



Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2021-110-NL | april 2021

Handleiding Nationale Veiligheidsanalyse

Stappenplan voor het uitvoeren van een Nationale Veiligheidsanalyse voor de Nederlandse burgerluchtvaart

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



NLR – Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Handleiding Nationale Veiligheidsanalyse

Stappenplan voor het uitvoeren van een Nationale Veiligheidsanalyse voor de Nederlandse burgerluchtvaart

Samenvatting

Deze handleiding bevat instructies voor de uitvoering van de Nationale Veiligheidsanalyse (NVA) voor de Nederlandse burgerluchtvaart. Het resultaat van de NVA is een lijst met de belangrijkste nationale risico's en voorstellen voor risicobeheersmaatregelen. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) publiceert de resultaten van de NVA in het Nederlands Actieplan voor Luchtvaartveiligheid (NALV). De NVA richt zich op de risico's die niet in zijn geheel en/of niet optimaal op het niveau van een individuele luchtvaartorganisatie te beheersen zijn, maar een samenwerking tussen luchtvaartorganisaties en/of overheden vereisen. IenW voert de NVA eens per twee jaar uit voor de domeinen commerciële luchtvaart, kleine luchtvaart en onbemande luchtvaart.

De uitvoering van de NVA start met de afbakening van de analyse. Daarna volgen vijf stappen die overeenkomen met het cyclische veiligheidsmanagementproces:

1. Beschrijving context en verzamelen eerste data: Identificeren en verzamelen van gegevens die nodig zijn bij uitvoering van de NVA.
2. Gevaaridentificatie: Op een reactieve, proactieve en voorspellende wijze identificeren van gebeurtenissen of omstandigheden die mogelijk de veiligheid beïnvloeden.;
3. Risicoanalyse: Identificeren van risicoscenario's, aanbrengen van een initiële prioritering, analyseren en schatten van de kans van optreden en het effect;
4. Risicobeoordeling: Rangschikken van de risicoscenario's op basis van de kans van optreden, vermenigvuldigd met het effect van de gevolgen;
5. Risicobeheersmaatregelen: Identificeren en analyseren van risicobeheersmaatregelen.

De handleiding beschrijft ook de organisatie van de sturing, uitvoering en vrijgave van de resultaten van de NVA, de wijze waarop externe experts en stakeholders worden betrokken en de fasering en doorlooptijd van de verschillende stappen.

RAPPORTNUMMER
NLR-CR-2021-110-NL

AUTEUR(S)
A.L.C. Roelen
S.J. van den Hoek
L.J.P. Speijker
S.S. Siregar
M.H.C. Everdij
M.K.H. Giesberts

RUBRICERING RAPPORT
ONGERUBRICEERD

DATUM
april 2021

KENNISGEBIED(EN)
Luchtvaartveiligheid
Externe Luchtvaart
Veiligheid en
beleidsondersteuning

TREFWOORD(EN)
NVA
Nationale
Veiligheidsanalyse
Luchtvaartveiligheid

NLR

Anthony Fokkerweg 2

1059 CM Amsterdam

p) +31 88 511 3113

e) info@nlr.nl **i**) www.nlr.nl



Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2021-110-NL | april 2021

Handleiding Nationale Veiligheidsanalyse

Stappenplan voor het uitvoeren van een Nationale Veiligheidsanalyse voor de Nederlandse burgerluchtvaart


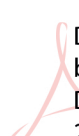

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

AUTEUR(S):

A.L.C. Roelen	NLR
S.J. van den Hoek	NLR
L.J.P. Speijker	NLR
S.S. Siregar	NLR
M.H.C. Everdij	NLR
M.K.H. Giesberts	NLR

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar en/of opdrachtgever.

OPDRACHTGEVER	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
CONTRACTNUMMER	---
EIGENAAR	NLR
NLR DIVISIE	Aerospace Operations
VERSPREIDING	Beperkt
RUBRICERING TITEL	ONGERUBRICEERD

GOEDGEKEURD DOOR:		
AUTEUR	REVIEWER	BEHERENDE AFDELING
A.L.C. Roelen  Alfred Roelen Digitally signed by Alfred Roelen Date: 2021.04.07 19:24:59 +02'00'	A.D. Balk  Arjen Balk Digitally signed by Arjen Balk Date: 2021.04.07 20:06:19 +02'00'	A.D.J. Rutten  Alex Rutten Digitally signed by Alex Rutten Date: 2021.04.09 13:58:56 +02'00'

Inhoudsopgave

Afkortingen	4
1 Introductie	5
1.1 Achtergrond	5
1.2 Doelstelling NVA	5
1.3 Aansluiting op andere activiteiten	6
1.4 Spelers in de NVA	8
1.5 Indeling van deze handleiding	9
2 Veiligheidsmanagementproces	10
2.1 Afbakening van de analyse	11
2.2 Stap 1: Verzamelen eerste data	13
2.2.1 Introductie	13
2.2.2 Activiteiten in stap 1	13
2.3 Stap 2: Gevaaridentificatie	15
2.4 Stap 3: Risicoanalyse	17
2.5 Stap 4: Risicobeoordeling	21
2.6 Stap 5: Risicobeheersmaatregelen	25
3 Organisatie NVA	28
3.1 Sturing	29
3.2 Directe uitvoering	29
3.3 Review en advies	30
3.4 Planning	30
4 Referentielijst	33
Lijst van begrippen	34
Appendix A Risicomanagement activiteiten op supranationaal niveau	35
Appendix A.1 ICAO	35
Appendix A.2 EASA	36
Appendix B Relevante ICAO Annexen	37
Appendix C Kwaliteit van de databronnen	38
Appendix D Stakeholderoverzicht	39
Appendix E Data Driven Decision Making	40
Appendix F Databronnen	41
Appendix G Response matrix	43

Afkortingen

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
ABL	Analyse Bureau Luchtvaartvoorvallen
AD3M	Aviation Data Driven Decision Making
ADREP	Accident/Incident Data Reporting
AHP	Analytisch Hiërarchisch Proces
ALoSP	Acceptable Level of Safety Performance
AoC	Area of Change
ASR	Annual Safety Review
BIS	Best Intervention Strategies
CAG	Collaborative Analysis Group
CMA	Continuous Monitoring Approach
CR	Consistency Ratio
DGLM	Directoraat-Generaal Luchtvaart en Maritieme zaken
EASA	European Aviation Safety Agency
EASP	European Aviation Safety Program
EC	Europese Commissie
ECCAIRS	European Coordination centre for Accident and Incident Reporting Systems
EI	Effective Implementation
EPAS	European Plan for Aviation Safety
ESRM	European Safety Risk Management Process
FAST	Future Aviation Safety Team
GASP	Global Aviation Safety Plan (ICAO)
ICAO	International Civil Aviation Organization
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
ISMS	Integral Safety Management System (Schiphol)
IVA	Integrale Veiligheidsanalyse
NALV	Nederlands Actieplan voor de Luchtvaartveiligheid
NLR	Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NLVP	Nederlands Luchtvaartveiligheidsprogramma
NVA	Nationale Veiligheidsanalyse
OVV	Onderzoeksraad voor Veiligheid
PDCA	Plan Do Check Act
SARPS	Standards and Recommended Practices
SEI	Safety Enhancement Initiative
SMS	Safety Management System
SPAS	State Plan for Aviation Safety
SSC	ICAO Significant Safety Concerns
SSP	State Safety Program
USOAP	Universal Safety Oversight Audit Programme
VMS	Veiligheidsmanagementsysteem

1 Introductie

1.1 Achtergrond

In februari 2020 is het Nederlands luchtvaartveiligheidsprogramma (NLVP) 2020-2024 gepubliceerd [1]. Dit programma beschrijft het integrale veiligheidsmanagement van de Nederlandse overheid voor de burgerluchtvaart.

Een belangrijk onderdeel van het veiligheidsmanagementsysteem op nationaal niveau is het periodiek uitvoeren van een nationale veiligheidsanalyse (NVA) voor de commerciële, kleine en onbemande luchtvaart. Deze bestaat uit het identificeren van potentiële gevaren, risico's en mogelijke trends voor de hele luchtvaartsector en het formuleren van risicobeheersmaatregelen. De NVA is een belangrijke activiteit onder pijler 2 van het NLVP: beheersing van veiligheidsrisico's. Deze handleiding bevat de methodieken en instructies voor het uitvoeren van de NVA en is ontwikkeld door het Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) met input van onder andere experts en stakeholders, werkzaam bij overheidsorganisaties en relevante organisaties uit de domeinen van de Nederlandse luchtvaart. Het is geschreven voor een team dat de NVA onder de regie van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) gaat uitvoeren.

1.2 Doelstelling NVA

Vliegen is een van de veiligste vormen van transport. IenW neemt de regie om het Nederlands luchtvaartveiligheidssysteem verder te versterken en wil permanent bij de best presterende landen horen. Het nationale veiligheidsdoel is daarom het continu verbeteren van de luchtvaartveiligheid door het kennen van de grootste nationale risico's en deze te reduceren tot een acceptabel niveau. De NVA geeft invulling aan het eerste deel van dat doel: het kennen van de grootste nationale risico's voor de civiele luchtvaart in Nederland en Caribisch Nederland. Dat wordt gedaan voor de drie domeinen van de Nederlandse luchtvaart:

1. Commerciële luchtvaart;
2. Kleine luchtvaart;
3. Onbemande luchtvaart.

De NVA^a is gericht op de risico's die niet in zijn geheel en/of niet optimaal op het niveau van een individuele luchtvaartorganisatie te beheersen zijn, maar een samenwerking tussen luchtvaartorganisaties en/of overheden vereisen. Onder deze definitie vallen ook de risico's op de raakvlakken tussen de vliegoperaties in de luchtvaartsector en de risico's die samenhangen met het handelen van overheidsorganisaties. Als uit de geanalyseerde data blijkt dat een veiligheidsrisico bij alle of bij veel luchtvaartorganisaties aanwezig is, dient dit wel meegenomen te worden in de NVA. In de NVA worden per domein gevaren geïdentificeerd, risico's geanalyseerd en gerangschikt naar prioriteit van behandeling en worden haalbare risicobeheersmaatregelen geformuleerd. Het resultaat van de NVA is een top 5 van risico's per domein en bijbehorende risicobeheersmaatregelen. De beheersmaatregelen moeten bijdragen aan het nationale veiligheidsdoel, zoals opgenomen in het NLVP. De uitkomsten van de NVA worden door IenW opgenomen in het Nederlands actieplan voor luchtvaartveiligheid (NALV). Het NALV presenteert de concrete activiteiten voor het in stand houden en continu verbeteren van de luchtvaartveiligheid voor een tijdsperiode van (maximaal) vijf jaar. De NVA wordt eens per twee jaar uitgevoerd en bij gebeurtenissen die grote invloed hebben op de vliegoperatie in een

^a De opzet van de NVA is beschreven in paragraaf 2.4 van het NLVP [1]

domein of voor het gehele luchtvaartstelsel; denk daarbij aan de invloed van Covid-19 op de luchtvaart. Het bepalen en monitoren van een acceptabel niveau van veiligheid door het bepalen van indicatoren en streefwaarden, het tweede deel van het nationale veiligheidsdoel, valt buiten de afbakening van de NVA. Die activiteit is onderdeel van veiligheidsborging, wat pijler 3 van het NLVP is. Met risicobeheersmaatregelen moet het totale risico tot een acceptabel niveau worden gereduceerd. Bij de veiligheidsborging wordt vastgesteld of de ingevoerde risicobeheersmaatregelen in de praktijk effectief zijn en wordt het totale risiconiveau beoordeeld. De ontwikkeling van dat proces wordt opgezet en uitgevoerd in een apart traject dat naast de NVA wordt uitgevoerd.

1.3 Aansluiting op andere activiteiten

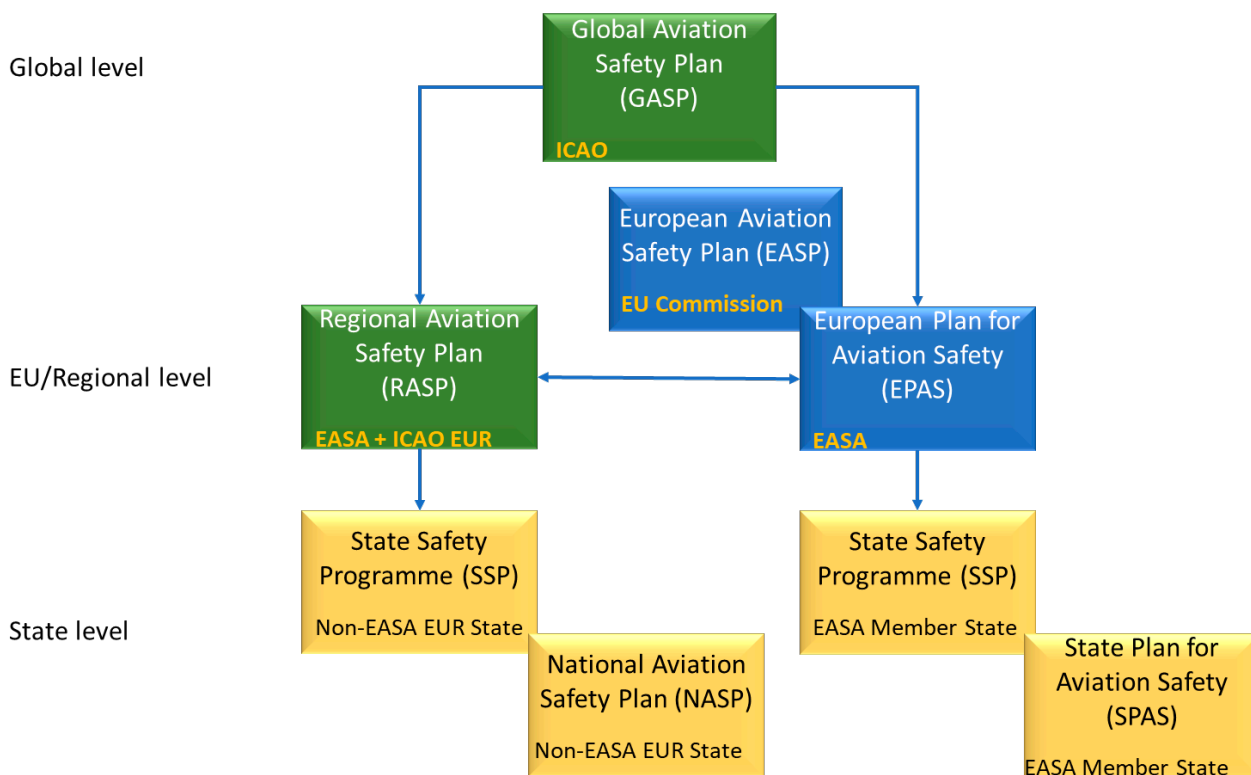
Conform ICAO Annex 19 [2] en EASA-regelgeving worden op verschillende niveaus al veiligheidsmanagementactiviteiten uitgevoerd^b. De NVA is daar een aanvulling op en moet niet resulteren in inefficiënties door bijvoorbeeld dubbelures van werkzaamheden. De NVA is daarom gericht op risico's die niet volledig en/of niet optimaal op het niveau van een individuele luchtvaartorganisatie zijn te beheersen, maar een samenwerking tussen luchtvaartorganisaties en/of overheden vereisen.

GASP en EPAS

De NVA is een activiteit gericht op het beheersen van veiligheidsrisico's op nationaal niveau. Op verschillende niveaus vinden al dergelijke activiteiten plaats. ICAO heeft het Global Aviation Safety Plan (GASP) [3] en EASA heeft het European Aviation Safety Programme (EASP) en het European Plan for Aviation Safety (EPAS) [4]. Op nationaal niveau wordt van EU-lidstaten verwacht dat zij een State Safety Programme (SSP) implementeren, in Nederland het NLVP, en een State Plan for Aviation Safety (SPAS^c) ontwikkelen, in Nederland het NALV. Recent heeft ICAO ook via ICAO Doc 10131 [5] guidance materiaal uitgebracht voor het ontwikkelen en aanpassen van een NALV, voor het monitoren van de implementatie en effectiviteit van het NALV en het meten van, en rapporteren over, de veiligheidsprestaties in een land. Zo ontstaat een wereldwijde keten van activiteiten die met elkaar verbonden zijn en op elkaar aansluiten (Figuur 1.1). In Appendix A staat een uitgebreidere beschrijving van bovenstaande activiteiten op wereldwijd (GASP) en Europees (EPAS) niveau. Net zoals de resultaten en bevindingen van de activiteiten op andere niveaus als input gebruikt worden voor de NVA, worden de resultaten van de NVA waar nodig Europees geagendeerd.

^b Zie Bijlage B: Overzicht SMS-verplichtingen van het NLVP [1].

^c In ICAO terminologie heet dit een National Aviation Safety Plan (NASP).



Figuur 1.1 - Relatie tussen het Nederlandse SSP en SPAS met programma's en plannen op andere niveaus. [bron: EASA (2021), European Plan for Aviation Safety 2021-2025]

ESRM proces

Op Europees niveau worden ook activiteiten ontplooid specifiek gericht op het beheersen van veiligheidsrisico's op Europees niveau: het European Safety Risk Management Proces (ESRM). Het is een cyclisch proces gericht op het identificeren van de veiligheidsrisico's en risicobeheersmaatregelen. Het ESRM omvat analyses van gegevens uit verschillende bronnen en samenwerking met veiligheidspartners van nationale luchtvaartautoriteiten en de industrie. Dit is de Europese equivalent van de NVA. De output van het ESRM, de Safety Risk Portfolio's, bestaat uit een lijst met geprioriteerde risico's, onderliggende risicoanalyses, de Best Intervention Strategies (BIS) en voorgestelde acties die worden opgenomen in het EPAS. In de BIS worden de bredere implicaties van de voorgestelde maatregelen gewogen en worden aanbevelingen gedaan over de risicobeheersmaatregelen die in het EPAS moeten worden opgenomen. Deze output is een input voor de NVA.

Veiligheidsmanagementsysteem

In de luchtvaartsector is op organisatieniveau veel aandacht voor veiligheidsmanagement. Mede door de verplichtingen gesteld in verschillende EU verordeningen, is veiligheidsmanagement in de commerciële sector het meest volwassen. Luchtvaartorganisaties in die sector hebben vrijwel zonder uitzondering een veiligheidsmanagementsysteem (VMS) dat voldoet aan de richtlijnen uit ICAO Annex 19, zie bijlage B van het NLVP voor een overzicht van SMS-verplichtingen. In de kleine luchtvaart en de onbemande luchtvaart ligt dat anders. Een aantal organisaties is ook daar verplicht een VMS in te richten, maar de meeste organisaties in die domeinen zijn dat niet. Ze zijn wel verantwoordelijk voor de veiligheid van hun operatie en geven soms toch invulling aan een aantal aspecten van veiligheidsmanagement. In lijn met pijler 4 van het NLVP (Safety promotie) stimuleert de Rijksoverheid het vrijwillig gebruik van VMS in de kleine luchtvaart, daar waar dat (nog) niet verplicht is.

De aansluiting van de NVA op de activiteiten omtrent de beheersing van veiligheidsrisico's op organisatieniveau kent drie dimensies.

1. De gevaren en risico's die niet in zijn geheel en/of niet optimaal zijn te beheersen door één organisatie worden opgepakt in de NVA;
2. De data en informatie die door individuele organisaties in het kader van de eigen veiligheidsmanagementactiviteiten worden gegenereerd en verzameld over gevaren, risico's en risicobeheersmaatregelen, worden opgevraagd door het projectteam NVA en worden gebruikt in de context van de NVA;
3. De in het NALV gepubliceerde resultaten van de NVA moeten voor zover ze een raakvlak hebben met het eigen handelen en de eigen operatie worden geadresseerd door de individuele luchtvaartorganisaties.

ISMS

Op Schiphol is het Integral Safety Management System (ISMS) in 2017 opgericht. Het ISMS vervangt niet de bestaande veiligheidsmanagementsystemen van de individuele organisaties, maar vult deze aan. Er wordt door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat ingezet op een versterkte samenwerking tussen de sectorpartijen op de regionale luchthavens van nationale betekenis (met groot commercieel verkeer) [6]. Het doel is dat de partijen de veiligheid verder verbeteren door op de raakvlakken van hun activiteiten intensiever samen te werken. Dit gebeurt mede op basis van de ervaringen op Schiphol met het integraal veiligheidsmanagement. Het ISMS is gericht op de gezamenlijke risico's van de activiteiten op Schiphol.

Het is niet de bedoeling dat de activiteiten als onderdeel van de NVA zorgen voor doublures van bestaande activiteiten in de Nederlandse luchtvaart. Veiligheidsrisico's die al opgepakt worden in het ISMS, hoeven niet volledig opgepakt te worden in de NVA, voor zover die risico's alleen van toepassing zijn in de context van Schiphol en voor zover het verder beheersen van de risico's door middel van risicobeheersmaatregelen geen acties vereisen van overheidsorganisaties. De data en informatie die door het ISMS worden gegenereerd en verzameld over gevaren, risico's en risicobeheersmaatregelen, kunnen worden opgevraagd door het projectteam NVA en worden gebruikt in de context van de NVA.

1.4 Spelers in de NVA

De belangrijke spelers rondom het sturen, uitvoeren en reviewen van de NVA zijn:

- de stuurgroep NLVP: deze groep bestaat uit vertegenwoordigers vanuit ILT en DGLM en is de formele opdrachtgever van de NVA. De stuurgroep NLVP stelt het eindresultaat van de NVA vast. Dit eindresultaat bestaat uit een rapport met gerangschikte risico's en een rapport met bijbehorende haalbare risicobeheersmaatregelen;
- de begeleidingscommissie: deze commissie, bestaande uit deskundigen vanuit ILT en DGLM, begeleidt de opdracht vanuit lenW. De begeleidingscommissie is verantwoordelijk voor de dagelijkse aansturing van het project NVA, zowel op proces als op inhoud van de analyse;
- het projectteam NVA: dit team is de opdrachtnemer van de NVA en voert de analyse uit conform de stappen beschreven in hoofdstuk 2;
- de klankbordgroepen: door middel van klankbordgroepen per domein wordt waar nodig in het proces input opgehaald bij experts en stakeholders uit de domeinen en bij overheidsorganisaties;

- de expertgroep Luchtvaartveiligheid: deze groep beoordeelt de kwaliteit van de (tussen)resultaten van de NVA en voorziet de stuurgroep NLVP van advies in het vaststellen van de resultaten. In de expertgroep Luchtvaartveiligheid zitten onafhankelijke externe experts, bijvoorbeeld hoogleraren, die toezien op de kwaliteit en neutraliteit^d van de analyses en resultaten van de NVA.

Een uitgebreidere beschrijving van de organisatiestructuur van de NVA is gegeven in hoofdstuk 3.

1.5 Indeling van deze handleiding

In hoofdstuk 2 staan de stappen beschreven die uitgevoerd moeten worden om tot het gewenste resultaat van de NVA te komen:

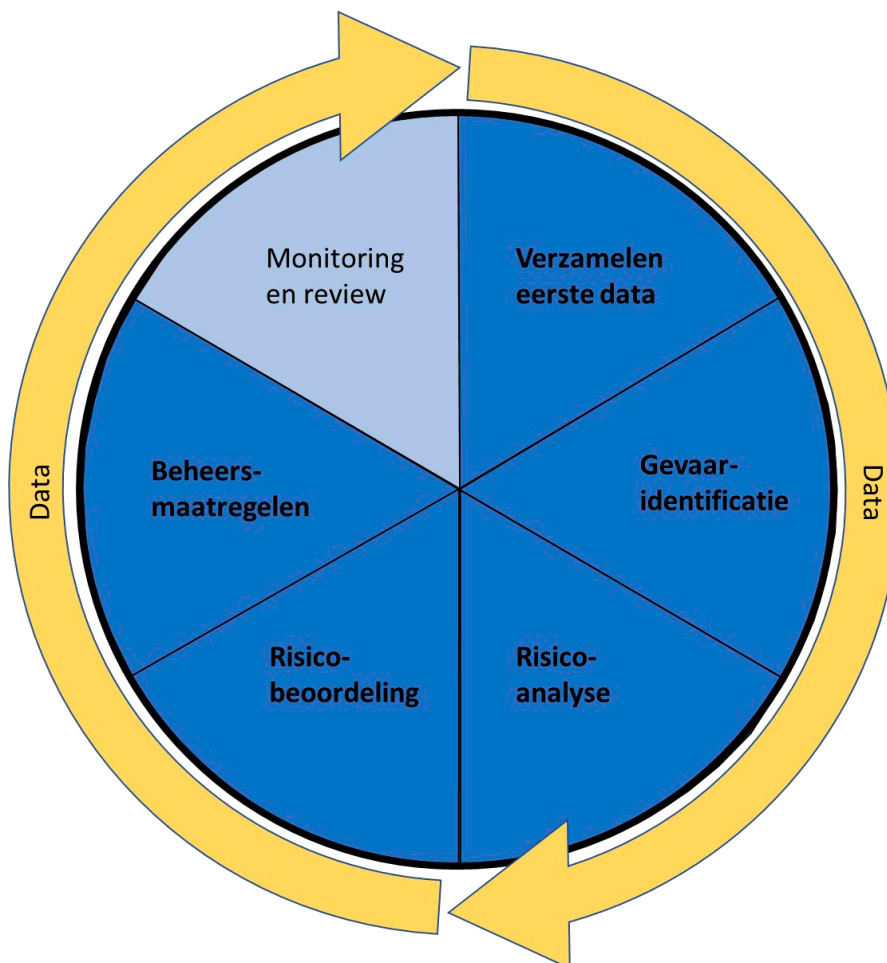
- In 2.1: de afbakening van de NVA;
- In 2.2 *stap 1 Verzamelen eerste data*: het geven van een eerste invulling aan de informatiebehoefte in de NVA;
- In 2.3 *stap 2 Gevaaridentificatie*: het identificeren van gevaren;
- In 2.4 *stap 3 Risicoanalyse*: het identificeren van risicoscenario's, aanbrengen van een initiële prioritering, analyseren en vaststellen van de kans van optreden en het effect;
- In 2.5 *stap 4 Risicobeoordeling*: het rangschikken van de risico's in volgorde van prioriteit die input zijn voor stap 5;
- In 2.6 *stap 5 Risicobeheersmaatregelen*: het identificeren en analyseren van haalbare risicobeheersmaatregelen.

Tot slot staat in hoofdstuk 3 de organisatie van de NVA beschreven.

^d Met neutraliteit wordt bedoeld of de resultaten van de analyses en/of adviezen niet zonder vermelding zijn ingegeven door belangen anders dan de veiligheid. Dit geldt zowel voor belangen van de organisaties en individuen uit de domeinen als de belangen van overheidsorganisaties.

2 Veiligheidsmanagementproces

lenW voert de NVA uit als onderdeel van het cyclisch veiligheidsmanagementproces, zoals in het NLVP is beschreven. Dat veiligheidsmanagementproces vertoont veel overeenkomsten met de *Plan Do Check Act* (PDCA) cyclus, ook wel Deming cycle genoemd, die voor veel managementprocessen van toepassing is. Dit cyclische proces wordt door ICAO beschreven in het Safety Management Manual [7]. In Figuur 2.1 is het voor de NVA gespecificeerde cyclische veiligheidsmanagementproces weergegeven.



Figuur 2.1 - Visualisatie van een cyclisch veiligheidsmanagementproces. Een dergelijk overkoepelend proces wordt voorgesteld voor toepassing in de NVA. De stap 'Monitoring en review' is expliciet geen onderdeel van de NVA

In de eerste stap wordt de *eerste data verzameld*. Dataverzameling is een activiteit die ook in elk van de volgende stappen wordt uitgevoerd. In de stap *gevaaridentificatie* wordt vastgesteld welke gebeurtenissen of omstandigheden mogelijk de veiligheid beïnvloeden. Voor elk van de geïdentificeerde gevaren wordt in de stap *risicoanalyse* vastgesteld hoe groot het bijbehorende risico is. In de stap *risicobeoordeling* worden deze risico's gerangschikt. In de volgende stap worden voor de vastgestelde risico's risicobeheersmaatregelen geïdentificeerd en geselecteerd. Met die risicobeheersmaatregelen moet het totale risico tot een acceptabel niveau worden gereduceerd. In de stap *monitoren en review* wordt vastgesteld of de ingevoerde risicobeheersmaatregelen in de praktijk effectief zijn en wordt het totale risiconiveau beoordeeld. Die stap valt buiten de afbakening van de NVA en wordt in deze handleiding niet nader beschreven. De ontwikkeling van dat proces wordt opgezet en uitgevoerd in een apart traject dat naast de NVA wordt uitgevoerd.

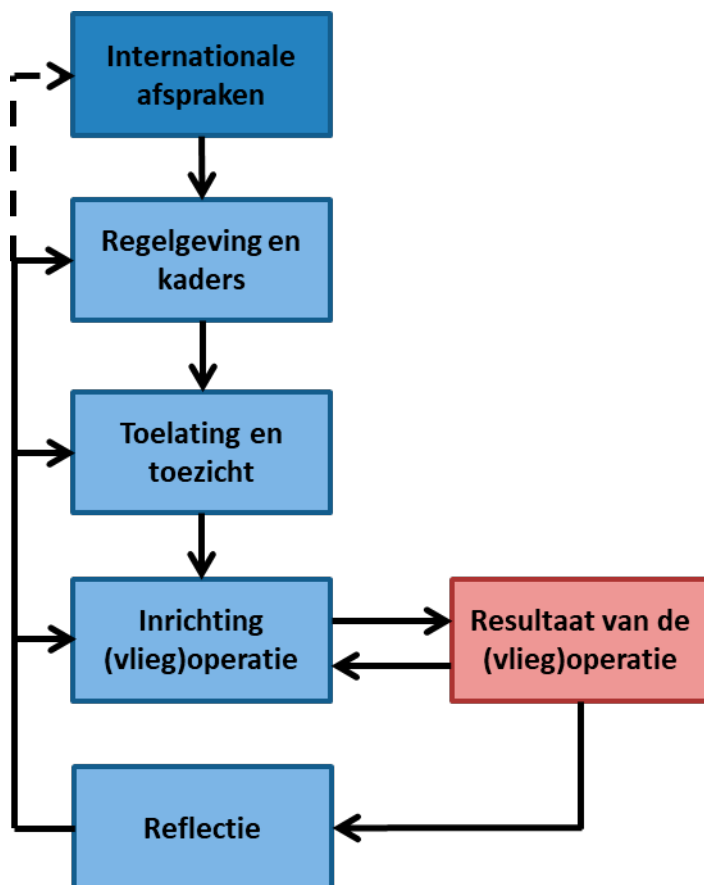
2.1 Afbakening van de analyse

Omdat de NVA wordt uitgevoerd in het kader van het NLVP richt deze zich, net als het NLVP, uitsluitend op civiele luchtvaart. Omdat civiele luchtvaart het luchtruim deelt met militaire vliegtuigen, en soms gebruik maakt van militaire infrastructuur en militaire dienstverlening (op de luchthaven van Eindhoven bijvoorbeeld) kan de militaire luchtvaart via de raakvlakken met de civiele luchtvaart invloed hebben op de veiligheid van de civiele luchtvaart. Voor de NVA is het daarom nodig om die raakvlakken goed en volledig in kaart te brengen en mee te nemen in de risicoanalyse.

Geografisch is de afbakening beperkt tot Nederland, inclusief Caribisch Nederland, exclusief de autonome landen Curaçao, Aruba en Sint Maarten in het Koninkrijk.

De afbakening beperkt zich tot luchtvaartveiligheid. Beveiliging valt buiten de afbakening van de NVA. Het Nationaal Programma voor de Beveiliging van de Burgerluchtvaart gaat in op dat onderwerp. Arbeiligheid is buiten de afbakening van de NVA. Alle activiteiten die in de ICAO Annexen zijn beschreven, met uitzondering van beveiliging, vallen in de afbakening van de NVA. Zie Appendix B voor een overzicht van de relevante ICAO Annexen.

De afbakening omvat het hele luchtvaartsysteem zoals weergegeven in Figuur 2.2. De NVA is gericht op de risico's die niet in zijn geheel en/of niet optimaal op het niveau van een individuele luchtvaartorganisatie te beheersen zijn, maar een samenwerking tussen luchtvaartorganisaties en/of overheden vereisen. DGLM en ILT zijn in de context van de NVA aparte organisaties, hoewel ze beide onderdeel zijn van hetzelfde ministerie. Ook andere overheden (provincies en gemeentes) die een rol spelen in regelgeving en toezicht en de politie vallen binnen de afbakening en worden gezien als aparte organisaties.



Figuur 2.2 - Luchtvaartstelsel

De NVA maakt onderscheid tussen de domeinen commerciële luchtvaart, kleine luchtvaart en onbemande luchtvaart. De aard en omvang van deze domeinen is zo verschillend dat deze andere risico's kennen en andere maatregelen vragen voor de beheersing van deze risico's.

Commerciële luchtvaart betreft alle burgerluchtvaart om passagiers, vracht of post tegen vergoeding of andere beloning te vervoeren met Nederlandse luchtvaartuigen, op Nederlandse luchthavens, in het Nederlandse luchtruim en met door Nederlandse bedrijven onderhouden luchtvaartuigen.

De kleine luchtvaart waar de NVA betrekking op heeft, ook wel general aviation of algemene luchtvaart genoemd, betreft alle Nederlandse luchtvaartactiviteiten buiten commerciële lijnvluchten, charters, militaire en onbemande luchtvaart. Het betreft een groep van luchtruimgebruikers die uiteenloopt van recreatieve gebruikers tot kleine commerciële gebruikers, zoals rondvluchtbedrijven of reclamevluchten.

De onbemande luchtvaart waar de NVA betrekking op heeft, betreft elk luchtvaartuig waarmee vluchten worden uitgevoerd of dat is ontworpen om vluchten autonoom of op afstand bestuurd uit te voeren zonder piloot aan boord^e.

De NVA heeft betrekking op risico's die op het moment van uitvoeren van de NVA aanwezig zijn of die naar verwachting binnen 10 jaar kunnen optreden. Daarmee kijkt de NVA iets voorbij de tijdshorizon van het NLVP maar is de tijdsperiode wel zodanig beperkt dat realistische schattingen van scenario's mogelijk zijn.

^e Definities van domeinen volgens het NLVP.

2.2 Stap 1: Verzamelen eerste data

2.2.1 Introductie

Databronnen voor de NVA

De beschikbaarheid van data en informatie van goede kwaliteit is belangrijk voor het uitvoeren van de NVA. In elke analysestap van de NVA is een specifieke informatiebehoefte om tot het gewenste eindresultaat te komen. Bij de start van de NVA is nog niet volledig bekend welke data en informatie nodig is, dat hangt mede af van de resultaten van de opeenvolgende stappen. Daarom is verzamelen, combineren en beheren van data en informatie een activiteit die het projectteam NVA gedurende de hele looptijd van de NVA uitvoert. Het projectteam NVA verzamelt bij de start van de NVA alle data waarvan op voorhand bekend is dat deze voor de uitvoering van de NVA nodig is.

Kwaliteit van de databronnen

De kwaliteit van de data(bronnen) wordt bepaald door de mate waarin data actueel, nauwkeurig, betrouwbaar, representatief en volledig is en voldoende informatie en detailniveau bevat om een kwalitatief goede analyse uit te kunnen voeren [8]. Het projectteam NVA beoordeelt gedurende de gehele NVA de databronnen en data die het gebruikt op basis van de kwaliteitscriteria, opgenomen in Appendix C.

Vertrouwelijkheid van data en informatie

Het projectteam NVA behandelt alle data en informatie in eerste aanleg als vertrouwelijk. In overleg met de begeleidingscommissie en de eigenaar van de data maakt het projectteam NVA afspraken over voorwaarden voor toegang tot en het gebruik van de data.

2.2.2 Activiteiten in stap 1

Informatiebehoefte NVA

De essentie van stap 1 is het verzamelen van een eerste set data en informatie waarvan van tevoren bekend is dat die nodig zijn voor de overige stappen van het risicomanagementproces van de NVA.

Het verzamelen van de eerste data bestaat uit de volgende activiteiten:

- 1a: Verzamelen van data en informatie over de status van risicobeheersmaatregelen NALV;
- 1b: Verzamelen van data en informatie voor de gevaaridentificatie;
- 1c: Verzamelen van data en informatie voor de risicoanalyse.

1a. Verzamelen van data en informatie over de status van risicobeheersmaatregelen NALV

Het projectteam NVA verifieert:

- wanneer het NALV voor de laatste keer is bijgewerkt;
- wat de status is van de implementatie van de risicobeheersmaatregelen die in het NALV zijn opgenomen;
- of de status in overeenstemming is met de planning; en
- of er nog nieuwe inzichten zijn ontstaan met betrekking tot de haalbaarheid van de risicobeheersmaatregelen, mede op basis van de indicatoren en streefwaarden (indien van toepassing).

Het projectteam NVA voegt de onderliggende risico's toe aan de analyse om te beoordelen of risicobeheersmaatregelen effectief zijn geweest.

1b. Verzamelen van data en informatie voor de gevaaridentificatie

Verzamelen databronnen

De gevaaridentificatie bestaat uit een reactief, proactief en voorspellend proces, elk met een eigen informatiebehoefte. Om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de gevaren die spelen in het Nederlandse luchtvaartstelsel is het belangrijk ook te kijken naar de supranationale (EASA, ICAO) kijk op gevaren voor de luchtvaart (bijvoorbeeld High Risk Categories of Occurrences van ICAO). Het projectteam NVA verzamelt een basis aan databronnen ondersteunend aan de gevaaridentificatie (Tabel 2.1), zodat deze gemakkelijk geraadpleegd kan worden in de volgende stap.

Tabel 2.1 - Bronnen van data en informatie voor de gevaaridentificatie

Databron	Eigenaar	Beschikbaarheid
Global Aviation Safety Plan (GASP)	ICAO	Publiek toegankelijk
Emerging Issues and Ops Safety Risks ^f	ICAO	Vertrouwelijk
High Risk Categories of Occurrences (HRC)	ICAO	Publiek toegankelijk
Significant Safety Concerns (SSC)	ICAO	Vertrouwelijk
European Plan for Aviation Safety (EPAS)	EASA	Publiek toegankelijk
Annual Safety Reviews (afgelopen 5 jaar)	EASA	Publiek toegankelijk
Nederlands Luchtvaart Veiligheid Programma	IenW	Publiek toegankelijk
Nederlands Actieplan voor Luchtvaart Veiligheid	IenW	Publiek toegankelijk
Nederlandse ongevallen en ernstige incidenten	OVV	Publiek toegankelijk
Analyses van voorvallen en signaalrapportages ^g	ILT/ABL	Publiek toegankelijk
Ongevallen onderzoeken rapportage	OVV	Publiek toegankelijk
Data en informatie over toekomstige gevaren	ICAO, EASA	Vertrouwelijk
Future Aviation Safety Team Areas of Change (AoC)	FAST	Publiek toegankelijk
Compliance audit van Nederland met ICAO SARPS	ILT, ICAO	Vertrouwelijk
Safety Oversight Index scores	ICAO	Vertrouwelijk
Systeemmonitor luchtvaart veiligheid	DGLM	Publiek toegankelijk
Staat van Schiphol	ILT	Publiek toegankelijk
Uitgevoerde Nationale Veiligheid Analyses	IenW	Publiek toegankelijk
Integrale Veiligheid Analyses	IenW	Publiek toegankelijk
Data, informatie en analyses uit SMS en ISMS systemen	Domein organisaties	Vertrouwelijk
Wetenschappelijke en vakliteratuur	divers	Publiek toegankelijk

1c. Verzamelen van data en informatie voor de risicoanalyse

Omdat de risicoscenario's die geanalyseerd en gerangschikt moeten worden pas na uitvoering van de gevaaridentificatie bekend zijn, is het op voorhand niet mogelijk alle data voor de risicoanalyse te verzamelen. Het is wel duidelijk dat blootstellingsdata nodig is om de kans van optreden van een bepaald risicoscenario vast te stellen.

Het projectteam NVA verzamelt daarom blootstellingsdata waarvan het op voorhand zeker is dat deze in de stap 'risicoanalyse' gebruikt gaat worden. Het gaat hierbij om contextuele data als het aantal vliegbewegingen voor de drie domeinen over een periode van vijf jaar vóór de NVA tot (voorspelde aantallen) vijf jaar na de NVA. Voor de commerciële luchtvaart is dergelijke data relatief eenvoudig beschikbaar. Dat geldt in mindere mate voor de kleine

^f De begeleidingscommissie draagt er zorg voor dat deze gegevens uit het ICAO portal beschikbaar komen voor de uitvoerders van de NVA.

^g Zie Paragraaf 2.3 Analyse van voorvallen en ongevallenonderzoek van referentie [1].

luchtvaart en in nog mindere mate voor onbemande luchtvaart. Bij afwezigheid van gegevens over aantallen vluchten verzamelt het projectteam NVA alternatieve blootstellingsdata, zoals het aantal uitgegeven vergunningen.

Lijst van databronnen voor de overige stappen van de NVA

Het projectteam stelt bij elk van de volgende stappen van de NVA de specifieke databehoeft vast. Daarbij worden ten minste de databronnen van de volgende twee overzichten getoetst op mogelijke geschiktheid:

- In Appendix F is een lijst van 25 relevante databronnen voor de NVA opgenomen die is opgesteld op basis van ICAO Doc 10131 [5].
- In NLR-TR-2020-379 [8] zijn de resultaten gepubliceerd van een onderzoek naar het gebruik van veiligheids- en operationele data ten behoeve van een NVA. Het rapport bevat een lijst met 57 databronnen die geraadpleegd kunnen worden bij de uitvoering van de NVA. De databronnen zijn voorzien van een beschrijving en er is aangegeven over welk domein en over welk element uit het systeemmodel zij informatie bevatten.

2.3 **Stap 2: Gevaaridentificatie**

Een gevaar is een conditie of een object dat een voorval of ongeval kan veroorzaken of hier aan kan bijdragen. Identificatie van gevaren gebeurt specifiek voor elk van de drie domeinen.

Gevaaridentificatie bestaat uit vijf activiteiten verdeeld over twee iteratieslagen. In de eerste iteratieslag stelt het projectteam NVA een lijst van gevaren op. Die lijst is het resultaat van een reactieve, een proactieve en een voorspellende activiteit. In de tweede iteratieslag vullen klankbordgroepen de gevarenlijst van het projectteam NVA aan in brainstormsessies. Het projectteam NVA consolideert vervolgens de resultaten.

Het projectteam NVA gebruikt de indeling van de ICAO annexen (Appendix B) en het systeemmodel (2.1 Afbakening van de analyse) als thematisch raamwerk voor elk van de drie activiteiten (reactief, proactief en voorspellend). Het projectteam NVA gaat systematisch alle onderwerpen van de Annexen en de elementen van het systeemmodel af en identificeert de bij het betreffende onderdeel van toepassing zijnde gevaren. Het projectteam NVA kijkt daarbij ook gericht naar mogelijke gevaren voor Caribisch Nederland. Voor de gevaaridentificatie gebruikt het projectteam NVA de databronnen geselecteerd in stap 1, met een focus op de bij de deelstappen genoemde databronnen.

De gevaaridentificatie bestaat uit de volgende activiteiten:

- 2a: Reactieve gevaaridentificatie;
- 2b: Proactieve gevaaridentificatie;
- 2c: Voorspellende gevaaridentificatie;
- 2d: Brainstormsessies met klankbordgroepen;
- 2e: Consolidatie.

2a. Reactieve gevaaridentificatie:

Het projectteam NVA identificeert gevaren door analyse van informatie over incidenten en ongevallen die hebben plaatsgevonden. Het projectteam NVA gebruikt hiervoor rapporten van de OVV, maar ook rapporten van ongevallenonderzoeksorganisaties uit andere landen en wetenschappelijke- en vakliteratuur.

2b. Proactieve gevaaridentificatie

Proactieve gevaaridentificatie gaat over gevaren die op dit moment aanwezig zijn, maar die wellicht nog niet tot een ongeval of incident hebben geleid^h. Het projectteam NVA identificeert gevaren met:

- analyse van gerapporteerde voorvallen (voorvallen die in het kader van EU Verordening 376/2014 gemeld moeten worden aan het ABL);
- analyses van het ABL;
- resultaten en bevindingen van uitgevoerde audits, analyses van voorvallen en inspecties en signaalrapportages van ILT;
- integrale veiligheid analyses;
- externe databronnen en rapportages (bijvoorbeeld van een luchtvaartorganisatie en het ISMS Schiphol);
- internationale rapportages zoals het EPAS en het GPAS;
- analyse van wetenschappelijke- en vakliteratuur

2c. Voorspellende gevaaridentificatie

Een voorspellende aanpak is gericht op het ontdekken van toekomstige gevaren die het gevolg kunnen zijn van toekomstige veranderingen binnen of buiten het luchtvaartsysteem. Deze aanpak heeft als doel om risicobeheersmaatregelen te implementeren vóórdat het gevaar zich manifesteert. Veranderingen die invloed kunnen hebben op luchtvaartveiligheid kunnen zowel voortkomen uit gebeurtenissen en omstandigheden binnen het luchtvaartsysteem als daarbuiten. Organisaties in het luchtvaartsysteem zijn meestal op de hoogte van een aantal verwachte veranderingen, maar lang niet van alles. Veranderingen die niet binnen het luchtvaartsysteem worden onderkend zijn wellicht wel bekend bij organisaties buiten de luchtvaart. Voor een volwaardige voorspellende aanpak is het daarom onvoldoende om alleen het luchtvaartsysteem te beschouwen, maar is een veel bredere blik op de toekomst nodig.

Het projectteam NVA reviewt de beschikbare lijst van Areas of Change (AoCs) van het Future Aviation Safety Team (FAST)ⁱ en stelt daarbij vast welke AoCs het meest van toepassing zijn voor de afbakening van de analyse en het relevante domein. Het projectteam NVA noteert elke mogelijke negatieve invloed van een AoC op de elementen van het thematische raamwerk als een gevaar. Het projectteam NVA vult de lijst toekomstige gevaren aan vanuit de eigen ervaring en expertise en op basis van beschikbaar referentiemateriaal (ICAO Emerging Issues and Ops Safety Risk portal, EPAS).

2d. Brainstormsessies met klankbordgroepen

Vertegenwoordigers van de klankbordgroepen vullen de lijst van gevaren aan door middel van brainstormsessies. De brainstormsessies worden gehouden in de klankbordgroepen per domein. Het projectteam NVA bereidt deze sessies voor en modereert. Bij de sessies is ook aandacht voor niet-functionele of 'unimaginable' gevaren [9]. De klankbordgroepen voor de brainstorm bestaan uit maximaal tien personen^j die verschillende perspectieven representeren. De samenstelling van de klankbordgroepen voor de brainstorm bestaat uit een mix van deelnemers met een achtergrond in techniek, operatie en human factors. Daarnaast is het zinvol een combinatie te zoeken van praktische en visionaire individuen.

Een moderator leidt de brainstormsessie, bijgestaan door een notulist. De moderator is iemand met ervaring in het uitvoeren van veiligheidsanalyses en het modereren van werksessies.

^h Zie sectie 2.5.2.10 van referentie [7]

ⁱ Het Future Aviation Safety Team (FAST), een multidisciplinaire groep luchtvaartprofessionals uit Europa en Noord-Amerika, is in 1999 door JSSI opgericht om toekomstige veiligheidsrisico's in kaart te brengen. FAST heeft een praktische methode ontwikkeld om mogelijke toekomstige bedreigingen voor de luchtvaartveiligheid te identificeren. De FAST-aanpak gaat uit van het principe dat toekomstige gevaren de ongewenste consequenties zijn van toekomstige veranderingen. Vanuit dat principe heeft FAST een lijst opgesteld met daarop ongeveer 150 voorzienbare toekomstige veranderingen. Deze lijst van Areas of Change (AoC) is publiek toegankelijk (<https://www.nlr.org/areas-of-change/>) en wordt met enige regelmaat door FAST bijgewerkt.

^j De ervaring leert dat bij meer dan tien deelnemers de brainstormsessies veel minder effectief zijn.

De basisregels voor het uitvoeren van een brainstormsessie schrijven voor dat kritiek en analyse niet zijn toegestaan. De notulist noteert alle geopperde gevaren, ook gevaren die door één of enkele van de deelnemers als onbelangrijk worden beoordeeld.

Aan het begin van de brainstormsessie is er een korte presentatie van het te beschouwen systeem en licht de moderator de spelregels voor het doen van een brainstorm toe. De moderator leidt de sessie aan de hand van het thematische raamwerk (ICAO annex onderwerpen in combinatie met systeemmodel) en draagt er zorg voor dat alle thema-elementen tijdens de brainstormsessie aan bod komen en de deelnemers er ook hetzelfde onder verstaan. Ook zorgt de moderator er voor dat elke deelnemer in gelijke mate aan het woord komt.

De notulist noteert alle genoemde gevaren en werkt deze lijst na afloop van de brainstormsessie uit. Het projectteam NVA stuurt de uitgewerkte lijst naar alle deelnemers met het verzoek deze indien nodig te corrigeren of aan te vullen. Gevaren die door deelnemers na afloop van de sessie zijn bedacht worden ook toegevoegd.

2e. Consolidatie

Het projectteam NVA consolideert de uit de drie processen en brainstormsessies resulterende gevaren. Het projectteam NVA verwijdert doublures, maakt beschrijvingen indien nodig ondubbelzinnig, en voegt gevaren samen of splitst deze op zodat alle gevaren ongeveer op hetzelfde detailniveau zijn beschreven. Tevens stelt het projectteam NVA vast welke gevaren niet in zijn geheel en/of niet optimaal op het niveau van een individuele luchtvaartorganisatie te beheersen zijn, maar een samenwerking tussen luchtvaartorganisaties en/of overheden vereisen en daarom in aanmerking komen voor een analyse binnen de NVA. Het resultaat is per domein een lijst met gevaren. Het kan zijn dat een aantal gevaren op de lijst komen van meerdere domeinen. Indien gevaren specifiek zijn voor Caribisch Nederland worden deze als zodanig aangeduid.

2.4 Stap 3: Risicoanalyse

Uit stap 2, de identificatie van gevaren, volgt een lijst van gevaren. De risicoanalyse is het proces waarbij die gevaren worden gekarakteriseerd op basis van hun kans van optreden en het effect.

$$Risico = kans \times effect$$

Het projectteam NVA beschrijft voor elk gevaar een risicoscenario en stelt vast hoe groot de kans is dat het scenario voorkomt. Het scenario beschrijft de gebeurtenissen vanaf het optreden van het gevaar tot en met het optreden van het effect. Het effect van het risicoscenario wordt beschreven in termen als het aantal slachtoffers, de ernst van het letsel en de omvang van de schade aan het vliegtuig.

Het resultaat van stap 3 is een rapport Risicobeoordeling met daarin zoveel mogelijk informatie over de kans en het effect van de risicoscenario's. De risicoanalyse bestaat uit de volgende activiteiten:

- 3a: Opstellen van risicoscenario's;
- 3b: Initiële prioritering;
- 3c: Opbouwen van een risicoportfolio;
- 3d: Vaststellen kans en effect;
- 3e: Opstellen en validatie tussenrapport.

3a. Opstellen risicoscenario's

Bij het bepalen van de omvang van een risico is het belangrijk de kans te koppelen aan het bijpassende effect. Het gaat om de kans dat het effect optreedt, dat is niet hetzelfde als de kans dat het gevaar optreedt. Een gevaar kan leiden tot meerdere effecten. Neem bijvoorbeeld het gevaar 'vermoeidheid van piloten'. Dit gevaar kan, afhankelijk van de context, een factor zijn die leidt tot verschillende typen ongevallen, bijvoorbeeld runway excursion, mid-air-collision, et cetera. Daarom is het nodig om vast te stellen wat de gevolgen kunnen zijn van het optreden van een gevaar. Die beschrijving wordt gegeven in de vorm van een scenario: een logische opeenvolging van gebeurtenissen.

Definiëring van scenario's

Het projectteam NVA stelt risicoscenario's op die bestaan uit een beschrijving van opeenvolgende gebeurtenissen die steeds een gevolg van elkaar zijn. De eerste gebeurtenis in het scenario is daarbij het optreden van het gevaar, de laatste gebeurtenis is het optreden van een ongewenste gebeurtenis (schade, letsel). Indien van toepassing gebruikt het projectteam NVA de risicoscenario's uit voorgaande NVA's en controleert of deze voor specifieke gevaren nog up-to-date zijn. Het projectteam NVA beschrijft de scenario's op zo'n abstractieniveau dat het aantal stappen van begin tot eind maximaal 10 is. De ervaring leert dat zo een werkbaar balans tussen detail en abstractie wordt verkregen. Bij het definiëren van de risicoscenario's noteert het projectteam NVA welke typen organisaties primair betrokken zijn. Deze informatie is belangrijk om vast te stellen risico's al dan niet in zijn geheel en/of optimaal op het niveau van een individuele luchtvaartorganisatie te beheersen zijn, maar een samenwerking tussen luchtvaartorganisaties en/of overheden vereisen.

Clusteren van scenario's

Na bovengenoemde activiteiten is er een lijst met risicoscenario's beschikbaar. Afhankelijk van het aantal risicoscenario's kan het nodig zijn om risicoscenario's te clusteren om op die manier het aantal verschillende scenario's tot een werkbaar aantal te beperken. Het projectteam NVA clustert scenario's op basis van gelijkheid van één of meerdere stappen van scenario's.

3b. Initiële prioritering

Bij aanvang van deze deelstap is er een lijst met risicoscenario's, waarvan in ieder geval een deel is geclusterd. Het doel van deze stap is om per domein tot een lijst risicoscenario's te komen welke prioriteit krijgen voor verdere behandeling in de NVA (analyse, beoordeling, risicobeheersmaatregelen).

Check afbakening risicoscenario's

Het projectteam NVA kijkt eerst of de risicoscenario's uit stap 3a binnen de afbakening van de NVA vallen, zie paragraaf 2.1 *Afbakening van de analyse*. De risicoscenario's die buiten de afbakening van de NVA vallen, worden als zodanig bestempeld en worden door het projectteam NVA in dit kader niet aan een verdere analyse onderworpen.

Voorlopige inschatting

Een volgende activiteit binnen deze stap is het verder reduceren van de lijst met risicoscenario's op basis van een voorlopige inschatting van de ernst van het effect en de kans van optreden van het risicoscenario. Het projectteam NVA maakt deze inschatting op grond van eigen kennis en ervaring, aangevuld met direct beschikbare aanvullende informatie uit uitgevoerde IVAs, het GASP, EPAS en de Annual Safety Review van EASA. Het Projectteam NVA voert in deze fase nog geen uitgebreide analyse uit. Het projectteam koppelt de gevonden informatie aan de risicoscenario's en begint zo met het opbouwen van een risicoportfolio.

Alle risicoscenario's waarbij binnen het projectteam NVA een consensus heerst dat deze zodanig klein zijn dat verdere reductie een verwaarloosbare bijdrage levert aan het nationale veiligheidsdoel, zoals opgenomen in het NLVP.

Vervolgens gaat het projectteam NVA na welke risicoscenario's eenvoudig verder te beheersen zijn met al bekende risicobeheersmaatregelen. Dit is bijvoorbeeld denkbaar voor risico's en risicobeheersmaatregelen die zijn opgenomen in het EPAS en welke zonder veel overweging toepasbaar zijn op de Nederlandse context. Deze worden vastgelegd en meegenomen in de verdere analyse.

Keuze door begeleidingscommissie

Vervolgens bundelt het projectteam NVA alle informatie en belegt een meeting met de begeleidingscommissie. De leden van de begeleidingscommissie krijgen de informatie ruim van te voren en vormen, in combinatie met eigen inzichten en kennis, een mening. Tijdens de (online) meeting maakt de begeleidingscommissie een keuze over de initiële prioritering. Hierbij is eventueel ook ruimte voor andere (subjectieve) overwegingen dan de gepercipieerde hoogte van het risico, bijvoorbeeld: 'Leidt manifestatie van het effect van een risico tot sociale onrust?', 'Kan het oppakken van een laag risico nu, mogelijk voorkomen dat het risico hoger wordt in de toekomst?', 'Is een risico specifiek voor Caribisch Nederland?' Dergelijke overwegingen moeten uiteraard wel goed gedocumenteerd worden. Het projectteam NVA notuleert de meeting, schrijft een verslag met daarin de keuzes en stuurt dit ter review naar de leden van de begeleidingscommissie. De risicoscenario's die het projectteam NVA in dit kader niet verder analyseert worden wel gearhiveerd, zodat ze in een volgende NVA opnieuw beoordeeld kunnen worden. Het geheel wordt als bijlage toegevoegd aan het rapport Risicobeoordeling.

3c. Opbouwen risicoportfolio

Informatiebehoefte

Het projectteam NVA bouwt vervolgens het risicoportfolio verder op door het verzamelen van specifieke data en informatie. Daarbij put het projectteam NVA voor een belangrijk deel uit de databronnen uit Appendix F, maar gaat daarnaast op zoek naar aanvullende (risicoscenario specifieke) data en informatie. Daarvoor maakt het gebruik van Appendix A van referentie [8]. Dit is een voorbereidende stap op het vaststellen van de kans en ernst van de risicoscenario's. Het betreft in deze stap enkel het verzamelen van zoveel mogelijk informatie om in een volgende stap zo goed als mogelijk antwoord te kunnen geven op de volgende vragen:

1. Hoe *waarschijnlijk* is het dat het specifieke effect optreedt, als gevolg van het gevaar?
2. Hoe *ernstig* zijn de gevolgen als het effect optreedt?
3. Wat is de *trend* voor de kans en/of het effect.

In de databronnen zoekt het projectteam NVA naar informatie over:

- oorzaken voor het optreden van het gevaar;
- barrières ter voorkoming van de ontwikkeling van het gevaar tot een ongewenst effect;
- de statistische trends voor de kans en/of het effect van een risicoscenario, terugkijkend op de afgelopen vijf jaar;
- onzekerheden over kwantitatieve en statistische gegevens, bijvoorbeeld onderrapportage van voorvallen. Als dat het geval is, dan maakt het daarvan een notie bij het betreffende risicoscenario;
- mogelijke risico reducerende beheersmaatregelen.

Activiteiten

Per risicoscenario zoekt het projectteam NVA zoveel mogelijk naar bovenstaande data en informatie. Daarbij kan het gebruik maken van de databronnen uit Appendix F en uit de lijst met 57 databronnen in appendix A uit referentie [8]. Het is niet mogelijk om vooraf een volledige activiteitenlijst te geven voor het uitvoeren van deze deelstap, doordat de activiteiten die mogelijk en zinvol zijn sterk afhankelijk zijn van het vraagstuk, de gewenste analyse en de beschikbare data. Het projectteam NVA voert tenminste de volgende activiteiten uit:

- Het uitvoeren van specifieke zoekopdrachten in meerdere (incidenten) databases, inclusief die van domeinorganisaties als onderdeel van de VMSen. De zoektermen hangen af van de stappen in het risicoscenario. Als bijvoorbeeld een risicoscenario eindigt in een runway excursion, dan gebruikt de analist uit het projectteam NVA de zoekterm 'runway excursion';
- Het bestuderen van door andere partijen/organisaties uitgevoerde analyses over vergelijkbare risicoscenario's waarbij meerdere stappen uit het scenario overeenkomen. Het betreft analyses uit de Safety Risk Portfolios van EASA, OVV analyses, IVA's, analyses uitgevoerd binnen het kader van een VMS of ISMS, et cetera. Indien het niet om een publiek toegankelijke databron gaat, doet het projectteam NVA een gerichte informatieaanvraag bij de beheerder van de databron;
- Het bestuderen van de resultaten en bevindingen van uitgevoerde audits en inspecties en signaalrapportages van ILT;
- Het analyseren van de statistische gegevens over elementen van een risicoscenario. Daarbij kijkt het projectteam NVA terug tot ten minste een periode van vijf jaar;
- Het projectteam NVA gaat na of voor een risicoscenario specifieke data en informatie beschikbaar is in de wetenschappelijke- en vakliteratuur, eventueel in een andere operationele context als een ander land. Ook kan gedacht worden aan rapporten over experimenten en data van simulaties.

Verrijking en normalisatie van data

Tijdens de analyse van data kan het zinvol zijn aanvullende informatie of gegevens te gebruiken om de data te verrijken of te normaliseren, om zo de context in de analyse mee te nemen [8]. Verrijking betekent dat een databron door het toevoegen van andere data(bronnen) 'rijker' aan informatie wordt, zoals het toevoegen van de weerscondities en landingsbaan aan gemelde go-arounds. Normaliseren houdt in dat het aantal observaties afgezet wordt tegen een bepaalde context of conditie. Bijvoorbeeld het aantal incidenten per 10.000 vluchten, per maand, of in een bepaalde zichtconditie.

Verrijking en normaliseren helpen inzichtelijk te maken hoe groot risico's zijn, welke factoren een rol spelen en hoe groot die rol is, en welke relaties er (mogelijk) bestaan tussen factoren. De dataverrijking en normalisatie die mogelijk en zinvol is, is sterk afhankelijk van het vraagstuk, de gewenste analyse en de beschikbare data. De kennis en ervaring van de analist speelt ook een belangrijke rol in de keuze van de specifieke verrijking en normalisatie.

Het projectteam NVA bepaalt per risicoscenario of verrijking of normalisatie van data zinvol is voor de analyse van de grootte van het risico. Appendix B van referentie [8] geeft een lijst voorbeelden van contextuele data, inclusief een verwijzing naar een databron. Daar kan initieel door het projectteam NVA uit worden geput.

3d. Vaststellen kans en effect

Het projectteam NVA maakt, op basis van de beschikbare en relevante informatie uit het risicoportfolio, een schatting van de hoogte en de trend van het risicoscenario (kans en effect). Daarbij is het belangrijk de betrouwbaarheid en kwaliteit van de beschikbare data en informatie mee te nemen. Primair zullen de risicoanalisten van het projectteam NVA moeten proberen het risicoscenario, dus de kans en het effect, met data te onderbouwen. Bij de vaststelling van kans en effect gebruikt het projectteam NVA gegevens die de actuele situatie weergegeven. Daarnaast stelt het projectteam NVA vast of er, terugkijkend op de afgelopen vijf jaar, sprake is van een trend voor de kans en/of het effect. Het projectteam NVA classificeert deze trendinformatie als volgt:

- Sterk afnemend: een afname van meer dan 20%^k in de afgelopen vijf jaar;
- Afnemend: een afname van minder dan 20% in de afgelopen vijf jaar;
- Geen trend: geen toename dan wel afname van de kans van optreden of het effect in de afgelopen vijf jaar;
- Toenemend: een toename van minder dan 20% in de afgelopen vijf jaar;
- Sterk toenemend: een toename van meer dan 20% in de afgelopen vijf jaar.

Het is waarschijnlijk dat in veel gevallen de hoogte van het risico en/of de trend niet goed kwantitatief bepaald kan worden omdat er te weinig data en informatie beschikbaar is, of omdat de kwaliteit en betrouwbaarheid van data en kwaliteit niet voldoende is. Ook dan schat het projectteam NVA de kans, het effect en de trend, met daarbij een notie van de betrouwbaarheid van die schatting. Dat doet het in de vorm van een onzekerheidsoordeel, met daarbij drie mogelijkheden:

- Vrij zeker over de risicoschatting;
- Onzeker over de risicoschatting;
- Zeer onzeker over de risicoschatting.

Omdat dit onzekerheidsoordeel een inschatting betreft van de risicoanalisten van het projectteam NVA, is het belangrijk dat er ruime ervaring aanwezig is in het projectteam NVA voor het uitvoeren van risicoschattingen.

Als er aanwijzingen zijn dat de hoogte van bepaalde risico's in Caribisch Nederland afwijkt van de risicohoogte in Nederland worden deze risico's als zodanig aangeduid door het projectteam NVA.

3e. Opstellen rapport Risicobeoordeling

Het projectteam NVA bundelt de resultaten van de deelstappen 3a t/m 3d in een rapport Risicobeoordeling met daarin de geanalyseerde risicoscenario's. Een correcte feitenbasis is daarbij belangrijk. Daarom stuurt het projectteam NVA het rapport ter inzage naar de betrokken partijen voor een controle op feitelijke juistheid en duidelijkheid. De betrokken partijen zijn de organisaties en individuen die een bijdrage hebben geleverd aan de totstandkoming van de geanalyseerde risicoscenario's door het beschikbaar stellen van data en/of expertise. Tijdens de inzageprocedure hebben de partijen een vooraf afgesproken periode^l de tijd om een reactie te geven. Het projectteam NVA neemt elke opmerking in behandeling en bepaalt in afstemming met de begeleidingscommissie of commentaar al dan niet wordt overgenomen in de het rapport Risicobeoordeling. Om de transparantie en onafhankelijkheid van de analyse te borgen voorziet het projectteam NVA het commentaar van een toelichting in een response matrix, zie Appendix G.

2.5 **Stap 4: Risicobeoordeling**

De volgende stap in het risicomanagement proces van de NVA is het beoordelen en rangschikken van de risicoscenario's door de klankbordgroep per domein. De risicobeoordeling bestaat uit de volgende activiteiten:

- 4a: Versturen rapport Risicobeoordeling en organiseren van klankbordgroepen per domein voor de risicorangschikking;
- 4b: Klankbordgroepen voor het beoordelen en rangschikken van de risicoscenario's;
- 4c: Verwerking van de resultaten en opstellen risicomatrix;
- 4d. Review en advies expertgroep Luchtvaartveiligheid.

De resultaten van stap 4b en 4c worden toegevoegd aan het rapport Risicobeoordeling.

^k De grenswaarde van 20% is gebaseerd op ervaringen met risicoanalyses die door de opstellers van de handleiding zijn uitgevoerd.

^l T.z.t. te bepalen afhankelijk van de omvang van het rapport.

4a. Versturen rapport Risicobeoordeling en organiseren van klankbordgroepen per domein voor de risicorangschikking

Het projectteam NVA verstuurt het rapport Risicobeoordeling naar de deelnemers aan de klankbordgroepen en plannen, per domein, een klankbordgroep ten behoeve van de risicorangschikking. Deelnemers aan de klankbordgroepen worden in overleg tussen het projectteam NVA en de begeleidingscommissie samengesteld. De samenstelling dient te berusten op een combinatie van expertise, ervaring en representativiteit van het domein. Daarbij zorgt het projectteam er voor dat ook voldoende expertise aangaande de luchtvaart in Caribisch Nederland vertegenwoordigd is. Aan de experts wordt gevraagd de door het projectteam NVA geschatte hoogte van het risico te duiden, te beoordelen en te verrijken met eigen expertise om zo vervolgens een onderbouwde vergelijking te maken tussen twee risicoscenario's (paarsgewijze vergelijking). Het is daarom belangrijk dat de experts die deelnemen aan de klankbordgroepen 'risicorangschikking' aan de volgende criteria voldoen:

- Aantoonbare ervaring in het uitvoeren van risicoanalyses, en in het bijzonder het maken van risicoschattingen;
- Aantoonbare kennis en ervaring in zijn of haar area of expertise, bijvoorbeeld door publicaties of werkervaring;
- Bij voorkeur ervaring in het uitvoeren van paarsgewijze vergelijkingen tussen risico's.

4b. Klankbordgroepen voor het beoordelen en rangschikken van de risicoscenario's

In de klankbordgroepen wordt door de experts het analytisch hiërarchische proces (AHP) toegepast om de risico's te rangschikken. Een soortgelijke methode wordt ook gebruikt door EASA's Collaborative Analysis Groups (CAGs). Er is door toepassen van deze methode dan ook een goede link te leggen met de resultaten van vergelijkbare analyses binnen deze CAGs.

Schatten trend

De experts geven eerst voor elk risicoscenario een schatting van de trend over de afgelopen vijf jaar van de kans en het effect van het risicoscenario. Zij baseren zich daarbij op de geschatte trend en het onzekerheidsoordeel uit het rapport Risicobeoordeling, verrijkt met eigen kennis en expertise. Daarbij classificeren de experts de trendinformatie als:

- Sterk afnemend: een afname van meer dan 20% in de afgelopen vijf jaar;
- Afnemend: een afname van minder dan 20% in de afgelopen vijf jaar;
- Geen trend: geen toename dan wel afname van de kans van optreden of het effect in de afgelopen vijf jaar;
- Toenemend: een toename van minder dan 20% in de afgelopen vijf jaar;
- Sterk toenemend: een toename van meer dan 20% in de afgelopen vijf jaar.

Het projectteam NVA neemt de gemiddelde trendschatting als eindresultaat. Elke schatting door de experts heeft daarbij een gelijk gewicht.

Als er aanwijzingen zijn dat ternd van bepaalde risico's in Caribisch Nederland afwijkt van de trend in Nederland worden deze risico's als zodanig aangeduid door het projectteam NVA.

Analytisch hiërarchische proces

Experts vergelijken de risicoscenario's paarsgewijs volgens het criterium kans en het criterium effect. De combinatie van die resultaten leidt tot de rangschikking van risico's.

De twee criteria (kans en effect) hebben elk een gelijk gewicht. Experts vullen voor het criterium kans en het criterium effect een vergelijkingsmatrix in volgens onderstaand voorbeeld (Tabel 2.2).

Tabel 2.2. - Voorbeeld vergelijkmatrix AHP

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5
Scenario 1					
Scenario 2					
Scenario 3					
Scenario 4					
Scenario 5					

De experts noteren per kolom of voor het betreffende criterium (kans of effect) het scenario in de rij hoger of lager scoort dan het risicoscenario in de kolom. De scoremogelijkheden zijn daarbij: 1 (gelijk), 3 (iets groter), 5 (veel groter), 1/3 (iets kleiner) of 1/5 (veel kleiner).

Elke expert vult afzonderlijk de matrices in. Het resultaat per matrix is een getal tussen 0 en 1 voor elk risicoscenario. Het resultaat per risicoscenario is de som van de scores (per scenario) gedeeld door de totaalscore. De som van de resultaten per risicoscenario en per matrix telt op tot 1. Zie Tabel 2.3 en Tabel 2.4 hieronder voor een rekenvoorbeeld.

Tabel 2.3 - Voorbeeld vergelijkmatrix kans

KANS	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Som	Resultaat
Scenario 1	1	1/3	5	5	3	14,33	0,30
Scenario 2	3	1	5	5	3	17,00	0,36
Scenario 3	1/5	1/5	1	3	1/3	4,73	0,10
Scenario 4	1/5	1/5	1/3	1	1/5	1,93	0,04
Scenario 5	1/3	1/3	3	5	1	9,66	0,20
totaal						47,65	1,00

Tabel 2.4 - Voorbeeld vergelijkmatrix effect

EFFECT	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Som	Resultaat
Scenario 1	1	3	1	1	3	9,00	0,29
Scenario 2	1/3	1	1	1/5	1	3,53	0,11
Scenario 3	1	1	1	1	1	5,00	0,16
Scenario 4	1	5	1	1	1	9,00	0,29
Scenario 5	1/3	1	1	1	1	4,33	0,14
totaal						30,86	1,00

Het projectteam NVA verifieert de *consistency*^m van elke ingevulde matrixⁿ. De Consistency Ratio (CR) van de Kans-matrix in het rekenvoorbeeld is 0,087. De CR van de Effect-matrix in het rekenvoorbeeld is 0,083. Dit is voor beide matrices lager dan de grenswaarde van 0,1 en dus tellen de resultaten mee. Als de CR ratio hoger is dan 0,1, dan dient de betreffende expert de ingevulde matrix aan te passen.

Elke schatting door de experts heeft een gelijk gewicht. Het gecombineerde resultaat van alle experts is voor de matrix 'kans' een gemiddelde waarde voor elk risicoscenario, en voor de matrix 'effect' een gemiddelde waarde voor elk risicoscenario. Het totaalresultaat voor het risico (op basis van de combinatie kans en effect) is voor elk scenario de

^m Wanneer bijvoorbeeld scenario's A, B en C vergeleken worden, waarbij A groter is dan B en B groter dan C, moet logischerwijs A groter zijn dan C. Als wordt ingevuld dat C groter is dan A is het resultaat niet consistent. Perfecte consistency is in de praktijk moeilijk te behalen, vooral wanneer de matrix relatief groot is. Een zekere mate van inconsistency is aanvaardbaar. Daarom moet de consistency ratio (CR) van de ingevulde matrix berekend worden. In de literatuur wordt een drempelwaarde van 0.1 gebruikt voor de CR. Matrices met een CR > 0.1 zijn dan niet geldig (Saaty, 2008).

ⁿ Een uitleg over hoe de consistency moet worden bepaald is te vinden in referentie [10].

score voor kans vermenigvuldigd^o met de score voor effect. De totaalscore bepaalt de rangschikking: hoe hoger de score hoe groter het risico.

In het voorbeeld zijn de totaalscores als volgt:

Scenario 1: $0,30 \times 0,29 = 0,087$

Scenario 2: $0,36 \times 0,11 = 0,040$

Scenario 3: $0,10 \times 0,16 = 0,016$

Scenario 4: $0,04 \times 0,29 = 0,012$

Scenario 5: $0,20 \times 0,14 = 0,028$

Scenario 1 heeft dus het hoogste risico, scenario 4 heeft het laagste risico.

4c. Opstellen Risicomatrix en verwerking in rapport Risicobeoordeling

Na rangschikking van de risicoscenario's geeft het projectteam NVA schematisch in een risicomatrix weer hoe de verschillende risicoscenario's zich tot elkaar verhouden. Een risicomatrix toont de kans en het effect van een ongewenste gebeurtenis, en het geaggregeerde begrip risico, door middel van een figuur (Figuur 2.3). Daarbij worden discrete categorieën van kans en effect gebruikt. Het gebruik van categorieën in plaats van numerieke waarden is een voor leken en specialisten aantrekkelijke manier om onzekerheid in risicobepalingen uit te drukken. Meestal worden de cellen in de risicomatrix voorzien van een kleur waarmee de mate van risicoacceptatie wordt weergegeven. Omdat de vraag van risicoacceptatie in de NVA niet direct aan de orde is, geeft het projectteam NVA de risico's weer in een matrix waarin de mate van risicoacceptatie niet is weergegeven.

Risico's die in één van de voorgaande stappen zijn gemarkeerd omdat deze op een of andere wijze voor Caribisch Nederland anders zijn dan voor Nederland worden als zodanig aangeduid in de risicomatrix.

Pijlen geven in de risicomatrix trendinformatie weer. Een horizontale pijl geeft een trend in de omvang van het effect weer, een verticale pijl geeft een trend in de grootte van de kans weer. Een grote pijl geeft een trend groter dan 20% weer, een kleine pijl een trend kleiner dan 20%. Geen pijl betekent geen trend.

Risico = Kans x Effect		Effect				
		Catastrofaal	Zeer groot	Groot	Klein	Zeer klein
Kans	Zeer frequent					
	Frequent			• A	• C ↓	
	Mogelijk					
	Onwaarschijnlijk			<• B		
	Verwaarloosbaar					

Figuur 2.3 - Voorbeeld van een risicomatrix (Bron: Nederlands Luchtvaartveiligheidsprogramma 2020-2024)

In de figuur zijn de risico's van drie fictieve scenario's weergegeven. Bij scenario A is geen trend, bij scenario B is de trend een sterke toename van het effect, bij scenario C is de trend een afname van de kans.

^o In het klassieke AHP-proces voor het nemen van beslissingen op basis van meerdere criteria worden de resultaten vermenigvuldigd met een weegfactor voor elk criterium en dan opgeteld. Vanwege de gehanteerde definitie voor risico (kans keer effect) worden in de NVA de resultaten hier vermenigvuldigd in plaats van opgeteld. De beide criteria (kans en effect) hebben een gelijk gewicht.

Het projectteam NVA verwerkt de resultaten van de rangschikking in het rapport Risicobeoordeling en stuurt het rapport ter review naar de betrokken partijen. De betrokken partijen zijn de organisaties en individuen die een bijdrage hebben geleverd aan de totstandkoming van de gerangschikte risicoscenario's door het beschikbaar stellen van expertise en organisaties waarbij de operatie een link heeft met het risicoscenario. Het Projectteam NVA neemt elke opmerking in behandeling en bepaalt of commentaar al dan niet wordt overgenomen in het rapport Risicobeoordeling. Het projectteam NVA voorziet commentaar van een toelichting in een response matrix (Appendix G).

4d. Review en advies expertgroep Luchtvaartveiligheid

Het rapport wordt door de begeleidingscommissie ter review aangeboden aan de expertgroep Luchtvaartveiligheid. De expertgroep Luchtvaartveiligheid beoordeelt het rapport Risicobeoordeling op kwaliteit en neutraliteit van de analyses en resultaten. Daarnaast voorziet de expertgroep Luchtvaartveiligheid de stuurgroep NLVP van advies over het vaststellen van de top 5 gerangschikte risicoscenario's per domein. De expertgroep Luchtvaartveiligheid neemt daarbij zowel de positie in de risicomatrix als de trend mee in de beoordeling. Voor de weging van risico en trend zijn vooraf geen exacte regels aan te geven, maar over het algemeen zal trendinformatie doorslaggevend kunnen zijn in de uiteindelijke prioritering van risicoscenario's met vrijwel gelijke grootte. De expertgroep Luchtvaartveiligheid legt de argumentatie van het advies vast, inclusief de wijze waarop trendinformatie is meegewogen in het advies.

De expertgroep Luchtvaartveiligheid deelt het commentaar uit de review en het advies met de begeleidingscommissie en het projectteam NVA. Het projectteam NVA neemt elke opmerking in behandeling en bepaalt of commentaar al dan niet wordt overgenomen in de het rapport Risicobeoordeling. Het projectteam NVA legt commentaar vast in een response matrix (Appendix G), voorzien van een toelichting. Het advies van de expertgroep Luchtvaartveiligheid wordt als bijlage aan het rapport toegevoegd. De begeleidingscommissie biedt het geheel ter vaststelling aan de stuurgroep NLVP aan.

2.6 Stap 5: Risicobeheersmaatregelen

Maatregelen om de risico's te beheersen zijn te verdelen in drie categorieën:

1. Vermijden: risico geheel wegnemen door beëindigen of aanpassen van de activiteit;
2. Reduceren: kans van optreden verlagen of het verminderen van het effect;
3. Segregeren: isoleren van het effect of inbouwen van redundantie.

De overheid kan verschillende instrumenten inzetten als risicobeheersmaatregelen. Korsten [11] onderscheidt drie typen instrumenten (juridisch, economisch en communicatief). Een uitgebreid overzicht van mogelijke instrumenten is te vinden bij het Kenniscentrum Wetgeving en Juridische zaken [12]. Daarnaast kunnen domeinorganisaties soms ook fysieke, functionele en/of procedurele beheersinstrumenten inzetten.

Het opstellen van een lijst van risicobeheersmaatregelen bestaat uit de volgende activiteiten:

- 5a. Identificeren mogelijke risicobeheersmaatregelen;
- 5b. Schatting van effecten en geschiktheid;
- 5c. Organiseren van klankbordgroepen;
- 5d. Opstellen rapport Risicobeheersmaatregelen;
- 5e. Review en advies expertgroep Luchtvaartveiligheid.

5a. Identificeren mogelijke risicobeheersmaatregelen

Voor elk in de vorige stap geanalyseerd risicoscenario stelt het projectteam NVA vast welke instrumenten geschikt zijn om het betreffende risico te vermijden, reduceren en/of segregeren en maakt daarbij onder andere gebruik van de typologie van Korsten en het overzicht van instrumenten van het Kenniscentrum Wetgeving en Juridische Zaken. Het projectteam consulteert daarbij DGLM en ILT. Het projectteam werkt de mogelijke risicobeheersmaatregel in meer detail uit. Bijvoorbeeld: bij een verbod (juridische maatregel) als instrument om een risico te vermijden beschrijft het projectteam wat er verboden wordt en voor wie het verbod geldt. Bij stimulerende voorlichting (communicatieve maatregel) als instrument om de kans van optreden van een risico te verminderen, beschrijft het team de inhoud van de voorlichting, de vorm (flyer, bericht op social media, etc.) en de doelgroep.

5b. Schatting van effecten en geschiktheid

Het projectteam NVA maakt een inschatting van de potentiële veiligheidsverbetering door de effectiviteit van de risicobeheersmaatregel te vermenigvuldigen met de kans van optreden van het gevaar dat de risicobeheersmaatregel moet beheersen. Effectiviteit van een risicobeheersmaatregel is de verhouding tussen het aantal keer dat een risicobeheersmaatregel wordt aangesproken en het aantal keer dat dit leidt tot een succesvol resultaat. Succesvol is in deze context overeenkomstig het gewenste resultaat van de risicobeheersmaatregel. Hiermee wordt dus de kans weergegeven dat een risicobeheersmaatregel, wanneer deze gebruikt moet worden, in staat is het risico te verkleinen. Vaststelling van de effectiviteit gebeurt bij voorkeur op basis van beschikbare gegevens, bijvoorbeeld gegevens van een soortgelijke risicobeheersmaatregel die is toegepast.

Het projectteam NVA maakt een inschatting van de in geld uitgedrukte kosten van elke risicobeheersmaatregel. Het gaat daarbij om eenmalige kosten (bijvoorbeeld aanschafkosten) en repeterende kosten (bijvoorbeeld onderhoudskosten). Het projectteam NVA constateert wie welk deel van de kosten draagt. Dat kunnen ook andere organisaties zijn dan de organisatie wiens risico wordt gereduceerd.

Het projectteam NVA maakt een inschatting van de geschiktheid voor implementatie van deze initiatieven in Nederland. Hierbij houdt het team ook rekening met de volgende mogelijkheden voor stakeholders en eventuele neveneffecten:

- Het bestaan van de (politieke dan wel bestuurlijke) wil bij de betrokken domein(en) om aan de risicobeheersmaatregelen mee te werken;
- De beschikbaarheid van de nodige middelen om de maatregelen uit te voeren;
- Neveneffecten met ook aandacht voor andere sectoren en de effecten op andere maatschappelijke belangen, bijvoorbeeld een schatting van de milieueffecten.

5c. Organiseren van klankbordgroepenklankbordsessies

Het projectteam NVA organiseert voor elk van de domeinen (commerciële luchtvaart, kleine luchtvaart en onbemande luchtvaart) een klankbordgroep met experts uit de domeinen en overheden. Een moderator leidt de werksessie, bijgestaan door een notulist. De moderator is iemand met ervaring in het uitvoeren van veiligheidsanalyses en het modereren van werksessies.

Het projectteam NVA presenteert in de klankbordgroep voor elk geselecteerd risicoscenario de door het projectteam NVA uitgewerkte risicobeheersmaatregelen, inclusief de inschattingen van effectiviteit, kosten en geschiktheid voor implementatie. De experts vullen de lijst risicobeheersmaatregelen aan en reflecteren op de inschattingen van effectiviteit, kosten en geschiktheid voor implementatie. De notulist zorgt voor verslaglegging.

5d. Opstellen rapport risicobeheersmaatregelen

Het projectteam NVA gebruikt de resultaten van de klankbordgroep risicobeheersmaatregelen om een definitieve lijst beheersmaatregelen op te stellen, inclusief schattingen van kosten, effectiviteit en geschiktheid voor implementatie. Daarnaast maakt het projectteam een update van de risicomatrix uit stap 4. In dezelfde matrix wordt nu een schatting van het risico zonder en met risicobeheersmaatregelen weergegeven. Het geheel legt het projectteam NVA vast in een rapport risicobeheersmaatregelen. Dit rapport bevat een rangschikking van de risico's (uit het rapport Risicobeoordeling) en een overzicht van haalbare risicobeheersmaatregelen inclusief de inschattingen van effectiviteit, kosten en geschiktheid voor implementatie.

Het projectteam NVA stuurt het rapport risicobeheersmaatregelen ter review naar de betrokken partijen. De betrokken partijen zijn de organisaties en individuen die een bijdrage hebben geleverd aan de totstandkoming van de geanalyseerde risicobeheersmaatregelen. De organisaties voeren, voor zover van toepassing, een check uit op de haalbaarheid van het uitvoeren/implementeren van een risicobeheersmaatregel binnen de eigen organisatie. Het projectteam NVA neemt elke opmerking in behandeling en bepaalt of commentaar al dan niet wordt overgenomen in het rapport Risicobeheersmaatregelen. Het projectteam NVA legt commentaar vast in een response matrix (Appendix G), voorzien van een toelichting.

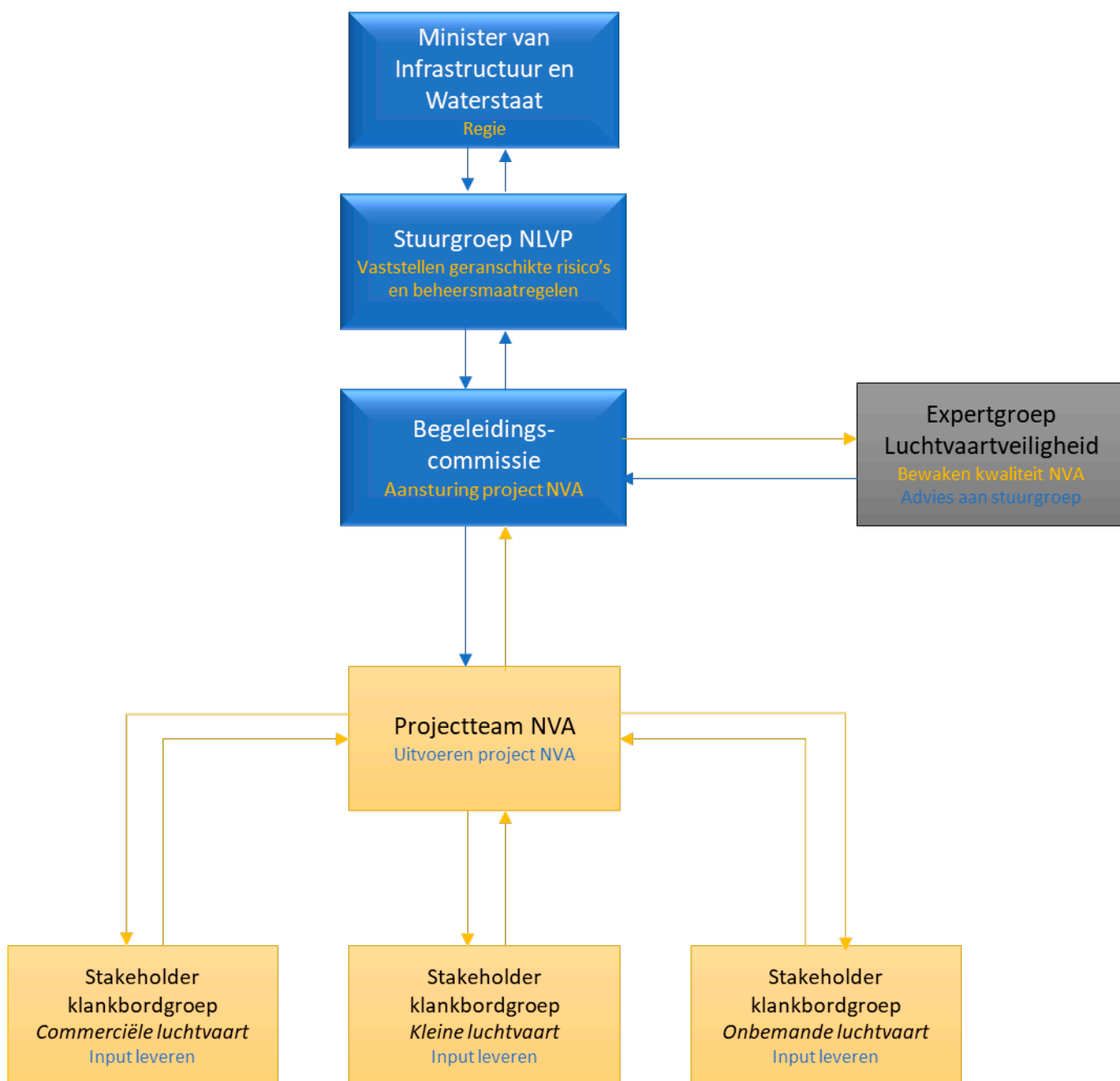
5e. Review en advies expertgroep Luchtvaartveiligheid

Het rapport Risicobeheersmaatregelen wordt door de begeleidingscommissie ter review aangeboden aan de expertgroep Luchtvaartveiligheid. De expertgroep Luchtvaartveiligheid beoordeelt het rapport Risicobeheersmaatregelen op kwaliteit en neutraliteit van de analyses en resultaten. Daarnaast voorziet de expertgroep Luchtvaartveiligheid de stuurgroep NLVP van advies over het vaststellen van de risicobeheersmaatregelen voor de top 5 risicoscenario's per domein. Het commentaar uit de review en het advies worden door de expertgroep Luchtvaartveiligheid gedeeld met de begeleidingscommissie en het projectteam NVA. Het projectteam NVA neemt elke opmerking in behandeling en bepaalt of commentaar al dan niet wordt overgenomen in het rapport Risicobeheersmaatregelen. Het projectteam NVA legt het commentaar dat niet wordt overgenomen vast in een response matrix (Appendix G). Na verwerking van het commentaar wordt het rapport Risicobeheersmaatregelen definitief gemaakt. Het advies van de expertgroep Luchtvaartveiligheid wordt als bijlage aan het rapport toegevoegd. De begeleidingscommissie biedt het geheel ter vaststelling aan de stuurgroep NLVP aan. Na vaststelling van het eindresultaat is de NVA ten einde.

3 Organisatie NVA

Dit hoofdstuk beschrijft de organisatie en planning voor de uitvoering van de NVA. Het gaat daarbij om de directe uitvoering, sturing en review en advies.

Het figuur hieronder (3.1) is een schematische weergave van de organisatiestructuur van de NVA. De blauwe vakken betreffen de spelers die sturing geven aan de NVA, de gele vlakken betreffen de spelers die betrokken zijn bij de directe uitvoering van de NVA en het grijze vlak betreft de externe review en advies van de resultaten van de NVA.



Figuur 3.1 - Organisatiestructuur NVA

3.1 Sturing

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is eigenaar van, en verantwoordelijk voor de methode van de NVA als onderdeel van het NLVP. De **minister van Infrastructuur en Waterstaat** heeft de regie over het proces en is eindverantwoordelijk voor de resultaten die daaruit volgen.

De stuurgroep NLVP, bestaande uit vertegenwoordigers vanuit ILT en DGLM, is de formele opdrachtgever van de NVA. Daarnaast stelt de stuurgroep NLVP de begeleidingscommissie aan. De stuurgroep NLVP wordt ten minste betrokken bij de start van de NVA, na afronding van stap 4 'Risicobeoordeling' en na afronding van de prefinale versie van de NVA inclusief beheersmaatregelen (resultaat stap 5). De stuurgroep NLVP stelt het eindproduct vast op basis van het advies van de expertgroep Luchtvaartveiligheid. Het eindproduct is een rapport met gerangschikte risico's en een rapport met de bijbehorende haalbare risicobeheersmaatregelen.

De opdracht wordt vanuit het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat begeleid door een **begeleidingscommissie**, bestaande uit deskundigen van ILT en DGLM. De begeleidingscommissie is verantwoordelijk voor de aansturing van het project NVA op weekbasis, zowel op proces als op inhoud. De begeleidingscommissie legt de verbinding tussen belangrijke spelers in de organisatie: de stuurgroep NLVP, het projectteam NVA (de opdrachtnemer) en de expertgroep Luchtvaartveiligheid. Dat betekent dat de begeleidingscommissie de rapporten die worden opgeleverd door het projectteam NVA ter review en advies aanbieden aan de expertgroep Luchtvaartveiligheid^p en de stuurgroep NLVP op de juiste momenten betreft. Tot slot zorgt de begeleidingscommissie ervoor dat de benodigde data, kennis en expertise van de overheid wordt geleverd aan het projectteam NVA.

3.2 Directe uitvoering

Het **projectteam NVA** is de opdrachtnemer van de NVA. Dit team is verantwoordelijk voor:

- Het uitvoeren, faciliteren en voorbereiden van de stappen uit het risicomanagementproces van de NVA (hoofdstuk 2);
- Het adviseren van de begeleidingscommissie over welke risico's prioriteit krijgen voor verdere behandeling in de NVA, als onderdeel van stap 3b 'initiële prioritering';
- Het opstellen van een rapport risicobeoordeling (resultaat stap 3), en het updaten van dat rapport met de resultaten van de expertsessie risicoprioritering (resultaat stap 4a);
- Het opstellen van een rapport Risicobeheersmaatregelen (onderdeel van stap 5);
- Zorg dragen dat de relevante experts en stakeholders op een juiste wijze worden geconsulteerd middels de klankbordgroepen;
- Beantwoorden van vragen van stakeholders over het proces en de voortgang.

Door middel van **klankbordgroepen per domein** wordt waar nodig in het proces input opgehaald bij experts en/of stakeholders uit de domeinen en bij overheidsorganisaties. Het gebruik van expertmeningen is niet alleen onvermijdelijk, maar ook essentieel voor de betrouwbaarheid, robuustheid van de rangschikking en de haalbaarheid en effectiviteit van risicobeheersmaatregelen. Daarnaast is een review van experts op de inschatting van het risico (kans en effect) van het projectteam NVA belangrijk voor de validiteit ervan.

^p De inrichting van een Expertgroep Luchtvaartveiligheid is één van de acties die volgt uit de Luchtvaartnota 2020-2050 [13].

Afhankelijk van de fase in het risicomanagementproces kunnen bovenstaande doelen worden bereikt middels (online) klankbordgroepen of middels het reviewen van rapporten. Het projectteam NVA organiseert de benodigde klankbordgroepen en reviewmogelijkheden. De deelnemers hebben in alle gevallen een adviserende rol. De klankbordgroepen worden georganiseerd ter ondersteuning van de volgende stappen in het NVA-proces:

- In stap 2 van het NVA-proces ten behoeve van gevaaridentificatie door middel van brainstormsessies;
- In stap 4 van het NVA-proces ten behoeve van het rangschikken van de geanalyseerde risico's;
- In stap 5 van het NVA-proces ten behoeve van het identificeren en beoordelen van risicobeheersmaatregelen.

Voor alle klankbordgroepen geldt expliciet dat het geen politieke en/of juridische groepen zijn. Experts nemen primair deel op basis van hun expertise. De klankbordgroepen hebben geen vaste leden/deelnemers. Een vertegenwoordiger vanuit de begeleidingscommissie kan deelnemen aan de klankbordgroepen. De deelnemers worden per keer geselecteerd op basis van de benodigde expertise en op basis van representativiteit. Generieke overwegingen in het samenstellen van de klankbordgroepen zijn:

- Zorg ervoor dat alle perspectieven die voor het gevaar of risicoscenario relevant zijn, vertegenwoordigd zijn, voor zowel het Europese deel van Nederland als het Caribisch deel van Nederland;
- Houd er rekening mee dat het doel van het proces niet primair is om consensus tussen de experts te bereiken. Onzekerheden en de daarmee samenhangende meningsverschillen zijn onvermijdelijk. Goed beargumenteerde verschillen in opvattingen zijn een verbetering van de bruikbaarheid van de resultaten.

3.3 Review en advies

De **expertgroep Luchtvaartveiligheid** beoordeelt de kwaliteit van de (tussen)resultaten van de NVA en voorziet de stuurgroep NLVP van advies in het vaststellen van de resultaten. In de expertgroep Luchtvaartveiligheid zitten onafhankelijke externe experts, bijvoorbeeld hoogleraren, die toezien op de kwaliteit en neutraliteit⁹ van de analyses en resultaten van de NVA. IenW bepaalt de samenstelling van de expertgroep mede in het licht van de Uitvoeringsagenda Luchtvaartnota [13]. De expertgroep Luchtvaartveiligheid beoordeelt ten minste de kwaliteit van:

- Het rapport Risicobeoordeling aan het einde van stap 4;
- Het rapport Risicobeheersmaatregelen, het resultaat van stap 5.

De begeleidingscommissie stuurt de rapporten naar de expertgroep Luchtvaartveiligheid en ontvangt en bespreekt het commentaar. De adviezen van de expertgroep Luchtvaartveiligheid worden als bijlage aan de rapporten toegevoegd bij publicatie met het oog op de transparantie.

3.4 Planning

Het projectteam NVA voert de stappen uit het risicomanagementproces van de NVA uit. Het projectteam levert twee rapporten op:

1. Rapport Risicobeoordeling, oplevering in week 25;
2. Rapport Risicobeheersmaatregelen, oplevering in week 33.

⁹ Met neutraliteit wordt bedoeld of de resultaten van de analyses en/of adviezen niet zonder vermelding zijn ingegeven door belangen anders dan de veiligheid. Dit geldt zowel voor belangen van de organisaties en individuen uit de domeinen als de belangen van overheidsorganisaties.

In aanvulling op deze twee rapporten levert het projectteam ook data en informatie op ten behoeve van een databibliotheek (o.a. onderzochte risicoscenario's ten behoeve van de volgende NVA).

Hieronder is de doorlooptijd per processtap gespecificeerd. Verzamelen van data voor de NVA is een doorlopend proces. Stappen waarin de klankbordgroepen zijn betrokken hebben een doorlooptijd van 8 weken vanwege de tijd die benodigd is voor het plannen, voorbereiden en verwerken van de sessies. Een deel hiervan kan overlappen met voorgaande stappen; de planning en organisatie van de klankbordgroepen kan namelijk al beginnen voordat de inhoudelijke voorbereiding wordt gedaan. Figuur 3.2 is een schematische weergave van de doorlooptijd.

Stap 1: Verzamelen eerste data

- 1a. Verzamelen van informatie over de status van risicobeheersmaatregelen NALV
- 1b. Verzamelen van data en informatie voor de gevaaridentificatie
- 1c. Verzamelen van data en informatie voor de risicoanalyse

Geschatte doorlooptijd: 4 weken

Stap 2: Gevaaridentificatie

- 2a. Reactieve gevaaridentificatie
- 2b. Proactieve gevaaridentificatie
- 2c. Voorspellende gevaaridentificatie
- 2d. Brainstormsessies met klankbordgroepen
- 2e. Consolidatie

Geschatte doorlooptijd: 8 weken

Stap 3: Risicoanalyse

- 3a. Opstellen risicoscenario's
- 3b. Initiële prioritering
- 3c. Opbouwen risicoportfolio
- 3d. Vaststellen kans en effect
- 3e. Opstellen rapport

Geschatte doorlooptijd: 8 weken

Stap 4: Risicobeoordeling

- 4a. Versturen rapport risicoanalyse en organiseren van klankbordgroepen voor de risicorangschikking per domein
- 4b. Klankbordgroepen voor het beoordelen en rangschikken van de risicoscenario's
- 4c. Verwerking van de resultaten en opstellen Risicomatrix
- 4d. Review en advies expertgroep Luchtvaartveiligheid

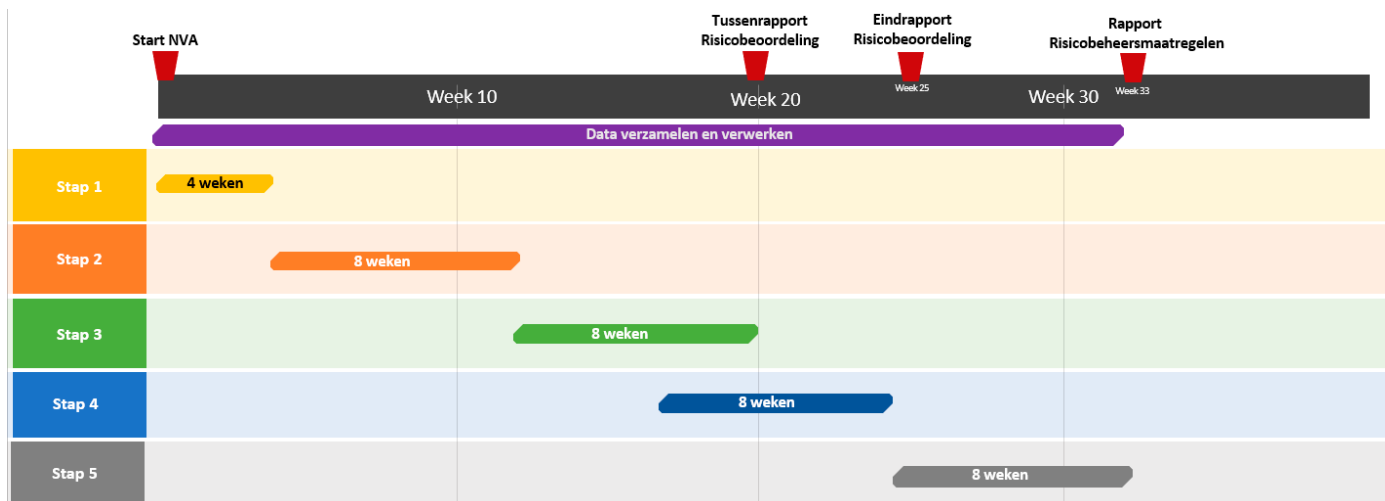
Geschatte doorlooptijd: 8 weken (deels overlap met stap 3)

Stap 5: Risicobeheersmaatregelen

- 5a. Identificeren mogelijke risicobeheersmaatregelen
- 5b. Schatting van effecten en geschiktheid
- 5c. Organiseren van klankbordgroepen
- 5d. Opstellen rapport risicobeheersmaatregelen
- 5e. Review en advies expertgroep Luchtvaartveiligheid

Geschatte doorlooptijd: 8 weken

Het project eindigt met de oplevering van het rapport Risicobeheersmaatregelen. De totale doorlooptijd wordt geschat op **33 weken**.



Figuur 3.2 - Schematische weergave doorlooptijd project NVA

4 Referentielijst

- [1] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020). *Nederlands Luchtvaartveiligheidsprogramma 2020-2024*
- [2] ICAO (2016). *Annex 19 Safety Management*. Second edition
- [3] ICAO (2019). *Doc 10004 Global Aviation Safety Plan 2020-2022*
- [4] EASA (2021). *European Plan for Aviation Safety 2021-2025*
- [5] ICAO (2020). *Doc 10131 Manual on the Development of Regional and National Aviation Safety Plans*. First edition
- [6] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020). *Luchtvaartnota 2020-2050*
- [7] ICAO (2018). *Doc 9859 Safety Management Manual*. Fourth edition
- [8] NLR (2021). *Data voor de Nationale Veiligheidsanalyse, NLR-TR-2020-379*
- [9] De Jong, H.H., Blom, H.A.P., Stroeve, S.H. (2007) *How to identify unimaginable hazards?*. 25th International System Safety Conference, Baltimore, USA.
- [10] Saaty, S.L. (2008). *Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making, Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors, The Analytic Hierarchy/Network Process*. Revista de La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matematicas. Vol. 102 (2), 2008, pp. 251–318
- [11] Korsten, A.F.A. (2005). *De keuze van een sturingsaanpak*

Lijst van begrippen

Term	Definitie
Commerciële luchtvaart	Een vluchtuitvoering om passagiers, vracht of post tegen vergoeding of andere beloning te vervoeren.
Gevaar	Een conditie of een object dat een voorval of ongeval kan veroorzaken of hier aan kan bijdragen.
Kleine luchtvaart	Betreft luchtvaartactiviteiten buiten commerciële lijnvluchten, charters, militaire en onbemande luchtvaart.
Luchtvaartorganisatie	Organisatie die na toelating luchtvaartactiviteiten mag ondernemen.
Nationaal veiligheidsrisico	Risico dat niet in zijn geheel en/of niet optimaal op het niveau van een individuele luchtvaartorganisatie te beheersen is, maar een samenwerking tussen luchtvaartorganisaties en/of overheden vereist.
Onbemande luchtvaart	Elk luchtvaartuig waarmee vluchten worden uitgevoerd of dat is ontworpen om vluchten autonoom of op afstand bestuurd uit te voeren zonder piloot aan boord.
Ongeval	<p>Een ongeval is een voorval dat voorkomt uit de operatie van een vliegtuig, en waarbij:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. de persoon dodelijk of ernstig gewond raakt; b. het vliegtuig ernstige schade of constructieve schade oploopt; c. het vliegtuig wordt vermist of niet bereikt kan worden. <p>Hierbij wordt een verwonding die binnen dertig dagen na het ongeval tot de dood leidt, door ICAO gedefinieerd als een dodelijke verwonding.</p>
Risicobeheersing	Het nemen van maatregelen om de risico's te beheersen tot een acceptabel niveau.
Risicobeheersmaatregel	Maatregel om de risico's te beheersen.
Risicoscenario	Een beschrijving van opeenvolgende gebeurtenissen die steeds een gevolg van elkaar zijn. De eerste gebeurtenis in het scenario is daarbij het optreden van het gevaar; de laatste gebeurtenis is het optreden van een ongewenste gebeurtenis (schade, letsel).
Veiligheid	De mate waarin risico's met maatregelen zijn beheerst tot een acceptabel niveau.
Veiligheidsdata	Een gedefinieerde set feiten of veiligheidswaarden verzameld uit verschillende luchtvaart gerelateerde bronnen, die wordt gebruikt om de veiligheid te behouden of te verbeteren.
Veiligheidsinformatie	Verwerkte, geordende of geanalyseerde veiligheidsdata te gebruiken voor het beheersen van veiligheidsrisico's.
Veiligheidsrisico	De geschatte kansen en gevolgen van de consequenties van een gevaar. De kans van optreden vermenigvuldigd met het effect van de gevolgen bepaalt het risico (risico = kans x effect).
Voorval	Een gebeurtenis, anders dan een ongeval, geassocieerd met de operatie van een luchtvaartuig dat afbreuk doet of zou kunnen doen aan de veiligheid van de operatie.

Appendix A Risicomanagement activiteiten op supranationaal niveau

Appendix A.1 ICAO

Global Aviation Safety Plan

In het Global Aviation Safety Plan [3] wordt een strategie uiteengezet die de prioritering en continue verbetering van de luchtvaartveiligheid ondersteunt. Het GASP vormt, samen met het Global Air Navigation Plan (GANP), het kader waarin regionale en nationale luchtvaartveiligheidsplannen worden ontwikkeld en geïmplementeerd, en zorgt zo voor harmonisatie en coördinatie van de inspanningen gericht op het verbeteren van de luchtvaartveiligheid, capaciteit en efficiëntie. Het nationale luchtvaartveiligheidsplan, in Nederland het NLVP, van elke staat moet worden ontwikkeld in overeenstemming met (de doelen uit) het GASP en het regionale luchtvaartveiligheidsplan, in Europa het EPAS. Recent heeft ICAO ook guidance materiaal uitgebracht voor het ontwikkelen en aanpassen van een NALV, voor het monitoren van de implementatie en effectiviteit van het NALV en het meten van, en rapporteren over, de veiligheidsprestaties in een land [5].

Het GASP werkt op verschillende manieren door naar regionale en nationale veiligheidsplannen. Elk plan moet worden ontwikkeld in overeenstemming met de GASP-doelen, -targets en risicocategorieën van voorvallen (de zogenaamde High Risk Categories). Deze zijn generiek, waarbij elke Regio of Staat voor de lokale situatie moet nagaan of die van toepassing is of kan zijn. Staten die een State Safety Program (SSP) hebben geïmplementeerd, worden aangemoedigd aanvullende veiligheidsinitiatieven te ontplooiën als input voor een veiligheidsplan, zoals het identificeren en beheersen van nationale veiligheidsrisico's. De Editie 2020-2022 van het GASP erkent ook het belang van veiligheidsrisicoanalyses op nationaal en regionaal niveau. Op regionaal niveau betreft dit het European Safety Risk Management Process van EASA. Op nationaal niveau betreft dit de NVA. Het inrichten van een proces voor het uitvoeren van een NVA is daarnaast in lijn met Safety Enhancement Initiative (SEI) 17 uit Appendix A ORGANIZATIONAL CHALLENGES (ORG) ROADMAP^r uit het GASP (zie tekst box).

Safety enhancement initiative

SEI-17 — Establishment of safety risk management at the national level (step 1) Stakeholder States

Actions

- 17A — Establish a legal framework related to the protection of safety data, safety information and other related sources
- 17B — Establish a State mandatory occurrence reporting system
- 17C — Develop a safety database for monitoring system safety issues and hazards, in line with the principles of Doc 9859 — Safety Management Manual
- 17D — Establish and maintain a process to identify hazards from collected safety Data
- 17E — Establish and utilize a process to ensure the assessment of safety risks associated with identified hazards
- 17F — Establish a State confidential voluntary safety reporting system providing data to the safety database (see SEI-17C)

^r Global Aviation Safety Roadmap (GASR), dient als een actieplan om de luchtvaartgemeenschap te helpen haar doelen te bereiken via een gestructureerd, gemeenschappelijk referentiekader voor alle relevante belanghebbenden.

Appendix A.2 EASA

De Europese Commissie heeft invulling gegeven aan de Standards and Recommended Practices (SARPs) van ICAO Annex 19 [2]. Dat betekent onder andere dat EASA een European Aviation Safety Programme (EASP), het equivalent van het NLVP, heeft ontwikkeld. Het EASP moet gaan beschrijven hoe EASA de veiligheid in de burgerluchtvaart op Europees niveau beheerst.

European Plan for Aviation Safety

Het European Plan for Aviation Safety (EPAS) [4], een belangrijk onderdeel van de EASP, biedt een kader voor veiligheidsbeheer, en adresseert onder andere de doelen en doelstellingen van het ICAO Global Aviation Safety Plan. De acties gepresenteerd in het EPAS laten zien hoe EASA het veiligheidsniveau in Europa probeert te verhogen. EPAS bestrijkt een tijdsbestek van vijf jaar. Overeenkomstig artikel 6, lid 1, van de basisverordening, wordt EPAS jaarlijks bijgewerkt. De EPAS is de Europese equivalent van het NLV. Eventuele EPAS-acties die aan de lidstaten zijn toegewezen dienen te worden opgenomen in het NLVP.

Annual Safety Review

EASA publiceert jaarlijks het 'Annual Safety Review' (ASR) [14]. Dat omvat zowel een statistische samenvatting van de luchtvaartveiligheid in de EASA-lidstaten op basis van incidentmeldingen, als de belangrijkste veiligheidsuitdagingen waarmee de Europese luchtvaart momenteel wordt geconfronteerd. De analyse is de input voor de ontwikkeling van veiligheidsacties voor het EPAS en maakt gebruik van de ervaring van de EASA-lidstaten en de industrie. In de loop der jaren worden data portfolio's voor elk van de luchtvaartdomeinen gevuld met relevante informatie. Die data wordt jaarlijks gepresenteerd in het ASR, waarin wordt voortgebouwd op het werk van voorgaande jaren. Ze tonen de veiligheidsproblemen die zijn geïdentificeerd in de gegevens over voorvallen. Dit werk maakt deel uit van een doorlopend *"European Safety Risk Management Process"*.

Appendix B Relevante ICAO Annexen

Tabel B.1 - Tabel met ICAO Annexen

Annex nr.	Volume	Titel
Annex 1		Personnel Licensing
Annex 2		Rules of the Air
Annex 3		Meteorological Service for International Air Navigation
Annex 4		Aeronautical Charts
Annex 5		Units of Measurement to be used in Air and Ground Operations
Annex 6		Operation of Aircraft
	Part I	International Commercial Air Transport – Aeroplanes
	Part II	International General Aviation – Aeroplanes
	Part III	International Operations – Helicopters
Annex 7		Aircraft Nationality and Registration Marks
Annex 8		Airworthiness of Aircraft
Annex 9		Facilitation
Annex 10		Aeronautical Telecommunications
	Volume I	Radio Navigation Aids
	Volume II	Communication Procedures including those with PANS status
	Volume III	Part I - Digital Data Communication Systems and Part II – Voice Communication Systems
	Volume IV	Surveillance Radar and Collision Avoidance Systems
	Volume V	Aeronautical Radio Frequency Spectrum Utilization
Annex 11		Air Traffic Services
Annex 12		Search and Rescue
Annex 13		Aircraft Accident Investigation
Annex 14		Aerodromes
	Volume I	Aerodrome Design and Operations
	Volume II	Heliports
Annex 15		Aeronautical Information Services
Annex 16		Environmental Protection
	Volume I	Aircraft Noise
	Volume II	Aircraft Engine Emissions
	Volume III	Aeroplane CO2 Emissions
	Volume IV	Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA)
Annex 18		The Safe Transport of Dangerous Goods by Air
Annex 19		Safety Management

Appendix C Kwaliteit van de databronnen

In het risicomanagementproces van de NVA (zie hoofdstuk 2) beoordeelt het projectteam NVA op basis van deze kwaliteitscriteria welke databronnen geschikt zijn en hoeveel waarde aan een bron kan worden toegekend. De kwaliteitscriteria zijn in Tabel C.1 beschreven.

Tabel C.1 - Kwaliteitscriteria voor databronnen [Bron: NLR (2021). Data voor de Nationale Veiligheidsanalyse]

Kwaliteitscriteria	Definitie en leidraad
Actualiteit	Mate van hoe actueel de beschikbare data is. Welke tijdsperiode beslaat de data? Hoe recent of oud is de data?
Betrouwbaarheid	Mate van hoe statistisch betrouwbaar of geloofwaardig de data is. Wat is de statistische betrouwbaarheid van data of steekproef? Zijn de betrouwbaarheidsintervallen bekend? In welke mate is de data te controleren op herkomst en feiten? Welk deel van de data(bron) bevat objectieve of subjectieve data? Wat is het aandeel objectieve/ subjectieve data? Wat zijn de kwalificaties van de rapporteur (in geval van subjectieve data)?
Continuïteit	Mate waarin de data actueel aangevuld wordt. Hoe vaak wordt deze data bijgewerkt? Wanneer is deze data voor het laatste bijgewerkt? Wordt de data real time of near real time verzameld en verwerkt? Is er sprake van een continue of onderbroken stroom in datavergaring? In hoeverre is toekomstige data van deze databron gegarandeerd?
Informatiedichtheid	Mate waarin de databron informatie biedt en het detailniveau van informatie. Wat is het detailniveau, diepgang, breedte (scope) van de data? In hoeverre biedt de data inzicht in oorzaken, gevolgen, factoren? Tot op welk detailniveau wordt informatie beschreven in de databron? In welke mate is de data gecategoriseerd of gelabeld?
Nauwkeurigheid	Mate waarin de data nauwkeurig of exact is. Hoe precies of accuraat is de data? Wat is de fout(marge) bij de meting en in de data? Hoe goed wordt de werkelijkheid 'gemeten' of 'weergegeven'?
Representativiteit	Mate waarin data representatief is voor het vraagstuk dat geanalyseerd wordt. In hoeverre dekt de data(bron) de volgende zaken af: het Nederlandse luchtvaartstelsel, de onderdelen van het systeemmodel, de CAT/GA/drone domeinen, de huidige of toekomstige situatie, de uitvoering van de operatie, de infrastructuur (grond en lucht), niveau van kennis en competenties, training, organisatie aspecten etc.
Validiteit	Mate waarin de data van een "test" en het te meten verschijnsel overeenkomen ("meet de test wat hij zou moeten meten").
Volledigheid	Mate waarin data compleet is. In hoeverre zijn datavelden 'gevuld' met informatie? Hoeveel informatie ontbreekt in de databron? Wat is de mate van underreporting of overreporting (doublures)? Wat is de dekkingsgraad van de data?

Appendix D Stakeholderoverzicht

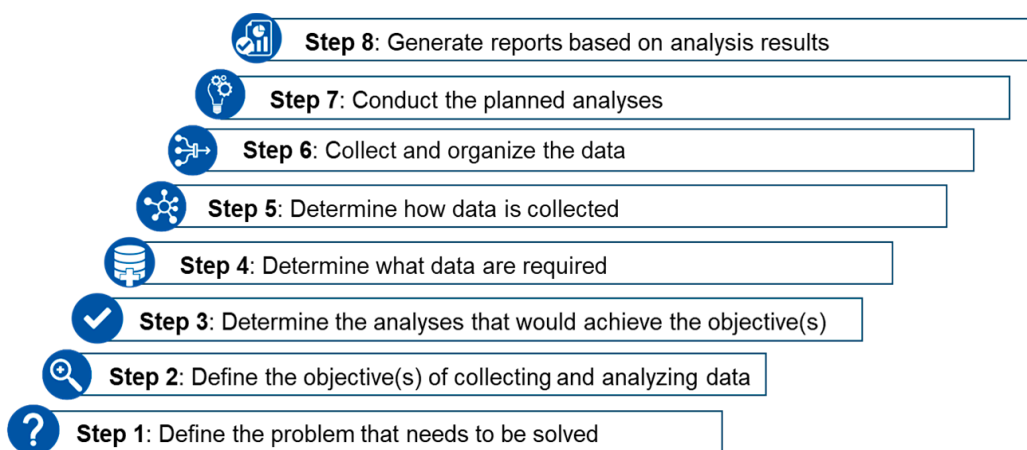
Tabel D.1 - Stakeholderoverzicht Awareness [Bron: communicatieplan veiligheidspromotie (Awareness)]

Hoofdcategorie	Subcategorie
(Semi)overheid	Defensie
	Gemeenten
	Luchtverkeersleiding Nederland
	Ministerie IenW
	Provincies
	Semioverheden
	Regelgeving en beleid
	Toezicht en handhaving
	Luchtvaartmaatschappijen
Commerciële luchtvaart	Piloten
	Cabinepersoneel
	Overig personeel
Diversen	Vliegscholen
	Bedrijfs- en brancheorganisaties
	Belangenorganisaties
	Burgers
	Natuur- en milieuorganisaties
	Omwonenden
	Onderzoek en wetenschap
	Overlegorganen
Kleine luchtvaart	Afgifte brevetten
	Belangenorganisaties domein
	Examinering
	Onderhoudsbedrijven
	Luchtvaartmaatschappijen
	Piloten
	Vervoer
	Vliegmedische keuringen
	Vliegscholen
Luchthavens	Exploitanten
	Havenmeesters
	Helikopterhavens
	Kleine luchthavens
	Landelijke betekenis
	Militaire vliegvelden zonder burgermedegebruik
	Militaire vliegvelden met burgermedegebruik
	Regionale betekenis
	Zweefvliegvelden
Onbemande luchtvaart	Industrie
	Piloten
	Testcentra

NB. Bovenstaande lijst betreft een eerste inventarisatie die door IenW nader zal worden aangevuld.

Appendix E Data Driven Decision Making

De NVA volgt ICAO's richtlijnen voor Aviation Data Driven Decision Making (AD3M) (Figuur E.1).



Figuur E.1 - ICAO Aviation Data-Driven Decision Making steps [Bron: ICAO (2018). ICAO Training Report. Volume 8(1)]

Allereerst wordt ingegaan op de Stappen 1 en 2 uit het AD3M proces. De NVA geeft invulling aan een deel van het nationale veiligheidsdoel door het kennen van de grootste nationale risico's. De NVA resulteert in een lijst van veiligheidsrisico's in het Nederlandse luchtvaartstelsel, inclusief Caribisch Nederland. Voor elk van de drie luchtvaartdomeinen (commerciële luchtvaart, kleine luchtvaart en onbemande luchtvaart) moeten de vijf belangrijkste veiligheidsrisico's geïdentificeerd, geanalyseerd en gerangschikt worden. Per domein worden voor de vijf belangrijkste veiligheidsrisico's risicobeheersmaatregelen voorgesteld, die worden door de stuurgroep NLVP opgenomen in het NALV. Omdat er over toekomstige ontwikkelingen en innovatieve ontwikkelingen nog weinig tot geen data beschikbaar is, wordt hierbij ook voorspellend gekeken. Een uitgebreidere uiteenzetting van het doel van de NVA is gegeven in hoofdstuk 1.

Met betrekking tot Stap 3, kan gesteld worden dat de NVA wordt uitgevoerd als onderdeel van het cyclisch veiligheidsmanagement proces, conform ICAO richtlijnen beschreven in het ICAO Safety Management Manual [7]. Het NVA-proces volgt de Plan-Do-Check-Act (PDCA) cyclus, waarbij drie van de vier stappen van toepassing zijn: gevaaridentificatie (hazard identification), risicobeoordeling (risk assessment), en risicobeheersmaatregelen (risk mitigation/treatment). Deze vormen dus de analyse in het NVA proces.

In Appendix C wordt ingegaan op de stappen 4 en 5 uit Figuur E.1. Hierbij is aandacht besteed aan het selecteren, verzamelen en organiseren van de data en informatie. Ook is ingegaan op het opslaan, gebruik, uitwisseling en bescherming van relevante gegevens. Op termijn kan mogelijk één centrale plek worden aangewezen voor het verzamelen en beheren van voor de NVA relevante data en informatie. Het biedt mogelijkheden tot het opbouwen van een robuust risicoportfolio, waarin gemakkelijk nieuwe informatie en data kan worden gekoppeld aan specifieke risico's. Dit alles vergroot de efficiëntie van toekomstige NVA's. De stappen 6, 7 en 8, die aangeven hoe het cyclisch veiligheidsmanagement proces wordt uitgevoerd en welke data analyse technieken hierbij zijn voorzien, worden in hoofdstuk 2 van de Handleiding NVA beschreven.

Appendix F Databronnen

Om de NVA goed uit te kunnen voeren is het van belang om voor de veiligheid relevante data en informatie te verzamelen en te analyseren. De NVA richt zich op risico's die niet in zijn geheel en/of niet optimaal op het niveau van een individuele luchtvaartorganisatie te beheersen zijn, maar een samenwerking tussen luchtvaart organisaties en/of overheden vereisen. Als uit de NVA blijkt dat een veiligheidsrisico bij alle of veel luchtvaartorganisaties aanwezig is, dient dit wel meegenomen te worden in de analyse. De bijbehorende risicobeheersmaatregelen kunnen dan bijvoorbeeld extra voorlichting of aanpassing van de regelgeving zijn, en dat op Europees niveau uitdragen.

Voor het bepalen van de databronnen die nodig zijn voor de NVA is de ICAO Manual on the Development of Regional and National Aviation Safety Plans [5] geanalyseerd⁵. Deze geeft de databronnen die nodig zijn voor het NALV. Om ervoor te zorgen dat de NVA en NALV op consistente wijze worden geproduceerd, dienen deze databronnen al in de NVA te worden meegenomen. In aanvulling hierop zijn de uitkomsten van specifieke voor Nederland belangrijke veiligheidsanalyses toegevoegd. Dit betreft bijvoorbeeld de Systeemmonitor Luchtvaartveiligheid, Staat van Schiphol en Integrale Veiligheid Analyses (IVAs). Ook eventueel eerder uitgevoerde Nationale Veiligheid Analyses (NVA) zijn meegenomen. Daarnaast zijn supranationale analyses en documenten toegevoegd die belangrijke informatie bevatten over gevaren en risico's die mogelijk aanwezig zijn in het Nederlands luchtvaartsysteem. Het betreft informatie vanuit ICAO-processen (waaronder het Global Aviation Safety Plan (GASP)) en EASA-processen (waaronder het European Plan for Aviation Safety (EPAS), Annual Safety Reviews en Safety Risk Portfolio's van EASA).

Dit levert de lijst van databronnen van operationele- en veiligheidsdata en informatie gegeven in Tabel F.1[†]. In de tabel is aangegeven wie de eigenaar van de databron is, en of de data en informatie publiek toegankelijk is of alleen onder bepaalde voorwaarden beschikbaar gesteld kan worden. In het laatste geval zijn vaak extra afspraken of een vertrouwelijkheidsovereenkomst nodig.

⁵ In NLR-TR-2020-379 zijn de resultaten gepubliceerd van een onderzoek naar het gebruik van veiligheids- en operationele data ten behoeve van een NVA. Het rapport bevat een lijst met 57 databronnen die geraadpleegd kunnen worden bij de uitvoering van de NVA.

[†] Voor het afleiden van de lijst van belangrijkste data bronnen is voor deze Handleiding een 'top-down' aanpak gevolgd. Een 'bottom-up aanpak', waarbij gekeken wordt naar alle data die beschikbaar is en vervolgens naar of die relevant zou kunnen zijn voor de NVA, is door het NLR onderzocht in het project "Data voor NVA" [8].

Tabel F.1 - Bronnen van data en informatie

Databron	Eigenaar	Beschikbaarheid
Global Aviation Safety Plan (GASP)	ICAO	Publiek toegankelijk
Emerging Issues and Ops Safety Risks ^u	ICAO	Vertrouwelijk
High Risk Categories of Occurrences (HRC)	ICAO	Publiek toegankelijk
Significant Safety Concerns (SSC)	ICAO	Vertrouwelijk
European Plan for Aviation Safety (EPAS)	EASA	Publiek toegankelijk
Annual Safety Reviews	EASA	Publiek toegankelijk
Safety Risk Portfolios	EASA	Vertrouwelijk
Nederlands Luchtvaart Veiligheid Programma	IenW/DGLM	Publiek toegankelijk
Nederlands Actieplan voor Luchtvaart Veiligheid	IenW/DGLM	Publiek toegankelijk
Status veiligheidsprestatie indicatoren en streefwaarden	IenW/DGLM	Publiek toegankelijk
Data en informatie over operationele context	ILT, Domeinen	Publiek toegankelijk (deels) Op te vragen bij domeinen (deels)
Nederlandse ongevallen en ernstige incidenten	OVV	Publiek toegankelijk
Analyses van voorvallen en signaalrapportages ^v	ILT/ABL	Publiek toegankelijk
Ongevallen onderzoeken rapportage	OVV	Publiek toegankelijk
Data en informatie over toekomstige gevaren	ICAO, EASA	Vertrouwelijk
Future Aviation Safety Team Areas of Change (AoC)	FAST	Publiek toegankelijk
Compliance audit van Nederland met ICAO SARPS	ILT, ICAO	Vertrouwelijk
Effective Implementation Scores	I&W	Publiek toegankelijk
Safety Oversight Index scores	ICAO	Vertrouwelijk
Resultaten van inspecties	ILT	Vertrouwelijk
Systeemmonitor luchtvaart veiligheid	DGLM	Publiek toegankelijk
Staat van Schiphol	ILT	Publiek toegankelijk
Uitgevoerde Nationale Veiligheid Analyses	IenW/DGLM	Publiek toegankelijk
Integrale Veiligheid Analyses	IenW/DGLM	Publiek toegankelijk
Data en informatie uit SMS en ISMS systemen	Domein organisaties	Vertrouwelijk

^u IenW/DGLM dient deze gegevens uit het ICAO portal aan te leveren aan de uitvoerders van de NVA.^v Zie Paragraaf 2.3 Analyse van voorvallen en ongevallenonderzoek van het NLVP 2020 – 2024 [1].

Appendix G Response matrix

Reviewcommentaar wordt voorzien van een toelichting in een response matrix (Tabel G.1).

Tabel G.1 - Response matrix

Nr.	Organisatie die commentaar geeft	Sectie waarop commentaar strekking heeft	Toelichting commentaar	Reactie projectteam NVA
1				
2				



Dedicated to innovation in aerospace

NLR - Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Koninklijke NLR werkt als neutraal opererend onderzoekscentrum met zijn partners aan een betere wereld van morgen. NLR biedt daarbij innovatieve oplossingen en technische expertise en zorgt voor een sterke concurrentiepositie van het bedrijfsleven.

NLR is ruim 100 jaar een kennisorganisatie met de diepgewortelde wil om te blijven vernieuwen en zet zich in voor een duurzame, veilige, efficiënte en effectieve lucht- en ruimtevaart.

De combinatie van diepgaand inzicht in de klantbehoefte, multidisciplinaire expertise en toonaangevende onderzoeksfaciliteiten, maakt snel innoveren mogelijk. NLR vormt in binnen- en buitenland de spilfunctie tussen wetenschap, bedrijfsleven en overheid, en overbrugt de kloof tussen fundamenteel onderzoek en toepassingen in de praktijk. Daarnaast werkt NLR als Groot Technologisch Instituut (GTI) sinds 2010 in de TO2-federatie samen aan toegepast onderzoek in Nederland.

Vanuit de hoofdvestigingen in Amsterdam en Marknesse en twee satellietvestigingen, draagt NLR bij aan een veilige en duurzame maatschappij en werkt met partners in vele (defensie)programma's, onder andere aan complexe composieten constructies voor verkeersvliegtuigen en aan doelgericht gebruik van het F-35-jachtvliegtuig. Daarnaast geeft NLR invulling aan Nederlandse en Europese (klimaat)doelstellingen conform de Luchtvaartnota, de European Green Deal, Flightpath 2050 en door deelname aan programma's zoals Clean Sky en SESAR.

Voor meer informatie bezoek: www.nlr.nl

Postal address

PO Box 90502
1006 BM Amsterdam, The Netherlands
e) info@nlr.nl i) www.nlr.org

NLR Amsterdam

Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam, The Netherlands
p) +31 88 511 3113

NLR Marknesse

Voorsterweg 31
8316 PR Marknesse, The Netherlands
p) +31 88 511 4444