartigen. Daartoe kan onder meer het bevorderen van de vliegveiligheid worden gerekend. Deze organisaties kunnen de vliegclubs en piloten helpen om veilig te opereren, maar ze kunnen niets afdwingen bij hun leden. De leden bepalen dus zelf of ze gebruikmaken van de hulp van de AOPA of de KNVvL.



Bovendien zijn niet alle piloten lid van de AOPA of de KNVvL; ze zijn dat ook niet verplicht.<sup>61</sup> Hierdoor kunnen de belangenorganisaties de piloten niet allemaal bereiken. De AOPA en de KNVvL hebben geen volledig beeld van de veiligheidsrisico's die er zijn binnen de kleine luchtvaart. Ze zijn hiervoor afhankelijk van de input van piloten en vliegclubs in Nederland, maar die leveren gegevens over voorvallen niet op een systematische manier aan.

De Netherlands Association of Commercial Aviation (NACA) is de branchevereniging voor commerciële luchtvaartbedrijven (vliegtuigen en helikopters). Het werk van de NACA richt zich in eerste instantie op wet- en regelgeving, maar kenmerkt zich ook door ondersteuning van aangesloten bedrijven. De NACA ondersteunt bedrijven onder andere bij de implementatie van het veiligheidsmanagementsysteem, maar doet weinig op het gebied van voorlichting en het bevorderen van best practices op het gebied van vliegveiligheid.

### Deelconclusies

- De AOPA en de KNVvL zijn actief op het gebied van vliegveiligheid. Een beperking is dat niet alle piloten in de niet-commerciële kleine luchtvaart lid zijn van een belangenorganisatie. Hierdoor kunnen deze organisaties niet alle piloten bereiken. Verder bepalen vliegclubs en piloten zelf in hoeverre ze gebruikmaken van de diensten die de AOPA en de KNVvL bieden.
- De NACA kan meer doen aan voorlichting en het bevorderen van best practices op het gebied van vliegveiligheid.

#### 5.2.4 Beheersmaatregelen op het niveau van vliegclubs, vliegscholen en luchtvaartbedrijven

Vliegclubs, vliegscholen en luchtvaartbedrijven kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het beheersen van de risico's binnen de kleine luchtvaart. Zij kunnen immers beter op het gedrag van de piloten toezien dan de belangenverenigingen en hebben daardoor een beter inzicht in de risicofactoren. De mate waarin zij deze bijdrage kunnen leveren, is afhankelijk van de cultuur en het beleid en het niveau van onder meer de instructeurs. Er blijkt sprake te zijn van grote verschillen tussen de diverse organisaties, die worden veroorzaakt door aspecten zoals de samenstelling en historie van de organisatie.

Er zijn vliegclubs die aanvullende vaardigheidseisen stellen aan piloten om te mogen vliegen met hun toestellen; zij moeten bijvoorbeeld minimaal iedere drie maanden een keer vliegen. Hiervoor bestaat echter geen landelijke aanpak en de aanvullende eisen verschillen dan ook per club. Het voordeel voor een piloot om lid te zijn van een vliegclub is dat er regelmatig activiteiten worden georganiseerd, zoals clubvluchten naar het buitenland, bijeenkomsten en presentaties.

---

<sup>61</sup> Zweefvliegers zijn wel verplicht lid van de KNVvL vanwege de collectieve verzekering.

Vliegclubs kunnen de piloot faciliteren om zijn vaardigheden, kennis en risicoperceptie op peil te houden. Er is geen structuur voor het leren tussen clubs onderling.

Voor luchtvaartbedrijven geldt dat er grote verschillen zijn in veiligheidsdenken. Aan de ene kant zijn er bedrijven die het voldoende vinden om zich aan de wettelijke eisen te houden ('Dat zijn er al zo veel') en die zich nauwelijks bezighouden met vliegveiligheid. Aan de andere kant zijn er bedrijven die zich wel bezighouden met de vliegveiligheid en die bijvoorbeeld extra ervaringseisen stellen, afhankelijk van de weersomstandigheden. Er is geen structuur voor het leren tussen bedrijven onderling.

Vliegscholen wijken af van vliegclubs en luchtvaartbedrijven, omdat piloten bij hen in opleiding zijn. Dit gebeurt aan de hand van een opleidingssyllabus die gebaseerd is op de opleidingseisen en waarin dus de risicofactoren voldoende aan bod komen (zie paragraaf 5.2.1). Uit de enquête komen wel signalen naar voren dat de invulling van de opleiding in de praktijk soms voor verbetering vatbaar is.

Vliegclubs, vliegscholen en luchtvaartbedrijven introduceren in toenemende mate veiligheidsmanagementsystemen. Hiermee trachten deze organisaties de risico's binnen hun werkveld beter te beheersen. Zo kunnen bijvoorbeeld de clubs op een gestructureerde manier een bijdrage leveren aan een veilige vluchtuitvoering van hun leden. Dit sluit aan op het beleid in Nederland dat erop gericht is dat binnen de kleine luchtvaart ieder zijn eigen verantwoordelijkheid neemt op het gebied van veiligheid. Op 8 april 2015 moeten bedrijven die opleidingen verzorgen en bedrijven die vluchten met passagiers verzorgen, een eigen veiligheidsmanagementsysteem hebben, zoals is vastgelegd in de Europese regelgeving.<sup>62</sup>

In verenigingen ontbreekt een duidelijke hiërarchische structuur. Hierdoor kan de voorzitter van een vliegclub geen mensen en middelen inzetten om een veiligheidsmanagementsysteem af te dwingen, zoals een CEO van een vliegschool of een luchtvaartbedrijf dat kan doen. Dit maakt dat voorzitters van vliegclubs in een lastige positie kunnen komen, omdat zij wel verantwoordelijk zijn voor een goed werkend veiligheidsmanagementsysteem, maar dat niet kunnen afdwingen.

De AOPA en de KNVvL assisteren clubs bij de implementatie van een veiligheidsmanagementsysteem door onder meer voorlichting te geven en bijeenkomsten te organiseren om ervaringen uit te wisselen. Piloten en vliegtuigeigenaren die niet bij een club zijn aangesloten, biedt de AOPA de mogelijkheid om aan het VMS van de AOPA deel te nemen. Of een VMS zal bijdragen aan de verbetering van de veiligheid van een organisatie, zal afhangen van de wijze van invoering (de papieren tijger versus de verandering in de cultuur). Daarnaast kan – vooral bij kleinere organisaties – het veiligheidsdenken al goed ontwikkeld zijn zonder dat het gestructureerd wordt door een VMS.

---

62 Verordening EC 1178/2011 (Bemanningsleden), Annex VII Part ORA, incl. SMS-eisen.

### 5.2.5 Beheersmaatregelen op het niveau van de piloot

Doordat de wettelijke eisen die gelden voor het aantal vliegreuen, trainingsvluchten en prof checks onvoldoende waarborgen dat de vaardigheden, kennis en risicoperceptie van alle piloten in de kleine luchtvaart op peil blijven, speelt de eigen verantwoordelijkheid van de piloot hiervoor een cruciale rol. Deze eigen verantwoordelijkheid neemt alleen maar toe door de terugtrekkende overheid, die de verantwoordelijkheid voor veiligheid bij de kleine luchtvaart zelf legt. De piloot kan zijn verantwoordelijkheid nemen door onder diverse omstandigheden vluchten uit te voeren (in verschillende weersomstandigheden vliegen, verschillende vliegvelden bezoeken, met verschillende flapstanden landen et cetera), publicaties, websites en boeken te lezen, kennis te delen met andere piloten, bijeenkomsten en presentaties bij te wonen et cetera. Verder moet de piloot er rekening mee houden dat zijn vaardigheden achteruit kunnen gaan wanneer hij langere tijd niet vliegt, bijvoorbeeld na een periode van slecht weer.

De wijze waarop en de mate waarin piloten dit doen, is erg verschillend. Sommige piloten doen niet meer dan wat wettelijk minimaal vereist is; andere piloten zijn zeer actief in het op peil houden van vaardigheden en kennis. Dit beeld zien we terug in de resultaten van de enquête. Een op de vijf geënquêteerde piloten geeft aan de afgelopen vijf jaar minder te zijn gaan vliegen en een op de vijf is meer gaan vliegen. 46% is evenveel blijven vliegen. Van de geënquêteerde instructeurs denkt overigens 70% dat piloten de afgelopen vijf jaar minder zijn gaan vliegen. De statistieken bevestigen dit. Het aantal vluchten in de kleine luchtvaart per piloot is namelijk afgenomen in 2012. Zie bijlage 4.

De afname van het aantal vluchten wordt mogelijk veroorzaakt door factoren zoals beschikbaarheid van financiële middelen en vrije tijd. Uit de enquêtes blijkt dat veel instructeurs denken dat het kostenaspect belangrijk is. Brandstof is de laatste jaren aanzienlijk in prijs gestegen. In januari 2005 kostte een liter AVGAS € 1,85 op Lelystad en in januari 2012 € 2,83; dat is een prijsstijging van ruim 6% per jaar. De landingsgelden zijn minder in prijs gestegen. Bijvoorbeeld het landen van een Cessna na een lokale vlucht op Lelystad op een zondagmiddag in de zomer kostte € 14,17 in 2005 en € 16,92 in 2012; dat is een prijsstijging van ongeveer 2,5% per jaar.

#### Conclusie

##### *Gemotoriseerd vliegen*

De Europese Unie stelt eisen aan de opleiding, het examen en de minimale ervaring voor het verlengen van de bevoegdverklaringen. Het voldoen aan de minimeisen is geen voldoende waarborg voor het op peil houden van de vaardigheden. Bovendien bestaat er geen systeem (op Europees niveau) om de theoretische kennis van piloten op peil te houden en eventueel te verbeteren, zodat de risicoperceptie van piloten verbetert. Daarom is het belangrijk dat piloten zelf verantwoordelijkheid nemen voor het opfrissen van zaken die te maken hebben met risicoperceptie (bijvoorbeeld regels in het circuit, brandstofmanagement of vluchtvoorbereiding). Verder is het van belang dat piloten regelmatig en onder verschillende omstandigheden vliegen en alle procedures blijven oefenen, zodat hun vaardigheden op peil blijven.

Hierbij kan de piloot ondersteund worden door de Nederlandse overheid, belangenorganisaties en vliegclubs. De ondersteuning door de Nederlandse overheid op het gebied van inspecties, toezicht en actieve campagnes is de afgelopen jaren verminderd – met uitzondering van de invoering van VMS light. De verantwoordelijkheid voor de veiligheid in de kleine luchtvaart verschuift hierdoor steeds meer naar de sectorpartijen zelf. Mogelijk kan VMS light de sectorpartijen helpen om deze verantwoordelijkheid in te vullen.

### **5.3 Beheersing van de vliegvaardigheden en risicoperceptie van piloten in de zweefvliegerij**

Voor de zweefvliegerij is het aantal partijen beperkt, omdat het Ministerie van Infrastructuur en Milieu de verantwoordelijkheid voor examens en brevetuitgifte bij de branche heeft gelegd. Deze paragraaf gaat in op het KNVvL Examinering Instituut en de zweefvliegclubs.

Het KNVvL Examinering Instituut (KEI) is opgezet na een besluit van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in 2003 om de niet-gemotoriseerde luchtvaart (waaronder zweefvliegen) te dereguleren. De KNVvL heeft toen besloten om de examinering en brevettering van deze luchtvaartdisciplines in eigen hand te nemen. Het behoud van het kwaliteitsniveau van deze luchtporten was hiervoor een belangrijke reden. Om de internationale geldigheid van de brevetten te zekeren, heeft de KNVvL een convenant gesloten met het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. In dit convenant verplicht de KNVvL zich examens zweefvliegen op aanvraag af te nemen overeenkomstig Annex 1 bij het ICAO-verdrag en aan geslaagden een brevet af te geven. De KNVvL rapporteert aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu.

#### *Opleiding*

De theorie- en praktijkopleidingen vinden plaats binnen de zweefvliegclubs. Net zoals in de gemotoriseerde kleine luchtvaart zijn er geen aanwijzingen dat de opleidingseisen inhoudelijk onvoldoende zijn. Dit wordt bevestigd door gesprekken met instructeurs en examinatoren. De oorzakelijke factoren van de bestudeerde voorvallen komen duidelijk in de opleiding terug.

#### **Deelconclusie**

Het onderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd dat de opleidingseisen voor het zweefvliegen inhoudelijk onvoldoende zijn. Zo komen de oorzakelijke factoren van de bestudeerde voorvallen duidelijk in de inhoud van de opleiding terug.

### *Systeem van examineren*

De theorie-examens worden op clubniveau of op regionaal niveau afgenomen. Nadat de kandidaat is geslaagd voor het theorie-examen, zijn praktijkopleiding heeft afgerond en aan de minimumervaringseisen voldoet, kan hij zich via de examencoördinator van zijn club opgeven voor het praktijkexamen. De ervaringseisen voor de eerste afgifte van het zweefvliegbewijs zijn ten minste veertig solovluchten met een minimumvluchtduur van zes uur en een goedgekeurde serie van vijf doellandingen. De examencoördinator wijst vervolgens twee examinatoren aan binnen de club die het initiële praktijkexamen, dat uit drie vluchten bestaat, afnemen. In tegenstelling tot binnen de gemotoriseerde kleine luchtvaart hebben examenkandidaten niet de vrijheid om zelf een examinerator te kiezen. Dat examinatoren een examen afnemen bij een eigen clublid, zou kunnen leiden tot verminderde objectiviteit tijdens het examen, maar uit het onderzoek is dit niet als zwakke schakel naar voren gekomen.

### **Deelconclusie**

Er zijn geen zwakke plekken aangetroffen in het examineringsstelsel.

### *Minimumervaringseisen*

Voor verlenging van het zweefvliegbewijs, dat een geldigheidsduur heeft van twee jaren, moet aangetoond worden dat de zweefvlieger een vliegervaring heeft opgedaan die minimaal voldoet aan de voor de verschillende bevoegdverklaringen gestelde eisen van verlenging. Voor de bevoegdverklaring lieren zijn deze eisen als volgt: twintig lierstarts per jaar of drie zweefvliegrepen per jaar waarbij minimaal drie lierstarts zijn gemaakt. Voor de bevoegdverklaring slepen luidt deze eis: twintig sleepstarts per jaar, of drie zweefvliegrepen per jaar waarbij minimaal drie sleepstarts zijn gemaakt.

De minimale vliegervaring (in starts of uren) waaraan een zweefvlieger moet voldoen om zijn zweefvliegbewijs te verlengen, is niet groot. In de praktijk blijken veel zweefvliegers ruim aan deze eisen te voldoen. Het feit dat er geen landingsgeld hoeft te worden betaald op zweefvliegvelden werkt hieraan mee. Daarnaast zijn er zweefvliegclubs waar onbeperkt gevlogen kan worden voor een vast tarief per jaar. Het voordeel hiervan is dat piloten veel kunnen vliegen en zo hun vliegvaardigheid op een voldoende niveau kunnen houden. Zolang ze aan de minimale ervaringseisen voldoen, is er geen regelgeving die voorschrijft dat zweefvliegpiloten met een instructeur moeten vliegen. Op clubniveau is het echter bijna overal zo geregeld dat aan het begin van het vliegseizoen alle leden een keer met een instructeur een checkstart maken. Leden die niet met clubmateriaal vliegen, omdat ze een privévliegtuig bezitten, ontspringen soms de dans en maken geen checkstart. Verder kenmerkt de zweefvliegerij zich door een grote sociale controle en het feit dat men elkaar nodig heeft om het vliegbedrijf te kunnen runnen. Dit laatste in tegenstelling tot de motorvliegerij. Als iemand een slechte landing maakt of opvallend vlieggedrag vertoont, wordt vaak besloten dat hij een checkstart moet maken met een instructeur. Deze sociale controle komt de veiligheid dus ten goede.

Als het zweefvliegbewijs of de bevoegdverklaring vliegonderricht langer dan drie maanden verlopen is, dan moet de kandidaat aan bepaalde voorwaarden voldoen om het zweefvliegbewijs respectievelijk de bevoegdverklaring weer geldig te krijgen. Als bijvoorbeeld het zweefvliegbewijs langer dan een jaar is verlopen, moet hij opnieuw een praktijkexamen afleggen. Als dit langer dan drie jaar is, moet hij ook het theorie-examen opnieuw afleggen.

### **Deelconclusies**

- De huidige minimumervaringseisen zijn aan de lage kant. In de praktijk blijken de meeste zweefvliegers echter ruim aan deze eisen te voldoen. Mocht iemand echter opvallend vlieggedrag vertonen, dan wordt dit vaak opgemerkt als gevolg van de sterke sociale controle die er binnen zweefvliegclubs is en zal hij hierop aangesproken worden door een instructeur.
- Het systeem binnen het zweefvliegen om de vaardigheden van de piloten te beheersen, lijkt goed te functioneren.

#### *Eisen aan kennis*

Er is geen structurele of terugkerende methode voorgeschreven om de kennis van procedures en systemen van zweefvliegers te bevorderen en op peil te houden, om zodoende onder meer de risicoperceptie te verbeteren. Op clubniveau worden er in de wintermaanden soms wel bijeenkomsten georganiseerd waarbij een bepaald onderwerp (zoals het gebruik van de GPS of overlandvliegen) wordt besproken. Dit verschilt echter per club. Bovendien is de deelname aan dergelijke bijeenkomsten meestal vrijblijvend.

### **Deelconclusie**

Er is geen verplicht systeem voor zweefvliegers om het niveau van kennis van procedures en systemen op peil te houden, om zodoende de risicoperceptie te verbeteren.

### **Conclusie**

#### *Zweefvliegen*

Voor de zweefvliegerij geldt dat de verantwoordelijkheid voor de veiligheid al jaren bij de sectorpartijen zelf ligt. De sector heeft een systeem opgetuigd dat ervoor zorgt dat de vaardigheden van de piloten op peil blijven. Desondanks zijn de risico's bij het zweefvliegen hoog. Er bestaat namelijk geen systeem om de theoretische kennis van piloten op peil te houden en eventueel te verbeteren, zodat de risicoperceptie van piloten verbetert. Daarom is het belangrijk dat piloten zelf verantwoordelijkheid nemen voor het opfrissen van zaken die te maken hebben met risicoperceptie. De piloot kan hierbij ondersteund worden door de belangenorganisatie en vliegclubs.

### **Hoe is het gesteld met de veiligheid (ongevalscijfers) in de kleine luchtvaart?**

In de periode 2005-2011 vonden jaarlijks gemiddeld 11 ongevallen en 10 ernstige incidenten plaats. In 2012 waren dat 17 ernstige incidenten en 22 ongevallen. Het veiligheidsrisico is in de periode 2005-2011 redelijk stabiel (0,4 fatale ongevallen per 100.000 vluchten en 2,6 ongevallen per 100.000 vluchten). Voor 2012 bedraagt dit 1,2 fatale ongevallen per 100.000 vluchten en 4,3 ongevallen per 100.000 vluchten. Dit is significant hoger dan in de jaren 2005-2011. Het veiligheidsrisico in de kleine luchtvaart is aanmerkelijk hoger dan de veiligheidsrisico's in de grote luchtvaart en in andere transportmodaliteiten en sporten.

### **Wat voor soort voorvallen vinden er plaats?**

Voorvallen in de kleine luchtvaart waarbij doden en ernstig gewonden vallen, zijn in te delen in vijf categorieën. Het betreft de voorvallen waarbij het luchtvaartuig neerstort of overtrokken raakt; de voorvallen waarbij een luchtwaardig toestel onder besturing van een piloot tegen de grond vliegt; de (bijna-)botsingen en voorvallen waarbij verlies van separatie plaatsvindt, de nood- of voorzorgslandingen na een motorstoring; en de problemen met de landing door onvoldoende controle. Bij voorvallen waarbij het luchtvaartuig overtrokken raakt en neerstort vallen de meeste slachtoffers (meer dan de helft van de doden en bijna de helft van de gewonden).

### **Wat zijn oorzakelijke factoren van deze voorvallen?**

Technische problemen aan het vliegtuig doen zich vrijwel alleen voor bij één categorie van voorvallen, namelijk de nood- en voorzorgslandingen na een motorstoring. Het gaat hierbij om een breed scala aan technische problemen. De meeste voorvallen in alle categorieën zijn daarentegen het gevolg van factoren gerelateerd aan de piloot. Het gaat hier met name om een gebrek aan vliegvaardigheden en risicoperceptie.

Uit de analyse van de voorvallen volgt geen duidelijke verklaring voor de piek in het aantal voorvallen in 2012. Mogelijk is het toeval dat er een piek in het aantal voorvallen in 2012 was. Europese cijfers lijken dit te bevestigen. Het aantal ongevallen in de kleine luchtvaart in Europa nam namelijk in 2012 af. Het blijven monitoren van het aantal ongevallen en ernstige incidenten in de komende jaren blijft daarom noodzakelijk. Wel staat vast dat de toename van het aantal ernstige incidenten in 2012 grotendeels kan worden toegeschreven aan de stijging van het aantal meldingen van bijna-botsingen. Verder is de toename van het aantal ongevallen zichtbaar in de categorieën 'botsingen' en 'nood- en voorzorgslandingen na motorstoringen'.

### **Hoe worden deze factoren beheerst door de betrokken partijen?**

De Europese Unie probeert de vaardigheden en risicoperceptie voor de gemotoriseerde luchtvaart te beheersen met een systeem van eisen aan de opleiding, het examen en de minimale ervaring voor het verlengen van de bevoegdverklaringen. Dit systeem kent een aantal zwakke plekken:

- De huidige minimumervaringseisen bieden geen garantie voor een voldoende niveau van vaardigheden en risicoperceptie. Dit heeft twee oorzaken. Allereerst lijken de eisen aan de lage kant. Ten tweede hebben de minimumervaringseisen alleen betrekking op de duur en de frequentie van vliegen (kwantiteit). Voor het op peil houden van de vaardigheden en risicoperceptie zijn echter ook de regelmaat van vliegen en variatie in de omstandigheden waaronder gevlogen wordt belangrijk, evenals datgene wat tijdens de vlucht beoefend wordt.
- Er is geen verplicht systeem voor piloten om het niveau van kennis van procedures en systemen op peil te houden, om zodoende de risicoperceptie te verbeteren.
- Als een piloot aan de minimumervaringseisen voldoet, is de trainingsvlucht het enige formele moment waarop de vaardigheden en risicoperceptie van de piloot worden getoetst. Er worden echter geen eisen aan de inhoud van de trainingsvlucht gesteld. Daarnaast blijkt dat er in de praktijk geen consequenties verbonden zijn aan de resultaten van de trainingsvlucht.
- De examinerator kan onvoldoende onafhankelijk en objectief in zijn oordeel zijn. Dit speelt met name een rol bij de prof checks, die worden afgenomen als een piloot niet aan de minimumervaringseisen voldoet als hij een bevoegdverklaring wil verlengen. Het speelt in mindere mate bij het initiële praktijkexamen, omdat de kandidaat na een opleiding bij een approved training organisation voldoende opgeleid aan het examen begint.

Het toezicht op de naleving van de wet- en regelgeving in de kleine luchtvaart door de Inspectie Leefomgeving en Transport is beperkt. Dit vraagt om meer bewustzijn binnen de sector van de eigen verantwoordelijkheid voor de vliegveiligheid. De risicofactoren met betrekking tot vliegvaardigheden en een deel van de risicofactoren die betrekking hebben op risicoperceptie, kunnen niet worden vastgesteld tijdens inspecties op vluchten.

De minimale ervaringseisen voor het behoud van de bevoegdverklaringen bieden geen garantie voor een voldoende niveau van de vaardigheden en kennis. Dat betekent dat de piloot hier zelf verantwoordelijk voor is. Hierbij kan hij ondersteund worden door de Nederlandse overheid, belangenorganisaties en vliegclubs. De ondersteuning door de Nederlandse overheid op het gebied van inspecties, toezicht en actieve campagnes hierin is de afgelopen jaren verminderd – met uitzondering van de invoering van een veiligheidsmanagementsysteem (VMS light). De verantwoordelijkheid voor de veiligheid in de kleine luchtvaart verschuift hierdoor steeds meer naar de sectorpartijen zelf. Mogelijk kan VMS light de sectorpartijen helpen deze verantwoordelijkheid in te vullen. Enkele omstandigheden belemmeren de sectorpartijen mogelijk bij de ondersteuning. Zo zijn niet alle piloten in de niet-commerciële kleine luchtvaart lid van een belangenorganisatie. Hierdoor kunnen deze organisaties niet alle piloten bereiken. Verder bepalen vliegclubs en piloten zelf in hoeverre ze gebruikmaken van de diensten die de AOPA en de KNVvL bieden. De NACA kan meer doen aan voorlichting en het bevorderen van best practices op het gebied van vliegveiligheid.



Voor de zweefvliegerij geldt dat de verantwoordelijkheid voor de veiligheid al jaren bij de sectorpartijen zelf ligt. De sector heeft een systeem opgetuigd dat ervoor zorgt dat de vaardigheden van de piloten op peil blijven. Desondanks zijn de risico's bij het zweefvliegen hoog. Er bestaat namelijk geen systeem om de theoretische kennis van piloten op peil te houden en eventueel te verbeteren, zodat de risicoperceptie van piloten verbetert. Daarom is het belangrijk dat piloten zelf verantwoordelijkheid nemen voor het opfrissen van zaken die te maken hebben met risicoperceptie. De piloot kan hierbij ondersteund worden door de belangenorganisatie en vliegclubs.

## ONDERZOEKSVERANTWOORDING

### Het vergaren van statistieken

Om de omvang en risico's van de kleine luchtvaart vast te stellen, zijn in de eerste fase van het onderzoek gegevens over aantallen luchtvaartuigen, vliegbewegingen en gebrevetteerde piloten in kaart gebracht. Voor het vergaren van de statistieken is informatie ingewonnen bij Kiwa (aantal brevehouders, bevoegdverklaringen) en bij het luchtvaartuigregister (aantal geregistreerde luchtvaartuigen) en heeft het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium een onderzoek uitgevoerd (aantal vliegreun en -bewegingen van de kleine luchtvaart in Nederland).

### Analyse database Onderzoeksraad

Om categorieën en ongevalsfactoren van de ernstige incidenten en ongevallen vast te stellen, zijn alle aan de Onderzoeksraad voor Veiligheid gemelde voorvallen in Nederland betreffende kleine luchtvaartuigen in de periode 2005 tot en met 2012 geanalyseerd. Dit onderzoek focust op de voorvallen met een (mogelijk) ernstige afloop. Een andere reden om alleen ongevallen en ernstige incidenten te analyseren, is de beschikbaarheid en volledigheid van informatie van de verschillende soorten voorvallen.

Voorvallen in de burgerluchtvaart moeten gemeld worden bij twee instanties; ongevallen en ernstige incidenten bij de Onderzoeksraad en incidenten bij de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT), afdeling Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (ABL).<sup>63</sup> De informatie over ongevallen en ernstige incidenten is daarom makkelijker beschikbaar voor de Onderzoeksraad, er is meer informatie over aanwezig (in de vorm van gepubliceerde rapporten) en de registratiegraad (het deel van de voorvallen dat gemeld is) is hoger dan die van incidenten. Er zijn geen luchtruimschendingen meegenomen in het onderzoek, omdat deze bijna nooit als ernstig incident of ongeval worden geclassificeerd.

### Interviews, documentstudie en internetenquête

In de tweede fase (systeemonderzoek) zijn interviews gehouden met vertegenwoordigers van zowel de overheid als de sector (belangenorganisaties en branchevereniging, vliegscholen, vliegclubs et cetera) en is bij deze partijen documentatie opgevraagd. Tabel 14 geeft een overzicht van de partijen die geïnterviewd zijn. Verder is via een zoektocht op internet en het internationale netwerk van de Onderzoeksraad internationale informatie vergaard (literatuur, filmpjes et cetera) over voorvallen in de kleine luchtvaart.

<sup>63</sup> Naast deze algemene meldingsverplichtingen, voortvloeiend uit de Verordening (EU) Nr. 996/2010 en Richtlijn 2003/42 EG is in de internationale en de nationale regelgeving nog een aantal specifieke meldingsverplichtingen te vinden die deels overlap vertonen met de algemene verplichtingen. In geval van een dergelijke overlap gelden beide meldingsverplichtingen.

Daarnaast is ter beantwoording van de onderzoeksvragen een enquête gehouden onder piloten in de kleine luchtvaart. Bijlage 3 geeft meer informatie over de methode van de enquête en de resultaten hiervan.

Partij
Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart (KNVvL)
Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR)
Ministerie van Infrastructuur en Milieu (luchtvaartveiligheid)
Inspectie Leefomgeving en Transport (divisie luchtvaart)
Analysebureau Luchtvaart (ABL)
Kiwa
Aircraf Owners & Pilots Association (AOPA)
Netherlands Association of Commercial Aviation (NACA)
Vliegclubs en vliegscholen (RTF's/FTO's)
Instructeurs
Examinatoren
AOC-houders
Nederlandse Vereniging van Luchthavens (NVL)
Standaardisatiecommissie kleine luchtvaart

Tabel 14: Overzicht van de partijen die geïnterviewd zijn.

## Tegendensessies

In verschillende fasen van het project zijn bevindingen door niet-projectteamleden (binnen en buiten de organisatie) beoordeeld in tegendensessies. De uitkomsten daarvan zijn gebruikt om de onderzoeksrichting, het analytisch kader, de analyse, het uiteindelijke referentiekader en de uiteindelijke conclusies te verbeteren.

## Typen luchtvaartuigen

Het onderzoek heeft zich beperkt tot zweefvliegtuigen en vliegtuigen met één of twee zuigermotoren of een turbopropmotor met een maximale startmassa van 5670 kg in de burgerluchtvaart, om zo een groep te verkrijgen met soortgelijke luchtvaartuigen en dus ook soortgelijke operaties. Helikopters, heteluchtballonnen en schermvliegtuigen zijn uitgesloten, omdat ze geen vaste vleugels hebben en daarmee te sterk verschillen van de rest van de groep. Verder zijn (zaken)jets en civiel geregistreerde straaljagers<sup>64</sup> uitgesloten, omdat slechts een klein deel van deze typen luchtvaartuigen een maximale startmassa van 5670 kg heeft en de meeste dus niet tot de doelgroep behoren.

<sup>64</sup> De lichtste straaljagers en (zaken)jets hebben een maximale startmassa van circa 5000 kg.

Daarnaast maken de meeste piloten die met zakenjets vliegen deel uit van een professionele trainingsorganisatie binnen het betreffende bedrijf, met verplichte simulatorbeurten. Hierdoor wijkt deze groep af van de groep piloten die met de kleine luchtvaartuigen vliegt.

### **Nationaliteit luchtvaartuigen en organisaties**

Zowel ernstige incidenten en ongevallen met in Nederland geregistreerde luchtvaartuigen als die met in het buitenland geregistreerde luchtvaartuigen in Nederland zijn onderzocht. Voor het bepalen van risicomaten (het aantal voorvallen afgezet tegen het aantal vluchten of tegen de totale vluchtduur) zijn alleen de voorvallen met in Nederland geregistreerde luchtvaartuigen meegenomen, omdat er alleen van deze luchtvaartuigen gegevens beschikbaar waren van het aantal vliegbewegingen en de vliegduur. Voor het onderzoek naar de partijen zijn Nederlandse organisaties (bedrijven, vliegscholen, vliegclubs) onderzocht.

### **Projectteam**

Het projectteam bestond uit de volgende personen:

ing. M.L.M.M. Peters MSHE	Projectleider
dr. ir. E.M. Berends	Onderzoeker
dr. E.M. de Croon	Onderzoeker/analist
mr. H. van Duijn	Onderzoeksmanager

### REACTIES OP CONCEPTRAPPORT

Een inzageversie van dit rapport is, conform de Rijkswet Onderzoeksraad voor Veiligheid, voorgelegd aan de betrokken partijen. Deze partijen is gevraagd het rapport te controleren op feitelijke onjuistheden. Het rapport is voorgelegd aan de volgende personen en organisaties:

- Aircraft Owners & Pilots Association (AOPA)
- Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT)
- Kiwa
- Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart (KNVvL)
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, directoraat-generaal Bereikbaarheid, directie Luchtvaart
- Nederlandse Vereniging van Luchthavens (NVL)
- Netherlands Association of Commercial Aviation (NACA)
- Standaardisatiecommissie General Aviation

De Raad heeft van alle genoemde partijen feedback ontvangen.

Correcties van feitelijke onjuistheden, aanvullende details en redactioneel commentaar heeft de Raad (voor zover relevant) overgenomen. De betreffende tekstdelen zijn in het eindrapport aangepast.

De reacties die niet zijn overgenomen heeft de Raad voorzien van een weerwoord. Deze reacties zijn opgenomen in een tabel die te vinden is op de website van de Onderzoeksraad voor Veiligheid ([www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl)).

## INTERNETENQUÊTE

Voor het onderzoek naar de voorvallen in de kleine luchtvaart zijn twee internetenquêtes uitgevoerd. Eén voor piloten met instructiebevoegdheid (hierna 'instructeurs') en één voor piloten in het algemeen. In totaal hebben 54 instructeurs en 160 piloten de vragenlijst (deels) ingevuld. De groep instructeurs is representatief voor de totale populatie instructeurs. Dit komt doordat een steekproef van 44 instructeurs direct per e-mail is benaderd en 30 van hen de enquête hebben ingevuld (dat is een respons van 68%). 10 instructeurs hebben de vragenlijst via de link op de website van de AOPA en de KNVvL ingevuld. De groep piloten is een zelfgeselecteerde groep. Dit komt doordat het merendeel van de respondenten de enquête heeft ingevuld via de links op de website van de AOPA en de KNVvL. Omdat onduidelijk is of deze groep representatief is voor de totale populatie piloten, is enige voorzichtigheid bij het interpreteren van deze resultaten geïndiceerd. Hieronder worden de resultaten van de analyse van beide enquêtes weergegeven.

### Resultaten enquête onder instructeurs

*Voor welke brevetten geeft u instructie? (meerdere antwoorden mogelijk)*

Antwoordkeuzen	Reacties
RPL	37%
PPL	73%
CPL	71%
Overige (geef nadere toelichting)	24%
Totale aantal respondenten: 51	

*Wat voor aanstelling hebt u?*

Antwoordkeuzen	Reacties
Freelance	49%
Seizoenskracht	2%
Vaste aanstelling	39%
Overige (geef nadere toelichting)	25%
Totale aantal respondenten: 51	

*Hebt u naast uw werk als instructeur nog een andere baan?*

Antwoordkeuzen	Reacties
Nee	46%
Ja	54%
Totale aantal respondenten: 50	

*Hoeveel jaar werkt u als instructeur?*

Antwoordkeuzen	Gemiddeld aantal
Aantal jaar:	15
Totale aantal respondenten: 50	

*Wat is uw vliegervaring?*

Antwoordkeuzen	Gemiddeld aantal
Vlieguren in totaal:	5110
Vlieguren in de laatste 3 maanden:	74
Totale aantal respondenten: 47	

*Wat doet u om uw kennis op peil te houden?*

De ondervraagde instructeurs houden hun kennis op peil onder andere door relevante literatuur te lezen, workshops, seminars en bijeenkomsten bij te wonen, informatie van websites te bestuderen en door kennis uit te wisselen met andere piloten.

*Wat doet u om uw vliegvaardigheden op peil te houden?*

Om de vaardigheden op peil te houden, geven de instructeurs aan zo veel mogelijk te vliegen, demonstraties te geven, opfrustrainingen te volgen, te vliegen met collega-instructeurs, oefeningen (voor) te doen tijdens het vliegen en trainingsvluchten te maken bij de clubs.

*Hoeveel trainingsvluchten (om de bevoegdheid te verlengen) hebt u het afgelopen jaar afgenomen?*

Antwoordkeuzen	Gemiddeld aantal
Aantal vluchten:	23
Totale aantal respondenten: 40	

*Bij hoeveel van deze vluchten was het niveau van de piloten onvoldoende om veilig te kunnen vliegen?*

Antwoordkeuzen	Gemiddeld aantal
Aantal vluchten:	2
Totale aantal respondenten: 39	

*Wat vindt u van het niveau van piloten bij de door u afgenomen trainingsvluchten?*

Antwoordkeuzen	Reacties
Piloten zijn de afgelopen 5 jaar beter en veiliger gaan vliegen.	5%
Piloten vliegen even goed en even veilig als 5 jaar geleden	23%
Piloten zijn de afgelopen 5 jaar slechter en minder veilig gaan vliegen.	15%
Ik kan hier geen uitspraak over doen	57%
Totale aantal respondenten: 39	

*Kunt u dit toelichten?*

De belangrijkste oorzaak die de instructeurs aangeven voor de verslechtering van het niveau, zijn de toegenomen kosten of financiële redenen. Een andere oorzaak die wordt genoemd, is de verminderde kwaliteit van de vliegscholen. De respondenten geven aan dat vliegscholen vanwege de verslechterde economische situatie minder streng zijn bij de selectie van leerlingen en dat scholen minder mogelijkheden hebben om zwakkere leerlingen goede training te bieden.

*Over de afgelopen vijf jaar zijn piloten in de kleine luchtvaart:*

Antwoordkeuzen	Reacties
Meer gaan vliegen	0%
Evenveel blijven vliegen	7%
Minder gaan vliegen	71%
Ik kan hier geen uitspraak over doen	22%
Totale aantal respondenten: 41	



Hoeveel vlieguren heeft een piloot in de kleine luchtvaart nodig volgens u om veilig te kunnen blijven vliegen?

Antwoordkeuzen	Gemiddeld aantal
Minimum aantal uur over een periode van een jaar:	19
Minimum aantal uur over een periode van 3 maanden	4
Totale aantal respondenten: 38	

Hoeveel vluchten moet een piloot in de kleine luchtvaart volgens u maken om veilig te kunnen blijven vliegen?

Antwoordkeuzen	Gemiddeld aantal
Minimumaantal vluchten over een periode van een jaar:	20
Minimumaantal vluchten over een periode van 3 maanden	4
Totale aantal respondenten: 38	

Kunt u beide antwoorden toelichten?

De ondervraagde instructeurs geven aan dat het benodigde aantal vlieguren en vluchten sterk persoonsgebonden is. Het is ook gebonden aan het type vliegtuig waarin men vliegt. Verder geven de instructeurs aan dat het aantal vluchten belangrijker is dan het aantal vlieguren (beter twee keer een halfuur dan één keer een uur). Daarnaast is volgens hen de inhoud van de vluchten en diversiteit van omstandigheden waaronder gevlogen wordt van belang (wat doe je tijdens een vlucht aan oefeningen onder wat voor omstandigheden?). Verder geven zij aan dat de spreiding van het aantal vluchten over de tijd van belang is (beter iedere maand één vlucht, dan twaalf vluchten in één maand).

Melden van voorvallen

De ondervraagde instructeurs geven aan dat:

- 84% van de vliegclubs en vliegscholen een systeem heeft om voorvallen te melden. Het betreft hier zowel formele als informele systemen of men is bezig om een formeel systeem in te voeren;
- 91% van hen zelf voorvallen meldt aan de vliegclub of vliegschool;
- 88% van de piloten voorvallen meldt aan de vliegclub of vliegschool;
- 69% van de vliegclubs of vliegscholen een veiligheidsmanagementsysteem heeft. De instructeurs zijn positief over de ingevoerde systemen of kunnen hier nog geen oordeel over geven, omdat de systemen nog worden ingevoerd. Een van de respondenten geeft aan dat er door de invoering van het veiligheidsmanagementsysteem een betere dialoog ontstaat en mensen voorvallen makkelijker durven te melden;
- bij 79% van de vliegclubs en vliegscholen geleerd wordt van voorgevallen. De instructeurs die deze vraag positief beantwoord hebben, geven aan dat voorvallen besproken worden, onder andere tijdens instructeursvergaderingen. De instructeurs die deze vraag negatief beantwoord hebben, geven aan dat zij hier niets van merken of dat er door de commerciële druk te weinig tijd is om hier aandacht aan te besteden.

*Wat zijn volgens u de belangrijkste oorzaken van voorvallen in de kleine luchtvaart?*

De oorzaken van voorvallen in de kleine luchtvaart die de instructeurs noemen, komen grotendeels overeen met de oorzakelijke factoren die in het huidige onderzoek gevonden zijn. De oorzaken hebben betrekking op een gebrek aan vaardigheden (door 23% genoemd) en attitude/risicoperceptie (door 39% genoemd). Daarnaast noemen de instructeurs het kleine en complexe luchtruim in combinatie met drukte (door 10% genoemd). De instructeurs noemen naast directe oorzaken ook achterliggende oorzaken van voorvallen. 8% noemt de toegenomen kosten om te vliegen (onder andere landingsgelden, brandstof) als achterliggende oorzaak. 10% geeft aan dat een achterliggende oorzaak de opleiding en training van piloten betreft (het ontbreken van een reguliere herhaling, weinig aandacht in de opleidingen voor ongebruikelijke vliegstanden, geen uniforme opleidingen en examineringen of de afwezigheid van een systeem voor 'standard operating'-procedures).

*Wat is er volgens u nodig om de veiligheid in de kleine luchtvaart te verhogen?*

De ondervraagde instructeurs noemen een groot aantal maatregelen om de veiligheid in de kleine luchtvaart te verhogen. Maatregelen die vaak genoemd worden, zijn gericht op de training/opleiding van piloten (meer aandacht voor theorie en attitude), het verbeteren van de open communicatie, het aanpassen van de regelgeving (onder andere verplichte jaarlijkse prof check, verhoging van het aantal verplichte vluchten, trainingsvlucht niet meer vrijblijvend maken), het aanpassen van het systeem van examinering (overheid examiner laten aanwijzen), piloten meer bewust maken van de eigen verantwoordelijkheid, het verlagen van de kosten (met name landingsgelden), de winter gebruiken om bij te spijkeren, het verbeteren van de kwaliteit van de opleidingen (onder andere meer toezicht, hogere eisen aan de opleiding van instructeurs), het vereenvoudigen van de luchtruimstructuur en het meer organiseren/bijwonen van bijeenkomsten over veiligheid/voorvallen.

## **Resultaten enquête onder piloten**

*Met welk(e) type(n) luchtvaartuig(en) vliegt u?*

<b>Antwoordkeuzen</b>	<b>Reacties</b>
SEP	85%
MLA	20%
Zweefvliegtuig	6%
Overige (geef nadere toelichting)	9%
Totale aantal respondenten: 159	

### Welk brevet hebt u?

Antwoordkeuzen	Reacties
RPL	21%
PPL	70%
CPL	6%
Overige (geef nadere toelichting)	9%
Totale aantal respondenten: 158	

### Aantal vliegjaren

Antwoordkeuzen	Gemiddeld aantal
Aantal jaar:	20
Totale aantal respondenten: 138	

### Vlieguren

Antwoordkeuzen	Gemiddeld aantal
Vlieguren in totaal:	1179
Vlieguren in de laatste 3 maanden:	13
Totale aantal respondenten: 137	

### Welke typen vluchten voert u uit?

Antwoordkeuzen	Reacties
Recreatieve vluchten	98%
Passagiersvluchten	10%
Instructievluchten (als instructeur)	4%
Fotovluchten	4%
Aerobatics/airshows	4%
Reclamevluchten	0%
Overige (geef nadere toelichting)	9%
Totale aantal respondenten: 137	

### Hoe houdt u uw kennis op niveau?

Om de kennis op peil te houden wonen de piloten (vliegclub)bijeenkomsten/workshops bij, volgen zij (opfris)cursussen, delen zij kennis met andere piloten en instructeurs, lezen zij relevante literatuur en volgen zij trainingen (bijvoorbeeld in een simulator).

### Hoe houdt u uw vaardigheden op niveau?

De meeste piloten geven in de enquête aan dat zij hun vaardigheden op peil houden door frequent te vliegen. Andere activiteiten die vaak genoemd worden, zijn het geregeld vliegen met een instructeur (trainingsvlucht), het geregeld uitvoeren van specifieke verrichtingen (oefeningen), andere piloten mee laten vliegen en om feedback vragen en zelf met andere piloten meevliegen en meekijken. Andere activiteiten, die minder vaak worden genoemd, zijn het vliegen in een simulator, het vliegen in gedachten, het delen van ervaringen en het bijhouden van een lijst met aandachtspunten (vaardigheden die extra aandacht behoeven).

### Bent u de afgelopen vijf jaar meer of minder gaan vliegen?

De piloten die deelnamen aan het onderzoek zijn – in afwijking van de antwoorden van de instructeurs – gemiddeld niet minder gaan vliegen.

Antwoordkeuzen	Reacties
Meer gaan vliegen	21%
Evenveel blijven vliegen	46%
Minder gaan vliegen	21%
Ik vlieg nog geen 5 jaar	12%
Totale aantal respondenten: 121	

### Kunt u dit toelichten?

Redenen die piloten noemen waarom zij meer zijn gaan vliegen, zijn: stoppen met werken, pensioen, meer vrije tijd, lagere vlieggkosten, gaan sleepvliegen, het vliegen leuker gaan vinden, de aankoop van (een deel van) een eigen vliegtuig. Redenen die piloten noemen waarom zij minder zijn gaan vliegen, zijn: hogere kosten (brandstof, landingsgelden en huur), drukte (werk en gezin), slechter weer, toegenomen onveiligheid, gezondheidsproblemen.

### Hoeveel vlieguren in de kleine luchtvaart hebt u nodig om veilig te kunnen blijven vliegen?

Antwoordkeuzen	Gemiddeld aantal
Minimumaantal uur over een periode van een jaar:	18
Minimumaantal uur over een periode van 3 maanden	4
Totale aantal respondenten: 113	

Hoeveel vluchten in de kleine luchtvaart moet u maken om veilig te kunnen blijven vliegen?

Antwoordkeuzen	Gemiddeld aantal
Minimumaantal vluchten over een periode van een jaar:	20
Minimumaantal vluchten over een periode van 3 maanden	5
Totale aantal respondenten: 111	

*Kunt u beide antwoorden toelichten?*

De piloten geven aan dat ze de antwoorden baseren op hun ervaring. Ook geeft een aantal piloten als toelichting dat ze zich bij dit aantal vliegreizen en vluchten meer ontspannen en veilig voelen in de lucht. Net als de instructeurs vinden de piloten ook dat de regelmaat en frequentie belangrijker zijn dan het aantal vliegreizen.

*Melden van voorvallen*

De ondervraagde piloten geven aan dat:

- 57% van de vliegclubs en luchtvaartbedrijven een systeem heeft om voorvallen te melden;
- 57% van hen zelf voorvallen meldt aan de vliegclub of luchtvaartbedrijf;
- 47% van de vliegclubs of luchtvaartbedrijven een veiligheidsmanagementsysteem heeft;
- bij 64% van de vliegclubs en luchtvaartbedrijven geleerd wordt van voorgevallen.

*Wat zijn volgens u de belangrijkste oorzaken van voorvallen in de kleine luchtvaart?*

Factoren gerelateerd aan de attitude van de piloot, zoals slechte vluchtvoorbereiding, overmoedigheid, gebrekkig risicobesef, arrogantie en dergelijke worden door de meeste piloten (76) genoemd als oorzaak van voorvallen in de kleine luchtvaart. Een gebrek aan vaardigheden/ervaring wordt door 53 piloten als oorzaak genoemd. Andere oorzaken die door een beperkt aantal piloten worden genoemd, zijn: het complexe luchtruim, toegenomen kosten, afleiding tijdens de vlucht door gadgets of passagiers, technisch falen, te veel (veranderende) overheidsregels, een gebrekkige kwaliteit/toegankelijkheid van NOTAM's, weersomstandigheden en een inadequaat radiotelefoniegebruik.

*Wat is er volgens u nodig om de veiligheid in de kleine luchtvaart te verhogen?*

De piloten doen een groot aantal voorstellen om de veiligheid te verhogen. Voorstellen die regelmatig genoemd worden, zijn: kostenverlaging (onder andere landingsgelden/ touch & go's), het verzwaren van de minimale ervaringseisen (onder andere meer uren, verplichte jaarlijkse prof check), meer voorlichting, het bevorderen van de vluchtvoorbereiding, het bevorderen van de kennisdeling tussen piloten (bijvoorbeeld met een website waar piloten voorvallen kunnen delen), een betere informatievoorziening en hulpmiddelen voor de vluchtvoorbereiding (NOTAM's, TAF, METAR), een betere implementatie van veranderende wetgeving (er zijn nu te veel regels, die te complex zijn en te snel veranderen) en een actievere houding van het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen van de Inspectie Leefomgeving en Transport (onder andere door het terugkoppelen van meldingen).

## HOE GROOT IS DE KLEINE LUCHTVAART?

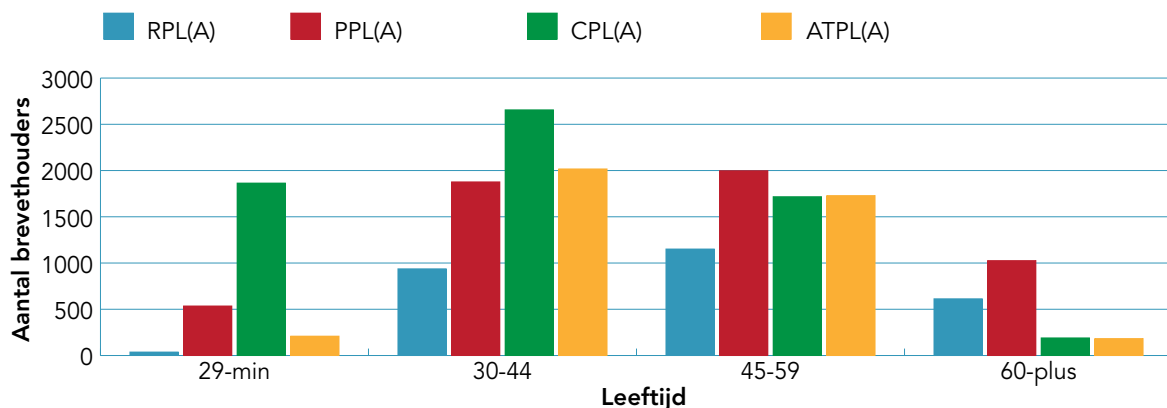
Deze paragraaf geeft informatie over vier aspecten van de omvang van de kleine luchtvaart in Nederland, namelijk het aantal piloten, het aantal in Nederland geregistreerde kleine luchtvaartuigen, gegevens over activiteiten (vluchten en vliegen) in de kleine luchtvaart en het aantal luchthavens.

### Aantal piloten in de kleine luchtvaart met een Nederlands brevet

Om een beeld te vormen van het aantal actieve piloten in het Nederlandse luchtruim, zijn de volgende cijfers geanalyseerd:

- het aantal brevethouders met een brevet voor vliegtuigen met minimaal een geldige bevoegdverklaring zoals deze geregistreerd zijn bij Kiwa. Dit aantal geeft een indicatie voor het aantal actieve piloten in de gemotoriseerde kleine luchtvaart. Hierbij moet opgemerkt worden dat een deel van de ATPL(A)-piloten niet (meer) actief is in de kleine luchtvaart;
- het aantal leden bij de KNVvL, afdeling Zweefvliegen, geeft een indicatie voor het aantal actieve zweefvliegers.

Het totale aantal piloten met een bewijs van bevoegdheid voor vliegtuigen is 18.739 (1 juli 2012) en voor zweefvliegtuigen is dit 2221 (eind december 2012). Figuur 6 geeft het aantal brevethouders voor vliegtuigen naar type brevet en leeftijdscategorie weer op 1 juli 2012.<sup>65</sup>

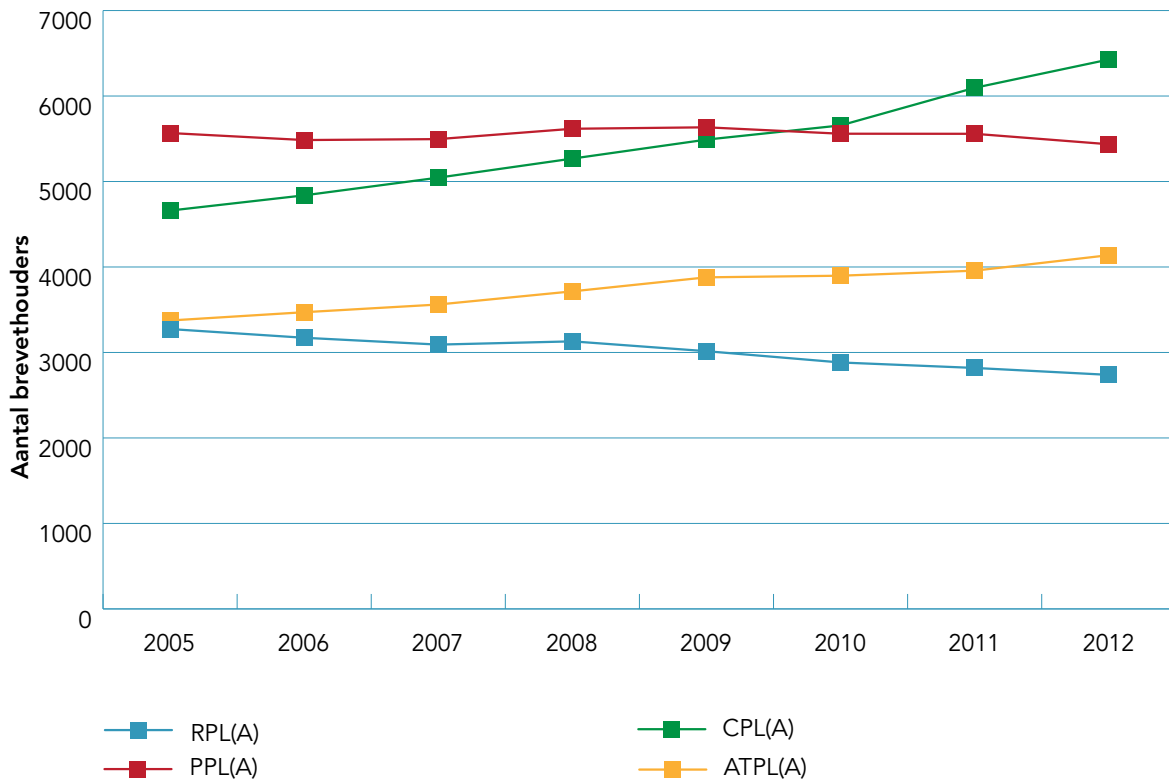


Figuur 6: Aantal brevethouders<sup>66</sup> op 1 juli 2012 voor vliegtuigen naar type brevet en leeftijdscategorie.

<sup>65</sup> Voor piloten met een zweefvliegbrevet heeft de Onderzoeksraad geen gegevens over de leeftijden.

<sup>66</sup> Aantal brevethouders met minimaal een geldige bevoegdverklaring. De toevoeging (A) achter het type brevet staat voor 'Aircraft', ofwel vliegtuig.

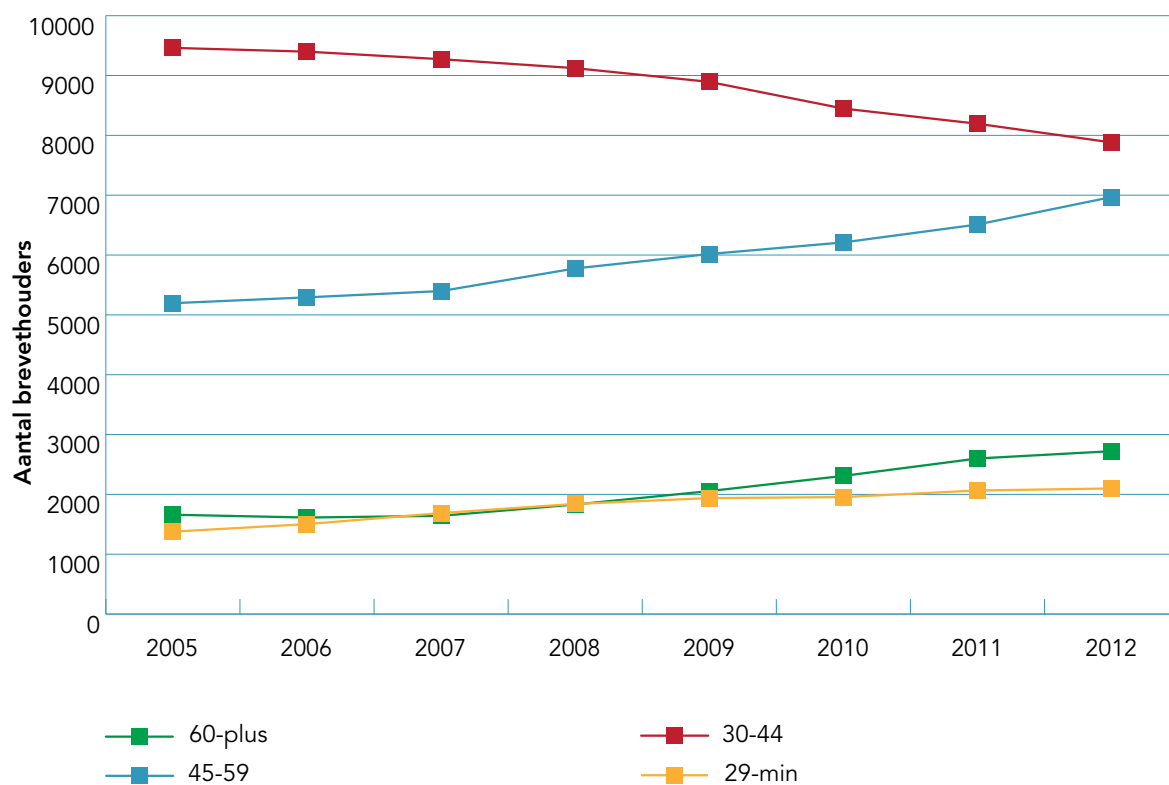
Figuur 7 geeft de ontwikkeling aan van het aantal brevethouders naar type brevet. Het totale aantal piloten is met 2233 toegenomen in de periode 2005-2012. Het grootste deel van deze groei wordt veroorzaakt door de toename van het aantal commerciële piloten (een toename van ruim 1767 CPL(A)-brevetten). Het aantal piloten met een RPL(A)- of PPL(A)-brevet is afgenomen (een afname van 536 en 131), terwijl de verkeersvliegers in aantal zijn toegenomen (een toename van 764). Het aantal gebrevetteerde zweefvliegers is alleen bekend over het jaar 2012.



Figuur 7: De ontwikkeling van het aantal brevethouders naar type brevet.<sup>67</sup>

De gemiddelde leeftijd van piloten is weinig veranderd in de periode 2005-2012 (een stijging van 42 naar 44 jaar). Toch is er sprake van een grote verschuiving in de verdeling tussen de leeftijdscategorieën, zie figuur 8. Er blijkt niet alleen sprake te zijn van vergrijzing, maar ook van een groei van het aantal jonge piloten (met name CPL(A)-piloten).

<sup>67</sup> Aantal brevethouders met minimaal een geldige bevoegdverklaring. Peildatum: 1 juli voor RPL(A), PPL(A), CPL(A) en ATPL(A) en eind december voor GPL.



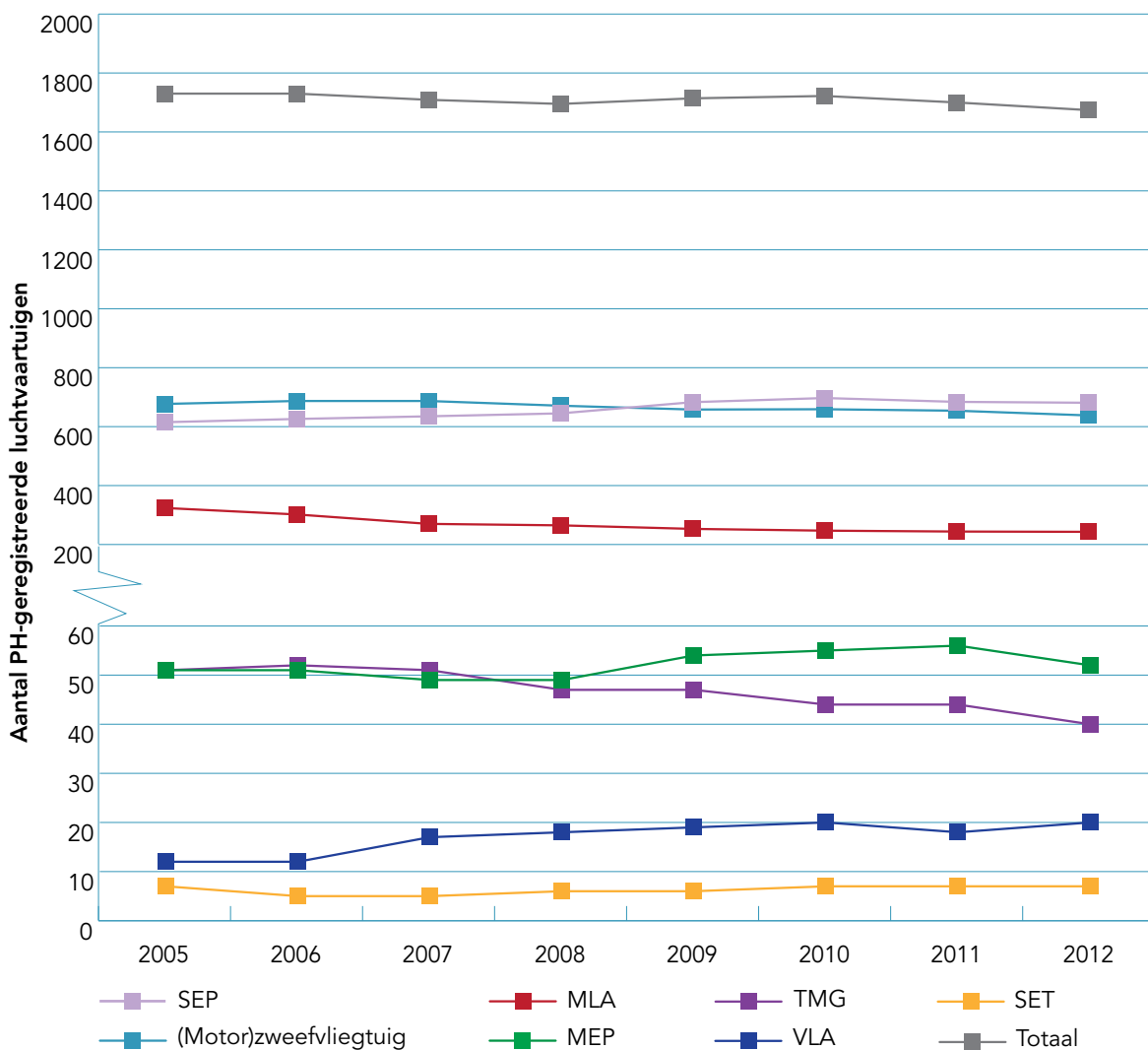
Figuur 8: De ontwikkeling van het aantal brevethouders naar leeftijd voor het totaal van RPL(A)-, PPL(A)-, CPL(A)- en ATPL(A)-brevetten.<sup>68</sup>

### Aantal kleine luchtvaartuigen

Volgens het Nederlandse register voor burgerluchtvaartuigen is het aantal kleine luchtvaartuigen in de periode 2005-2012 licht afgenomen van 1730 naar 1674 (zie figuur 9). Het aantal MLA's is het sterkst afgenomen, namelijk van 324 naar 243 (-81). Het aantal SEP's is toegenomen van 615 naar 681 (+66). Het aantal (motor)zweefvliegtuigen is afgenomen van 677 naar 638 (-39).

<sup>68</sup> Aantal brevethouders met minimaal een geldige bevoegdverklaring. Peildatum: 1 juli.





Figuur 9: De ontwikkeling van het aantal Nederlands geregistreerde kleine luchtvaartuigen (peildatum: 1 januari).

## Vluchten en vliegreuen

Het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) heeft voor de Onderzoeksraad gegevens over het aantal vluchten<sup>69</sup> en vliegreuen van kleine luchtvaartuigen verzameld (zie figuur 10).<sup>70 71</sup> Het totale aantal vluchten neemt tot en met 2009 eerst toe (tot circa 406.000) en daarna af (tot circa 347.000 in 2012). Ten opzichte van 2011 is in 2012 het aantal vluchten met circa 27.000 afgenomen. Gemiddeld duurt een vlucht met een sportvliegtuig 19 minuten, met een MLA 48 minuten en met een (motor)zweefvliegtuig 21 minuten. Voor de gehele kleine luchtvaart is de gemiddelde vluchtduur 22 minuten. Sportvliegtuigen nemen bijna 60% van het aantal vluchten voor hun rekening; zweefvliegtuigen een derde; MLA's bijna 10%. Per jaar worden er gemiddeld 188 vluchten met een zweefvliegtuig, 124 met een MLA en 278 met een sportvliegtuig uitgevoerd.

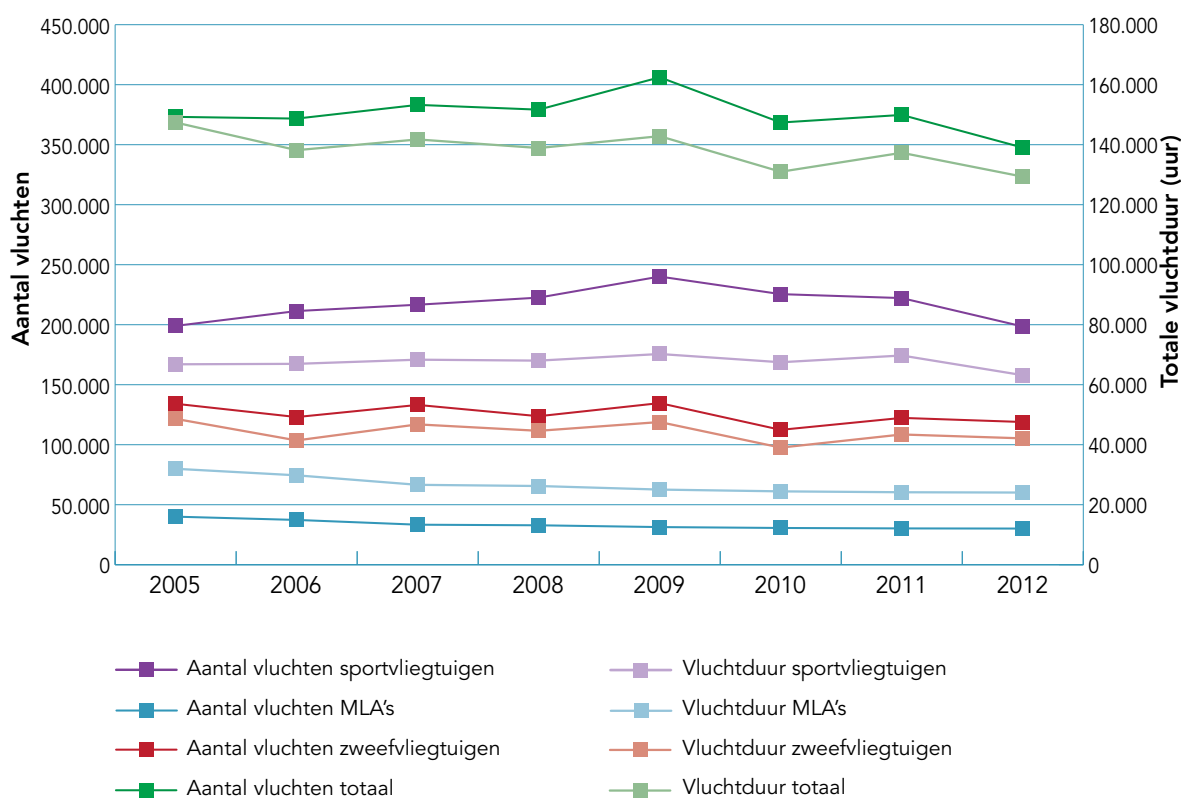
<sup>69</sup> Een vlucht begint met een start en eindigt met een landing, waarbij elk contact met de baan als landing wordt gezien.

<sup>70</sup> Bronnen: registratie groene velden (sportvliegtuigen), registratie KNVvL ((motor)zweefvliegtuigen), steekproef door NLR (MLA).

<sup>71</sup> Doordat er verschillende bronnen zijn gebruikt, die niet allemaal even nauwkeurig zijn, zie paragraaf 3.2, is het lastig om de resultaten onderling te vergelijken.

Het gemiddelde aantal uren dat per jaar wordt gevlogen, bedraagt voor een zweefvliegtuig 66 uur, voor een MLA 99 uur en voor een sportvliegtuig 87 uur. Bijna 60% van de vluchten met sportvliegtuigen zijn instructievluchten. Omdat veel doorstarts worden gemaakt, duren deze vluchten gemiddeld maar 13 minuten. De overige vluchten zijn voornamelijk privévluchten (25%) met een gemiddelde vluchtduur van 26 minuten.

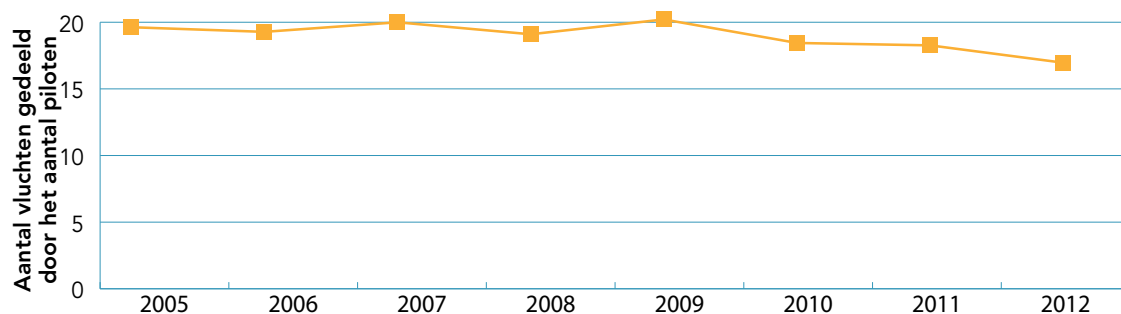
Figuur 10 geeft het aantal vluchten en de totale vluchtduur weer voor MLA's, zweefvliegtuigen en sportvliegtuigen in de periode 2005-2012.



Figuur 10: Aantal vluchten en totale vluchtduur van kleine luchtvaartuigen.

### Aantal vluchten per piloot

Om inzicht te krijgen in de ontwikkelingen van het gemiddelde aantal vluchten per piloot, is het totale aantal vluchten afgezet tegen het aantal brevethouders GPL, RPL(A), PPL(A) of CPL(A) met een geldige bevoegdheid, zie figuur 11. De ATPL(A)-brevethouders zijn hier buiten beschouwing gelaten, hoewel er wel verkeersvliegers zijn die ook met kleine luchtvaartuigen vliegen. Deze cijfers laten zien dat in de periode 2005-2009 het gemiddelde aantal vluchten per piloot rond de twintig per jaar schommelt. Na 2009 neemt het gemiddelde aantal vluchten af tot ongeveer zeventien per jaar in 2012. Het is belangrijk om te benadrukken dat het hier om het gemiddelde aantal vluchten per piloot gaat. De cijfers geven geen inzicht in de spreiding van het aantal vluchten over de piloten.



Figuur 11: Aantal vluchten in kleine luchtvaart per jaar gedeeld door het aantal brevethouders (behalve ATPL).

### Aantal luchthavens

Een luchthaven is een terrein dat geheel of gedeeltelijk bestemd is voor het opstijgen en het landen van luchtvaartuigen.<sup>72</sup> Het gaat hierbij om luchthavens die zijn ingericht voor permanent gebruik. Daarnaast zijn er terreinen voor tijdelijk en uitzonderlijk gebruik door benoemde luchtvaartuigen (artikel 21 Besluit burgerluchthavens). Vliegtuigen mogen alleen gebruikmaken van luchthavens.<sup>73</sup>

Er zijn in Nederland op dit moment (juni 2013) 4 gecontroleerde<sup>74</sup> burgerluchthavens<sup>75</sup> en 2 gecontroleerde militaire luchthavens die toegankelijk zijn voor de commerciële burgerluchtvaart.<sup>76</sup> Verder zijn er 35 ongecontroleerde luchthavens voor de burgerluchtvaart.<sup>77</sup> 5 daarvan zijn MLA-luchthavens<sup>78</sup> en 16 ongecontroleerde luchthavens zijn bestemd voor zweefvliegen.<sup>79</sup> Daarnaast zijn er nog 6 militaire luchthavens waar ook zweefvliegactiviteiten kunnen plaatsvinden.<sup>80</sup> De overige 14 ongecontroleerde luchthavens<sup>81 82 83</sup> zijn toegankelijk voor de kleine luchtvaart.

<sup>72</sup> Artikel 1 van de Wet luchtvaart.

<sup>73</sup> Met uitzondering van landbouwluchthavens, zoals Numansdorp en Slootdorp.

<sup>74</sup> Gecontroleerde luchthaven: luchthaven met luchtverkeersleiding.

<sup>75</sup> Schiphol (Amsterdam, hier vindt nauwelijks recreatieve kleine luchtvaart plaats vanwege de kosten), Maastricht Aachen Airport, Groningen Airport Eelde, Rotterdam The Hague Airport.

<sup>76</sup> Eindhoven (ook zweefactiviteiten), De Kooy (Den Helder). Het betreft hier commerciële lijndiensten.

<sup>77</sup> Niet meegerekend zijn enkele landbouwluchthavens waarvan zeer beperkt gevlogen wordt.

<sup>78</sup> Middenmeer, Venlo Traffic Port, Stadskanaal, Beverwijk en Obdam.

<sup>79</sup> Axel, Biddinghuizen, Wieringermeer, Castricum, Malden, Nistelrode, Haamstede, Terlet, Venlo, Langeveld, Noordoostpolder De Voorst, Schinveld, Veendam, Lemelerveld, Soesterberg en Valkenburg.

<sup>80</sup> Deelen, Woensdrecht, Gilze-Rijen, Leeuwarden, Volkel, De Peel.

<sup>81</sup> Ameland, Budel, Drachten, Hoogeveen, Hilversum, Lelystad, Midden-Zeeland, Seppe, Teuge, Texel, Twente en Oostwold.

<sup>82</sup> Luchthavens met een aparte MLA-baan zijn Lelystad en Budel. Drachten heeft overwegend MLA-verkeer.

<sup>83</sup> Op Ameland, Teuge, Twente, Hilversum, Seppe, Hoogeveen, Midden-Zeeland en Texel vinden ook zweefvliegactiviteiten plaats.

## KENMERKEN VAN VOORVALLEN

### Kenmerken van de luchtvaartuigen betrokken bij de gemelde voorvallen

Tabel 15 geeft een overzicht van de aantallen van de verschillende typen luchtvaartuigen die betrokken waren bij de ongevallen en ernstige incidenten in de periode 2005-2012 en het aantal slachtoffers (doden en ernstig gewonden) dat bij die ongevallen viel. De meeste ongevallen en ernstige incidenten vinden plaats met SEP's (43 ongevallen en 72 ernstige incidenten). Ook vallen de meeste doden en ernstig gewonden met SEP's (12 doden en 9 ernstig gewonden). De oorzaak hiervan is het grote aantal SEP's. Het risico van vliegen met een SEP is niet hoger dan van andere typen luchtvaartuigen. Bijlage 6 laat zien dat sportvliegtuigen geen verhoogd risico hebben.

Opmerkelijk is dat er slechts één ernstig incident met een MLA bij de Onderzoeksraad voor Veiligheid is gemeld in de periode 2005-2012, terwijl in de periode wel ongevallen hebben plaatsgevonden. Blijkbaar worden ernstige incidenten met MLA's nauwelijks gemeld bij de Onderzoeksraad.

	Doden	Ernstig gewonden	Luchtvaartuigen betrokken bij ongevallen	Luchtvaartuigen betrokken bij ernstige incidenten
SEP	12	9	43	72
(Motor)zweefvliegtuig	2	8	29	14
MLA	6	1	22	1
MEP	0	0	2	3
TMG	3	0	3	4
VLA	0	0	4	1
SET	2	0	1	2
Onbekend <sup>84</sup>	0	0	1	10
Totaal	25	18	105	107

Tabel 15: Overzicht van het type kleine luchtvaartuigen dat betrokken was bij een ernstig incident of een ongeval en het aantal slachtoffers (doden en ernstig gewonden) dat bij die ongevallen viel in de periode 2005-2012

84 Dit zijn vliegtuigen die betrokken zijn bij een bijna-botsing, maar die de melder niet geïdentificeerd heeft.

De ontwikkeling van het aantal voorvallen met vliegtuigen en zweefvliegtuigen is te zien in tabel 16. Er is een piek in het aantal vliegtuigen betrokken bij voorvallen in 2012. Er is echter geen piek in 2012 voor het aantal zweefvliegtuigen betrokken bij voorvallen. Verder is er een dip in het aantal vliegtuigen betrokken bij voorvallen in 2009.

	Sportvliegtuig	MLA	Zweefvliegtuig
2005	11	4	9
2006	16	3	3
2007	16	2	6
2008	21	3	3
2009	8	0	9
2010	18	2	3
2011	14	3	6
2012	31	6	4

Tabel 16: Het jaarlijkse aantal luchtvaartuigen betrokken bij voorvallen per type luchtvaartuig.

De eigenaren van de kleine luchtvaartuigen betrokken bij ongevallen zijn vaak privépersonen (29x), zweefvliegclubs (27x) en luchtvaartbedrijven (26x), zie tabel 17. Bij luchtvaartbedrijven vallen daarbij de meeste slachtoffers. Het hoge aantal doden bij vliegclubs (8 doden) is ook opvallend.

	Privé	Zweefvliegclub	Luchtvaartbedrijf	Vliegclub	Vliegschool	Overig en onbekend
Ongeval	29	27	26	12	5	8
Ernstig incident	11	13	25	13	17	28
Doden	5	3	6	8	0	3
Ernstig gewonden	2	7	8	0	0	1

Tabel 17: Overzicht van de eigenaren van kleine luchtvaartuigen die betrokken waren bij een ernstig incident of een ongeval en het aantal slachtoffers (doden en ernstig gewonden) dat bij die ongevallen viel in de periode 2005-2012.

### Fase en type van de vlucht

30% van de voorvallen vindt onderweg plaats en de rest vindt op of rondom de luchthaven plaats (28% bij de landing, 17% bij de nadering, 13% bij de start, 6% bij de klim, 5% bij de doorstart en 1% bij taxiën). De meeste doden vallen onderweg (14 van de 25 doden).

Meer dan de helft van de luchtvaartuigen werd gebruikt voor een recreatieve vlucht. Een kwart van de vluchten betrof een instructievlucht. De overige vluchten betroffen passagiers-, foto-, para- en sleepvluchten.

De voorvallen met de recreatieve vluchten (16 doden en 4 ernstig gewonden) zijn ernstiger dan die met de instructievluchten (2 doden en 6 ernstig gewonden).

### **Kenmerken van bij de voorvallen betrokken piloten**

De piloten die betrokken waren bij de voorvallen in de onderzochte periode 2005-2012 zijn gemiddeld 46,5 jaar.<sup>85</sup> Dit komt ongeveer overeen met de gemiddelde leeftijd van alle brevethouders in Nederland (43 jaar, zie bijlage 4). Voor MLA-vliegers betrokken bij voorvallen was de gemiddelde leeftijd 53 jaar, voor zweefvliegers 43 jaar en de overige gemotoriseerde vliegers 47 jaar.

1 op de 5 piloten die betrokken waren bij de voorvallen, is jonger dan 30 jaar en 1 op de 5 piloten is 60 jaar of ouder. Dit komt niet overeen met de leeftijdsverdeling van de brevethouders (circa 10% is jonger dan 30 en 10% is 60 jaar of ouder). Jongeren en ouderen zijn relatief vaker betrokken bij voorvallen. Hierbij moet opgemerkt worden dat van bijna de helft van de piloten de leeftijd onbekend is, waardoor de resultaten alleen een indicatie zijn voor de leeftijdsgroepen die de grootste risico's hebben.

Bij jongeren tot 30 jaar speelde vooral een gebrek aan vaardigheden een rol bij de voorvallen in de vijf uitgediepte categorieën (vaardigheden 47%, risicoperceptie 26%, technische problemen 21%). Bij ouderen van 60 jaar en ouder speelden zowel een gebrek aan vaardigheden als een gebrekkige risicoperceptie een rol (vaardigheden 47%, risicoperceptie 47%, technische problemen 11%).

De meeste piloten die betrokken waren bij de voorvallen, hadden een PPL (34%), GPL (21%), RPL (13%), CPL (13%) of ATPL (4%). 15% van de betrokken piloten was leerling of solist. Deze verdeling komt niet overeen met de percentages van de brevethouders die in het bezit zijn van een bepaald type brevet (14% RPL, 26% PPL, 25% CPL, 17% ATPL en 18% GPL).

---

<sup>85</sup> Gebaseerd op gegevens uit de database van de Onderzoeksraad van 130 van de 253 piloten. De spreiding van de leeftijd is groot (standaarddeviatie = 15,5 jaar).

### VEILIGHEIDSRISICO'S

#### Veiligheidsrisico's in aantal ongevallen per 1000 luchtvaartuigen in de kleine luchtvaart

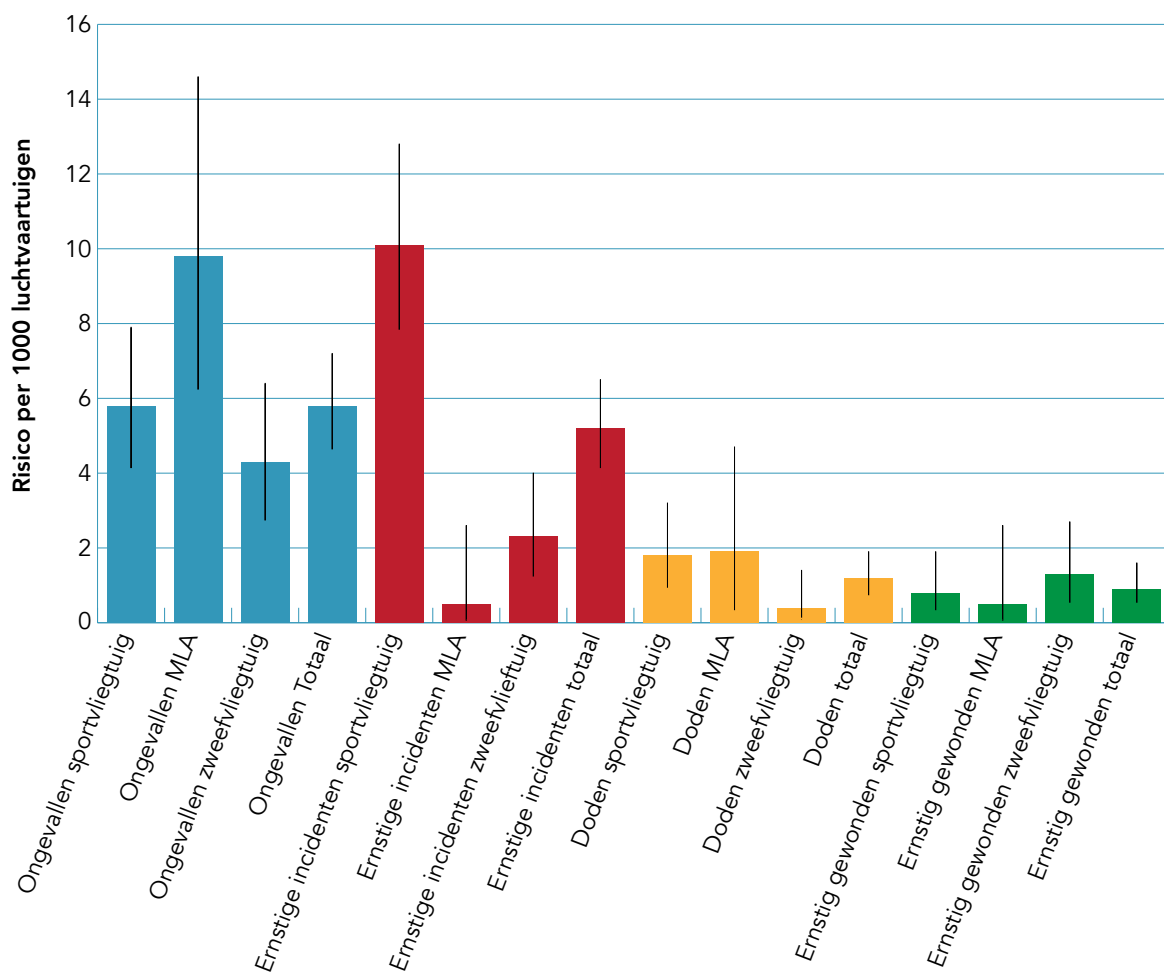
Het risico dat in de periode 2005-2012 een luchtvaartuig betrokken was bij een ongeval, was jaarlijks gemiddeld 5,8 per 1000 luchtvaartuigen. Voor sportvliegtuigen was dit aandeel 5,8, voor MLA's 9,8 en voor (motor)zweefvliegtuigen 4,3 per 1000 luchtvaartuigen. Het risico op een ongeval (in aantal ongevallen per 1000 luchtvaartuigen) is significant hoger<sup>86</sup> voor MLA's dan voor sportvliegtuigen en (motor)zweefvliegtuigen, zie figuur 12. Dit wordt (deels) verklaard doordat MLA's meer vliegen (gemiddeld 99 uur per jaar) dan sportvliegtuigen of zweefvliegtuigen (gemiddeld 87 of 66 uur per jaar).

Er worden jaarlijks 5,2 ernstige incidenten per 1000 luchtvaartuigen bij de Onderzoeksraad voor Veiligheid gemeld. Daarbij moet opgemerkt worden dat waarschijnlijk niet alle ernstige incidenten die plaatsvinden gemeld worden. Dat geldt in ieder geval voor ernstige incidenten met MLA's, die nauwelijks bij de Onderzoeksraad gemeld worden.

Bij de ongevallen vielen jaarlijks gemiddeld 1,2 doden en 0,9 ernstig gewonden per 1000 luchtvaartuigen. Met (motor)zweefvliegtuigen vielen significant minder doden per 1000 luchtvaartuigen dan met de andere typen luchtvaartuigen (jaarlijks 0,4 doden per 1000 (motor)zweefvliegtuigen, 1,8 doden per 1000 sportvliegtuigen en 1,9 doden per 1000 MLA's). De aantallen ernstig gewonden per 1000 luchtvaartuigen voor de verschillende soorten kleine luchtvaartuigen verschillen niet significant.

---

86 Op het 5%-significantieniveau.



Figuur 12: Het jaarlijkse risico op een ongeval, ernstig incident, dode en ernstig gewonde per 1000 luchtvaartuigen voor verschillende typen luchtvaartuigen (foutenbalken geven het 95%-betrouwbaarheidsinterval) in de periode 2005-2012.

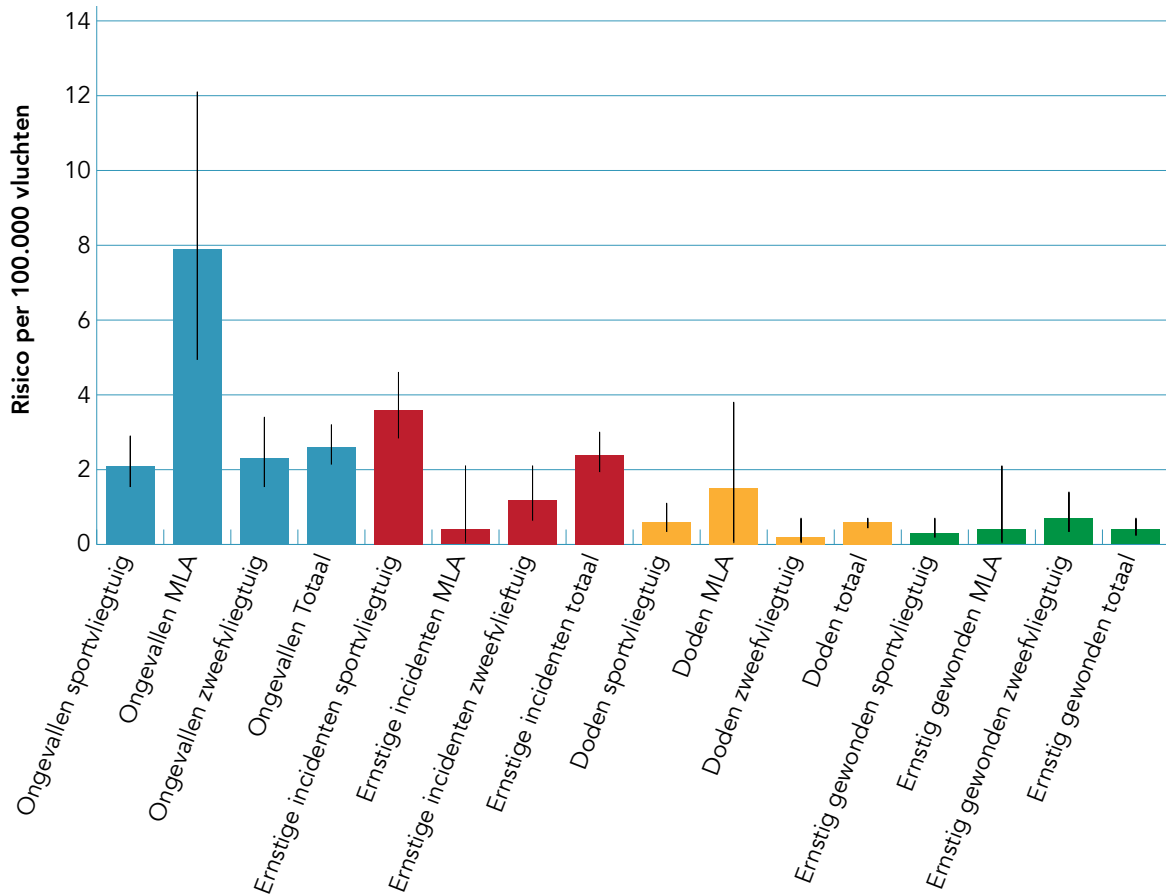
### Veiligheidsrisico's in aantal ongevallen per 100.000 vluchten

Het risico op een ongeval in de kleine luchtvaart in de periode 2005-2012 is gemiddeld 2,6 ongevallen per 100.000 vluchten. Er worden jaarlijks 2,4 ernstige incidenten per 100.000 vluchten bij de Onderzoeksraad gemeld.

Voor MLA's is het risico op een ongeval (7,9 ongevallen per 100.000 vluchten) significant hoger dan voor sportvliegtuigen en (motor)zweefvliegtuigen (2,1 en 2,3 ongevallen per 100.000 vluchten), zie figuur 13. Voorzichtigheid is echter geboden bij het interpreteren van dit verschil, omdat voor het bepalen van de vlucht(duur)gegevens van MLA's een andere methodiek is gebruikt dan bij het vaststellen van deze gegevens van zweefvliegtuigen en sportvliegtuigen.

Bij de ongevallen in de periode 2005-2012 vielen gemiddeld 0,6 doden en 0,4 ernstig gewonden per 100.000 vluchten. Het overlijdensrisico per 100.000 vluchten was voor MLA's significant hoger dan voor (motor)zweefvliegtuigen en sportvliegtuigen (1,5 versus 0,2 en 0,6 doden per 100.000 vluchten). De aantallen ernstig gewonden per 100.000 vluchten voor de verschillende soorten kleine luchtvaartuigen verschillen niet significant.



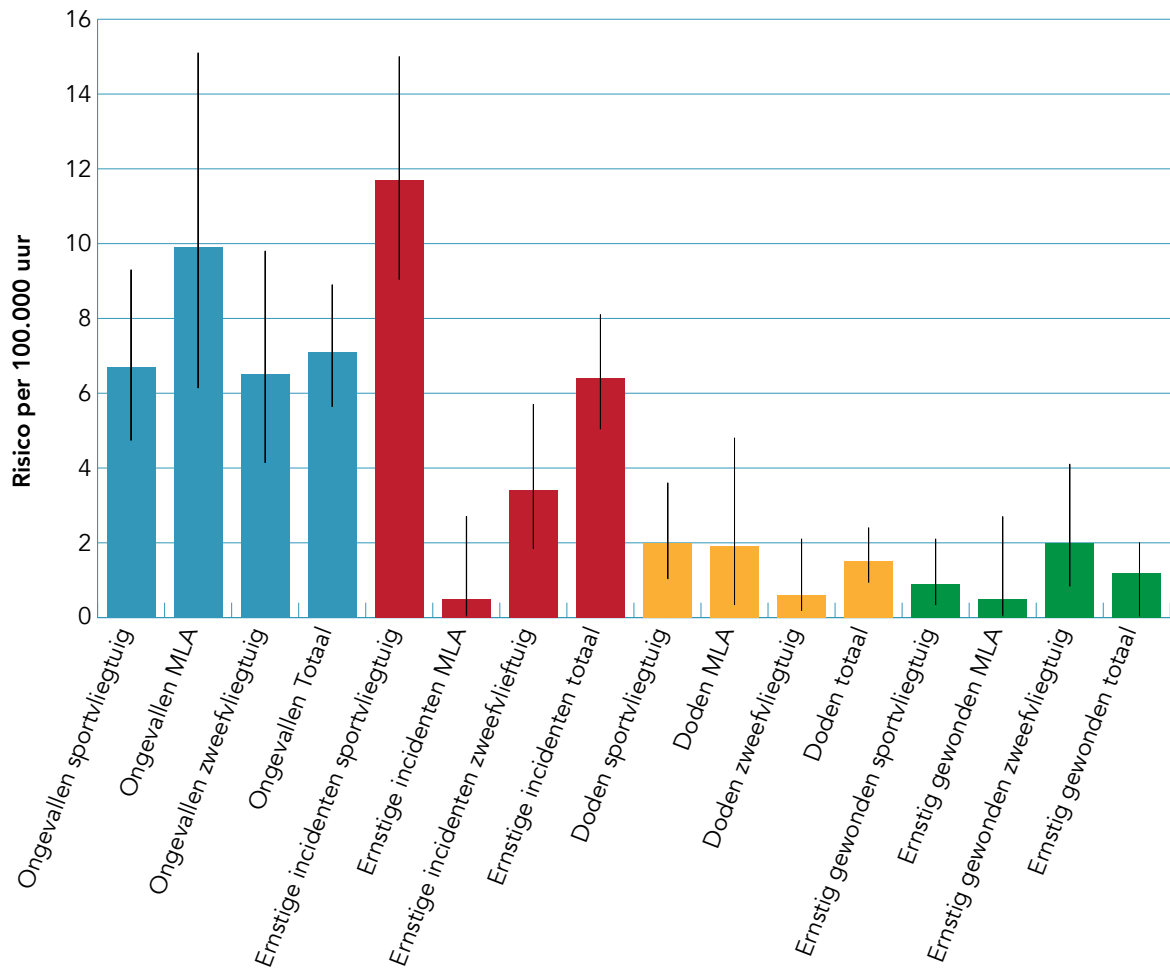


Figuur 13: Het risico op een ongeval, ernstig incident, dode en ernstig gewonde per 100.000 vluchten voor verschillende typen luchtvaartuigen (foutenbalken geven het 95%-betrouwbaarheidsinterval) in de periode 2005-2012.

### Veiligheidsrisico's in aantal ongevallen per 100.000 vliegreun

Het ongevalsrisico in de kleine luchtvaart in de periode 2005-2012 is gemiddeld 7,1 ongevallen per 100.000 vliegreun. Het aantal ongevallen per 100.000 vliegreun voor de verschillende soorten kleine luchtvaartuigen verschilt niet significant van elkaar (6,7 ongevallen per 100.000 vliegreun voor sportvliegtuigen, 9,9 ongevallen per 100.000 vliegreun voor MLA's en 6,5 ongevallen per 100.000 vliegreun voor zweefvliegtuigen), zie figuur 14. Ook bij het interpreteren van deze cijfers is voorzichtigheid geboden, omdat voor het bepalen van de vlucht(duur)gegevens van MLA's een andere methodiek is gebruikt dan voor het vaststellen van deze gegevens van zweefvliegtuigen en sportvliegtuigen.

Er worden jaarlijks 6,4 ernstige incidenten per 100.000 vliegreun bij de Onderzoeksraad gemeld. Bij de ongevallen vielen jaarlijks gemiddeld 1,5 doden en 1,2 ernstig gewonden per 100.000 vliegreun. De aantallen doden en ernstig gewonden per 100.000 vluchten voor de verschillende soorten kleine luchtvaartuigen verschillen niet significant.



Figuur 14: Het risico op een ongeval, ernstig incident, dode en ernstig gewonde per 100.000 vlieguren voor verschillende typen luchtvaartuigen (foutenbalken geven het 95%-betrouwbaarheidsinterval weer) in de periode 2005-2012.

## FOTO'S VAN KLEINE LUCHTVAARTUIGEN

(Motor)zweefvliegtuig



Bron:  
Schempp-Hirth

Vliegtuig met een  
zuigermotor  
(SEP)



Bron:  
Texel International  
Airport

Vliegtuig met  
meerdere  
zuigermotoren  
(MEP)



Bron:  
Texel International  
Airport

Vliegtuig met een turbopropmotor (SET)



Bron:  
Texel International  
Airport

Micro light aeroplane  
(MLA)



Bron:  
KNVvL

Very light aeroplane  
(VLA)



Bron:  
Texel International  
Airport

Touring motor glider  
(TMG)



Bron:  
KNVvL

**Bezoekadres**

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

**Postadres**

Postbus 95404  
2509 CK Den Haag

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