



Dedicated to innovation in aerospace

PUBLIC

NLR-TR-2021-273-Hzv-1 | oktober 2021

Indicatoren en streefwaarden

Kwaliteitscriteria voor en uitdagingen bij het opstellen van indicatoren

Kennis voor beleid



Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Indicatoren en streefwaarden

Kwaliteitscriteria voor en uitdagingen bij het opstellen van indicatoren



Probleemstelling

EU-verordening 2018/1139 verplicht de lidstaten een nationaal programma voor de luchtvaartveiligheid op te stellen conform de internationale standaarden en aanbevolen werkwijzen. Het Nederlands Luchtvaartveiligheidsprogramma (NLVP) geeft daar invulling aan. In het NLVP is het 'nationaal veiligheidsdoel' geformuleerd: *"Het continu verbeteren van luchtvaartveiligheid door het kennen van de grootste nationale risico's en deze te beheersen tot een acceptabel niveau."* Ter ondersteuning van het beheersen van de grootste nationale risico's tot een acceptabel niveau dienen indicatoren en streefwaarden te worden ontwikkeld. Op dit moment bestaan er nog geen eenduidige richtlijnen of een formule voor het bepalen van het veiligheidsniveau of voor het vaststellen van indicatoren en streefwaarden.

Beschrijving van de werkzaamheden

Het doel van dit onderzoek was het identificeren van kaders, criteria, uitdagingen en oplossingsrichtingen voor het opstellen van indicatoren en streefwaarden voor luchtvaartveiligheid op nationaal niveau (op het niveau van het NLVP).

RAPPORTNUMMER

NLR-TR-2021-273-Hzv-1

AUTEUR(S)

S.J. van den Hoek
M.H.C. Everdij
A.L.C. Roelen
R. Kramer

RUBRICERING RAPPORT

ONGERUBRICEERD

DATUM

oktober 2021

KENNISGEBIED(EN)

Luchtvaartveiligheid

TREFWOORD(EN)

Indicatoren
Streefwaarden
Criteria
NLVP

De aanpak bestond uit het identificeren van een longlist van kwaliteitscriteria voor indicatoren, door middel van literatuuronderzoek, verrijkt met expertise uit een werksessie. Na analyse is de longlist van criteria teruggebracht tot eerste subset van criteria voor indicatoren. Vervolgens zijn indicatoren voor luchtvaartveiligheid geïdentificeerd uit enkele Nederlandse en internationale bronnen, en zijn deze indicatoren getoetst tegen de subset van criteria. Dit leidde tot een aanscherping van de criteria en de indicatoren, en tot een identificatie van uitdagingen bij het definiëren en toetsen van indicatoren. Vervolgens zijn uitdagingen behorende bij het vaststellen van initiële streefwaarden voor de indicatoren geïdentificeerd.

Resultaten en conclusies

Idealiter voldoen indicatoren aan de volgende tien kwaliteitscriteria: Rationeel, Meetbaar, Manipulatiebestendig, Datakwaliteit, Gevoelig, Tijdsgeldig, Ondubbelzinnig, Eenvoudig, Acceptabel, Kostenefficiënt.

In de praktijk blijkt dat indicatoren voor luchtvaartveiligheid vrijwel nooit volledig voldoen aan alle tien de criteria, mede omdat luchtvaartveiligheid onder een complex samenspel van factoren ontstaat. Door het gebruik van een set van indicatoren kan worden bereikt dat alle criteria worden afgedekt. Daarbij is het vaak nuttig om de set indicatoren op een logische manier te staffelen, zodat concrete veiligheidsdoelen geformuleerd kunnen worden waaraan streefwaarden kunnen worden gekoppeld. Subdoelen en bijbehorende indicatoren en streefwaarden moeten daarbij zodanig worden gekozen dat duidelijk is wat gedaan moet worden om het uiteindelijke doel te bereiken. Een goede formulering van doel en functies van een indicator zijn belangrijk.

Tot slot is vastgesteld dat de in het NLVP onderscheidde drie domeinen van de burgerluchtvaart (commerciële luchtvaart, kleine luchtvaart en onbemande luchtvaart) elk karakteristieken hebben die leiden tot verschillende uitdagingen met betrekking tot indicatoren voor luchtvaartveiligheid.

In vervolgwerk kunnen de shortlist van criteria en de verzameling van indicatoren verder worden ontwikkeld tot een set van indicatoren voor de Nederlandse luchtvaart, met bijbehorende streefwaarden, gebruik makend van de kennis opgebouwd in dit rapport.

Royal 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

PUBLIC

NLR-TR-2021-273-Hzv-1 | oktober 2021

Indicatoren en streefwaarden

Kwaliteitscriteria voor en uitdagingen bij het opstellen van indicatoren

Kennis voor beleid

AUTEUR(S):

S.J. van den Hoek	NLR
M.H.C. Everdij	NLR
A.L.C. Roelen	NLR
R. Kramer	NLR

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

EIGENAAR	NLR
NLR DIVISIE	Aerospace Operations
VERSPREIDING	Onbeperkt
RUBRICERING TITEL	ONGERUBRICEERD

GOEDGEKEURD DOOR:		Datum
AUTEUR	S.J. van den Hoek	08-10-2021
REVIEWER	R. Weaver	08-10-2021
BEHERENDE AFDELING	A.D.J. Rutten	08-10-2021

Inhoudsopgave

Afkortingen	4
1 Introductie	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel en aanpak	5
1.3 Afbakening	6
1.4 Organisatie van het rapport	6
2 Criteria	7
3 Indicatoren	14
3.1 Over ALoSP, SPI's en SPT's	14
3.2 Verzamelde indicatoren	15
3.3 Toetsing van indicatoren	16
4 Streefwaarden	21
5 Uitdagingen	24
6 Conclusies en aanbevelingen	28
7 Referenties	29
Appendix A Longlist van criteria	30
Appendix B Longlist van indicatoren	35
Appendix B.1 Systeemmonitor	35
Appendix B.2 Finnish Aviation Safety Programme (FASP) Annex 2	44
Appendix B.2.1 Systeemniveau	44
Appendix B.2.2 Operationeel niveau	49
Appendix B.2.3 FASP compliance indicatoren	53
Appendix B.2.4 Overige appendices in FASP Annex 2	56
Appendix B.3 Staat van Schiphol	64

Afkortingen

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
ABL	Analysebureau Luchtvaartvoorvallen
BVLOS	Beyond Visual Line Of Sight
CAT	Commercial Air Transport
CFIT	Controlled Flight Into Terrain
CMA	Continuous Monitoring Approach
DGLM	Directoraat Generaal Luchtvaart en Martiem
EASA	European Union Aviation Safety Agency
EI	Effective Implementation
EU	Europese Unie
FASP	Finnish Aviation Safety Programme
GCOL	Ground Collision
GSE	Ground Support Equipment
ICAO	International Commercial Civil Aviation Organisation
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
ISC	Immediate Safety Concern
ISMS	Joint Sector Integral Safety Management System
KIM	Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
KvB	Kennis voor Beleid
LOC	Loss of Control
LVNL	Luchtverkeersleiding Nederlands
MAC	Mid-Air Collision
NALV	Nederlands Actieplan Luchtvaartveiligheid
NLR	0Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NLVP	Nederlands Luchtvaartveiligheids Programma
NPA	Notice of Proposed Amendment
NVA	Nationale Veiligheidsanalyse
PBL	Planbureau Leefomgeving
PQ	Protocol Questions
RE	Runway Excursion
RI	Runway Incursion
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SARP	Standards And Recommended Practices
SMART	Specifiek Meetbaar Acceptabel Realistisch Tijdsgebonden
SSC	Significant Safety Concern
SSP	State Safety Programme
USOAP	Universal Safety Oversight Audit Programme

1 Introductie

1.1 Aanleiding

EU-verordening 2018/1139 verplicht de lidstaten een nationaal programma voor de luchtvaartveiligheid op te stellen conform de internationale standaarden en aanbevolen werkwijzen (Engels: standards and recommended practices; SARP). Het Nederlands Luchtvaartveiligheidsprogramma (NLVP, 2020) geeft daar invulling aan. In het NLVP is het 'nationaal veiligheidsdoel' geformuleerd: *"Het continu verbeteren van luchtvaartveiligheid door het kennen van de grootste nationale risico's en deze te beheersen tot een acceptabel niveau."*

De Nederlandse Staat geeft invulling aan dat doel met vier pijlers: (1) *veiligheidsbeleid en inrichting van het systeem*, (2) *beheersing van veiligheidsrisico's*, (3) *veiligheidsborging*, (4) *veiligheidspromotie*. Een belangrijke activiteit vallende onder pijler 3 is: *"IenW werkt aan een aanpak om het nationale acceptabele niveau van veiligheid vast te stellen op basis van indicatoren en streefwaarden voor de drie domeinen."* (NLVP pagina 27). De drie domeinen refereren aan commerciële luchtvaart, kleine luchtvaart en onbemande luchtvaart. Ter ondersteuning van pijler 3 en ter ondersteuning van het beheersen van de grootste nationale risico's tot een acceptabel niveau dienen indicatoren en streefwaarden te worden ontwikkeld.

Het bepalen van het te behalen veiligheidsniveau, zoals beschreven in EU-verordening 2018/1139, moet als een integraal onderdeel van het NLVP beschouwd worden (EASA, 2021). Dit dient ter ondersteuning van het meten, monitoren en managen van de grootste risico's voor zowel de staat als de luchtvaartorganisaties. Op dit moment bestaan er nog geen eenduidige richtlijnen of een formule voor het bepalen van het veiligheidsniveau, of voor het vaststellen van indicatoren en streefwaarden, laat staan voor de acceptatie daarvan.

1.2 Doel en aanpak

Het doel van dit onderzoek is het identificeren van kaders, criteria, uitdagingen en oplossingsrichtingen voor het opstellen van indicatoren en streefwaarden voor luchtvaartveiligheid op nationaal niveau (op het niveau van het NLVP). In eerste instantie worden indicatoren op lokaal of regionaal niveau buiten beschouwing gelaten, hoewel niet is uit te sluiten dat de nationale indicatoren ook op dat niveau zijn toe te passen.

De aanpak is:

1. Identificatie van een longlist van kwaliteitscriteria voor indicatoren. Dit is gedaan met een literatuuronderzoek, verrijkt met expertise uit een werksessie met afgevaardigden van DGLM, ILT, RIVM, PBL, KIM en NLR. De longlist van criteria is vervolgens geanalyseerd, wat leidde tot een eerste subset van criteria voor indicatoren, plus een identificatie van uitdagingen bij het vaststellen van criteria.
2. Identificatie van indicatoren binnen de luchtvaart. Hierbij is gebruik gemaakt van enkele Nederlandse en internationale bronnen. Voor elke indicator is een definitie, een duiding en een meetmethode geïdentificeerd.
3. Toetsing van indicatoren aan de criteria. Hierbij zijn de indicatoren uit stap 2 getoetst tegen de criteria uit stap 1. Dit leidde tot een aanscherping van de criteria, de indicatoren, en een identificatie van uitdagingen bij het definiëren en toetsen van indicatoren.
4. Identificatie van uitdagingen behorende bij het vaststellen van initiële streefwaarden voor de indicatoren.
5. Conclusies en aanbevelingen voor verder onderzoek.

1.3 Afbakening

Onderzoeksresultaten

Dit onderzoek heeft niet tot doel om een afgeronde geconsolideerde set van indicatoren en streefwaarden per luchtvaartdomein op te stellen. De focus ligt op het identificeren van een eerste subset van indicatoren en uitdagingen, waarmee vervolgonderzoek verder kan. In het bijzonder is het aan het Ministerie van IenW om de uiteindelijke streefwaarden vast te stellen, met eventuele input van onderzoekers of sectorpartijen.

Domeinen en luchtvaartveiligheid

De indicatoren voor de NLVP hebben betrekking op veiligheidsrisico's binnen de civiele luchtvaart. Daarbinnen worden de domeinen commerciële luchtvaart, kleine luchtvaart en onbemande luchtvaart onderscheiden. Arboveiligheid en beveiliging (security) vallen buiten de scope.

Nederlandse luchtvaartsysteem

Nederland, waaronder de bijzondere (BES) gemeenten.

Typen indicatoren

Het NLVP maakt onderscheid tussen twee typen indicatoren: procesindicatoren en inhoudelijke indicatoren. In het NLVP zegt IenW hier het volgende over:

- Inhoudelijke indicatoren: *“De indicatoren die aan de inhoudelijke prestaties zijn verbonden, richten zich op omstandigheden die een ongewenste uitkomst kunnen veroorzaken. De inhoudelijke indicatoren zijn sterk verbonden aan de risico's van de operatie van de luchtvaartorganisaties.”*
- Procesindicatoren: *“De indicatoren die aan de procesprestaties zijn verbonden, richten zich op de effectiviteit van de middelen en processen die noodzakelijk zijn om de operationele risico's te beheersen. Deze indicatoren zijn gerelateerd aan het functioneren van het luchtvaartsysteem. Dit betreft beleid, toezicht en de operatie.”*

Ook in de wetenschappelijke literatuur is er flink wat discussie over de classificatie van indicatoren, waaronder leading versus lagging, reactief versus proactief, etc (Hopkins, 2009; Øien et al., 2011; Webb, 2009). Dit onderzoek gaat hier niet verder op in. Enkel wanneer een eigenschap specifiek geldt voor een inhoudelijke- of procesindicator, zal dit onderscheid benoemd worden.

1.4 Organisatie van het rapport

Dit rapport is als volgt georganiseerd:

- Sectie 2 identificeert criteria waaraan een goede indicator moet voldoen.
- Sectie 3 identificeert een initiële lijst van indicatoren voor risico's binnen de civiele luchtvaart en toetst deze tegen de criteria van Sectie 2.
- Sectie 4 identificeert uitdagingen bij het stellen van streefwaarden.
- Sectie 5 verzamelt uitdagingen die horen bij het bepalen van criteria, het identificeren en toetsen van indicatoren, en het vaststellen van streefwaarden. Hierbij gaat het ook in op de domeinen waar het NLVP op focust en welke specifieke uitdagingen daarin worden tegengekomen.
- Sectie 6 van dit rapport geeft conclusies en werk voor verder onderzoek.
- Appendix A identificeert een longlist van kwaliteitscriteria en analyseert deze, als input voor Sectie 2.
- Appendix B identificeert een longlist van indicatoren en analyseert deze, als input voor Sectie 3.

2 Criteria

Een criterium is een bepaald kenmerk waaraan iemand of iets moet voldoen. In de context van dit rapport is een criterium een kwaliteitskenmerk voor indicatoren voor de luchtvaartveiligheid. Van belang is dat er in de context van het NLVP zowel indicatoren nodig zijn die gebruikt kunnen worden om het niveau van veiligheid in de Nederlandse luchtvaart te monitoren, als indicatoren die kunnen meten hoe effectief beheersmaatregelen zijn in het verbeteren van de veiligheid. Goede criteria beschrijven de kwaliteit van indicatoren voor deze beide doelstellingen.

Goede indicatoren zullen aan meerdere verschillende criteria moeten voldoen omdat zowel de luchtvaart als luchtvaartveiligheid zeer brede begrippen zijn en er verschillende aspecten van belang zijn voor het doel luchtvaartveiligheid. De criteria vormen daarom een set. Hierbij is nog niet gesteld dat een indicator aan alle criteria moet voldoen, of dat alle criteria hetzelfde gewicht moeten krijgen. Deze overwegingen komen aan de orde bij het toetsen van indicatoren aan de criteria, zie Sectie 3.3, en de uitdagingen die daarbij horen, zie Sectie 5.

Uit relevante literatuur zijn kwaliteitscriteria voor een goede indicator afgeleid. De longlist met criteria op basis van de literatuurstudie is terug te vinden in Appendix A; voor elk criterium is de literatuurbron aangegeven. In een werksessie met experts uit verschillende domeinen (afgevaardigden van DGLM, ILT, RIVM, PBL, KIM en NLR) zijn de criteria besproken en zijn gezamenlijk verschillende indicatoren getoetst aan deze criteria. Mede op basis van de werksessie zijn de criteria uit de long-list beoordeeld, geselecteerd of gecombineerd waar mogelijk (Appendix A, laatste kolom). Dat heeft geresulteerd in een 'short-list' aan criteria, die hieronder worden toegelicht. De short-list wordt gezien als een eerste set waarmee een eerste set van indicatoren kan worden getoetst.

Tien criteria voor luchtvaartveiligheidsindicatoren

1. Rationeel

Een indicator is rationeel als deze meet wat hij beoogt te meten. De onderbouwing voor de meting is gebaseerd op solide theoretische redenering, empirisch bewijs of oorzakelijk verband. Rationeel betekent dat het verband tussen de indicator en dat wat gemeten moet worden begrepen wordt en/of gebaseerd is op (empirische) onderbouwing of een logische redenering. Er is een duidelijke onderbouwing van hoe de indicator aansluit op de doelstelling. Daar waar Grote (2009) stelt dat kennis van het oorzakelijk verband essentieel is, stelt Hale (2009) dat een sterke correlatie volstaat.

Voorbeeld

Op 23 maart 2005 explodeerde een deel van een olieraffinaderij van BP in Texas City. Bij deze explosie kwamen 15 medewerkers van BP om het leven. Naar aanleiding van dit ongeval, en twee andere incidenten op deze locatie, werd een onafhankelijk onderzoek gestart onder leiding van de voormalige minister van buitenlandse zaken James Baker. De onderzoekscommissie kwam tot de conclusie dat BP voor het meten van de veiligheid van de raffinaderij gebruik maakte van gegevens over aantallen verwondingen van medewerkers. Volgens de onderzoekscommissie begreep BP niet dat aantallen verwondingen geen goede indicator zijn voor het risico van een catastrofaal ongeval. De beheersmaatregelen ter voorkoming van persoonlijk letsel (denk aan het gebruik van veiligheidshelmen, beschermende kleding, veiligheidsbrillen, etc.) zijn over het algemeen anders dan de beheersmaatregelen ter voorkoming van catastrofale ongevallen (denk aan alarmsystemen, noodstroomvoorziening, automatische blusinstallatie, etc.). Gegevens over aantallen verwondingen zeggen iets over de effectiviteit van beheersmaatregelen ter voorkoming van persoonlijk letsel, maar zijn geen valide indicatie van de effectiviteit van beheersmaatregelen ter voorkoming van catastrofale ongevallen.

[Baker, J.A. et al. (2007). The report of the BP U.S. refineries independent safety review panel.]

2. Meetbaar

Een indicator is meetbaar als hij in een maat en eenheid is uit te drukken. De meetbaarheid van een indicator hangt af van de beschikbaarheid van de data. Een indicator is meetbaar indien ondersteunende data beschikbaar is of beschikbaar kan worden gemaakt. In de context van het NLVP worden indicatoren ingezet om het verloop van risico's en de effectiviteit van beheersmaatregelen te monitoren. Hiervoor is het noodzakelijk meetbare indicatoren te formuleren die betrekking hebben op de doelen. Dat maakt ook statistische analyse mogelijk (Kaspers et al., 2016). Daarnaast schrijft ICAO in het Safety Management Manual (Doc 9859) dat "[Safety Performance Indicators] should be [...] selected or developed based on available data and reliable measurement [...] and quantifiable".

Niet alles is direct meetbaar. Het kan zijn dat een indicator in theorie meetbaar is, maar dat de benodigde data in de praktijk nog niet beschikbaar is. In die gevallen moet erkend worden dat sommige doelstellingen middels kwalitatieve indicatoren gemonitord moeten worden (EASA, 2021).

Voorbeeld

Om zicht te krijgen op de omvang van de sector onbemande luchtvaart is het aantal per tijdperiode (maand, jaar) uitgevoerde vluchten met onbemande vliegtuigen een gewenste indicator. Hoewel elke individuele vlucht met een onbemand vliegtuig goed waarneembaar en dus telbaar is, is het totaal aantal vluchten met onbemande vliegtuigen toch moeilijk meetbaar omdat er geen centraal systeem is om drone-vluchten te detecteren of registreren. Vanaf 31 december 2020 is er wel een registratieverplichting voor eigenaren van drones met een massa vanaf 250 gram, en moet de bestuurder van dergelijke drones beschikken over een vliegbewijs, maar daarmee is het aantal gemaakte vluchten nog niet duidelijk. Het Commando Luchtstrijdkrachten beschikt over apparatuur waarmee vluchten van onbemande vliegtuigen geregistreerd kunnen worden, maar dat systeem heeft beperkingen waardoor niet alle dronevluchten in Nederland worden gedetecteerd. Vanaf 2022 gelden nieuwe regels die het herkennen en volgen van drones mogelijk maken, waaronder de verplichting dat drones automatisch een registratienummer verzenden [<https://www.luchtvaartindetekomst.nl/drones/default.aspx>]. Daarmee wordt het aantal dronevluchten in Nederland beter meetbaar.

3. Manipulatiebestendig

De indicator moet bestendig zijn tegen manipulatie (Hale, 2009; Øien, Utne, Tinmannsvik, et al., 2011; Schulman, 2020; Webb, 2009). Manipulatie is het bewust handelen om de indicatorwaarde anders te doen laten uitvallen zonder dat de onderliggende factoren veranderen. Een indicator die vatbaar is voor manipulatie kan een waarde geven die geen correcte afspiegeling is van de werkelijkheid. Daarmee verliest de (gemanipuleerde) waarde van de indicator zijn validiteit. Het is belangrijk dat de mogelijkheid tot manipulatie van de waarden van een indicator zoveel mogelijk wordt voorkomen. Gegeven dat veel indicatoren in zekere mate te manipuleren zijn, gaat het er bij dit criterium ook om hoe eenvoudig dat is en hoe sterk de controlemechanismen zijn van de waarden die een indicator geeft, evenals van het proces waarmee de waardebepaling tot stand komt.

Voorbeeld

Ziekenhuizen in het Verenigd Koninkrijk hebben te maken met een aantal prestatie-indicatoren en bijbehorende streefwaarden, bijvoorbeeld met betrekking tot de tijd voor de start van de behandeling na opname bij de afdeling spoedeisende hulp. Het streven was om de eerste behandeling van patiënten te starten binnen vier uur na opname in het ziekenhuis. Omdat ziekenhuizen vanwege de grote drukte die streefwaarden niet konden halen werden patiënten uit ambulances niet meteen toegelaten tot de spoedeisende hulp. Ambulances bleven met patiënten bij het ziekenhuis wachten, volgens de Britse krant 'the Observer' soms wel gedurende vijf uur, tot het ziekenhuis aangaf klaar te zijn voor opname. Zo konden de ziekenhuizen op papier voldoen aan de streefwaarde, terwijl vanuit het perspectief van de patiënten en ambulancediensten natuurlijk een zeer onwenselijke situatie was ontstaan. De indicator was onvoldoende manipulatiebestendig. [Campbell, D. (2008). Scandal of patients left for hours outside A&E. The Observer, 17 February 2008. Retrieved from <https://www.theguardian.com/society/2008/feb/17/health.nhs>]

4. Datakwaliteit

Een indicator kan in beginsel meetbaar zijn, maar dat betekent nog niet dat de onderliggende data nauwkeurig, betrouwbaar en reproduceerbaar is. Een indicator is nauwkeurig en betrouwbaar als de meetresultaten zich verhouden tot de werkelijke waarde. Het gaat daarmee om de kwaliteit van de data en de betrouwbaarheid van de meetinstrumenten. Het vraagt ook om mogelijkheden om de nauwkeurigheid te bepalen: de onzekerheidsmarge is bekend en begrepen.

De indicator datakwaliteit omvat hier ook het concept reproduceerbaarheid. Een meting is reproduceerbaar als, onder verder gelijkblijvende omstandigheden, de uitkomsten hetzelfde zijn onafhankelijk van wie de meting doet en wanneer dat gebeurt (Karanikas, 2016; Webb, 2009).

Voorbeeld

Stressfactoren zoals vermoeidheid, werklast, honger en pijn zijn moeilijk meetbaar, zeker buiten een laboratoriumomgeving. Daarom wordt vaak gebruik gemaakt van subjectieve beoordelingsschalen om dit soort factoren te meten, zoals de visual analogue scale (VAS). Dat is een horizontale of een verticale lijn, waarbij de linker of onderste kant de minimumscore weergeeft en de rechter of bovenste kant de maximumscore. De proefpersoon dient loodrecht op de lijn aan te strepen in welke mate hij de gevraagde sensatie beleeft. De afstand tussen de door de proefpersoon aangegeven streep en de minimum/maximumscore is de score op de VAS. De datakwaliteit van VAS-scores is relatief laag. Indien aan proefpersonen wordt gevraagd een bestaande VAS-score te reproduceren slagen ze er niet in het streepje op dezelfde plaats te zetten. Proefpersonen hebben de neiging om hoger te scoren dan het origineel, en ook de lengte van referentielijn heeft invloed. Ook bij proefpersonen die eerder een VAS hadden gebruikt om de grootte van een bepaalde sensatie (bv pijn) weer te geven treden inconsistenties op. Zelfs wanneer proefpersonen verbaal aangeven dat de sensatie precies hetzelfde is als de vorige keer wordt het streepje toch vaak op een andere positie geplaatst. [Dixon, J. S., Bird, H. A. (1981). Reproducibility along a 10 cm vertical visual analogue scale. Annals of the Rheumatic Diseases 40, 87-89.]



Figuur 1: Visual Analogue Scale

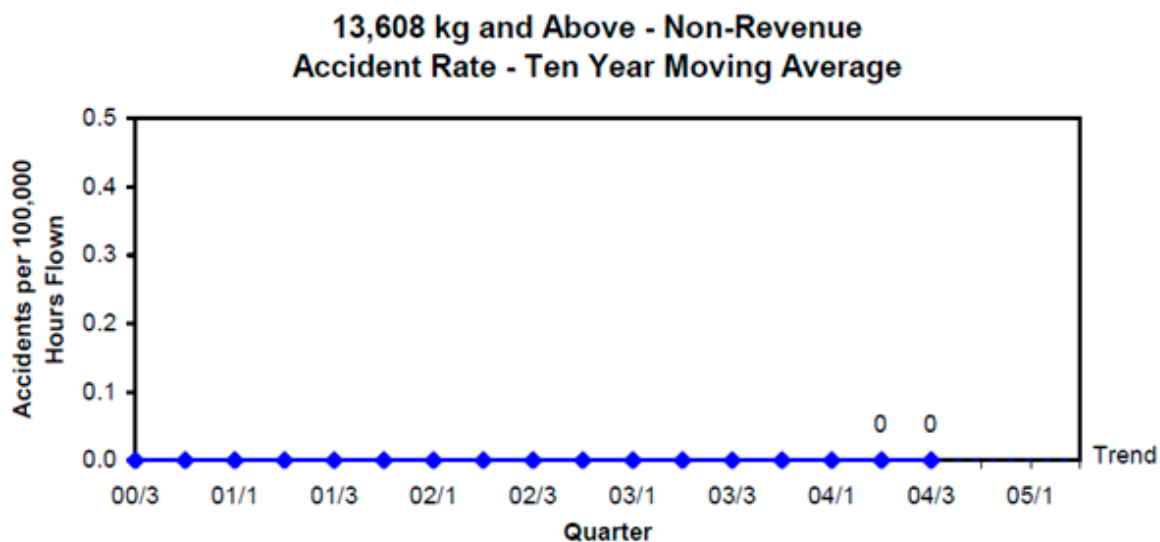
5. Gevoelig

De indicator moet voldoende gevoelig zijn voor variaties in datgene wat gemeten dient te worden (bijvoorbeeld als gevolg van maatregelen). Als een indicator niet gevoelig is voor veranderende condities dan is het niet in staat om informatie te geven over het verloop van bijvoorbeeld een risico of de effectiviteit van beheersmaatregelen.

De gevoeligheid van een indicator is daarmee een belangrijke voorwaarde voor het kunnen sturen op de waarde die het geeft. Dit houdt in dat er een juiste resolutie is (uitkomstcategorieën), dat het bereik voldoende is om alle variatie te meten, en dat de maat frequent genoeg gemeten kan worden om die variaties vast te leggen (Hale, 2009; Karanikas, 2016).

Voorbeeld

Het uiterste resultaat van vliegveiligheidsrisico's is een vliegtuigongeval. Het ligt daarom voor de hand om aantallen vliegtuigongevallen te tellen als indicator voor vliegveiligheidsrisico. Omdat evenwel de kans op een vliegtuigongeval over het algemeen erg klein is zijn aantallen ongevallen niet altijd een goede risico-indicator. Figuur 2 is afkomstig uit een publicatie van de Luchtvaartautoriteit in Nieuw Zeeland en toont per kwartaal het aantal ongevallen per 100 000 vliegreuren voor niet-commerciële vluchten in Nieuw Zeeland met vliegtuigen zwaarder dan 13 608 kg. De figuur bestrijkt de periode van het derde kwartaal van 2000 t/m het derde kwartaal van 2004.



Met vliegtuigen van deze gewichtsklasse zijn niet-commerciële vluchten niet erg gebruikelijk; in dezelfde publicatie is te lezen dat in deze categorie gemiddeld minder dan 1000 vliegreuren per jaar worden gemaakt in Nieuw Zeeland. Het is duidelijk dat met zo'n gering aantal vliegreuren, in combinatie met een lage ongevalsrisico, het aantal ongevallen per kwartaal weinig informatie geeft: de verwachtingswaarde is ongeveer 1 ongeval per 500 jaar. Zelfs grote veranderingen in het actuele risico zullen met de indicator niet zichtbaar worden. Deze indicator is dus bij lange na niet gevoelig genoeg om iets zinnigs te zeggen over de veiligheid. Daarvoor is een gevoeliger indicator nodig, bijvoorbeeld een indicator die is gebaseerd op het aantal incidenten per jaar in plaats van het aantal ongevallen per kwartaal.

Figuur 2: Voorbeeld van een niet-gevoelige indicator.

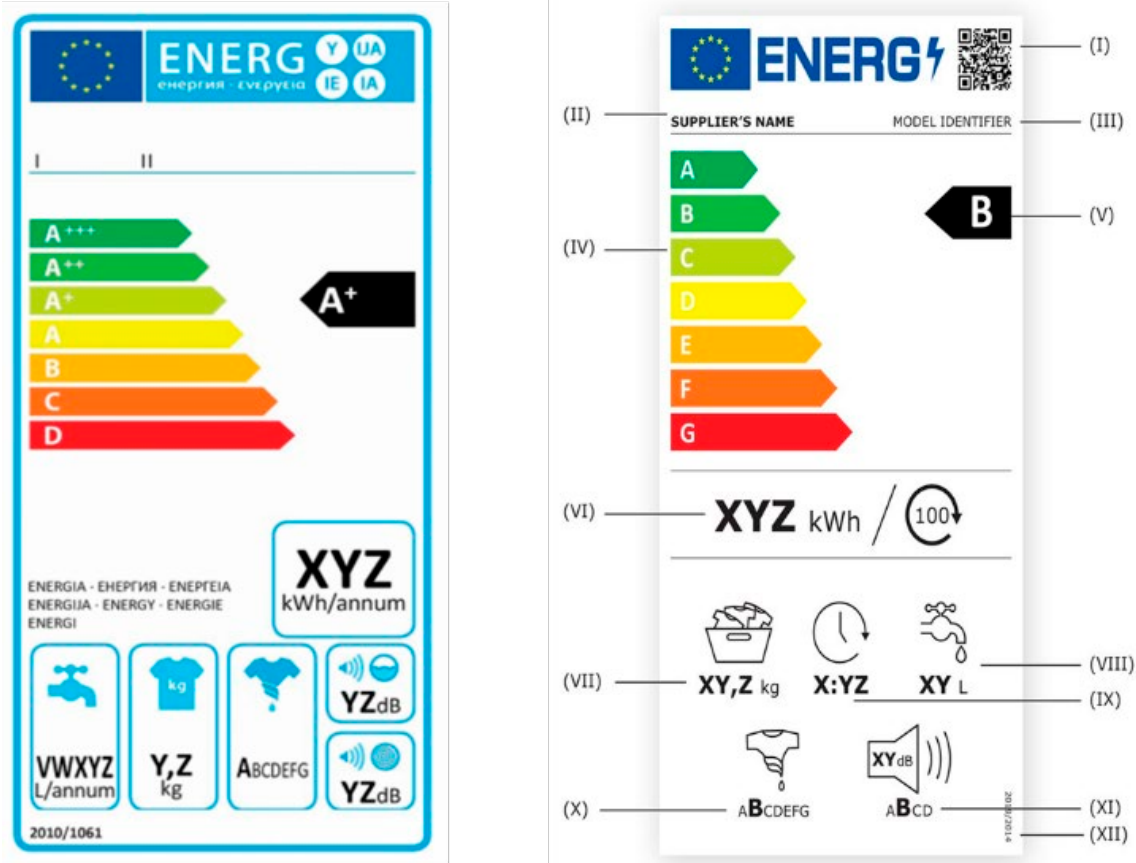
Bron: CAA New Zealand. Aviation Industry Safety Update, Revision 15 – 14/01/2005

6. Tijdsgevig

De betekenis en geldigheid van een indicator moet in de loop van de tijd niet veranderen. Een indicator is geldig in tijd als deze relevant blijft gedurende de tijd waarin deze toegepast wordt. Om uiteenlopende redenen kan de geldigheid van een indicator verlopen. Het is daarom belangrijk dat de geldigheid van een indicator periodiek wordt gecontroleerd.

Voorbeeld

Huishoudelijke apparaten zoals koelkasten en wasmachines zijn in Europa voorzien van een energielabel dat aangeeft hoe energiezuinig het betreffende apparaat is. Vanwege de continue technische innovatie zijn dergelijke apparaten steeds schoner en energiezuiniger geworden. Hierdoor vielen veel apparaten in de energiezuinigste categorie A+++, terwijl er tussen die apparaten onderling nog wel grote verschillen waren. Het indicatorensysteem met categorieën D t/m A+++ voldeed niet meer, het was niet meer tijdsgeldig. Daarom is per 1 maart 2021 een nieuw energielabel ingevoerd met aangepaste categorieën A t/m G. Een apparaat dat voorheen in de categorie A+++ viel kan in het nieuwe systeem in bijvoorbeeld categorie C vallen.



Figuur 3: Het oude (links) en nieuwe (rechts) energielabel voor wasmachines.

Bron: Gedelegeerde Verordening (EU) 1061/2010 en 2019/2014 van de Commissie

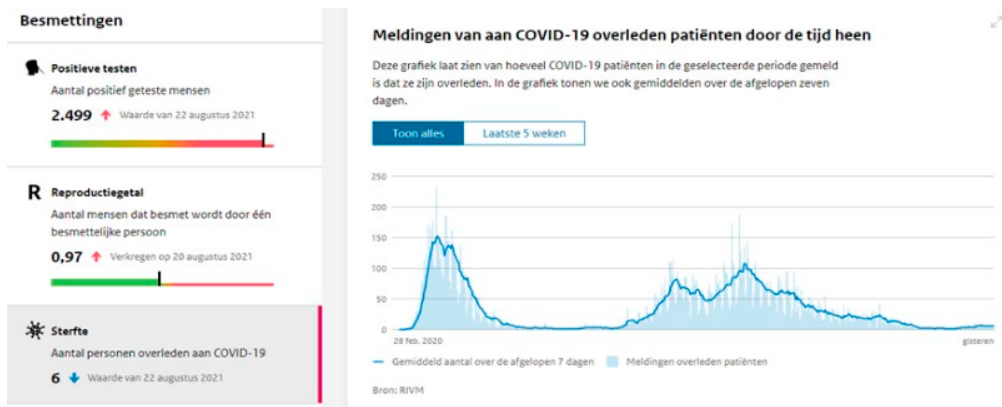
7. Ondubbelzinnig

Een indicator is ondubbelzinnig als uit de omschrijving van de indicator duidelijk is wat er gemeten wordt.

Ondubbelzinnig betekent dat er maar één uitleg mogelijk is, opdat daar geen verwarring over kan ontstaan en geen andere zaken gemeten worden dan benodigd voor het bereiken van de doelstelling. De interpretatie van de indicator moet niet afhankelijk zijn van cultuur, kennis of ervaringen.

Voorbeeld

Tijdens de COVID-pandemie publiceert de rijksoverheid dagelijks actuele cijfers over de status van de pandemie op het Coronadashboard. Een van de getallen betreft 'sterfte'. Dit getal wordt op het dashboard beschreven als "aantal personen overleden aan COVID-19", maar ook als "van hoeveel COVID-19 patiënten in de geselecteerde periode gemeld is dat ze zijn overleden". Dit is niet eenduidig. Als een individu met een COVID-19 besmetting is overleden hoeft dat niet te betekenen dat de besmetting de oorzaak van het overlijden was. De indicator is niet ondubbelzinnig.



Figuur 4: Screenshot van het coronadashboard van de rijksoverheid op 22 augustus 2021. Het sterftecijfer is zowel omschreven als het aantal overledenen met COVID-19 als het aantal overledenen door COVID-19.

Bron: <https://coronadashboard.rijksoverheid.nl/>

8. Eenvoudig

Het systeem waarbinnen een indicator ontworpen wordt kan complex zijn. Indicatoren zijn juist bedoeld om ondanks de complexiteit inzicht te verschaffen. De indicatoren zullen daarom eenvoudig moeten zijn. Eenvoudig betekent dat de indicator zonder veel specialistische kennis begrepen moet kunnen worden. Dit houdt verband met de documentatie van het proces waarmee de indicator tot stand is gekomen. Deze dient helder te zijn, zodat de stappen die gezet zijn voor het ontwikkelen van de indicator zonder veel specialistische kennis te begrijpen zijn. Ook de indicator zelf en de manier waarop deze dient te worden geïnterpreteerd, wordt middels duidelijke documentatie inzichtelijk.

Voorbeeld

Het dag-avond-nachtniveau L_{den} (Level day-evening-night) in decibel (dB) is een Europese maat om de geluidsbelasting door omgevingslawaai over een hele dag uit te drukken. Daarbij wordt gebruik gemaakt van weegfactoren zodat geluid in de avond en de nacht zwaarder meetelt dan geluid overdag. De tijdsduur van het geluid speelt ook een belangrijke rol. L_{den} is volgens Richtlijn 2002/49/EG van het Europese parlement en de Raad gedefinieerd door de volgende vergelijking:

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{1}{24} \right) \left\{ 12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right\}$$

waarin

- L_{day} het A-gewogen gemiddelde geluidsniveau over lange termijn is, als gedefinieerd in ISO 1996-2:1987, vastgesteld over alle dagperiodes van een jaar;
- $L_{evening}$ het A-gewogen gemiddelde geluidsniveau over lange termijn is, als gedefinieerd in ISO 1996-2:1987, vastgesteld over alle avondperiodes van een jaar;
- L_{night} het A-gewogen gemiddelde geluidsniveau over lange termijn is, als gedefinieerd in ISO 1996-2:1987, vastgesteld over alle nachtperiodes van een jaar.

Door de ingewikkelde manier waarop L_{den} is samengesteld en het logaritmische karakter van de indicator is het voor niet-specialisten moeilijk om duiding te geven aan L_{den} -waarden. De indicator is niet eenvoudig.

9. Acceptabel

Of de toepassing van een bepaalde indicator succesvol is, hangt af van de acceptatie door de direct betrokkenen. Een indicator is acceptabel als de personen dan wel organisaties die ermee moeten werken (of die te maken krijgen met de gevolgen van toepassing van de indicator, in het bijzonder de luchtvaartsector en de burger) de beschrijving en toepassing accepteren. In het identificeren en formuleren van de indicator dient rekening gehouden te worden met de mogelijkheden en beperkingen van de organisatie (Karanikas, 2016; Webb, 2009).

Voorbeeld

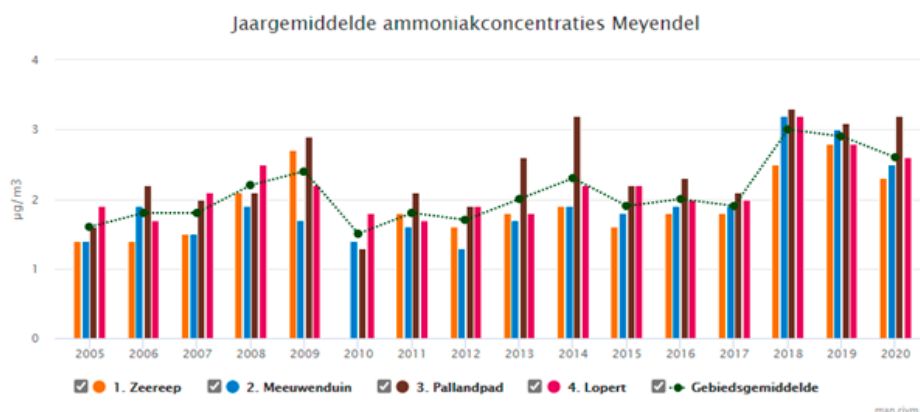
Als indicator voor de geluidbelasting rond luchthavens is eind jaren zestig van de vorige eeuw door Prof. Dr. Ir. C.W. Kosten de Kosteneenheid ontwikkeld. De Kosteneenheid (Ke) combineert het aantal vluchten, het maximale geluidniveau per vliegtuig en het tijdstip van de vlucht. Ke is hierdoor een betere maat voor geluidhinder dan simpelweg het maximale geluidniveau in decibel. De Kosteneenheid werd alleen in Nederland gebruikt. Rond 1998 ontstond discussie over de houdbaarheid van de Kosteneenheid. In Europees verband was inmiddels een uniforme dosismaat voor geluid vastgesteld voor de geluidbelasting van luchtvaart, industrie en weg- en spoorwegverkeer. Het kabinet hechtte eraan dat Nederland zich aansloot bij deze Europese ontwikkeling. Bovendien was er een maatschappelijke wens om beter rekening te houden met de ervaren hinder. De Kosteneenheid was als indicator dus niet meer acceptabel en is vervangen door Level day-evening-night (L_{den}). [Memorie van toelichting behorende bij de wijziging van de Wet luchtvaart, Kamerstuk 30452, nr. 3].

10. Kostenefficiënt

Een indicator is kostenefficiënt als de kosten van het toepassen van de indicator niet disproportioneel zijn ten opzichte van de baten van het gebruik van de indicator. Het gaat daarbij om het verzamelen van de data, en de tijd en de middelen die benodigd zijn om de indicator toe te passen. Kostenefficiëntie is ook een belangrijke overweging voor de acceptatie van een indicator. Als het meten van de waarde van een indicator veel kost in termen van tijd en middelen, maar het wordt niet (primair) gemeten voor een indicator (de data bestaat dus al), dan is de indicator wel kostenefficiënt.

Voorbeeld

Een van de oorzaken van schade aan de natuur is de overmatige depositie van reactieve stikstofverbindingen (stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3)). Om overschrijdingen van de kritische depositiewaarden voor stikstof in Nederland te bepalen worden modellen en meetmethoden toegepast. Een van de methoden is het Meetnet ammoniak natuurgebieden (MAN); een meetnetwerk waarin maandelijkse waarnemingen plaats vinden in 86 natuurgebieden. Een internationale review [Sutton, M.A., Dragosits, U., Geels, C., Gyldenkerne, S., Misselbrook, T.H. (2015). Review on the scientific underpinning of calculation of ammonia emission and deposition in the Netherlands <https://edepot.wur.nl/357694>] concludeerde in 2015 dat er veel geld in het MAN netwerk wordt gestoken, terwijl met andere keuzes voor minder geld gegevens van betere kwaliteit kunnen worden verkregen. De Man-indicatoren zijn volgens de review dus niet kostenefficiënt.



Figuur 5: Resultaat van MAN metingen voor Meyendel, een duingebied ten noorden van Den Haag. Bron: man.rivm.nl

3 Indicatoren

Deze sectie gaat eerst in op het beleid zoals ICAO dat momenteel heeft beschreven in ICAO annex 19 met betrekking tot safety performance monitoring of safety assurance. Vervolgens worden, met verwijzing naar Appendix B, indicatoren voor luchtvaartveiligheid verzameld, en getoetst aan de criteria in Sectie 2.

3.1 Over ALoSP, SPI's en SPT's

ICAO definieert veiligheid als de toestand waarin de risico's die zijn geassocieerd met luchtvaartactiviteiten, gerelateerd aan of in directe ondersteuning van vliegtuigoperaties, zijn gereduceerd en gecontroleerd tot een acceptabel niveau. Risico is hierin gedefinieerd als de voorspelde kans en ernst van de consequenties of resultaten van een gevaar, waarbij een gevaar een conditie of een voorwerp is met de potentie een ongeval of incident te veroorzaken of daaraan bij te dragen (ICAO Annex 19). Kort gezegd is veiligheid dus een situatie waarbij de kans op en de ernst van ongevallen en incidenten is gereduceerd en gecontroleerd tot een acceptabel niveau. Deze definitie werpt wel een nieuwe vraag op: "Wat is (on)acceptabel?"

In de ICAO Safety Management Manual (SMM) behorend bij ICAO Annex 19 (Safety Management) wordt het ALoSP (Acceptable Level of Safety Performance) gedefinieerd als een reeks SPI's (Safety Performance Indicators) en SPT's (Safety Performance Targets) die de veiligheidsniveaus aangeven die een land van zijn luchtvaartstelsel verwacht. De reeks SPI's die de staat vaststelt, moet toepasbaar zijn voor alle sectoren van de luchtvaartindustrie en de overeenkomstige dienstverleners waarvoor de staat verantwoordelijk is. Het ALoSP is gewoonlijk gerelateerd aan de veiligheidsdoelstellingen (safety objectives) die door de staat zijn vastgesteld. Door het definiëren van specifieke SPI's en SPT's met betrekking tot verschillende doelstellingen, wordt het voor een staat mogelijk om de voortgang te meten van het bereiken van verschillende doelstellingen. Er worden twee verschillende soorten veiligheidsrisico's gedefinieerd die beide met verschillende SPI's kunnen worden gemeten. Operationele risico's kunnen worden gemeten met behulp van SPI's die een ongewenst resultaat meten (bv. incidenten en ongevallen). Procesrisico's richten zich op de middelen en bronnen die nodig zijn om operationele risico's te beheersen (bv. SPI's die de vooruitgang bij de uitvoering van een bepaalde verordening weergeven of het aantal audits uitgevoerd bij dienstverleners).

Hoewel het doel van het ALoSP duidelijk zou moeten zijn op basis van de beschrijvingen in ICAO Annex 19 en de ICAO SMM, hebben verscheidene Staten tijdens de dertiende ICAO Luchtvaartconferentie aangegeven dat zij het moeilijk vinden om het ALoSP-concept in de praktijk toe te passen. In de eerste plaats zou de term "acceptable" van het ALoSP-concept de indruk wekken dat er slechts twee categorieën zijn waarin de veiligheidsprestaties van de luchtvaart kunnen worden ondergebracht: aanvaardbaar en onaanvaardbaar. Dit betekent dat staten criteria moeten ontwikkelen om aan te geven of de veiligheidsprestatie van het gehele luchtvaartstelsel als geheel aanvaardbaar of onaanvaardbaar is. Met dit concept in het achterhoofd wordt het een uitdaging om te beoordelen wanneer de veiligheidsprestatie van een luchtvaartstelsel onveilig wordt. Wordt het luchtvaartstelsel onveilig als slechts één van de tien indicatoren een onacceptabel niveau aangeeft? Of zijn er andere factoren waarmee rekening moet worden gehouden? Of misschien zou een kleinere subset van extra kritische SPI's volstaan om de veiligheidsprestaties van het gehele luchtvaartstelsel aan te geven? Bovendien zou het vaststellen van specifieke ALoSP SPI's de verwachtingen van het publiek kunnen bemoeilijken. Bijvoorbeeld, een SPI die bepaalt dat een staat niet meer dan, zeg, 10 ongevallen per jaar mag hebben, zou de indruk kunnen wekken dat een staat ongevallen aanvaardbaar vindt

zolang het er niet meer dan tien zijn, terwijl een staat er natuurlijk naar zou moeten streven helemaal geen ongevallen te hebben. De staten die getracht hebben het ALoSP-concept toe te passen, werden alle geconfronteerd met de uitdagingen en vragen zoals hierboven weergegeven. Daarom heeft een groot aantal staten de ICAO verzocht het concept van ALoSP te herzien.

Desondanks zijn er organisaties die indicatoren hebben geïdentificeerd en in ieder geval een poging hebben gedaan ze toe te passen, zie de volgende sectie. De resultaten daarvan kunnen worden gebruikt als een eerste set van indicatoren voor de Nederlandse luchtvaartveiligheid.

3.2 Verzamelde indicatoren

Er worden door verschillende organisaties op verschillende niveaus reeds indicatoren opgesteld om de veiligheid in de luchtvaart te monitoren. Luchtvaartorganisaties definiëren indicatoren om de effectiviteit van risicobeheersmaatregelen te monitoren, maar ook om op een hoger niveau een veiligheidsniveau van de organisatie vast te stellen. Ook in samenwerkingsverbanden worden indicatoren opgesteld bijvoorbeeld door het ISMS van Schiphol. Op het niveau van de staat zijn er drie voorbeelden geselecteerd ten behoeve van dit project: Systeemmonitor (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2021), de Finnish Aviation Safety Programme (FASP) Annex 2 (Traficom, 2020), en de Staat van Schiphol (Inspectie Leefomgeving en Transport, 2021). Uit deze drie bronnen is een (niet uitputtende) lijst van indicatoren verzameld in Appendix B. Voor elk van de indicatoren zijn een definitie, een duiding, en een door de bron voorgestelde meetmethode gegeven. Vervolgens zijn de indicatoren getoetst aan de criteria die zijn ontwikkeld in Sectie 2.

De Systeemmonitor beschrijft indicatoren op het systeemniveau. Het betreft dus de uitvoering van de ondersteunende activiteiten en niet de uitkomst van de operatie zelf. Het is belangrijk om vast te stellen dat de Systeemmonitor tot doel heeft meer inzicht te geven in de trends met betrekking tot het functioneren van het veiligheidssysteem. De indicatoren in de Systeemmonitor zijn niet bedoeld om te sturen op een veiligheidsniveau of veiligheidsdoelstellingen. De ambitie daarbij is om een continue aantoonbare verbetering te laten zien, maar los daarvan ligt het vaststellen van streefwaarden voor elk van de indicatoren buiten scope van de Systeemmonitor.

Het FASP maakt onderscheid tussen operationele- en systeemindicatoren. De systeemindicatoren beschrijven alle processen die ondersteunend zijn aan de veiligheid van de operatie. De operationele indicatoren volgen uit de operatie zelf. Deze kunnen vergeleken worden met de inhoudelijke indicatoren zoals in het NLVP staan benoemd. Binnen de operationele indicatoren onderscheidt het FASP drie niveaus: niveau 1 omvat daadwerkelijke ongevallen, niveau 2 behandelt incidenten en gevaren (bijvoorbeeld runway incursions), en niveau 3 indicatoren monitoren precursors (bijvoorbeeld een instabiele nadering als indicator voor een runway excursion). De indicatoren uit de FASP zijn in Appendix B vertaald (uit het Engels) naar het Nederlands, en de context is zo goed als mogelijk aangepast van de Finse naar de Nederlandse situatie.

De Staat van Schiphol is, zoals de naam doet raden, gefocust op de operatie op en rondom Schiphol. Het betreft hier enkel inhoudelijke indicatoren. Het is belangrijk om vast te stellen dat de Staat van Schiphol tot doel heeft meer inzicht te geven in de trends met betrekking tot het functioneren van het veiligheidssysteem op Schiphol. De ambitie daarbij is om een continue aantoonbare verbetering te laten zien, maar los daarvan ligt het vaststellen van streefwaarden voor elk van de indicatoren (op een enkele uitzondering na) buiten scope van de Staat van Schiphol. De indicatoren in de Staat van Schiphol zijn niet bedoeld om te sturen op het niveau van veiligheid op/rondom Schiphol.

De lijst in Appendix B wordt gezien als een eerste verzameling van indicatoren die kan worden getoetst aan de criteria ontwikkeld in Sectie 2. De lijst dient verder te worden ontwikkeld in vervolgwerk na dit project.

3.3 Toetsing van indicatoren

In de voorgaande secties zijn tien criteria voor goede indicatoren gedefinieerd en is een eerste verzameling van indicatoren geïdentificeerd uit bestaande literatuur. In Appendix B is elk van de verzamelde indicatoren vervolgens getoetst aan elk van de tien criteria. De indicatoren zijn getoetst met als doel het breed monitoren en sturen van de luchtvaartveiligheid in Nederland.

Bij de toetsing is de indicatorbeschrijving bestudeerd en geïnterpreteerd. Vervolgens is per criterium nagegaan of de indicator daaraan voldoet. Vaak was het mogelijk om meerdere criteria te beschouwen in één argument. Andere keren was het mogelijk de toetsing over te nemen van een andere indicator die er qua vorm en achtergrond sterk op leek. De argumentatie en resultaat van de toetsing is vastgelegd en vervolgens gereviewd. Enkele resultaten staan hieronder verzameld, met verwijzing naar Appendix B voor details. Onder elk blokje met resultaten staat een balkje waarin met kleurcodes de score voor elke indicator is weergegeven.

Kleurcodes voor toetsing:

Voldoet redelijk goed	Voldoet enigszins	Voldoet niet zo goed
-----------------------	-------------------	----------------------

Proces indicatoren

Enkele indicatoren m.b.t. het reactiepercentage op bevindingen uit ICAO en EASA audits en op ICAO en EASA wijzigingsvoorstellen (SM01 (Reactiepercentage ICAO wijzigingsvoorstellen), SM02 (Reactiepercentage EASA wijzigingsvoorstellen), FS19 (Bevindingen uit ICAO en EASA audits)) scoorden redelijk goed op 7 van de 10 criteria, maar enigszins of niet zo goed op rationeel, acceptabel, en gevoelig omdat het verband tussen deze indicatoren en veiligheid indirect is. FS22 (Implementatie van nieuwe EU-vereisten) is een soortgelijke indicator met betrekking tot op tijd geïmplementeerde nieuwe EU-vereisten, maar omdat deze minder concreet is, werd er ook lager gescoord op tijdsgeldig en ondubbelzinnig.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Indicator SM03 (Implementatiestatus ICAO Annexen) kijkt naar de implementatiestatus van alle ICAO annexen en meet het aantal afwijkingen via een compliance checklist uit het CMA (Continuous Monitoring Approach) systeem van ICAO. Het meten van die afwijkingen is een flinke klus omdat er heel veel regelgeving is die moet worden gecontroleerd en die op verschillende nationale en internationale plekken opgezocht moet worden. Op datakwaliteit scoort deze indicator daarom minder. Het invullen van de compliance checklist is echter verplicht voor alle lidstaten. Als zodanig is het bepalen van het percentage afwijkingen daarna eenvoudig en kostenefficiënt. Indicator FS23 (NLVP voldoet aan ICAO Annex 19 en de SMM) meet het implementatieniveau van het NLVP overeenkomstig de ICAO criteria. Het verschil is dat SM03 naar de gehele regelgeving kijkt, en FS23 beperkt zich tot het NLVP. Als zodanig is de toetsing geen onderdeel van het CMA systeem. Daarom scoort FS23 iets minder op meetbaar.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Er was een serie indicatoren die naar het Effective Implementation (EI) percentage van Critical Elements (CE) of auditgebieden vroegen (SM04 (Implementatiestatus wetgeving), SM05 (Implementatiestatus luchtvaartstelsysteem en rollen), SM07 (Implementatiestatus toelating), SM08 (Implementatiestatus toezicht), SM15 (Implementatiestatus ongevalonderzoek), SM17 (Implementatiestatus oplossen veiligheidsproblemen), FS20 (USOAP Effective Implementation)). De evaluatie van die status is via self-assessment, gebruik makend van standaard vragen. Deze indicatoren scoorden goed (groen) op meetbaar, eenvoudig en kostenefficiënt, maar minder op datakwaliteit en gevoeligheid. Ze zijn wel rationeel en daarom ook acceptabel omdat een land dat beter voldoet aan veiligheidsregelgeving ook naar verwachting veiliger zal zijn.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Enkele indicatoren hebben betrekking op de status van actieplannen die zijn bedoeld om de veiligheid te verbeteren (SM06 (Nederlands actieplan voor luchtvaartveiligheid), SM18 (Opvolging OVV-aanbevelingen), FS02 (Gevaren uit NVA worden geadresseerd door de luchtvaartgemeenschap), FS03 (Maatregelen uit NALV worden tijdig geïmplementeerd)). Deze indicatoren scoorden goed op rationeel, tijdsgeldig, acceptabel en kostenefficiënt, maar niet zo goed op gevoelig omdat acties vaak lang de status “onvolledig afgerond” kunnen hebben terwijl er wel hard aan wordt gewerkt. Van deze set scoort FS02 iets beter dan de andere drie op meetbaar en eenvoudig omdat een simpelere rekenformule wordt toegepast.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Indicator SM14 (Evaluatie Roadmap veiligheidsverbetering Schiphol) is gerelateerd aan die in het vorige blokje. Deze kijkt naar het aantal maatregelen in onderzoeksfase, implementatiefase en evaluatiefase, maar het is niet meteen helder hoe dat een maat is voor veiligheid. Daarom scoort deze ook minder op rationeel, acceptabel en ondubbelzinnig dan de andere indicatoren voor de status van actieplannen (SM06, SM18, FS02, FS03).

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Enkele indicatoren geven het percentage ernstige bevindingen bij inspecties weer (SM10 (Inspecties buitenlandse luchtvaartmaatschappijen), SM11 (Bevindingen van ILT)), en het aantal tekortkomingen bij organisaties door middel van ILT inspecties en audits (SS01 (Aantal tekortkomingen bij luchtvaartbedrijven), SS02 (Aantal tekortkomingen bij luchtvaartmaatschappijen - SAFA), SS06 (Aantal afwijkingen geconstateerd bij thema-inspecties bij grondafhandeling)). Deze scoorden goed op meetbaar, tijdsgeldig en eenvoudig. Indicatoren SM10 en SM11 scoorden ook goed op gevoelig. Indicator FS21 (Aantal Immediate Safety Concern (ISC) en Significant Safety Concern (SSC) bevindingen) heeft alleen betrekking op het aantal ernstige bevindingen (in plaats van het percentage), dus die scoorde iets minder op gevoelig en tijdsgeldig, maar omdat de audits worden gedaan door ICAO zal het door de sector wellicht beter geaccepteerd worden.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Enkele indicatoren geven de resultaten van een externe evaluatie van het functioneren van de organisaties ISMS aan (SM12 (Evaluatie ISMS)) en ABL (SM16 (Evaluatie ABL)). De evaluatie is gebaseerd op kwalitatieve scores voor verschillende aandachtsgebieden (safety policy & objectives, safety risk management, safety assurance, safety promotion, additional). De aandachtsgebieden zoals hier genoemd zijn niet erg concreet en zijn weer opgedeeld in

subindicatoren, en de scores zullen subjectief zijn. Vandaar dat de indicator minder goed scoort op meetbaar, en niet zo goed op manipulatiebestendig, ondubbelzinnig, eenvoudig en kostenefficiënt.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Indicator SM09 (Capaciteit vergunningverlening en toezicht luchtvaart) telt het aantal FTE in het toezicht. Er kan verwacht worden dat een vergroting van het aantal FTE's op termijn een veiligheidsverbetering tot gevolg heeft, maar toch is de relatie niet een-op-een, alleen al omdat de veiligheid afhankelijk is van de kwaliteit en de feedback van het toezicht en de mate waarin de betreffende organisaties actie ondernemen naar aanleiding van toezichtsbevindingen. Daarom scoort de indicator niet goed op gevoeligheid. Omdat niet gespecificeerd wordt wie er nu wel en wie er niet wordt meegenomen in de FTE telling (bv ook ondersteunend personeel?) scoort deze indicator minder goed op rationeel, acceptabel, ondubbelzinnig en tijdsgeldig. Indicator FS04 (Organisaties hebben een cyber emergency response plan) gaat over het percentage organisaties met een emergency response plan, en FS05 (Cyber risico management is opgenomen in NLVP en SMS) gaat over opname van cyber risico management in het SMS van luchtvaartorganisaties. Deze scores iets minder dan SM09 op datakwaliteit, maar beter op acceptabel en kostenefficiënt.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

FS06 (Veiligheidsinformatie voor drone gebruikers) meet het bereiken van drone operators met veiligheidsinformatie. Deze voldoen enigszins (geel) op bijna alle criteria. FS07 (Commerciële drone operators voldoen aan veiligheidsmanagement verplichtingen) meet of drone operators voldoen aan veiligheidsmanagement verplichtingen en FS08 (Drone operators ronden vliegtraining af) meet het aandeel operators dat de vliegopleiding heeft afgerond. Deze zijn beter meetbaar en eenvoudig te begrijpen, maar met de gevoeligheid is het minder omdat verandering in het percentage niet onmiddellijk een verandering in de veiligheid te zien geven, mede afhankelijk van de mate van toezicht.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Tot slot meet indicator SS03 (Toezicht op ISMS en Roadmap) het toezicht door ILT op de ISMS en de ISMS Roadmap van maatregelen. Omdat niet beschreven is hoe deze indicator wordt gemeten is hij verder niet getoetst.

Inhoudelijke indicatoren

Enkele indicatoren hadden betrekking op het aantal luchtvaartongevallen of het aantal fatale slachtoffers (FS09 (Aantal luchtvaartongevallen), FS10 (Aantal fatale luchtvaartongevallen), FS11 (Aantal fatale slachtoffers in luchtvaartongevallen)). Deze scoorden niet goed (oranje) op 'gevoelig' omdat in een onveilig luchtvaartsysteem met veel incidenten en near-misses een ongeluk toch kan uitblijven, en omdat andersom een verdubbeling van 1 naar 2 ongelukken op toeval kan berusten. Verder scoorden ze enigszins (geel) op 'ondubbelzinnig' vanwege de clausule (uit de Finse FASP) dat het om ongevallen gaat die "niet worden veroorzaakt door het Nederlandse luchtvaartsysteem" en omdat de ernst en de aard van het ongeval buiten beschouwing werden gelaten.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Indicatoren die een aantal serieuze incidenten, of een aantal specifieke ongevallen of incidenten meten, zoals het aantal runway incursions, het aantal mid-air-collisions, of het aantal loss of control in flight (FS12 (Aantal serieuze incidenten in de luchtvaart), FS13 (Aantal Runway Excursions), FS14 (Runway Incursions), FS15 (Mid-Air Collisions), FS16 (Controlled flight into or towards terrain), FS17 (Aantal Loss of control in flight), FS18 (Aantal Ground collisions), SS05 (Aantal voorvallen per locatie), SS07 (Aantal voorvallen tijdens pushbackproces), SS08 (Aantal voorvallen met schade aan vliegtuigen door GSE), SS13 (Aantal birdstrikes)), scoorden iets beter op gevoeligheid dan indicatoren m.b.t. het aantal luchtvaartongevallen omdat ze vaker voorkomen. Maar omdat dergelijke gebeurtenissen niet altijd hetzelfde worden geïnterpreteerd scoren ze wat minder op manipulatiebestendigheid en datakwaliteit. Indicator SS09 (Aantal voorvallen met gevaarlijke stoffen) meet aantallen gebeurtenissen met een iets indirectere link naar veiligheid, en heeft daarom een score 'enigszins' gekregen op criterium rationeel. Indicator SS12 (Aantal onstabiele naderingen) scoort wat minder op rationeel en op acceptabel omdat als het vliegtuig na een onstabiele nadering een doorstart maakt er niet direct een gevaarlijke situatie ontstaat.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Enkele indicatoren meten ook aantallen gebeurtenissen van een bepaald type, maar in combinatie met een ernstcategorie (SS10 (Aantal en ernst van runway incursions), SS14 (Aantal voorvallen met verlies van minimaal vereiste afstand)). Deze indicatoren scoren wel weer wat beter, maar voornamelijk omdat hun scope beperkt is tot Schiphol en de datakwaliteit voor SS10 over het algemeen wat beter is dan op andere luchthavens.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Indicator SS11 (Aantal afgebroken starts) meet het aantal afgebroken starts. Dit is afwijkende indicator omdat een afgebroken start over het algemeen een veiligheidsmaatregel is en alleen een risico oplevert als de start bij hoge snelheid wordt afgebroken. Het aantal afgebroken starts als zodanig is daarom niet rationeel of gevoelig, en zal over het algemeen niet door stakeholders worden geaccepteerd als maat voor veiligheid.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Indicatoren SS15 (Aantal luchtruimschendingen) en SS16 (Aantal luchtruimschendingen door drones) meten het aantal luchtruimschendingen. Deze scoren iets minder op rationeel omdat er geen onderscheid wordt gemaakt naar domeinen; oorzaken en gevolgen verschillen veelal. Ook is de datakwaliteit wat minder. Voor SS16 is de situatie daarbij het minst vanwege de slechtere zichtbaarheid van drones ten opzichte van kleine luchtvaart.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Een indicator (SS04 (Aantal voorvalmeldingen)) was zo geformuleerd dat deze niet het aantal voorvallen noteerde, maar het aantal meldingen van voorvallen. Dit is een subtiel verschil wat interessant is om aan te stippen. Het aantal meldingen is namelijk niet alleen afhankelijk van de veiligheidssituatie maar ook van andere factoren als de meldingsbereidheid en cultuur. Een verbeterde veiligheidssituatie zal daarom zichtbaar zijn in de waarde van de indicator maar niet 1-op-1, en de indicator is dus niet rationeel. De waarde is bovendien door organisaties te manipuleren door wel of niet aandacht te besteden aan de meldingsbereidheid.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Indicator SM13 (ISMS risico's (top 5 vlieg- en grondoperatie)) kijkt naar een lijst van ongevalstypes die de top 5 van risico's voor de vliegoperatie en de grondoperatie op Schiphol vormen zoals vastgesteld door het ISMS.

De datakwaliteit is beperkt omdat veel van de risico's in de top 5 zelden voorkomen, waardoor likelihood assessments deels berusten op expert judgement. De indicator is niet echt gevoelig omdat een algehele veiligheidsverbetering nog steeds dezelfde top 5 kan opleveren. Partijen buiten het ISMS interpreteren de top-5 als de meest voorkomende safety issues, terwijl het gaat om de top-5 safety issues op basis van het grootste risico (kans x severity).

Daarom scoort deze indicator iets minder op ondubbelzinnigheid.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Indicator FS01 (Verbetering van de veiligheidsprestaties) meet de algehele verbetering van de veiligheidsprestaties van alle luchtvaartorganisaties. Dit is op zich een goed streven, daarom is de indicator rationeel, maar omdat hij verder niet duidelijk is gespecificeerd, scoort hij niet goed op de meeste van de andere criteria.

Ratio- neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Tot slot zijn er twee indicatoren die het aantal voorvallen met ordeverstoringen meten (SS17 (Aantal voorvallen met ordeverstoringen met passagiers)) en het aantal kwetsbaarheden met betrekking tot cybersecurity (SS18 (Aantal kwetsbaarheden cybersecurity)) meten. De link met veiligheid is indirect en de indicatoren zijn gebaseerd op subjectieve waarnemingen. Daarom scoren ze niet voldoende op de meeste criteria.

Ratio- Neel	Meet- baar	Manipulatie- bestendig	Data- kwaliteit	Gevoe- lig	Tijds- geldig	Ondubbel- zinnig	Eenvou- dig	Accep- tabel	Kosten- efficiënt
----------------	---------------	---------------------------	--------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	----------------------

Uit deze toetsing is af te leiden dat geen enkele indicator volledig bleek te voldoen aan alle criteria. En waar de ene indicator op een bepaald criterium goed scoort, doet een andere indicator het slecht, en andersom.. Ook moet worden opgemerkt dat het toetsen zelf niet geheel objectief is omdat formuleringen op verschillende manieren kunnen worden geïnterpreteerd, en aanvullende informatie de visie beïnvloedt. Deze en andere uitdagingen zijn verder uitgewerkt in Sectie 5.

4 Streefwaarden

In het gehele veiligheidsmanagementproces vormen streefwaarden een essentieel element. Streefwaarden concretiseren de gewenste koers van de Nederlandse luchtvaartbeleidsmakers, die volgt uit het vaak abstractere beleid en de daaruit voortvloeiende doelstellingen en bijbehorende acties. Op basis van een vergelijking van de huidige koers (die volgt uit de actuele indicatorwaarden) met de gewenste koers (de streefwaarden voor die indicatoren) volgt of, en in welke mate en richting, moet worden bijgestuurd. Voor het kunnen slagen van het veiligheidsmanagementproces moeten indicatoren, streefwaarden en beschikbare bijsturingsmechanismen op elkaar aansluiten. De cijfermatige nauwkeurigheid waarmee de streefwaarde wordt uitgedrukt moet in overeenstemming zijn met de te verwachten onzekerheid van de vastgestelde of vast te stellen indicatorwaarden. Streefwaarden moeten tijdsgebonden zijn zodat duidelijk is op welk moment in de tijd een bepaalde streefwaarde behaald zou moeten zijn. Is er sprake van een korte termijn doel of gaat het om de spreekwoordelijke ‘stip op de horizon’? Dit bepaalt mede hoe scherp moet worden bijgestuurd indien de actuele indicatorwaarde afwijkt van de streefwaarde.

De term ‘streefwaarde’ suggereert een zekere mate van vrijblijvendheid, maar daar is niet altijd sprake van. Een streefwaarde kan ook bindend zijn, met sancties indien de streefwaarde niet wordt behaald. De (dreiging met) sancties is daarbij een aanvullend bijstuurmechanisme.

Streefwaarden kunnen absoluut of relatief zijn. Een absolute streefwaarde staat op zich zelf. Een voorbeeld van een absolute streefwaarde is een snelheidslimiet op de openbare weg. Een relatieve streefwaarde is een vergelijking ten opzichte van een ander niveau of een andere situatie. Een relatieve streefwaarde is bijvoorbeeld een vergelijking met een ander jaar (bijvoorbeeld ‘49% minder CO₂-uitstoot in 2030 ten opzichte van 1990’), andere organisaties (bijvoorbeeld ‘horen bij de top-drie van Europa’), of kan een trend weergegeven (bijvoorbeeld ‘gemiddelde afname’).

Bij een complex begrip als luchtvaartveiligheid is het, met het oog op de wens om te sturen en het resultaat van stuuracties te kunnen monitoren, vrijwel altijd nodig om doelen en bijbehorende streefwaarden in zekere mate te “staffelen”, zie Figuur 7. Op het hoogste abstractieniveau is er nationaal een acceptabel niveau van luchtvaartveiligheid. Dit hoeft niet per se expliciet beschreven te zijn maar kan ook impliciet volgen uit de politieke, sociale en economische toestand van een land. In een politiek-sociaal stabiel en economisch welvarend land zal het acceptabele niveau van luchtvaartveiligheid over het algemeen hoger zijn dan in een politiek-sociaal instabiel en economisch zwak land. Het acceptabele niveau van veiligheid komt daarbij voort uit de impliciete verwachting die de bevolking heeft ten aanzien van het veiligheidsniveau. De overheid kan die verwachting expliciet maken door er een absolute of relatieve streefwaarden aan te koppelen (bv ‘minder dan één dodelijk ongeval per 10 miljoen vluchten’, of ‘horen bij de top-drie veiligste landen van Europa’), maar met een dergelijke streefwaarde is nog nauwelijks te sturen omdat de relatie tussen mogelijke interventies en de geformuleerde streefwaarde vaak onduidelijk is. Om die reden moeten subdoelen geformuleerd worden met bijbehorende indicatoren en streefwaarden. Die subdoelen kunnen eventueel worden gestaffeld, bijvoorbeeld vanwege afgebakende functies of verantwoordelijkheden (zoals ministerieel of departementaal). Daarbij is het belangrijk dat wordt beschreven hoe elk van de subdoelen en bijbehorende indicatoren en streefwaarden bijdraagt aan het bereiken van de streefwaarde van het hoofddoel, d.w.z. het acceptabele niveau van luchtvaartveiligheid. Subdoelen en bijbehorende indicatoren en streefwaarden moeten zodanig worden gekozen dat duidelijk is wat gedaan moet worden om dat doel te bereiken. Op die manier wordt immers gestuurd.

Voorbeeld

Voor de luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) zijn streefwaarden voor veiligheid bepaald door de overheid¹.

4. Veiligheidscriteria

- a) De minister ziet er op toe dat bij de beoordeling van de veiligheid van het functionele systeem en wijzigingen daarvan de LVNL gebruik maakt van veiligheidscriteria welke specifiek en verifieerbaar zijn. Ieder criterium is een maat voor veiligheidsrisico of een andere maat die gerelateerd is aan veiligheid.
- b) De veiligheidscriteria zijn:
 - (1) kwantitatieve veiligheidsrisiconiveaus, waarbij de kans op een luchtverkeersleiding (ATC) gerelateerd ongeval, niet groter is dan 3×10^{-7} ongevallen per vlucht;
 - (2) erkende standaarden of praktijkcodes; of
 - (3) gerelateerd aan de veiligheidsprestatie van het bestaande systeem of een vergelijkbaar systeem, waarbij het systeem waaraan de veiligheidsprestatie wordt gerelateerd op een valide wijze als voldoende veilig wordt gekwalificeerd.
- c) Voor de toepassing van onderdelen a en b kan de LVNL gebruik maken van een safety criteria raamwerk.

Figuur 6: Kopie uit de Staatscourant, Jaargang 2015, Nr. 22338, waarin streefwaarden ('veiligheidscriteria') voor ATC-gerelateerde ongevallen worden gespecificeerd.

Een ATC-gerelateerd ongeval is hier een botsing tussen twee vliegtuigen, een botsing tussen een vliegtuig en een of meer actief deelnemende grondvoertuigen, of een ongeval als gevolg van een wake vortex encounter. Bij deze conflicten staat ten minste één van de partijen onder ATC-controle. LVNL beschouwt het criterium "maximaal 3×10^{-7} ongevallen per vlucht" als het maximaal tolerabele veiligheidsrisiconiveau. Voor een acceptabel veiligheidsrisico hanteren zij een streefniveau van $2,4 \times 10^{-7}$ ongevallen per vlucht (d.w.z. 80% van 3×10^{-7}), te koppelen aan een strategie voor continue veiligheidsverbetering. De maximaal tolerabele en acceptabele streefniveaus zijn onderverdeeld in streefniveaus voor toren- (TWR), naderings- (APP) en luchtverkeersleidingscentrum (ACC) operaties, die elk verder zijn onderverdeeld in maximaal tolerabele en streefniveaus per vluchtfase, b.v. push-back, taxiën, vertrek, eindnadering, enzovoort.

Veiligheidsdoelen en de bijbehorende indicatoren met streefwaarden dienen uiteindelijk door de overheid (de regelgever) te worden vastgelegd. De minister is immers eindverantwoordelijk voor de luchtvaartveiligheid. Daarbij is inbreng van de sector en academia gewenst. Een doel dat breed wordt gedragen heeft namelijk meer kans van slagen dan een doel dat van bovenaf zonder overleg wordt opgelegd. De overheid is afhankelijk van wat de sector aan veiligheid levert om uiteindelijk de nationale doelen te halen. Echter, de overheid moet de uiteindelijke keuze voor de streefwaarde maken vanuit het brede maatschappelijke belang.

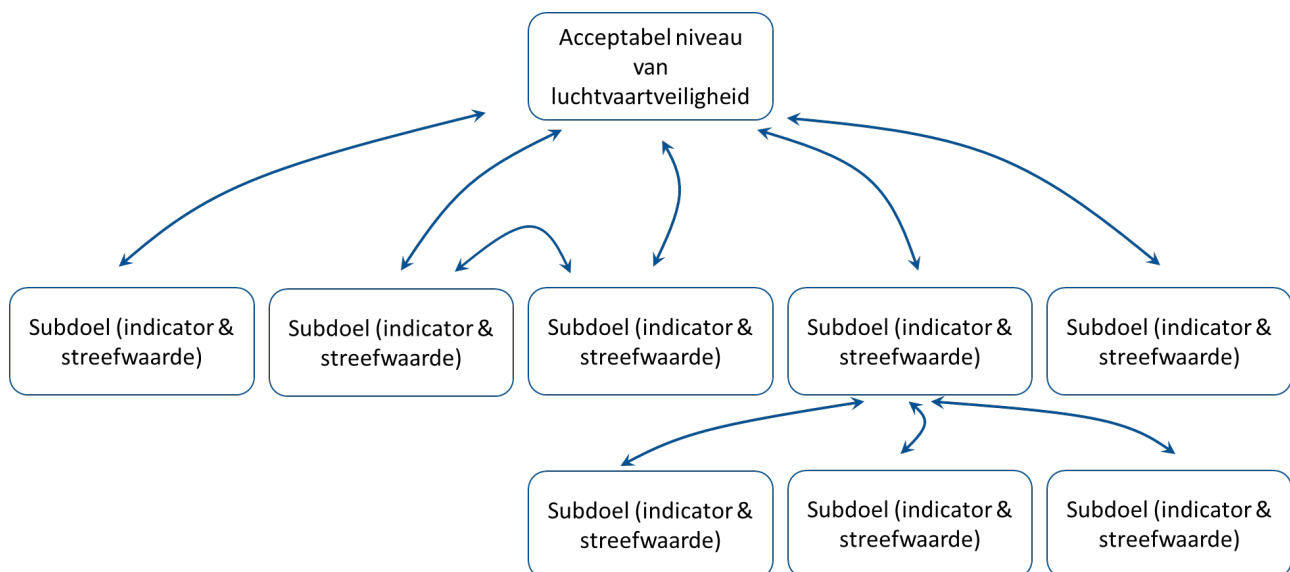
Sectorpartijen kunnen natuurlijk ook vanuit hun eigen veiligheidsmanagementsysteem veiligheidsdoelen en bijbehorende indicatoren en streefwaarden formuleren. Deze staan los van de veiligheidsdoelen die volgen uit een nationaal plan voor luchtvaartveiligheid, maar organisatie-interne doelen moeten wel met nationale doelen worden afgestemd om hierdoor de effectiviteit van initiatieven voor de verbetering van veiligheid te maximaliseren.

Streefwaarden voor indicatoren zijn alleen relevant als de indicatoren worden gebruikt om te sturen. Voor indicatoren die gebruikt worden voor observatie of monitoring is het niet zinvol om streefwaarden vast te stellen. Zo kunnen bijvoorbeeld indicatoren worden ontwikkeld ter observatie van de toestand van de zon, maar deze toestand kan niet worden gestuurd. Informatie die in dat geval via de indicatoren wordt verkregen is uitsluitend informatief. Ook voor luchtvaartveiligheid zijn instrumenten ontwikkeld die primair informatief bedoeld zijn, zoals de systeemmonitor

¹ Staatscourant, Jaargang 2015, Nr. 22338, Beleidsregels van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, betreffende het beoordelingskader voor wijzigingen in functionele systemen van de Luchtverkeersleiding Nederland en het daarbij te borgen veiligheidsniveau (Beleidsregels veiligheidsnormen ATC), <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2015-22338.html>

luchtvaartveiligheid en de Staat van Schiphol. Deze instrumenten maken gebruik van allerlei indicatoren om de toestand van het luchtvaartsysteem en Schiphol te beschrijven, maar deze zijn niet voorzien van streefwaarden. Het inzicht dat door middel van deze instrumenten wordt verkregen kan soms wel indirect gebruikt worden om te sturen, bijvoorbeeld als uit de observatie blijkt dat een bepaald deel van het systeem afwijkend gedrag vertoont ten opzichte van de rest van het systeem of ten opzichte van gedrag in het verleden.

Het is belangrijk om bij het gebruik van indicatoren aan te geven of deze worden gebruikt voor observatie of voor sturing, omdat het gebruik gevolgen kan hebben voor de bereidheid van betrokkenen om relevante informatie aan te leveren. Informatie waar organisaties op afgerekend kunnen worden zullen via duidelijke vooraf afgesproken richtlijnen moeten worden verkregen, voor informatie die alleen voor observatie wordt gebruikt is het proces vrijblijvender.



Figuur 7: Veiligheidsdoelen met gerelateerde indicatoren en streefwaarden zijn vaak gestaffeld. Tussen doelen van verschillende niveaus bestaan relaties die zoveel mogelijk expliciet gemaakt moeten worden. Ook tussen doelen van eenzelfde niveau kunnen relaties bestaan

5 Uitdagingen

Deze sectie verzamelt uitdagingen die in de loop van dit project zijn geïdentificeerd met betrekking tot (kwaliteits)criteria, indicatoren en streefwaarden. Het doel van deze sectie is documentatie van kennisopbouw en ervaring die van belang kan zijn voor verder onderzoek na dit project.

Koppeling doel - indicator

Indicatoren kunnen worden ingezet voor het ontwikkelen van beleid, het evalueren van beleid, het doen van onderzoek en het evalueren en monitoren van risico's en beheersmaatregelen. In al die situaties is het van belang een toestand eenduidig te kunnen omschrijven. Indicatoren zijn een middel tot een bepaald doel, en die koppeling is belangrijk voor een goede toepassing van indicatoren. Het doel bepaalt de functies die een indicator moet hebben, bijvoorbeeld informatief en/of sturend (Grote, 2009; Harms-Ringdahl, 2009; Øien, Utne, & Herrera, 2011) (Kjelen 2009). In de literatuur wordt dit het startpunt in de ontwikkeling van indicatoren genoemd.

Een goede formulering van doel en functies van een indicator zijn belangrijk. Als de koppeling tussen het doel en de indicator niet duidelijk is, of als het doel niet concreet genoeg en met de juiste diepgang is omschreven, ontstaat onduidelijkheid over de toepassing van een indicator. De koppeling tussen het doel en de indicator is goed als deze specifiek en ondubbelzinnig is. Vanuit deze koppeling kan invulling gegeven worden aan de criteria voor een goede indicator.

Het is goed denkbaar dat het belang van het voldoen aan een criterium voor een indicator afhangt van het doel waarvoor het wordt ingezet. Is het doel van de toepassing van een indicator 'sturen' dan is het primair belangrijk dat een indicator rationeel, meetbaar en gevoelig is. De overige criteria kunnen dan van secundair belang zijn, al dragen ze nog steeds bij aan de kwaliteit van een indicator. Zo kunnen verschillende combinaties van criteria van primair belang zijn voor een bepaald doel, afhankelijk van de context waarin de indicatoren worden toegepast. Dit kan vooraf worden gepreciseerd en in weegfactoren worden gegoten. Elk criterium krijgt dan een bepaalde weegfactor, afhankelijk van het belang dat een indicator aan dat criterium voldoet. De combinatie van alle weegfactoren en criteria bepalen of een indicator geschikt is.

Pragmatisch

De criteria beschrijven eigenschappen die een goede indicator moet hebben. In werkelijkheid is het niet realistisch dat een indicator aan al deze criteria voldoet. De perfecte indicator bestaat niet. Daar kunnen allerlei redenen aan ten grondslag liggen. Een domein kan nog niet genoeg doorontwikkeld zijn om zaken objectief en kwantitatief te kunnen meten, er is dan geen data beschikbaar. Het kan ook zijn dat de (veiligheids-) organisatie nog niet dusdanig volwassen is dat deze in staat is, om wat voor reden dan ook, om de benodigde data te verzamelen en analyseren. In dergelijke gevallen zijn pragmatische keuzes nodig, op basis van wat wel kan. Dan kan het acceptabel zijn om een indicator vast te stellen die niet aan specifieke criteria voldoet.

Set indicatoren

Een enkele indicator zegt niet altijd genoeg over het na te streven doel. Daarnaast voldoet één indicator niet altijd aan alle criteria. Er schuilt dus een gevaar in het gebruik van een enkele indicator als stuurmiddel voor een zeker doel. Daarom kan het goed zijn om voor één doel meerdere indicatoren te ontwerpen om tekortkomingen van enkele indicatoren op te kunnen vangen. Bijvoorbeeld door een niet manipulatiebestendig maar zeer valide indicator aan te vullen met een indicator die moeilijk te manipuleren is, of door meerdere indicatoren met beperkte validiteit (criteria rationeel) en/of gevoeligheid samen in ogenschouw te nemen. De set van indicatoren kan, mits de samenhang goed begrepen wordt, wel voldoen aan de criteria. Daarnaast kan een set van meerdere indicatoren bijdragen aan het

begrip van de onderliggende dynamieken (Schulman, 2020). De set van indicatoren kan mogelijk ook gecombineerd worden in een gecombineerde indicator. Het kan dan nodig zijn om weegfactoren toe te kennen aan elke indicator.

Beperkingen door het niet voldoen aan criteria

Dat één indicator niet kan voldoen aan *alle* criteria is een gegeven. Het is belangrijk dat systematisch wordt nagegaan aan welke criteria niet kan worden voldaan en waarom niet, en wat het effect daarvan zal zijn op het gebruik van deze indicator in relatie tot een bepaald doel. Is een indicator bijvoorbeeld niet rationeel en niet gevoelig, dan is terughoudendheid gepast om de indicator toe te passen als 'sturen' het doel is. Is een indicator niet meetbaar en gedefinieerd in kwalitatieve termen, dan is terughoudendheid gepast met het vormen van op basis van de waarde van die indicator gebaseerde conclusies. Is een indicator niet manipulatiebestendig, dan is terughoudendheid gepast met het toepassen van de indicator in vraagstukken die juridisch gevoelig liggen. Is de datakwaliteit van een indicator beperkt of is het onduidelijk wat de datakwaliteit is, dan is het belangrijk de onzekerheidsmarge te bepalen en te begrijpen voordat conclusies gemaakt worden op basis van de waarde. Is een indicator niet ondubbelzinnig en/of niet eenvoudig is en een hoge mate van systeem-/domeinkennis vraagt, dan is terughoudendheid gepast wie met de indicator werkt. Een expert kan een niet eenvoudige indicator wellicht duiden en gebruiken, een beleidsmedewerker of een burger wellicht niet. Dit kan ook weer een effect hebben op de acceptatie van een indicator.

Trendanalyses

Een mogelijke toepassing van indicatoren is het doen van trendanalyses: conclusies trekken op basis van het verschil of de gelijkenis tussen opeenvolgende waarden. De criteria uit hoofdstuk 2 zijn van toepassing op één indicator en op één meting. Indien trendanalyse het doel is, dan moet een indicator allereerst reproduceerbaar en gevoelig zijn. Per meting moet worden vastgesteld of de indicator (nog) geschikt is voor een trendanalyse. Men moet zich de vraag stellen of de waarde van een meting vergeleken kan worden met een reeks eerdere metingen. Dat is bijvoorbeeld niet het geval als de taxonomie tussen twee metingen verandert. Als bijvoorbeeld het aantal onstabiele naderingen (de indicator) wordt gemeten en tussen twee metingen verandert de definitie van een onstabiele nadering, dan is de volgende meting niet te vergelijken met de metingen ervoor, en kan er dus geen trendanalyse worden uitgevoerd.

Normaliseren van de data

Belangrijk is niet alleen wat wordt gemeten maar ook waartegen dat wordt afgezet of hoe de meetwaarden worden genormaliseerd (Roelen, 2008). Een voorbeeld is het aantal 'runway incursions'. Deze kunnen worden uitgedrukt in absolute aantallen, per jaar, of bijvoorbeeld per aantal vliegbewegingen. Het aantal runway incursions is in 2020 sterk afgenomen ten opzichte van 2019 (Inspectie Leefomgeving en Transport, 2021), maar het aantal runway incursions per vliegtuigbeweging is in datzelfde jaar 2020 niet afgenomen. De absolute afname van runway incursions is waarschijnlijk niet alleen een gevolg van beheersmaatregelen ter voorkoming van runway incursions, maar ook een gevolg van het verminderde aantal vluchten als gevolg van de coronacrisis. De manier van normaliseren bepaalt welke informatie een indicator op kan leveren. Het is dus van belang om de data op zo'n manier te beschouwen, en te normaliseren waar nodig, dat het de doelstellingen ondersteunt.

Verschillende perspectieven

Het toetsen van indicatoren aan criteria is in zekere mate ook subjectief omdat formuleringen op verschillende manieren kunnen worden geïnterpreteerd, en aanvullende informatie de visie beïnvloedt. Of een indicator aan een bepaald criterium voldoet is mede afhankelijk van het perspectief waaruit de vraag benaderd wordt. Een perspectief kan verschillen per persoon, organisatie of stakeholder. Of iets in het algemeen acceptabel is hangt dan ook vaak samen met (politieke en bestuurlijke) belangen, normen en waarden. Dat geldt ook voor het bepalen van een acceptabele streefwaarde of richtingswaarde. Het is allereerst belangrijk om bewust te zijn van de verschillende

perspectieven, er zorgvuldig mee om te gaan en de indicatoren en streefwaarden toe te passen binnen een specifieke context.

Ter illustratie, criteria zoals “eenvoudig” en “ondubbelzinnig” zijn criteria die vanuit verschillende perspectieven beoordeeld kunnen worden. Voor de kwaliteit van de indicator is het belangrijk dat deze criteria worden beoordeeld zowel vanuit het perspectief van de persoon, organisatie of stakeholder die de waarde moet meten/bepalen als ook vanuit het perspectief van de persoon, organisatie of stakeholder die moet handelen of sturen op basis van de waarde van de indicator.

Ondubbelzinnige omschrijving van de indicator

In de naam of beschrijving van sommige indicatoren (zie Appendix B) staan relatieve termen en/of termen die vragen om een waardeoordeel, bijvoorbeeld:

- *Effectieve* implementatie (SM04);
- *Serieus* incident (FS12);
- *Verbetering* van de veiligheidsprestatie (FS01).

Indien wordt gekozen voor dergelijke termen, dan is het heel belangrijk om de term specifiek en concreet te omschrijven, anders is de indicator niet ondubbelzinnig. De vraag die namelijk beantwoord moet worden is: wanneer is het ‘effectief’ of ‘serieus’ of een ‘verbetering’?

Drie domeinen in de luchtvaart

In het NLVP is het ‘nationaal veiligheidsdoel’ geformuleerd: *“Het continu verbeteren van luchtvaartveiligheid door het kennen van de grootste nationale risico’s en deze te beheersen tot een acceptabel niveau.”* Hierbij focust lenW zich op drie domeinen: de commerciële luchtvaart, de kleine luchtvaart en de onbemande luchtvaart. Deze domeinen zijn erg verschillend van elkaar. Het meten van en sturen op veiligheid en de effectiviteit van beheersmaatregelen middels indicatoren en streefwaarden zal voor elk domein zijn eigen uitdagingen hebben.

Beschikbare data

Voor de commerciële luchtvaart wordt ontzettend veel data verzameld door de individuele luchtvaartorganisaties en door de toezichthouder. De combinatie van het aantal vluchten en de hoeveelheid data die worden verzameld in en om het vliegtuig, bieden veel kansen voor kwantitatieve data-analyse. De data is niet altijd gemakkelijk beschikbaar vanwege de verschillende belangen die kunnen spelen, waaronder de privacy van piloten, commerciële belangen, en technische uitdagingen om diverse databronnen te ontsluiten en te combineren. Veel data kan niet of onder voorwaarden worden gebruikt door de Nederlandse Staat. Voor de kleine luchtvaart wordt in mindere mate data uit de operatie vastgelegd. Het zal in de kleine luchtvaart uitdagender zijn om data van goede kwaliteit te vergaren ten gunste van een meetbare indicator. De onbemande luchtvaart is relatief nieuw, er zijn beperkte middelen en capabilities, en de regelgeving is nog in volle ontwikkeling. Hoewel de onbemande luchtvaart in theorie veel data zou kunnen verzamelen, wordt het verzamelen en ontsluiten van operationele data nog zeer beperkt uitgevoerd. Waar data wel worden verzameld, worden deze niet op een centrale locatie opgeslagen maar bij ‘lokaal’ bij de operator. Met beperkte operationele data is het toepassen van inhoudelijke indicatoren in veel gevallen niet mogelijk. Dan zal blijken dat voor meetbare indicatoren het (nog) niet mogelijk is de data (kostenefficiënt) beschikbaar te krijgen. Een zelfde constatering voor de domeinen is geldig voor data uit incidentmeldingen van ABL. De meldingsbereidheid en kwaliteit (bij de bron, in de verwerking, in de opslag) is in de commerciële luchtvaart het hoogst, en in de onbemande luchtvaart het laagst.

Gegeven de beschikbaarheid van kwalitatief goede data in sommige domeinen (met name kleine en onbemande luchtvaart), kan het nodig zijn te accepteren dat de datakwaliteit van een indicator in zo'n domein niet optimaal is. Daarom dient voorzichtig te worden omgegaan met het trekken van conclusies op basis van de waarde die een indicator geeft. Het kan ook nodig zijn om indicatoren te gebruiken die meer kwalitatief van aard zijn en berusten op expert judgement, of om meer procesindicatoren te gebruiken en minder inhoudelijke indicatoren.

Indicatoren gekoppeld aan incidenten en ongevallen

Veel van de hoge risico's die van belang zijn in de commerciële luchtvaart, zoals risico's die gebaseerd op ongevallen en grotere incidenten, worden gekenmerkt door een kleine kans en groot effect. Voor deze risico's is meestal een bescheiden hoeveelheid data beschikbaar. De indicatoren gebaseerd op ongevallen en in mindere mate incidenten voldoen niet zo goed aan criterium 'gevoelig'. Dat maakt het lastig om trends te identificeren. In plaats daarvan kan men focussen op precursors: kleinere incidenten of 'weak signals', oftewel kleine afwijkingen met goede afloop.

In de onbemande luchtvaart en in mindere mate in de kleine luchtvaart komen incidenten en ongevallen vaker voor dan in de commerciële luchtvaart. Indien dit goed inzichtelijk kan worden gemaakt met data dan voldoen indicatoren gebaseerd op grotere incidenten en ongevallen beter aan criterium 'gevoelig'. Het zal echter lastig blijken om deze data te verzamelen en centraal op te slaan, gegeven de beperkte meldingsbereidheid en minder volwassen veiligheidsmanagementpraktijken in deze twee domeinen.

Diversiteit binnen domeinen

Kleine luchtvaart omvat een groot aantal verschillende luchtvaartuigen, groepen en organisaties die over het algemeen vrij weinig onderlinge samenhang of samenwerking vertonen. Piloten in de kleine luchtvaart zijn voor een groot deel recreatieve vliegers, een klein deel vliegt beroepsmatig. Omdat recreatieve piloten een minder stringent selectie- en trainingsproces doorlopen dan beroepspiloten, vormen piloten in de kleine luchtvaart een minder homogene groep dan piloten in de grote commerciële luchtvaart. Weinig piloten hebben hun eigen vliegtuig en huren de vliegtuigen bij een vliegschool of motorclub. Dit alles leidt tot grote diversiteit binnen het domein.

Eenzelfde constatering kan gedaan worden voor de onbemande luchtvaart. In de Europese drone regelgeving worden drie typen operaties onderscheiden: OPEN, SPECIFIEK en GECERTIFICEERD. Afhankelijk van de categorie worden er eisen gesteld aan bijvoorbeeld het toestel, de piloot en de organisatie die verantwoordelijk is voor de dronevluchten. Vluchten met een laag risico komen in de OPEN categorie terecht. Operaties die een hoger risico hebben vallen in de SPECIFIEKE categorie. Het gaat hier bijvoorbeeld om vluchten Beyond Visual Line Of Sight (BVLOS), met drones zwaarder dan 25 kg, hoger vliegend dan 120 meter, of voor operaties in de bebouwde kom nabij mensen. De GECERTIFICEERDE categorie is bedoeld voor drone vluchten met het hoogste risico. Het gaat in dat geval om vluchten boven mensenmenigten of met drones die goederen of zelfs personen kunnen vervoeren. In deze categorie zijn de eisen aan de piloot, het toestel en de organisatie die verantwoordelijk is voor de dronevluchten van hetzelfde niveau als in de bemande luchtvaart. Het aantal operaties binnen deze categorie is in Nederland nog zeer beperkt. Ook binnen dit domein is een grote diversiteit aan type onbemande luchtvaartuigen en organisaties die over het algemeen vrij weinig onderlinge samenhang of samenwerking vertonen.

De diversiteit in deze domeinen heeft tot gevolg dat het uitdagend is om generieke indicatoren te definiëren, die geldig zijn voor of informatie geven over het gehele domein. Het kan daarom nodig zijn om de domeinen op te knippen in stukken en voor elk stuk een eigen set aan indicatoren te bepalen.

6 Conclusies en aanbevelingen

Idealiter voldoen indicatoren aan de volgende tien kwaliteitscriteria:

- Rationeel
- Meetbaar
- Manipulatiebestendig
- Datakwaliteit
- Gevoelig
- Tijdsgeldig
- Ondubbelzinnig
- Eenvoudig
- Acceptabel
- Kostenefficiënt

In de praktijk blijkt dat indicatoren voor luchtvaartveiligheid vrijwel nooit volledig voldoen aan alle tien de criteria, mede omdat luchtvaartveiligheid een complex begrip is. Om dezelfde reden is het vaak nodig om een set indicatoren te hanteren om de veiligheidsprestatie weer te geven. Door het gebruik van een set indicatoren kan worden bereikt dat alle criteria worden afgedekt. Daarbij is het vaak nuttig om de set indicatoren op een logische manier te staffelen, zodat concrete veiligheidsdoelen geformuleerd kunnen worden waaraan streefwaarden kunnen worden gekoppeld. Subdoelen en bijbehorende indicatoren en streefwaarden moeten daarbij zodanig worden gekozen dat duidelijk is wat gedaan moet worden om het uiteindelijke doel te bereiken. Een goede formulering van doel en functies van een indicator zijn belangrijk. Als de koppeling tussen het doel en de indicator niet duidelijk is, of als het doel niet concreet genoeg en met de juiste diepgang is omschreven, ontstaat onduidelijkheid over de toepassing van een indicator.

De in het NLVP genoemde drie domeinen van de burgerluchtvaart (commerciële luchtvaart, kleine luchtvaart en onbemande luchtvaart) hebben elk karakteristieken die leiden tot verschillende uitdagingen met betrekking tot indicatoren voor luchtvaartveiligheid. De commerciële luchtvaart verzameld enorme hoeveelheden gedetailleerde informatie die echter veelal door de betrokken organisaties als bedrijfsvertrouwelijk wordt behandeld. Daardoor is het lastig en arbeidsintensief om indicatoren vast te stellen die een totaalbeeld geven van de veiligheid. Voor de kleine luchtvaart is de diversiteit van de activiteiten (van recreatief zweefvliegen tot inzet van een traumahelikopter) een compliceren de factor bij het komen tot indicatoren voor luchtvaartveiligheid. Een geschikte indicator voor een van de deelgebieden kan totaal irrelevant zijn voor een ander deelgebied. Voor de onbemande luchtvaart is vooral het decentrale karakter de belangrijkste uitdaging met betrekking tot indicatoren en streefwaarden voor veiligheid. Er kan potentieel veel data worden verzameld door individuele drone-operators, maar een mechanisme om die gegevens samen te voegen bestaat nog niet.

In vervolgwerk kunnen de shortlist van criteria en de verzameling van indicatoren verder worden ontwikkeld tot een set van indicatoren voor de Nederlandse luchtvaart, met bijbehorende streefwaarden, gebruik makend van de kennis opgebouwd in dit rapport.

7 Referenties

- EASA. (2021). *Acceptable Level of Safety Performance (AloSP)—Implementation guidance within the European Union framework*. <https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications/easa-publishes-guidance-alosp-safety-performance-management>
- Grote, G. (2009). Response to Andrew Hopkins. *Safety Science*, 47(4), 478. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2008.07.017>
- Hale, A. (2009). Why safety performance indicators? *Safety Science*, 47(4), 479–480.
- Harms-Ringdahl, L. (2009). Dimensions in safety indicators. *Safety Science*, 47(4), 481–482.
- Heemskerk, H. (2021). *Toepassing van Safety II in vluchtanalyses—Hoe kunnen we leren van de aanwezigheid van veiligheid in plaats van de afwezigheid van veiligheid?* [Master's Thesis]. NCOI.
- Hollnagel, E., Wears, R. L., & Braithwaite, J. (2015). From Safety-I to Safety-II: A white paper. *The Resilient Health Care Net: Published Simultaneously by the University of Southern Denmark, University of Florida, USA, and Macquarie University, Australia*.
- Hopkins (2009). *Thinking about process safety indicators*. *Safety Science* 47 (2009) 460–465
- ICAO. (2018). *Safety Management Manual (Doc 9859)* (4th ed.). <https://store.icao.int/en/safety-management-manual-doc-9859>
- Inspectie Leefomgeving en Transport. (2021). Staat van Schiphol 2020.
- Karanikas, N. (2016). Critical review of safety performance metrics. *International Journal of Business Performance Management*, 17(3), 266–285.
- Kaspers, S., Karanikas, N., Roelen, A., Piric, S., van Aalst, R., & de Boer, R. J. (2016). *Exploring the diversity in safety measurement practices: Review of existing aviation safety metrics* [PhD Thesis]. Hogeschool van Amsterdam.
- Leveson, N. (2004). A new accident model for engineering safer systems. *Safety Science*, 42(4), 237–270.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2020). *Nederlands luchtvaartveiligheidsprogramma 2020-2024—Continu verbeteren van veiligheid door beheersen van risico's*.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2021). *Systeemmonitor luchtvaartveiligheid, Peildatum 1 januari 2021, Eerste editie*.
- Øien, K., Utne, I. B., & Herrera, I. A. (2011). Building safety indicators: Part 1—theoretical foundation. *Safety Science*, 49(2), 148–161.
- Øien, K., Utne, I. B., Tinmannsvik, R. K., & Massaui, S. (2011). Building safety indicators: Part 2—application, practices and results. *Safety Science*, 49(2), 162–171.
- Perrow, C. (2011). *Normal Accidents: Living with High Risk Technologies - Updated Edition*. Princeton University Press.
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: A modelling problem. *Safety Science*, 27(2–3), 183–213.
- Reason, J. (1990). *Human error*. Cambridge university press.
- Reason, J. (2000). Safety paradoxes and safety culture. *Injury Control and Safety Promotion*, 7(1), 3–14.
- Roelen, A. L. C. (2008). *Causal risk models of air transport: Comparison of user needs and model capabilities*.
- Schulman, P. R. (2020). Organizational structure and safety culture: Conceptual and practical challenges. *Safety Science*, 126, 104669.
- Taleb, N. N. (2007). *The Black Swann—The impact of the highly improbable*. Random House, Inc.
- Thomas, M. J. (2012). *A systematic review of the effectiveness of safety management systems*. Australian Transport Safety Bureau Canberra, Australia.
- Traficom. (2020). *Finnish Aviation Safety Objectives and Safety Performance Indicators and Targets—Finnish Aviation Safety Programme Annex 2*.
- Webb, P. (2009). Process safety performance indicators: A contribution to the debate. *Safety Science*, 47(4), 502–507. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2008.07.029>

Appendix A Longlist van criteria

Deze appendix geeft een longlist met criteria die in de literatuur zijn beschreven. Kolom “Bron” geeft aan uit welke bron elk criterium gehaald is. Kolom “Definitie” formuleert een beschrijving van het criterium. Kolom “Beschouwing en conclusie” geeft overwegingen en beslissingen ter consolidatie van de lijst van criteria. Hierbij worden sommige criteria samengevoegd of buiten beschouwing gelaten, passend bij de uitgangspunten: Het aantal criteria is beperkt tot een praktisch bruikbare set; criteria zijn eenduidig beschreven. De overgebleven criteria zijn **onderstreept en vet gedrukt**, en zijn in Sectie 2 nader beschreven en toegelicht met een voorbeeld.

Criterium	Bron	Definitie	Beschouwing en conclusie
<u>Rationeel</u>	- Kaspers et al., 2016 - Webb, 2009	Rationeel betekent dat het verband tussen de indicator en dat wat gemeten moet worden begrepen wordt en/of gebaseerd is op (empirische) onderbouwing of een logische redenering.	Rationeel, relevant en valide gaan alle drie over de link tussen de indicator en dat wat gemeten moet worden. Het doel, d.w.z. waarom iets gemeten moet worden, is daarbij ook van belang.
Relevant	- ICAO SMM, 2018	Een indicator dient ter zake dienend en van betekenis te zijn. De indicator is gerelateerd aan een doel.	Veiligheid en risico's in de luchtvaart zijn niet direct meetbaar. Risicoindicatoren komen daarom altijd tot stand onder bepaalde aannames. Inzicht in die aannames waaronder een indicator tot stand komt is belangrijk om de validiteit van de indicator te bepalen. Dat maakt robuust onderdeel van rationeel/valide.
Valide	- Kaspers et al., 2016 - Hale, 2009 - Grote, 2009 - Hopkins, 2009	Een valide indicator is een indicator die betekenis heeft in relatie tot het doel van de meting.. Er is een duidelijke onderbouwing van hoe de indicator aansluit op de geïdentificeerde doelstelling.	
Robuust	- H.C.J. Vrolijk et al., 2003	Robuustheid gaat over de gevoeligheid van een indicator voor de aannames waaronder deze tot stand is gekomen. Een indicator is niet robuust wanneer deze zeer gevoelig is voor onjuiste aannames.. Dit vraagt om inzicht in de juistheid van aannames.	
<u>Meetbaar</u>	- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020 - ICAO SMM, 2018 - Kaspers et al., 2016	De meetbaarheid van een indicator hangt af van de beschikbaarheid van de data. Een indicator is meetbaar indien ondersteunende data beschikbaar is of beschikbaar kan worden gemaakt.	In de context van het NLVP worden indicatoren ingezet om het verloop van risico's en de effectiviteit van beheersmaatregelen te monitoren. Hiervoor is het noodzakelijk meetbare indicatoren te formuleren die betrekking hebben op de doelen. Dat maakt ook

criterium	Bron	Definitie	Beschouwing en conclusie
			statistische analyse mogelijk. Daarnaast schrijft ICAO in het Safety Management Manual (DOC9815) dat “ <i>SPIs should be [...] selected or developed based on available data and reliable measurement [...] and quantifiable</i> ”. Meetbaar wordt daarom opgenomen in de short-list voor toepassing in het NLVP.
<u>Manipulatiebestendig</u>	- Hale, 2009 - Webb, 2009 - Øien, Utne, Tinmannsvik, et al., 2011 - Kaspers et al., 2016	Manipulatie is het bewust handelen om de indicatorwaarde anders te doen laten uitvallen zonder dat de onderliggende factoren veranderen. Gegeven dat veel indicatoren in een mate te manipuleren zijn, gaat het er bij dit criterium ook om hoe eenvoudig dat is en hoe sterk de controlemechanismen zijn van de waardes dat een indicator geeft.	Een indicator die vatbaar is voor manipulatie kan een waarde geven die geen correcte afspiegeling is van de werkelijkheid. Daarmee verliest de (gemanipuleerde) waarde van de indicator zijn validiteit. Het is belangrijk dat de mogelijkheid tot manipulatie van de waardes van een indicator zoveel mogelijk wordt voorkomen. Manipulatiebestendigheid wordt daarom opgenomen in de short-list voor toepassing in het NLVP.
Objectief	- Werksessie ‘Wat maakt een goede indicator’, juni 2021	Een indicator is objectief wanneer de indicatorwaarde onafhankelijk is van de ideeën, oordelen, voorkeuren of eigenschappen van individuen.	Objectiviteit is gerelateerd aan meetbaarheid en bestendigheid tegen manipulatie. Objectiviteit is daarom niet als individueel criterium opgenomen in de short-list.
<u>Datakwaliteit</u>	- IAEA. (1999). Management of operational safety in nuclear power plants, INSAG-3. International Nuclear - Safety Advisory Group, International Atomic Energy Agency, Vienna.	De accuraatheid van de data moet een kwaliteitscontrole kunnen ondergaan	Nauwkeurig, betrouwbaar en reproduceerbaar zeggen alle drie iets over de kwaliteit van de onderliggende data. Nauwkeurig en betrouwbaar zijn gegeven de definities min of meer synoniem van elkaar. Een indicator kan in beginsel meetbaar zijn, maar dat betekent nog niet dat de onderliggende data nauwkeurig/betrouwbaar en reproduceerbaar is.

criterium	Bron	Definitie	Beschouwing en conclusie
Nauwkeurig	- Øien, Utne, Tinmannsvik, et al., 2011	Een indicator is nauwkeurig als de meetresultaten zich verhouden tot de werkelijke waarde. Het gaat daarmee om de kwaliteit van de data en de betrouwbaarheid van de meetinstrumenten. Het vraagt ook om mogelijkheden om de nauwkeurigheid te bepalen.	'Datakwaliteit' is daarom als meta indicator opgenomen in de short-list voor toepassing in het NLVP en omvat de concepten betrouwbaar, nauwkeurig en reproduceerbaar.
Betrouwbaar	- ICAO SMM, 2018 - Øien, Utne, Tinmannsvik, et al., 2011 - Karanikas, 2016 - Kaspers et al., 2016	Een indicator is betrouwbaar als de beschikbare onderliggende data betrouwbaar is en betrouwbaar gemeten kan worden.	
Reproduceerbaar	- Webb, 2009	Een meting is reproduceerbaar als, onder verder gelijkblijvende omstandigheden, de uitkomsten hetzelfde zijn onafhankelijk van wie de meting doet en wanneer dat gebeurt.	
<u>Gevoelig</u>	- Hale, 2009 - Karanikas, 2016 - Øien, Utne, & Herrera, 2011	De indicator moet voldoende gevoelig zijn voor variaties in datgene wat gemeten dient te worden.	Als een indicator niet gevoelig is voor veranderende condities dan is het niet in staat om informatie te geven over het verloop van bijvoorbeeld een risico of de effectiviteit van beheersmaatregelen. De gevoeligheid van een indicator is daarmee een belangrijke voorwaarde voor het kunnen sturen op de waarde die het geeft. ' <u>Gevoelig</u> ' is daarom opgenomen in de shortlist voor toepassing binnen het NLVP.
Stuurbaar (actionable)	- Øien, Utne, & Herrera, 2011 - Webb, 2009 - Øien, Utne, Tinmannsvik, et al., 2011 - Karanikas, 2016	Een indicator is stuurbaar als op basis van de waarde van de indicator acties ondernomen kunnen worden die later weer de waarde van de indicator kunnen aanpassen. De indicator geeft daarbij inzicht waar en hoe actie ondernomen kan worden.	
<u>Tijdsgeldig</u>	- H.C.J. Vrolijk et al., 2003	Een indicator is geldig in tijd als deze relevant blijft gedurende de tijd waarin deze toegepast wordt. De betekenis en geldigheid van de indicator moet in de loop van de tijd niet veranderen.	Om uiteenlopende redenen kan de geldigheid van een indicator verlopen. Het is daarom belangrijk dat de geldigheid van een indicator periodiek wordt

criterium	Bron	Definitie	Beschouwing en conclusie
			gecontroleerd. 'Tijdsgeïndig' is daarom opgenomen in de shortlist voor toepassing binnen het NLVP.
Specifiek	- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020 - ICAO, 2018 - Kaspers et al., 2016	Een indicator is specifiek als duidelijk en concreet gemaakt is wat gemeten wordt.	Specifiek, eenduidig en ondubbelzinnig zijn als criteria vrijwel identiek. In de werksessie 'Wat maakt een goede indicator' (juni 2021) is een voorkeur uitgesproken voor het gebruik van de term 'ondubbelzinnig' . Deze is daarom opgenomen in de shortlist voor toepassing binnen het NLVP.
<u>Ondubbelzinnig</u>	- Werksessie 'Wat maakt een goede indicator', juni 2021)	Ondubbelzinnig betekent dat er maar één uitleg mogelijk is.	
<u>Eenvoudig</u>	- H.C.J. Vrolijk et al., 2003	Eenvoudig betekent dat de indicator zonder veel specialistische kennis begrepen moet kunnen worden.. Dit houdt verband met de documentatie van het proces waarmee de indicator tot stand is gekomen. Deze dient helder te zijn, zodat de stappen die gezet zijn voor het ontwikkelen van de indicator zonder veel specialistische kennis te begrijpen zijn. Ook de indicator zelf en de manier waarop deze dient te worden geïnterpreteerd, wordt middels duidelijke documentatie inzichtelijk.	Het systeem waarbinnen een indicator ontworpen wordt kan complex zijn. Indicatoren zijn juist bedoeld om ondanks de complexiteit inzicht te verschaffen. De indicatoren zullen daarom eenvoudig moeten zijn. Omdat het NLVP gericht is op een breed publiek is dit een relevant criterium voor toepassing binnen het NLVP.
Tijdsgebonden	- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020	Tijdsgebonden is onderdeel van de SMART-criteria voor het formuleren van doelstellingen. Tijdsgebonden geeft aan dat is vastgelegd wanneer (in de tijd) een doel gehaald moet zijn.	Het SMART-principe is relevant in de context van planningen en managementdoelen. In de context van indicatoren voor de veiligheid van civiele luchtvaart is tijdsgebonden niet relevant. Dit neemt niet weg dat het doel waarvoor de indicator wordt gebruikt wel tijdsgebonden is.
<u>Acceptabel</u>	- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020	Een indicator is acceptabel als de personen dan wel organisaties die ermee moeten werken de beschrijving en toepassing accepteren.	Of de toepassing van een bepaalde indicator succesvol is, hangt af van de acceptatie door de direct betrokkenen. Of een indicator wordt geaccepteerd

Criterium	Bron	Definitie	Beschouwing en conclusie
Realistisch	- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020 - ICAO, 2018	Een indicator is realistisch als de mogelijkheden en beperkingen van de personen dan wel organisaties die ermee werken (meten, verwerken, opvolging) in ogenschouw zijn genomen.	hangt onder andere af van kosten efficiëntie en praktische aspecten. Het Nederlands luchtvaartstelsel bestaat uit een netwerk van actoren. Ontwikkeling en toepassing van indicatoren zal moeten gebeuren in samenwerking met die actoren. Daarom is acceptabel als criterium opgenomen op de short-list. Kostenefficiëntie is een belangrijke overweging voor de acceptatie van een indicator en is daarom opgenomen op de short-list
Praktisch	- Werksessie 'Wat maakt een goede indicator', juni 2021	Een indicator is praktisch als rekening is gehouden met de praktische uitvoerbaarheid van het meten en verwerken.	
<u>Kostenefficiënt</u>	- Webb, 2009 - Hale, 2009 - Karanikas, 2016 - Kaspers et al., 2016	Een indicator is kostenefficiënt als de kosten van het toepassen van de indicator niet disproportioneel zijn ten opzichte van de baten van het gebruik van de indicator. Het gaat daarbij om het verzamelen van de data, en de tijd en de middelen die benodigd zijn om de indicator toe te passen.	

Appendix B Longlist van indicatoren

Deze appendix geeft een lijst met indicatoren uit drie bronnen, te weten de Systeemmonitor, de Finse SSP (FASP Annex 2) en de Staat van Schiphol. Voor elk van de indicatoren wordt een definitie, een duiding, en een door de bron voorgestelde meetmethode en streefwaarde gegeven. Streefwaarden die niet expliciet door de bron worden gegeven zijn *cursief gedrukt*. Vervolgens worden de indicatoren getoetst aan de criteria die zijn ontwikkeld in Sectie 2 en Appendix A.

Kleurcodes voor toetsing:

Voldoet redelijk goed	Voldoet enigszins	Voldoet niet zo goed
-----------------------	-------------------	----------------------

Appendix B.1 Systeemmonitor

Deze appendix identificeert indicatoren uit Systeemmonitor (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2021) en toetst ze aan de criteria ontwikkeld in Sectie 2 en Appendix A. Het is belangrijk om vast te stellen dat de Systeemmonitor tot doel heeft meer inzicht te geven in de trends met betrekking tot het functioneren van het veiligheidssysteem. De ambitie daarbij is om een continue aantoonbare verbetering te laten zien, maar los daarvan ligt het vaststellen van streefwaarden voor elk van de indicatoren buiten scope en buiten het doel van de Systeemmonitor. De Systeemmonitor is geen stuurinstrument.

Indicator	SM01. Reactiepercentage ICAO wijzigingsvoorstellen								
Definitie	Jaarlijks percentage via State Letters door ICAO gepubliceerde wijzigingsvoorstellen waarop binnen de gestelde termijn via State letter responses is gereageerd.								
Duiding	ICAO publiceert via State letters voorstellen voor aanpassing van SARPS. Lidstaten kunnen hierop binnen een bepaalde termijn via State letter responses reageren. In de response geeft een lidstaat aan, eventueel met toelichting, of ze wel of niet overeenstemt met de wijziging. Een hoog percentage van binnen de termijn uitgebrachte State letter responses geeft aan dat de lidstaat bijdraagt aan het adequaat maken en houden van internationale regelgeving.								
Meetmethode	Voor elk kalenderjaar wordt het aantal via State letters gepubliceerde wijzigingsvoorstellen geteld, en het aantal waarop binnen de gestelde termijn wordt gereageerd, het aantal met een verlate reactie, en het aantal waarop niet is gereageerd. Het resultaat is een percentage voor alle drie de aantallen.								
Toetsing	<i>Dit jaarlijks percentage is gemakkelijk te bepalen en er is weinig discussie mogelijk over de waarde mits de State letter responses op de ICAO wijzigingsvoorstellen goed worden gearchiveerd. Als zodanig is de indicator meetbaar, ondubbelzinnig, eenvoudig, en kostenefficiënt. De accuraatheid van de data kan een kwaliteitscontrole ondergaan (criterium datakwaliteit) en de indicator is redelijk bestendig tegen manipulatie. Ze is ook tijdsgeldig omdat het actueel is en bestaande praktijken meet. Het verband tussen deze indicator en de nationale veiligheid is echter indirect. De indicator is daarom niet heel rationeel als een indicator voor veiligheid en als zodanig mogelijk niet acceptabel voor stakeholders uit de sector, en ook op gevoeligheid is de score iets minder. Overigens is indicator wel meer rationeel ten opzichte van het doel 'bijdrage van Nederland aan de ontwikkeling van internationale kaders en het effectief implementeren van deze kaders door IenW'. Afgezet tegen dat doel is ook de indicator ook gevoelig.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM02. Reactiepercentage EASA wijzigingsvoorstellen									
Definitie	Jaarlijks percentage als Notice of Proposed Amendment (NPA) door EASA gepubliceerde wijzigingsvoorstellen waarop binnen de gestelde termijn via comment response documents is gereageerd.									
Duiding	EASA publiceert voorstellen tot wijziging van regelgeving als NPA. Lidstaten kunnen hierop binnen een bepaalde termijn via het Comment Response Tool commentaar (comment response documents) inbrengen. Een hoog percentage van binnen de termijn uitgebrachte comment response documents geeft aan dat de lidstaat bijdraagt aan het adequaat maken en houden van nationale en internationale regelgeving.									
Meetmethode	Voor elk kalenderjaar wordt het aantal via NPAs gepubliceerde wijzigingsvoorstellen geteld, en het aantal waarop binnen de gestelde termijn wordt gereageerd. Het gaat hierbij om de inbreng van lenW. Ook door de industrie kan op NPAs worden gereageerd, maar die reacties worden niet meegeteld. Het resultaat is een percentage.									
Toetsing	<i>De toetsing is op alle punten gelijk aan die van indicator SM01 (Reactiepercentage ICAO wijzigingsvoorstellen): Dit jaarlijks percentage is gemakkelijk te bepalen en er is weinig discussie mogelijk over de waarde mits de NPA's op de EASA wijzigingsvoorstellen goed worden gearchiveerd. Als zodanig is de indicator meetbaar, ondubbelzinnig, eenvoudig, en kostenefficiënt. De accurateheid van de data kan een kwaliteitscontrole ondergaan (criterium datakwaliteit) en de indicator is redelijk bestendig tegen manipulatie. Ze is ook tijdsgeldig omdat het actueel is en bestaande praktijken meet. Het verband tussen deze indicator en de nationale veiligheid is echter indirect. De indicator is daarom niet heel rationeel als een indicator voor veiligheid en als zodanig mogelijk niet acceptabel voor stakeholders uit de sector, en ook op gevoeligheid is de score iets minder. Overigens is indicator wel meer rationeel ten opzichte van het doel 'bijdrage van Nederland aan de ontwikkeling van internationale kaders en het effectief implementeren van deze kaders door lenW'. Afgezet tegen dat doel is ook de indicator ook gevoelig.</i>									
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt	

Indicator	SM03. Implementatiestatus ICAO Annexen									
Definitie	Implementatiestatus van ICAO SARPs van alle 19 Annexen gecombineerd, zoals vastgelegd in het EFOD- systeem. De implementatiestatus is onderverdeeld in zeven categorieën: No difference, more exacting or exceeds, different in character or other means of compliance, less protective or partially implemented or not implemented, not applicable, no information provided, insufficient information provided.									
Duiding	ICAO SARPs beschrijven de internationaal overeengekomen veiligheidsstandaards. Lidstaten kunnen om verschillende redenen besluiten af te wijken van deze SARPs, en worden geacht deze afwijkingen te melden aan ICAO. Een afwijking kan betekenen dat een lidstaat de eisen van de SARPs overtreft, maar ook dat een lidstaat op een andere manier invulling geeft, of gedeeltelijk voldoet. In het systeem waarin lidstaten de implementatiestatus vastleggen is onderscheid gemaakt tussen de volgende categorieën: • No difference • More exacting or exceeds • Different in character or other means of compliance • Less protective or partially implemented or not yet implemented • Not applicable • No information provided (differences not yet identified) • Insufficient information provided (incomplete) De implementatiestatus geeft aan in hoeverre de in internationaal kader opgestelde regelgeving is geïmplementeerd. Ten behoeve van de veiligheid is een zo hoog mogelijke implementatiestatus wenselijk.									
Meetmethode	Compliance checklist uit het CMA-systeem. Dit leidt tot een Percentage van elk van de zeven implementatiecategorieën.									
Toetsing	<i>De indicator is meetbaar en mits de resultaten van de compliance checklists voor elk van de annexen beschikbaar zijn is het percentage met lage kosten te bepalen, en het principe van een percentage is ook eenvoudig te begrijpen. De indicator is tijdsgeldig mits de self-assessment regelmatig wordt geupdated. Voor het invullen van de</i>									

Indicator	SM03. Implementatiestatus ICAO Annexen								
	<i>compliance checklists dient voor elke zin in elk van de ICAO annexen (12 000 zinnen) te worden nagegaan of de tekst voorkomt in Nederlandse of EU/EASA regelgeving. Het al dan niet kunnen vinden van de tekst kan liggen aan zwakheden van de zoekmachine, nuances bij synoniemen en vertaling van termen, en het correct moeten inschatten van de context waarin de tekst voorkomt. Bij verschillen dient ingeschat te worden hoe groot het verschil is, en de mate van “not applicable” vereist kennis van het Nederlandse luchtvaartstelsel. Als zodanig is de meting deels subjectief, en het is niet altijd mogelijk om de accuraatheid van de data te controleren omdat regelgeving met enige regelmaat wordt vervangen door updates en er soms verschillen zijn tussen Nederlandse regelgeving en EU/EASA regelgeving. Er is een zekere mate van manipulatie mogelijk, maar omdat er door ICAO ook wordt geaudit zal dit meevallen, en bovendien staat de regelgeving allemaal publiekelijk online. De indicator scoort deels op gevoeligheid omdat grote verschuivingen door veranderende regelgeving toch hetzelfde eindpercentage kunnen opleveren. Omdat alle punten in de ICAO Annexen bij het bepalen van het percentage hetzelfde gewicht krijgen terwijl ze niet allemaal even belangrijk zijn is de indicator niet helemaal ondubbelzinnig. De indicator is wel rationeel en daarom waarschijnlijk ook acceptabel omdat verwacht kan worden dat een land dat beter voldoet aan regelgeving ook meer aandacht voor veiligheidsmanagement zal hebben.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgevoelig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM04. Implementatiestatus wetgeving								
Definitie	Effective Implementation (EI) percentage van CE-1 Primary aviation legislation en CE-2 Specific operating regulations zoals vastgelegd in het CMA-systeem.								
Duiding	De implementatiestatus geeft aan in hoeverre de in internationaal kader opgestelde regelgeving is geïmplementeerd en de mate waarin (volgens uit de internationale regelgeving afspraken) wordt voorzien in adequate nationale regelgeving, infrastructuur en uitrusting. Ten behoeve van de veiligheid is een zo hoog mogelijke implementatiestatus wenselijk.								
Meetmethode	De implementatiestatus wordt vastgesteld aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions (PQs). Door middel van een self-assessment worden de PQs beoordeeld en wordt het EI percentage per CE bepaald.								
Toetsing	<i>De self-assessment is aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions, en het percentage wordt bepaald door het aantal ‘satisfactory’ te tellen ($EI = \frac{\text{‘number of satisfactory PQs’}}{\text{‘total number of applicable PQs’}} \times 100\%$) dus de indicator is meetbaar en ondubbelzinnig. Voor CE-1 zijn er 33 PQs en voor CE-2 zijn het er 135 [Figuur 2-1 in https://www.icao.int/safety/CMAForum/Documents/USOAP_REPORT_2016-2018.pdf]. De indicator is ook eenvoudig te begrijpen en als de antwoorden op de PQs op grond van ICAO USOAP verplichtingen toch al zijn bepaald dan is het percentage met lage kosten te bepalen. De indicator is tijdsgevoelig mits de regelgeving en de toetsing via self-assessment tijdsgevoelig is. Er is een zekere mate van manipulatie mogelijk, maar omdat er door ICAO ook wordt geaudit zal dit meevallen, en bovendien staat de regelgeving allemaal publiekelijk online. De indicator scoort deels op gevoeligheid omdat grote verschuivingen door veranderende regelgeving toch hetzelfde eindpercentage kunnen opleveren; bovendien krijgen alle PQs bij het bepalen van het percentage hetzelfde gewicht. De indicator scoort iets beter dan SM03 op datakwaliteit omdat het proces van beantwoorden van PQ iets minder ingewikkeld is dan dat van compliance check van ICAO annexen. De indicator is wel rationeel en daarom waarschijnlijk ook acceptabel omdat verwacht kan worden dat een land dat beter voldoet aan regelgeving ook meer aandacht voor veiligheidsmanagement zal hebben.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgevoelig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM05. Implementatiestatus luchtvaartstelsel en rollen								
Definitie	Effective Implementation (EI) percentage van CE-3 State civil aviation system and safety oversight functions zoals vastgelegd in het CMA-systeem.								
Duiding	De implementatiestatus geeft aan in hoeverre er een Nationale Luchtvaartautoriteit en/of andere overheidsorganen is/zijn opgericht met passende en adequate medewerkers en voorzien van voldoende financiële middelen. Ten behoeve van de veiligheid is een zo hoog mogelijke implementatiestatus wenselijk.								

Indicator	SM05. Implementatiestatus luchtvaartstelsysteem en rollen									
Meetmethode	De implementatiestatus wordt vastgesteld aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions (PQs). Door middel van een self-assessment worden de PQs beoordeeld en wordt het EI percentage per CE bepaald.									
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SM04 (Implementatiestatus wetgeving) omdat de meting net als bij SM04 berust op self-assessment aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions, en de data refereert aan internationale regelgeving. Voor CE-3 zijn er 97 Protocol Questions te beantwoorden.</i>									
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kosten efficiënt	

Indicator	SM06. Nederlands actieplan voor luchtvaartveiligheid									
Definitie	Status van elk van de acties uit het in het kader van het Nederlands Luchtvaartveiligheidsprogramma (NLVP) opgestelde Actieplan; het Nederlands actieplan voor de luchtvaartveiligheid (NALV).									
Duiding	De acties van het actieplan zijn gericht op het verbeteren van de luchtvaartveiligheid. Succesvol afronden van de acties is logischerwijs wenselijk. Omdat het actieplan periodiek wordt vernieuwd is de actielijst niet statisch. Om toch trends te kunnen identificeren worden voor de indicator per jaar percentages aangegeven van acties die succesvol zijn afgerond, nog open zijn, of onsuccesvol/onvolledig zijn afgerond. Voorgesteld wordt om een statusoverzicht als bron voor deze indicator eens per jaar te actualiseren.									
Meetmethode	Self-assessment (voor de systeemmonitor). Het resultaat is een Statusbeschrijving in drie categorieën (open; succesvol afgerond; onsuccesvol/onvolledig afgerond)									
Toetsing	<i>De acties in het NALV worden ontwikkeld in de NVA (Nationale Veiligheidsanalyse) en hebben als primair doel om de Nationale veiligheid te verbeteren, dus de indicator is rationeel en waarschijnlijk acceptabel. De indicator is ook enigszins meetbaar, manipulatiebestendig, eenvoudig en ondubbelzinnig, hoewel mogelijk niet altijd objectief is vast te stellen in hoeverre een actie "succesvol" is afgerond. De datakwaliteit is afhankelijk van het type acties in het NALV dus is de toetsing aan dat criterium lastig in te schatten. De NVA heeft echter expliciet aandacht voor data, dus deze indicator zal in de loop van de tijd steeds beter aan dat criterium gaan voldoen. Omdat een actie heel lang de status "onvolledig afgerond" kan hebben terwijl er wel hard aan wordt gewerkt, zit het met de gevoeligheid minder goed. Waarschijnlijk wordt de status van het NALV sowieso periodiek gecontroleerd, dus de indicator scoort goed op criterium tijdsgeldig en kostenefficiënt.</i>									
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kosten efficiënt	

Indicator	SM07. Implementatiestatus toelating									
Definitie	Effective Implementation (EI) percentage van CE-6 Licensing, certification, authorisation and approval obligations zoals vastgelegd in het CMA-systeem.									
Duiding	De implementatiestatus geeft aan in hoeverre de processen en procedures zijn geïmplementeerd om te verzekeren dat personeel en organisaties die luchtvaartgerelateerde activiteiten uitvoeren voldoen aan de vastgestelde eisen voordat tot uitvoering van die activiteiten mag worden overgegaan.									
Meetmethode	De implementatiestatus wordt vastgesteld aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions (PQs). Door middel van een self-assessment worden de PQs beoordeeld en wordt het EI percentage per CE bepaald.									
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SM04 (Implementatiestatus wetgeving) omdat de meting net als bij SM04 berust op self-assessment aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions, en de data refereert aan internationale regelgeving. Voor CE-6 zijn er 282 Protocol Questions te beantwoorden.</i>									
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kosten efficiënt	

Indicator	SM08. Implementatiestatus toezicht								
Definitie	Effective Implementation (EI) percentage van CE-4 Technical personnel qualification and training, CE-5 Technical guidance, tools and the provision of safety-critical information, en CE-7 Surveillance obligations zoals vastgelegd in het CMA-systeem.								
Duiding	De implementatiestatus geeft aan in hoeverre wordt voldaan aan ICAO eisen met betrekking tot toezicht. Deze eisen hebben betrekking op minimum eisen aangaande opleiding en ervaring van medewerkers die toezichtactiviteiten uitvoeren, het leveren van begeleiding (in de vorm van processen en procedures), faciliteiten en uitrusting en veiligheidsrelevante informatie om toezichtstaken te kunnen uitvoeren, en de processen (zoals inspecties) om te waarborgen dat vergunninghouders voldoen aan alle eisen. Een hogere implementatiestatus leidt naar verwachting tot effectiever toezicht.								
Meetmethode	De implementatiestatus wordt vastgesteld aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions (PQs). Door middel van een self-assessment worden de PQs beoordeeld en wordt het EI percentage per CE bepaald.								
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SM04 (Implementatiestatus wetgeving) omdat de meting net als bij SM04 berust op self-assessment aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions, en de data refereert aan internationale regelgeving. Voor CE-4 zijn er 84 Protocol Questions te beantwoorden, voor CE-5 zijn het er 162 en voor CE-7 zijn het er 92.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM09. Capaciteit vergunningverlening en toezicht luchtvaart								
Definitie	Aantal FTE per onder toezicht staande organisatie per domein. Domeinen zijn AIR, OPS, FCL, MED, FSTD, ANS, RAMP en ADR.								
Duiding	Door de toezichtcapaciteit per domein van opeenvolgende jaren te vergelijken wordt duidelijk of de relatieve toezichtcapaciteit toe- of afneemt. De OVV concludeerde in 2017 dat de capaciteit van de ILT onvoldoende is om effectief toezicht te houden op de veiligheid van het vliegverkeer op en rond Schiphol.								
Meetmethode	Aantal FTEs en aantal onder toezicht staande organisaties worden geteld aan de hand van de 'key activity figures' in het EASA Continuous Monitoring Report voor Nederland. Het resultaat is het aantal FTE per onder toezicht staande organisatie per domein.								
Toetsing	<i>Er kan verwacht worden dat een vergroting van het aantal FTE's op termijn een veiligheidsverbetering tot gevolg heeft, maar toch is de relatie niet een-op-een, alleen al omdat de veiligheid afhankelijk is van de kwaliteit en de feedback van het toezicht en de mate waarin de betreffende organisaties actie ondernemen. Ook lijkt er niet geschaald te worden op de grootte van het domein, is niet gespecificeerd wie er nu wel en wie er niet wordt meegenomen in de FTE telling (bv ook ondersteunend personeel), en het is niet duidelijk hoe wordt omgegaan met de trend als een organisatie door veiligheidsverbetering niet meer onder toezicht staat. Daarom scoort deze indicator minder goed op rationeel, acceptabel, ondubbelzinnig en tijdsgeldig, en ook niet zo goed op gevoelig. De indicator is echter wel meetbaar en eenvoudig en ook wel manipulatiebestendig. Ook zal de data voor het aantal FTE's eenvoudig te achterhalen zijn. De kosten voor het toepassen van de indicator zijn laag, maar de baten zijn niet helemaal duidelijk.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM10. Inspecties buitenlandse luchtvaartmaatschappijen								
Definitie	Jaarlijks aantal categorie 2 (significant) en 3 (major) bevindingen bij uitgevoerde inspecties in het kader van het EU platform inspectie programma, gedeeld door het aantal platform inspecties.								
Duiding	Vanaf Schiphol vliegen niet alleen vliegtuigen van Nederlandse operators. Buitenlandse operators vallen onder toezicht van het land van herkomst. ILT voert steekproefsgewijs inspecties uit op buitenlandse vliegtuigen. Deze inspecties worden uitgevoerd in het kader van het Europees gecoördineerde EU platform inspecties programma (Commission Regulation (EU) No 965/2012). Bij een geconstateerde ernstige overtreding kan het betreffende vliegtuig aan de grond worden gehouden. Het gemiddelde aantal geconstateerde overtredingen per inspectie is een maat voor de effectiviteit van toezicht van buitenlandse toezichthouders.								

Indicator	SM10. Inspecties buitenlandse luchtvaartmaatschappijen								
Meetmethode	EU platform inspectie. Het resultaat is het Gemiddeld aantal categorie 2 en 3 bevindingen per inspectie per jaar.								
Toetsing	<i>Een hoog percentage significant of major bevindingen is een indicatie voor onveiligheid daarom is deze indicator redelijk rationeel, al kan er door risico-gestuurd toezicht enige bias ontstaan. Ook kan de beoordeling van de categorie van de bevinding enigszins subjectief zijn, en het aantal platform inspecties in de noemer kan gestuurd worden, al zal het met de manipulatiegevoeligheid wel meevallen omdat het binnen een EU platform inspectie programma valt. De indicator is redelijk gevoelig omdat een verbetering in de operationele veiligheid in principe een lager percentage bevindingen moet geven. De indicator is meetbaar, vrij eenvoudig en , en omdat de manier van inspecteren geschikt is voor deze tijd is hij tijdsgeldig.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM11. Bevindingen van ILT								
Definitie	Jaarlijks aantal niveau 1 en niveau 2 bevindingen per vergunninghouder voor de domeinen (ADR, AIR, ANS, FCL, FSTD, MED, OPS)								
Duiding	Het gemiddelde aantal bevindingen per vergunninghouder per domein is indicatief voor de mate waarin regels worden nageleefd, waarbij meer bevindingen duidt op slechtere naleving. Naleving van regels is de basis voor veiligheid.								
Meetmethode	ILT inspecties. Het aantal niveau 1 en niveau 2 bevindingen wordt per kalenderjaar gedeeld door het aantal vergunninghouders voor de domeinen ADR, AIR, ANS, FCL, FSTD, MED, OPS. Het resultaat is het aantal level 1 en level 2 bevindingen per organisatie per domein per kalenderjaar.								
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SM10 (Inspecties buitenlandse luchtvaartmaatschappijen), al staat bij SM11 in de noemer het aantal vergunninghouders, en bij SM10 staat het aantal inspecties. Het aantal bevindingen is niet alleen afhankelijk van de naleving door de vergunningshouders, maar ook van de afbakening en de kwaliteit van de uitgevoerde inspecties.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM12. Evaluatie ISMS								
Definitie	Externe evaluatie naar de ontwikkeling en het functioneren van het ISMS								
Duiding	Het ISMS is een systeem waarin de sectorpartijen op Schiphol gezamenlijk de veiligheidsrisico's met betrekking tot relaties en interacties tussen de afzonderlijke partijen, de zogenoemde interfaces, beheersen. In het Convenant Veiligheidsverbetering Schiphol is afgesproken dat de sectorpartijen tijdens de ontwikkeling van het ISMS jaarlijks een evaluatie laten uitvoeren naar de ontwikkeling en het functioneren van het ISMS. Deze evaluatie wordt gedaan door (internationale) externe veiligheidsdeskundigen. De eerste externe evaluatie is in 2019 uitgevoerd.								
Meetmethode	Externe evaluatie. Het resultaat is een Kwalitatieve beschrijving van het functioneren van het ISMS. <i>Systeemmonitor 2021 lijkt zich te baseren op de evaluatie die is uitgevoerd door Baines Simmons, die kwalitatieve scores heeft afgegeven op verschillende aandachtsgebieden (safety policy & objectives, safety risk management, safety assurance, safety promotion, additional), met scores Present, Suitable, Operating, of Effective.</i>								
Toetsing	<i>De ontwikkeling en het functioneren van het ISMS is te koppelen aan een veiligheidsniveau voor Schiphol, en dus voor Nederland, daarom scoort de indicator goed op rationeel en acceptabel en enigszins op gevoelig. De indicator is echter gebaseerd op een evaluatie van een reeks andere indicatoren; er wordt bericht dat kwalitatieve scores zijn afgegeven op verschillende aandachtsgebieden (safety policy & objectives, safety risk management, safety assurance, safety promotion, additional). De aandachtsgebieden zoals hier genoemd zijn niet erg concreet en zijn weer opgedeeld in subindicatoren, en de scores zullen subjectief zijn. Vandaar dat de indicator minder goed scoort op meetbaar, en niet zo goed op</i>								

Indicator	SM12. Evaluatie ISMS								
	<i>manipulatiebestendig, ondubbelzinnig, eenvoudig en kostenefficiënt. De kwaliteit van de data zal sterk afhankelijk zijn van welke subindicatoren worden gebruikt dus krijgt het voordeel van de twijfel. De evaluatie wordt periodiek herhaald, vandaar dat de indicator wel scoort op tijdsgeldig.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM13. ISMS risico's (top 5 vlieg- en grondoperatie)								
Definitie	Kwalitatieve lijst van ongevalstypes die de top 5 van risico's voor de vliegoperatie en de grondoperatie op Schiphol vormen zoals vastgesteld door het ISMS.								
Duiding	Inzicht in de ongevalstypes die de grootste risico's vormen is een van de uitgangspunten voor een effectief veiligheidsmanagementsysteem.								
Meetmethode	Het ISMS heeft gezamenlijke risicoanalyses uitgevoerd op de vliegoperatie en op de grondoperatie. Voor zowel de vlieg- als de grondoperatie is een top 5 van risico's vastgelegd. Het resultaat is kwalitatief.								
Toetsing	<i>Deze indicator is meetbaar in de zin van dat kan worden vastgesteld of de top 5 lijst bestaat of niet, en als de lijst beschikbaar is, is het bepalen van de indicator eenvoudig en kostenefficiënt. Het bekend zijn van de risico's is een noodzakelijke voorwaarde voor een beheerst niveau van veiligheid. Als er dan ook actief actie wordt ondernomen om de risico's te verminderen is er een link met het veiligheidsniveau op Schiphol en dus in Nederland. Daarom is de indicator ook rationeel en acceptabel. De datakwaliteit is beperkt omdat veel van de risico's in de top 5 zelden voorkomen, waardoor likelihood assessments deels berusten op expert judgement. De indicator is niet echt gevoelig omdat een algehele veiligheidsverbetering toch dezelfde top 5 kan opleveren. De evaluatie wordt periodiek herhaald, vandaar dat de indicator wel scoort op tijdsgeldig. Buiten de ISMS zelf wordt veelal niet begrepen dat de top 5 niet uit de meest voorkomende safety issues bestaat, maar uit de safety issues met het grootste risico (kans x severity), en dat er ook een component acceptatie van de risico's door de stakeholders in verweven is, daarom scoort deze indicator iets minder op ondubbelzinnigheid.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM14. Voortgang van Roadmap veiligheidsverbetering Schiphol								
Definitie	Evaluatie ILT van de voortgang van de door de sector opgestelde roadmap safety improvement Schiphol.								
Duiding	In het Convenant veiligheidsverbetering Schiphol is afgesproken dat de luchtvaartsector een Roadmap safety improvement Schiphol opstelt met daarin de gezamenlijke maatregelen van de sectorpartijen voor een aantoonbare verbetering van de veiligheid van Schiphol de komende jaren. De ILT zal in het kader van het toezichtprogramma Schiphol de opzet, uitvoering en voortgang van de roadmap van de sector monitoren. Hiervoor wordt door ILT een beoordelingskader ontwikkeld. De sector heeft ervoor gekozen om de roadmap in de vorm van een website publiek te maken. Deze roadmap bevat maatregelen voor gezamenlijke veiligheidsverbetering op basis van de aanbevelingen van de OVV, het rapport Integrale veiligheidsanalyse Schiphol van het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, door de sectorpartijen reeds geïdentificeerde en nieuw te identificeren veiligheidsverbeteringen, internationale ontwikkelingen en informatie van de ILT en het ABL. De roadmap bevat maatregelen in verschillende fasen, van onderzoek tot gerealiseerd. De sector zal de website elk half jaar actualiseren op basis van onder andere nadere risicoanalyses en besluiten.								
Meetmethode	Gebaseerd op door ISMS gepubliceerde statusoverzicht: https://integralsafetyschiphol.nl/ . Het resultaat is kwalitatief.								

Indicator	SM14. Voortgang van Roadmap veiligheidsverbetering Schiphol								
Toetsing	De toetsing heeft overeenkomsten met SM06 (Nederlands actieplan voor luchtvaartveiligheid) en SM18 (Opvolging OVV-aanbevelingen), in de zin dat SM14 de uitvoeringsstatus van de roadmap maatregelen meet. Het door ISMS gepubliceerde statusoverzicht staat online dus de indicator is meetbaar en kostenefficiënt. De roadmap maatregelen hebben als doel de veiligheid op Schiphol te verbeteren, maar het is niet gelijk helder hoe het aantal maatregelen in onderzoeksfase, implementatiefase en evaluatiefase een maat is voor veiligheid, en ook is mogelijk niet altijd objectief is vast te stellen in hoeverre een maatregel "succesvol" is en wat het effect van de ene maatregel op het succes van de andere maatregel is. De indicator scoort daarom enigszins op rationeel en eenvoudig, en iets minder goed op ondubbelzinnigheid. Ook op manipulatiebestendigheid wordt wel goed gescoord omdat de roadmap online staat en de status is eenvoudig te controleren. De datakwaliteit is afhankelijk van het type maatregelen. Omdat een maatregel van status "geïmplementeerd" naar "geëvalueerd" kan gaan zonder dat het veiligheidsniveau verandert, zit het met de gevoeligheid minder goed. De roadmap wordt door de ISMS regelmatig geupdated, dus de indicator scoort goed op criterium tijdsgeldig.								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM15. Implementatiestatus ongevalenonderzoek								
Definitie	Effective Implementation (EI) percentage van CMA auditgebied Accident and Incident Investigation (AIG), Uit Systeemmonitor blijkt dat voor dit percentage het gemiddelde wordt genomen van de percentages voor CE-1, CE-2, CE-3, CE-4, CE-7, CE-8.								
Duiding	De implementatiestatus geeft aan in hoeverre wordt voldaan aan ICAO eisen met betrekking tot ongevalen- en incidentenonderzoek. Het gaat daarbij om personele bezetting, training, faciliteiten en apparatuur, het uitvoeren van ongevalenonderzoek, samenwerking met andere landen, het opstellen van aanbevelingen, rapportage en opslag van gegevens. Een hogere implementatiestatus leidt naar verwachting tot beter onderzoek.								
Meetmethode	De implementatiestatus wordt vastgesteld aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions (PQs). Door middel van een self-assessment worden de PQs beoordeeld en wordt het EI percentage per auditgebied bepaald.								
Toetsing	De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SM04 (Implementatiestatus wetgeving) omdat de meting net als bij SM04 berust op self-assessment aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions, en de data refereert aan internationale regelgeving.								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM16. Evaluatie ABL								
Definitie	Externe evaluatie naar de ontwikkeling en het functioneren van het ABL.								
Duiding	Het ABL heeft de taak alle gemelde voorvallen in de Nederlandse burgerluchtvaart te registreren en te analyseren. Het ABL is onderdeel van de ILT. Doel van het ABL is om, samen met de sector, vroegtijdig trends te signaleren zodat betrokken partijen acties kunnen ondernemen om de vliegveiligheid te verbeteren. In het Convenant Veiligheidsverbetering Schiphol is afgesproken dat de ILT tijdens de ontwikkeling van het ABL jaarlijks een evaluatie laat uitvoeren naar de ontwikkeling en het functioneren van het ABL. Deze evaluatie wordt gedaan door (internationale) externe veiligheidsdeskundigen. De eerste externe evaluatie is in 2019 uitgevoerd.								

Indicator	SM16. Evaluatie ABL								
Meetmethode	Externe evaluatie. Het resultaat is een Kwalitatieve beschrijving van het functioneren van het ABL. <i>Systeemmonitor 2021 lijkt zich te baseren op de evaluatie die is uitgevoerd door Baines Simmons, die kwalitatieve scores heeft afgegeven op verschillende aandachtsgebieden (safety policy & objectives, safety risk management, safety assurance, safety promotion, additional), met scores Present, Suitable, Operating, of Effective.</i>								
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SM12 (Evaluatie ISMS), ook al is SM16 een iets indirectere indicator voor veiligheid dan SM12.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeelig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM17. Implementatiestatus oplossen veiligheidsproblemen								
Definitie	Effective Implementation (EI) percentage van CE-8 Resolution of safety concerns.								
Duiding	De implementatiestatus geeft aan in hoeverre wordt voldaan aan ICAO eisen met betrekking tot processen en procedures voor het oplossen van geïdentificeerde zorgpunten over veiligheid. Deze zorgpunten kunnen zijn geïdentificeerd door de regelgevende instantie of door andere passende organisaties. Een hogere implementatiestatus leidt naar verwachting tot effectiever wegnemen van veiligheidsknelpunten.								
Meetmethode	De implementatiestatus wordt vastgesteld aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions (PQs). Door middel van een self-assessment worden de PQs beoordeeld en wordt het EI percentage per CE bepaald.								
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SM04 (Implementatiestatus wetgeving) omdat de meting net als bij SM04 berust op self-assessment aan de hand van door ICAO opgestelde Protocol Questions, en de data refereert aan internationale regelgeving. Voor CE-8 zijn er 58 Protocol Questions te beantwoorden.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeelig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SM18. Opvolging OVV-aanbevelingen								
Definitie	Status van elk van de op Schiphol betrekking hebbende aanbevelingen die de door de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn gepubliceerd.								
Duiding	De aanbevelingen van de OVV zijn gericht op het verbeteren van de luchtvaartveiligheid. Opvolgen van aanbevelingen van de OVV of het nemen van alternatieve maatregelen om de risico's op een acceptabel niveau te brengen draagt bij aan de continue verbetering van de luchtvaartveiligheid.								
Meetmethode	Assessment door IenW. Het resultaat is een statusbeschrijving in drie categorieën (open; succesvol afgerond; onsuccesvol/onvolledig afgerond).								
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SM06 (Nederlands actieplan voor luchtvaartveiligheid) omdat beide de status van veiligheidsverbeteringsmaatregelen meten.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeelig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Appendix B.2 Finnish Aviation Safety Programme (FASP) Annex 2

Annex 2 van FASP (de Finse SSP), uitgebracht door Traficom (de civil aviation authority (CAA) van Finland), organiseert de national level aviation SPI/SPT in verschillende appendices, afhankelijk van welke organisatie de SPI/SPT dient te monitoren, (Traficom, 2020). Voor Traficom zelf zijn de SPI georganiseerd in System level (Appendix B.2.1), Operational level (Appendix B.2.2), en FASP level (SSP compliance, Appendix B.2.3). Daarnaast zijn er een heleboel SPI's geïdentificeerd voor de andere organisaties (deze zijn verzameld in Appendix B.2.4). Voor elk van de indicatoren wordt hieronder eerst de letterlijke tekst weergegeven alvorens deze waar mogelijk wordt vertaald naar de Nederlandse situatie. Hierbij is Traficom vertaald naar lenW.

Appendix B.2.1 Systeemniveau

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
Continuous development of safety performance in all domains of the Finnish aviation operators.	SSP-SPI-1	Improvement of safety performance in the Finnish aviation domains and particularly in the evaluation areas of safety management defined for each domain (e.g. subcontracting, risk management, management of change MoC).	Continuous development (<i>defined</i>). Improvement of performance in the evaluation areas selected for each aviation domain; the evaluated organisations shall at minimum reach the defined control level by the year 2021. <i>Background to the target:</i> In the target, performance is approached from the perspective of the entire domain, for example all CAT OPS FW operators as a whole. For an individual operator, key areas to be improved may be partly or completely different from those selected for SSP-SPI-1.

Indicator	FS01. Verbetering van de veiligheidsprestaties								
Definitie	Verbetering van de veiligheidsprestaties van alle luchtvaartorganisaties in de commerciële luchtvaart, kleine luchtvaart en onbemande luchtvaart, en specifiek in de evaluatiegebieden van safety management, zoals gedefinieerd voor elk domein (bijvoorbeeld subcontracting, risico management, management of change (MoC)).								
Duiding	Continue verbetering van de veiligheid van de Nederlandse luchtvaartorganisaties.								
Meetmethode	Niet gespecificeerd.								
Toetsing	De term “evaluatiegebieden” is niet gespecificeerd. De essentie lijkt in ieder geval dat elke organisatie, of groep van organisaties, een bepaald control level dient te halen, maar die levels worden niet duidelijk uit de beschrijving van de indicator, en ook is niet duidelijk hoe men dit moet meten. Dit lijkt een overkoepelende indicator die waarschijnlijk beter opgesplitst kan worden naar domeinen en evaluatiegebieden. Er is een rechtstreeks verband met veiligheid, daarom is de indicator rationeel en acceptabel. Echter, omdat hij niet duidelijk is gespecificeerd scoort hij niet goed op eenvoudig en ondubbelzinnig. Over de andere indicatoren is niet veel zinnigs te zeggen.								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
The key threats in Finnish aviation have been identified and will be addressed in the organisations' safety management processes.	SSP-SPI-2	Taking the key threats identified in Traficom's national risk pictures into account in the organisation's own operation in Finnish aviation domains.	a. The central threats identified in Traficom's national risk pictures are included in the operators' own portfolios/risk registers in all aviation domains. Scale: 95–100% = green, 80–94% = yellow, <80% = red b. The central threats identified in Traficom's national risk pictures are addressed in organisations and risk management action plans have been prepared.

Indicator	FS02. Gevaren uit NVA worden geadresseerd door de luchtvaartgemeenschap								
Definitie	De belangrijkste gevaren zoals zijn geïdentificeerd in de nationale veiligheidsanalyse (NVA) worden geadresseerd door de Nederlandse luchtvaartorganisaties en de overheid in alle domeinen.								
Duiding	De grootste gevaren voor de Nederlandse luchtvaart zijn geïdentificeerd en worden geadresseerd in de veiligheidsmanagement processen van de Nederlandse luchtvaartorganisaties en de overheid in alle domeinen.								
Meetmethode	Het percentage gevaren uit de NVA die zijn geadresseerd door de luchtvaartgemeenschap en waarvoor risicobeheersmaatregelen zijn geformuleerd.								
Toetsing	<i>Deze indicator gaat over de gevaren die volgen uit de NVA en die moeten worden opgepakt door de luchtvaartorganisaties en de overheid in alle domeinen. Als de gevaren worden vertaald naar acties in de NALV dan is de toetsing als volgt: De indicator is rationeel omdat er een directe link is met veiligheid. Omdat de indicator niet meet of de geformuleerde maatregelen zinvol zijn scoort hij minder op gevoeligheid. De indicator, als in percentage gevaren, is ook meetbaar en eenvoudig en kostenefficiënt. De notie dat het om de belangrijkste gevaren gaat is niet geheel ondubbelzinnig. Tenzij het adresseren van de gevaren centraal wordt georganiseerd, en omdat niet beschreven is of het percentage gebaseerd is op metingen uit een self-assessment of dat een andere strategie wordt gebruikt, is de datakwaliteit enigszins.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeïgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
Risk management in Finnish aviation is a systematic, efficient and continuously developing effort.	SSP-SPI-3	Implementation of the measures included in the Finnish Plan for Aviation Safety (FPAS)	The FPAS measures are in progress and they are implemented regularly (continuous measures) or in accordance with the issued timetable. Scale: 95–100% = green, 80–94% = yellow, <80% = red

Indicator	FS03. Maatregelen uit NALV worden tijdig geïmplementeerd								
Definitie	De risicobeheersmaatregelen zoals geïdentificeerd in de NVA worden opgenomen in het NALV (Nederlands actieplan voor luchtvaartveiligheid) en worden geïmplementeerd volgens een vastgesteld tijdschema.								
Duiding	Risico management is een systematisch, efficiënt en continu proces. Uit de NVA, die met enige regelmaat wordt uitgevoerd, volgen risicobeheersmaatregelen die worden opgenomen in het NALV (Nederlands actieplan voor luchtvaartveiligheid). Deze maatregelen worden vervolgens geïmplementeerd volgens het vastgestelde tijdschema.								
Meetmethode	Het percentage maatregelen uit het NALV dat in uitvoering is en regulier (in geval van continue maatregelen) wordt uitgevoerd, of in overeenstemming met de planning.								
Toetsing	<i>Deze indicator is nagenoeg gelijk aan indicator SM06 (Nederlands actieplan voor luchtvaartveiligheid), al geeft SM06 de status van de acties weer en FS03 koppelt er een tijdschema aan vast.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeïgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
Finland has procedures and operating models in place to manage cyber threats in the field of aviation	SSP-SPI-4	Organisations' emergency response plans (ERP) for cyber threat management	Organisations have defined an emergency response plan (ERP) for cyber threat management. Scale: green / 100%, yellow / 80–99%, red: >80%

Indicator	FS04. Organisaties hebben een cyber emergency response plan								
Definitie	Organisaties hebben een emergency response plan (ERP) voor cyber risico management.								
Duiding	Nederland heeft procedures en systemen ingericht om cyber-gevaren in de luchtvaart te managen.								
Meetmethode	Het percentage organisaties dat een ERP voor cyber security heeft ingericht.								
Toetsing	<i>Het nagaan of luchtvaartorganisaties een ERP hebben zou niet heel lastig moeten zijn, daarom scoort deze indicator goed op meetbaar, eenvoudig, datakwaliteit, manipulatiebestendig, en kostenefficiënt. Het is echter niet duidelijk of toeleverende organisaties zoals ICT organisaties, ook binnen de scope van deze indicator vallen. Er is wel een link met veiligheid te trekken dus de indicator scoort redelijk op rationeel en goed op acceptabel, maar omdat de link niet een-op-een is, omdat grote en kleine bedrijven, of bedrijven die meer of die minder cybergevoelig zijn, hetzelfde gewicht lijken te krijgen in het percentage, en omdat niet duidelijk is welke eisen aan het ERP worden gesteld, wordt op criteria ondubbelzinnig en iets minder gescoord, en nog minder op gevoelig. Omdat de eisen aan een ESP kunnen veranderen in de tijd wordt op tijdsgeldigheid ook enigszins gescoord. .</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
Finland has procedures and operating models in place to manage cyber threats in the field of aviation	SSP-SPI-5	The inclusion of cyber threats risk management as part of aviation safety risk management at Traficom and among the organisations	In Finland, risk management related to cyber threats has been incorporated as part of aviation safety risk management at Traficom and among the organisations: 2019: processes for cyber threat management are developed and documented. 2020: processes for cyber threat management are operational. Scale: 95–100% = green, 80–94% = yellow, <80% = red

Indicator	FS05. Cyber risico management is opgenomen in NLVP en SMS								
Definitie	De inclusie van cyber risico management als onderdeel van luchtvaart veiligheidsrisicomanagement bij lenW en de Nederlandse luchtvaartorganisaties.								
Duiding	De Nederlandse overheid en de Nederlandse luchtvaartorganisaties hebben procedures en systemen ingericht om cyber-gevaren te managen.								
Meetmethode	Op <datum> wordt bepaald hoeveel organisaties processen voor cyber risicomanagement hebben ontwikkeld en gedocumenteerd. Op <datum> wordt bepaald welk percentage organisaties cyber risicomanagement operationeel heeft ingericht.								
Toetsing	<i>Het NLVP stelt dat de beveiliging van de burgerluchtvaart buiten de reikwijdte van het NLVP valt; het Ministerie van Justitie en Veiligheid geeft advies over cyber risico management en maatregelen (https://www.ncsc.nl/). De indicator is daarom op het punt 'onderdeel van lenW' triviaal, tenzij de definitie iets wordt aangepast en JenV gaat bevatten. Voor wat betreft de opname van cyber risico management in het SMS van luchtvaartorganisaties verloopt de toetsing als voor FS04 (Organisaties hebben een cyber emergency response plan).</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
Unmanned aviation is safely integrated with regard to the Finnish aviation system and third parties. Drone operators are responsible for the safety of their operations.	SSP-SPI-6	Reaching the users of remotely piloted aircraft and recreational unmanned aircraft (drones) with safety information through drones sold in Finland	By 1 January 2020, all remotely piloted aircraft and recreational unmanned aircraft (drones) sold in Finland will be accompanied with a notification (sticker/QR code/other) that obligates the user to study the applicable decree and information on safe flying. Scale: green / 100%, yellow / 75–99%, red / <75%

Indicator	FS06. Veiligheidsinformatie voor drone gebruikers								
Definitie	Professionele en recreatieve gebruikers van in Nederland verkochte onbemande luchtvaartuigen worden bereikt door veiligheidsinformatie mee te leveren bij de aankoop van de drone.								
Duiding	De onbemande luchtvaart is veilig geïntegreerd in het Nederlands luchtvaartstelsel. Drone operators zijn verantwoordelijk voor de veiligheid van hun operaties. Ze krijgen daarvoor de juiste veiligheidsinformatie.								
Meetmethode	Op <datum> zijn alle drones die in Nederland worden verkocht voorzien van een notificatie sticker die alle drone gebruikers verplicht om informatie en regelgeving over veilig vliegen te lezen.								
Toetsing	<i>De indicator is meetbaar en in principe eenvoudig en ondubbelzinnig voor zover het gaat om Nederlandse officiële winkeliers van drones. Op bestellingen vanuit het buitenland is er ook toezicht. Op datakwaliteit en manipulatiebestendigheid valt daarom waarschijnlijk ook wel wat aan te merken. Mits de meting periodiek wordt herhaald is de indicator wel tijdsgeldig. Veel gevaren zoals luchtruimschendingen kunnen worden vermeden als drone gebruikers op de hoogte zijn van de regels en zich daaraan houden, daarom is de indicator enigszins rationeel en acceptabel, en een forse verandering van het percentage zou een verbetering van veiligheid teweeg moeten brengen daarom scoort de indicator ook enigszins op gevoeligheid. Kostenefficiëntie krijgt het voordeel van de twijfel omdat de kosten laag zijn en er mogelijk effect op veiligheid is.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
Drone operators are responsible for the safety of their operations. Authorities will intervene in infringing activities.	SSP-SPI-7	The responsibility of commercial drone operators to meet the requirements set for insurance under the European insurance regulation (EC 785/2004) and for the necessary safety assessments	Commercial drone operators inspected in annual reviews fulfil the requirements set for the insurance policies and safety evaluations. Scale: green / 100%, yellow / 90–99%, red / <90%

Indicator	FS07. Commerciële drone operators voldoen aan veiligheidsmanagement verplichtingen								
Definitie	De verantwoordelijkheid van commerciële drone operators om te voldoen aan vigerende (verzekerings)wet- en regelgeving, en om de verplichte safety assessments uit te voeren.								
Duiding	Drone operators zijn verantwoordelijk voor de veiligheid van hun eigen operatie. Autoriteiten (ILT, politie) zullen toezien op en ingrijpen bij overtredingen.								
Meetmethode	Het aandeel commerciële drone operators die bij hun jaarlijkse inspectie voldoen aan de vereisten voor verzekeringen en veiligheidsevaluaties.								

Indicator	FS07. Commerciële drone operators voldoen aan veiligheidsmanagement verplichtingen								
Toetsing	Via een vergunningensysteem zijn commerciële drone operators bij de overheid in het vizier. Een jaarlijkse inspectie en het bijhouden van de bevindingen maakt deze indicator meetbaar. De meting is eenvoudig maar mogelijk niet heel kostenefficiënt en enigszins dubbelzinnig en manipulatiebestendig omdat het afhankelijk is van een toezichtstelsel door de autoriteiten. Ook met de datakwaliteit is het wat minder. Het voldoen aan de genoemde verplichtingen zal al dan niet direct bijdragen aan de veiligheid, daarom is de indicator redelijk rationeel en acceptabel. Een verandering in het percentage zal niet onmiddellijk een verandering in de veiligheid te zien geven, mede afhankelijk van de mate van toezicht, vandaar dat de scores voor gevoeligheid nog minder zijn.								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
Drone operators are responsible for the safety of their operations. Authorities will intervene in infringing activities.	SSP-SPI-8	Completing drone flight training that is in keeping with the EU obligation entering into force in 2019	Finnish drone operators and enthusiasts will complete training that is in keeping with the EU obligation entering into force in 2019. Scale: 95–100% = green, 80–94% = yellow, <80% = red

Indicator	FS08. Drone operators ronden vliegtraining af								
Definitie	Het afronden van drone vliegtraining naar de standaarden van vigerende EU-regelgeving (van kracht sinds 2019).								
Duiding	Drone operators zijn verantwoordelijk voor de veiligheid van hun eigen operatie. Autoriteiten (ILT, politie) zullen toezien op en ingrijpen bij overtredingen.								
Meetmethode	Het aandeel Nederlandse drone operators dat de drone vliegtraining heeft afgerond.								
Toetsing	De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator FS07 (Commerciële drone operators voldoen aan veiligheidsmanagement verplichtingen). Drone operators zijn verplicht zich te registreren.								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Appendix B.2.2 Operationeel niveau

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
The safety level of Finnish aviation remains high. No aviation accidents occur where the reasons are caused by the Finnish aviation system.	SPI 1.1	Number of aviation accidents (absolute number and in proportion to traffic volume) A) Number of accidents including: - all that occurred in Finland (including foreign AC/operators/license holders) - all that occurred elsewhere than in Finland: - to Finnish aircraft or - to aircraft operated by a Finnish operator or with Finnish license B) Number of accidents that occurred: - to Finnish aircraft or - to aircraft operated by a Finnish operator or with Finnish license C) Number of accidents listed in part A, to which the operation of the Finnish aviation system (activities of the Finnish aviation organisations) has contributed	- A, B: Commercial air transport: no accidents <i>(→ 2004-2016 average 0.1/100 000 hours flown)</i> <i>C: in case of an accident, at this stage the goal is identifying and itemising the role of the Finnish aviation system in these cases for the purposes of safety management in Finnish aviation.</i> - B: General and recreational aviation: ≤ 10 accidents / 100 000 hours flown (five-year average) <i>(→ 2004-2017 average 14.31 / 100 000 hours flown and 2013–2017 14.86 / 100 000 hours flown)</i> <i>C: in case of an accident, at this stage the goal is identifying and itemising the role of the Finnish aviation system in these cases for the purposes of safety management in Finnish aviation.</i>

Indicator	FS09. Aantal luchtvaartongevallen								
Definitie	Het aantal luchtvaartongevallen (absolute aantallen en in verhouding tot het verkeersvolume).								
Duiding	Het veiligheidsniveau van de Nederlandse luchtvaart blijft op een hoog niveau. De ongelukken worden niet veroorzaakt door het Nederlandse luchtvaartsysteem.								
Meetmethode	Het aantal luchtvaartongevallen en het verkeersvolume, in Nederland, buiten Nederland, met Nederlandse luchtvaartuigen, en met luchtvaartuigen met een Nederlandse operator. Vaststellen van de bijdrage van het Nederlandse luchtvaartsysteem in het aantal.								
Toetsing	<i>Deze indicator is meetbaar, eenvoudig, manipulatiebestendig en kostenefficiënt, omdat ongevallen verplicht worden gerapporteerd, en de datakwaliteit en tijdsgeldigheid is over het algemeen ook goed. Omdat het aantal ongevallen wordt gezien als de klassieke maat voor luchtvaartveiligheid is de indicator ook rationeel en acceptabel. De woorden “niet veroorzaakt door het Nederlandse luchtvaartsysteem” impliceren echter een analyse van wie de veroorzaker is. In het NLVP lijken de woorden te worden geïnterpreteerd als “geen vermijdbare ongelukken”, maar ook dat is enigszins dubbelzinnig. Bovendien worden in de indicatorformulering de ernst en de aard van het ongeval buiten beschouwing gelaten. De indicator geeft niet het volledige beeld: in een onveilig luchtvaartsysteem met veel incidenten en near-misses kan toch een ongeluk uitblijven, en omdat ongelukken zelden voorkomen is een verdubbeling van 1 naar 2 ongelukken ook op toeval kan berusten. Daarom scoort de indicator wat minder op gevoelig.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
The safety level of Finnish aviation remains high. No aviation accidents occur where the reasons are caused by the Finnish aviation system.	SPI 1.2	Number of fatal aviation accidents (absolute number and in proportion to traffic volume) A) Number of fatal accidents including: - all that occurred in Finland (including foreign AC/operators/license holders) - all that occurred elsewhere than in Finland: - to Finnish aircraft or - to aircraft operated by a Finnish operator or with Finnish license B) Number of fatal accidents that occurred: - to Finnish aircraft or - to aircraft operated by a Finnish operator or with Finnish license C) Number of fatal accidents listed in part A, to which the operation of the Finnish aviation system (activities of the Finnish aviation organisations) has contributed	- Commercial air transport: no fatal accidents <i>(→ 1 fatal accident 2004-2017)</i> <i>C: in case of an accident, at this stage the goal is identifying and itemising the role of the Finnish aviation system in these cases for the purposes of safety management in Finnish aviation.</i> - General and recreational aviation: ≤ 0.6 fatal accidents / 100 000 hours flown (five-year average) <i>(→ 2008-2017 average 3.52 / 100 000 hours flown, 2013-2017 average 2.85 and 2015-2017 0.6 / 100 000 hours flown)</i> <i>C: in case of an accident, at this stage the goal is identifying and itemising the role of the Finnish aviation system in these cases for the purposes of safety management in Finnish aviation.</i>

Indicator	FS10. Aantal fatale luchtvaartongevallen								
Definitie	Het aantal fatale luchtvaartongevallen (absolute aantallen en in verhouding tot het verkeersvolume)								
Duiding	Het veiligheidsniveau van de Nederlandse luchtvaart blijft op een hoog niveau. De ongelukken worden niet veroorzaakt door het Nederlandse luchtvaartstelsel.								
Meetmethode	Het aantal fatale luchtvaartongevallen en het verkeersvolume, in Nederland, buiten Nederland, met Nederlandse luchtvaartuigen, en met luchtvaartuigen met een Nederlandse operator. Vaststellen van de bijdrage van het Nederlandse luchtvaartstelsel in het aantal.								
Toetsing	De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator FS09 (Aantal luchtvaartongevallen).								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgevoelig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
The safety level of Finnish aviation remains high. No aviation accidents occur where the reasons are caused by the Finnish aviation system.	SPI 1.3	Number of fatalities in aviation accidents (absolute number and in proportion to traffic volume) A) Number of fatalities in accidents including: - in all accidents that occurred in Finland (including foreign AC/operators /license holders) - in all accidents that occurred elsewhere than in Finland: - to Finnish aircraft or - to aircraft operated by a Finnish operator or with Finnish license B) Number of fatalities in accidents that occurred: - to Finnish aircraft or - to aircraft operated by a Finnish operator or with Finnish license C) Number of fatalities in accidents listed in part A, to which the operation of the Finnish aviation system (activities of the Finnish aviation organisations) has contributed	- Commercial air transport: no fatalities <i>(→ 2004-2017 average 0.37 / 100 000 hours flown (Copterline))</i> <i>C: in case of an accident, at this stage the goal is identifying and itemising the role of the Finnish aviation system in these cases for the purposes of safety management in Finnish aviation.</i> - General and recreational aviation: maximum of 2 fatalities / 100 000 hours flown (five-year average) <i>(→ 2004-2017 average 4.24 / 100 000 hours flown and 2013-2017 average 6.01 / 100 000 hours flown. NB! The influence of the accident in Jämi is included in the numbers).</i> <i>C: in case of an accident, at this stage the goal is identifying and itemising the role of the Finnish aviation system in these cases for the purposes of safety management in Finnish aviation.</i>

Indicator	FS11. Aantal fatale slachtoffers in luchtvaartongevallen								
Definitie	Het aantal fatale slachtoffers in luchtvaartongevallen (absolute aantallen en in verhouding tot het verkeersvolume)								
Duiding	Het veiligheidsniveau van de Nederlandse luchtvaart blijft op een hoog niveau. De ongelukken worden niet veroorzaakt door het Nederlandse luchtvaartsysteem.								
Meetmethode	Het aantal dodelijke slachtoffers en het verkeersvolume, in Nederland, en buiten Nederland met Nederlandse luchtvaartuigen, en met luchtvaartuigen met een Nederlandse operator. Vaststellen van de bijdrage van het Nederlandse luchtvaartsysteem in het aantal.								
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator FS09 (Aantal luchtvaartongevallen), al wordt het aantal slachtoffers op de grond buiten beschouwing gelaten, wat nog bijdraagt aan de dubbelzinnigheid.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
The safety level of Finnish aviation remains high.	SPI 1.4	Number of aviation serious incidents (absolute number and in proportion to traffic volume) A) Number of serious incidents including: - all that occurred in Finland (including foreign AC/operators/license holders) - all that occurred elsewhere than in Finland: - to Finnish aircraft or - to aircraft operated by a Finnish operator or with Finnish license B) Number of serious incidents that occurred: - to Finnish aircraft or - to aircraft operated by a Finnish operator or with Finnish license C) Number of serious incidents listed in part A, to which the operation of the Finnish aviation system (activities of the Finnish aviation organisations) has contributed	- Commercial air transport: downward trend in the rate of serious incidents in proportion to traffic volume (five-year average) <i>(→ 2004–2017 average 2.26 / 100 000 hours flown and 2014–2017 average 1.97 / 100 000 hours flown)</i> <i>C: in case of a serious incident, at this stage the goal is identifying and itemising the role of the Finnish aviation system in these cases for the purposes of safety management in Finnish aviation.</i> - General and recreational aviation: downward trend in the rate of serious incidents in proportion to traffic volume (five-year average) <i>(→ 2004–2017 average 20.14 / 100 000 hours flown and 2014–2017 average 26.88 / 100 000 hours flown)</i> <i>C: in case of a serious incident, at this stage the goal is identifying and itemising the role of the Finnish aviation system in these cases for the purposes of safety management in Finnish aviation.</i>

Indicator	FS12. Aantal serieuze incidenten in de luchtvaart								
Definitie	Het aantal serieuze incidenten in de luchtvaart (absolute aantallen en in verhouding tot het verkeersvolume)								
Duiding	Het veiligheidsniveau van de Nederlandse luchtvaart blijft op een hoog niveau.								
Meetmethode	Het aantal serieuze incidenten en het verkeersvolume, in Nederland, en buiten Nederland met Nederlandse luchtvaartuigen, en met luchtvaartuigen met een Nederlandse operator. Vaststellen van de bijdrage van het Nederlandse luchtvaartsysteem in het aantal.								
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator FS09 (Aantal luchtvaartongevallen), al scoort hij minder op datakwaliteit en manipulatiebestendigheid omdat niet duidelijk is of gebeurtenissen als een serieus incident wordt gesignaleerd bij de kleine en de onbemande luchtvaart. Omdat serieuze incidenten vaker voorkomen dan ongevallen is de score op gevoeligheid iets beter.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
The level of runway safety in Finnish aviation remains high.	SPI 2.1	Runway excursion (RE) <i>A runway excursion is an uncontrolled exit by an aircraft from a runway during takeoff or landing. This may be unintentional or intentional, for instance as the result of an evasive manoeuvre.</i>	Traficom has defined an acceptable level for RE risks. RE risks in Finland remain at the acceptable level. Organisations have processed RE threats in their own safety management processes – Conducting a risk assessment of their own operations, setting a target level, identifying and implementing actions required, identifying and implementing the actions required, and monitoring the efficiency of these actions.
	SPI 2.2	Ibid. Runway incursion - vehicle, aircraft or person, RI-VAP	Ibid. RI-VAP
	SPI 2.3	Ibid. Mid-air collisions (MAC) and near misses	Ibid. MAC
	SPI 2.4	Ibid. Controlled flight into or towards terrain (CFIT) and similar incidents	Ibid. CFIT
	SPI 2.5	Ibid. Loss of control in flight (LOC)	Ibid. LOC
	SPI 2.6	Ibid. Ground collisions – collisions while taxiing to or from a runway in use (GCOL)	Ibid. GCOL

Indicator	FS13. t/m FS18. Aantal RE/RI/MAC/CFIT/LOC/GCOL									
Definitie	Het aantal van de volgende gebeurtenissen in de luchtvaart: • Runway Excursions (RE): A runway excursion is an uncontrolled exit by an aircraft from a runway during takeoff or landing. This may be unintentional or intentional, for instance as the result of an evasive manoeuvre. • Runway Incursions (RI): A runway incursion is any situation where an aircraft, vehicle or person is present on the runway or its protected area, without clearance or otherwise incorrectly. This includes low approaches executed without clearance or otherwise incorrectly. • Mid-Air Collisions (MAC) en near-misses: In mid-air collisions of aircraft (manned, unmanned) and AIRPROX (aircraft proximity, near miss) situations, the distance between aircraft as well as their relative positions and speed have been such that the safety of the aircraft involved may have been compromised. • Controlled flight into or towards terrain (CFIT) and similar incidents: CFIT occurs when an airworthy aircraft under the control of the pilot is inadvertently flown (or nearly flown) into terrain, water or an obstacle. This includes all cases of separation minima infringement between airborne aircraft and obstacles. • Loss of control in flight (LOC): Loss of control in flight means a situation where the pilot loses control of an airborne aircraft totally or momentarily, resulting in a significant deviation from the aircraft's intended flight path. • Ground collisions – collisions while taxiing to or from a runway in use (GCOL): A situation where an aircraft comes into contact with another aircraft, a vehicle, a person, an animal, a structure, a building or any other obstacle while moving under its own power in any part of the airport other than the active runway, excluding power pushback.									
Duiding	Het veiligheidsniveau van de Nederlandse luchtvaart blijft op een hoog niveau.									
Meetmethode	Het aantal gebeurtenissen in absolute zin en als percentage van het verkeersvolume.									
Toetsing	<i>Deze gebeurtenissen worden allemaal gedocumenteerd, in ieder geval voor Schiphol, al zullen Ground Collisions door voertuigen mogelijk wat ondergerapporteerd worden, en ook LOC zijn ter beoordeling van de piloot. Bij andere vliegvelden zullen meerdere gebeurtenissen zoals sommige runway incursions de dans ontspringen. Daarom scoort deze indicator goed op de meeste criteria, analoog indicator FS09 (Aantal luchtvaartongevallen). Sommige gebeurtenissen zijn op verschillende manieren te interpreteren daarom scoort de indicator enigszins op ondubbelzinnig. Op gevoeligheid en manipulatiebestendigheid is de score 'enigszins', analoog indicator FS12.</i>									
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt	

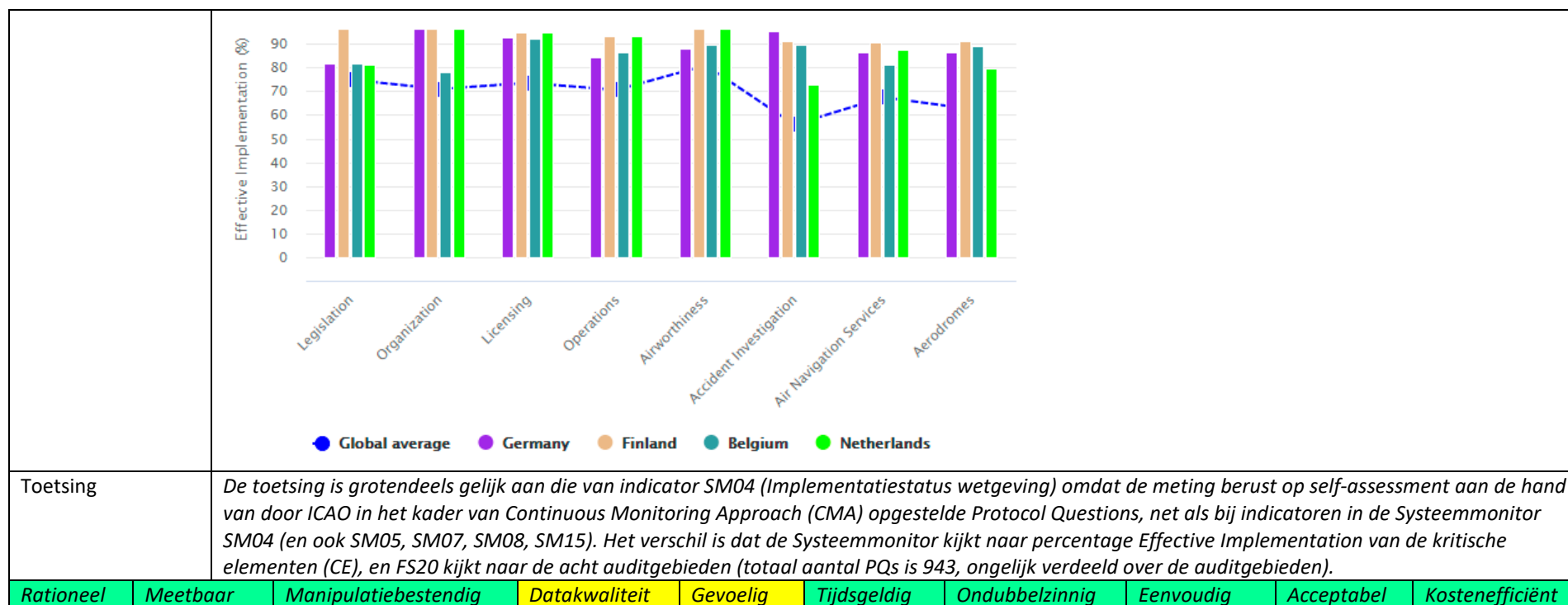
Appendix B.2.3 FASP compliance indicatoren

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
Response: We actively react to any shortcomings noted and implement corrective measures in the spirit of continuous improvement.	SSP- COMP-1	Indicator for Traficom's External audit process: Findings detected in ICAO and EASA audits that were corrected within the given time period	A minimum of 90% of findings detected in ICAO and EASA audits are corrected within the given deadline.

Indicator	FS19. Bevindingen uit ICAO en EASA audits								
Definitie	Het percentage bevindingen uit ICAO- en EASA-audits die zijn gecorrigeerd binnen de geplande tijd								
Duiding	IenW handelt actief op tekortkomingen die worden geïdentificeerd, en implementeert corrigerende maatregelen met als doel continu te blijven verbeteren.								
Meetmethode	Het aandeel binnen de deadline opgevolgde en gecorrigeerde bevindingen uit ICAO- en EASA-audits.								
Toetsing	<i>Dit percentage is waarschijnlijk gemakkelijk te bepalen en er is over het algemeen weinig discussie mogelijk over of een bevinding al dan niet is gecorrigeerd. Als zodanig is de indicator meetbaar, ondubbelzinnig, eenvoudig, en kostenefficiënt. De accuraatheid van de data kan een kwaliteitscontrole ondergaan (criterium datakwaliteit) en de indicator is redelijk bestendig tegen manipulatie. Ze is ook tijdsgeldig mits het percentage regelmatig wordt vastgesteld. Het verband tussen deze indicator en de nationale veiligheid is echter indirect. The indicator is daarom enigszins rationeel als een indicator voor veiligheid. Gevoeligheid krijgt het voordeel van de twijfel.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
The safety standards and procedures observed in Finnish aviation comply with ICAO standards and EU requirements.	SSP- COMP-2	Universal Safety Oversight Audit Programme (USOAP) Effective Implementation (%)	Finland remains among the top five EUR-NAT countries measured by the Effective Implementation indicator. In addition, a positive trend is achieved in every audit/validation measure.

Indicator	FS20. USOAP Effective Implementation								
Definitie	Universal Safety Oversight Audit Programme (USOAP) Effective Implementation (%)								
Duiding	Om te bepalen in hoeverre de lidstaten in staat zijn toezicht te houden op de veiligheid, voert de ICAO voortdurend controleactiviteiten uit om na te gaan in hoeverre de lidstaten scoren op acht controlegebieden, namelijk Legislation, Organization, Licencing, Operations, Airworthiness, Accident investigation, Air navigation services, Aerodromes, aan de hand van een reeks protocolvragen (PQ's) voor elk controlegebied.								
Meetmethode	De ICAO USOAP Effective Implementation indicator. Zie https://www.icao.int/safety/pages/usoap-results.aspx De resultaten van Nederland, samen met die van zomaar wat andere landen:								



Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
The safety standards and procedures observed in Finnish aviation comply with ICAO standards and EU requirements.	SSP- COMP-3	ISC findings (Immediate Safety Concern) in EASA audits and SSC findings (Significant Safety Concern) in ICAO audits	Finland does not receive ISC (Immediate Safety Concern) findings in EASA audits, and Finland does not have SSC (Significant Safety Concern) findings detected by ICAO.

Indicator	FS21. Aantal Immediate Safety Concern (ISC) en Significant Safety Concern (SSC) bevindingen
Definitie	Het aantal Immediate Safety Concern (ISC) en Significant Safety Concern (SSC) bevindingen van respectievelijk EASA en ICAO audits.
Duiding	ICAO: Significant veiligheidsrisico (SSC) doet zich voor wanneer de staat de houder van een toelating of goedkeuring toestaat de daaraan verbonden rechten uit te oefenen, hoewel niet is voldaan aan de door de staat vastgestelde minimeisen en de in de ICAO Annexen vastgestelde normen, hetgeen een onmiddellijk veiligheidsrisico voor de internationale burgerluchtvaart met zich meebrengt.

Indicator	FS21. Aantal Immediate Safety Concern (ISC) en Significant Safety Concern (SSC) bevindingen								
	EASA: Immediate Safety Concern (ISC): een situatie waarin er aanwijzingen zijn dat een product, dienst, systeem, onderdeel, apparatuur of faciliteit zich in een zodanige staat bevindt of op zodanige wijze wordt gebruikt, geleverd of onderhouden dat personen waarschijnlijk schade zullen oplopen tenzij de situatie onmiddellijk wordt gecorrigeerd.								
Meetmethode	Immediate Safety Concern (ISC) en Significant Safety Concern (SSC) uit EASA en ICAO audits.								
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicatoren SM10 (Inspecties buitenlandse luchtvaartmaatschappijen) en SM11 (Bevindingen van ILT), omdat die ook kijken naar het aantal bevindingen van de hoogte categorieën. Omdat de toezicht door ICAO wordt gedaan scoort hij iets beter op acceptabel. Het verschil is dat FS21 niet deelt op het aantal inspecties. Daardoor zal het aantal bevindingen mede afhankelijk zijn van de frequentie waarmee wordt geïnspecteerd, en is de indicator minder gevoelig. Ook is het met tijdsgeldigheid minder omdat als de frequentie in de loop van de tijd verandert, daardoor verschillende waarden minder goed vergelijkbaar zijn.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
The safety standards and operating models in Finnish aviation meet the EU requirements.	SSP- COMP-4	Implementing the new EU requirements on aviation applicable to Traficom on schedule in all aviation domains	Traficom has implemented the new EU requirements on aviation applicable to Traficom by the issued deadline: objective 100 % in each domain

Indicator	FS22. Implementatie van nieuwe EU-vereisten								
Definitie	Tijdige implementatie van nieuwe op lenW van toepassing zijnde EU-vereisten voor de Nederlandse luchtvaart.								
Duiding	De standaarden en procedures binnen de Nederlandse luchtvaart voldoen aan de EU vereisten.								
Meetmethode	Het percentage nieuwe EU-vereisten dat op tijd geïmplementeerd wordt door lenW.								
Toetsing	<i>Als bovenstaande meetmethode wordt gebruikt dan komt de toetsing overeen met die van indicator SM02 (Reactiepercentage EASA wijzigingsvoorstellen), het jaarlijks percentage als NPA door EASA gepubliceerde wijzigingsvoorstellen waarop binnen de gestelde termijn via comment response documents is gereageerd. Het verschil is dat SM02 verwijst naar NPA's en comment response documents, terwijl minder duidelijk omschreven is hoe het percentage uit FS22 geteld moet worden. FS22 is daarom minder concreter en dus dubbelzinniger dan SM02. Net als bij SM02 is het verband tussen deze indicator en de nationale veiligheid indirect. The indicator is daarom nog steeds niet heel rationeel als een indicator voor veiligheid en als zodanig mogelijk niet acceptabel voor stakeholders uit de sector, en ook op gevoeligheid is de score enigszins.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Safety Objective	Identifier	Indicator	Target
The safety standards and procedures observed in Finnish aviation comply with ICAO standards and EU requirements.	SSP- COMP-5	The implementation level of the national safety programme (FASP) evaluated in accordance with the ICAO criteria	Finland reaches level 4 (SSP fully implemented, 100%) by 1 January 2021, i.e. one year before the GASP target time (Effective Implementation rate EI 100%). Scale: green / 98–100%, yellow / 93–97%, red / <93%

Indicator	FS23. NLVP voldoet aan ICAO Annex 19 en de SMM								
Definitie	Het implementatieniveau van het NLVP overeenkomstig de ICAO criteria.								
Duiding	Het NLVP voldoet aan alle vereisten uit ICAO Annex 19 (Safety Management) en ICAO Doc 9859 (Safety Management Manual)								
Meetmethode	Implementatieniveaus van ICAO voor SSPs.								
Toetsing	<i>Er is overlap met indicator SM03 (Implementatiestatus ICAO Annexen) omdat Annex 19 een van de ICAO annexen is. Het verschil is dat SM03 naar de gehele regelgeving kijkt, en FS23 beperkt zich tot het NLVP. Als zodanig is de toetsing geen onderdeel van het CMA systeem. Daarom scoort FS23 iets minder op meetbaar.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Appendix B.2.4 Overige appendices in FASP Annex 2

Voor de organisaties anders dan Traficom zijn hieronder alleen de SPI zelf overgenomen uit de FASP. De kolommen rechts geven aan voor welke organisaties de SPI van toepassing is. Hierbij geldt:

- B: commercial air transport operators (aircraft, CAT OPS FW)
- C: flight training organisations (Complex ATO)
- D: flight training organisations (Non Complex ATO)
- E: air navigation service providers (ANS) and, where applicable, meteorological service providers (MET)
- F: airport operators (ADR)
- G: ground handling service providers (GH)
- H: commercial air transport rotary wing (CAT OPS RW) and aerial work (SPO RW) operators
- I: aviation airworthiness and maintenance organisations (AIR)

Deze SPI's zijn vooralsnog niet getoetst aan de criteria uit Sectie 2 en Appendix A.

Safety Performance Indicator (SPI)	B	C	D	E	F	G	H	I
Performance of the organisation's safety management system (SMS)	B	C	D	E	F	G	H	I
Occurrences related to the maintenance organisation's operations <i>Shortcomings in the safe operation of an organisation engaging in maintenance activities at a level that may put aviation safety at risk. NB. maintenance errors, see AIR-SPI-IM.</i> <i>Examples of potential system-level threats:</i>	-	-	-	-	-	-	-	I

Safety Performance Indicator (SPI)	B	C	D	E	F	G	H	I
1. Significant lack of resources, lack of personnel, shortage of spare parts or materials, lack of required instructions, lack of required tools or service equipment, lack of required premises (e.g. hangar space or workshop facilities), the organisation's financial situation 2. Significant shortcoming in training or qualifications, required training has not been provided 3. Significant shortcoming or fault related to management, shifts or tasks planned in violation of regulations, in a manner that does not support safe operation, serious shortcoming in the organisation's change management, an order to perform a (maintenance) tasks in violation of regulations issued by supervisor/management 4. Significant shortcoming in quality assurance or subcontractor supervision, failure to perform audits in compliance with regulations, absence of required supervision 5. Significant lack of communication, lateral level (e.g. among maintenance staff, team work), vertical level (e.g. between supervisor level and maintenance staff), between departments or other organisation units, between organisations 6. Significant shortcoming in the organisation's safety culture, Sanctions for human errors or reporting, General attitude that allows violations of regulations or incorrect action 7. Significant shortcoming or failure in the management or planning of production, in a procedure or an information system 8. Significant disruption in production, Fire, flood, serious information system failure, strike								
SPI LEVEL 2: Runway excursion, RE A runway excursion is an uncontrolled exit by an aircraft from a runway during takeoff or landing. This may be unintentional or intentional, for instance as the result of an evasive manoeuvre.	B	C	D	E	F	-	-	I
SPI LEVEL 3: RE/ Unstable approaches, UA An unstable approach is any situation where the approach of an aircraft is not stable as per the criteria in the Flight Operations Manual (OM-A).	B	-	-	E	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: RE/Abnormal runway contact, ARC Cases involving any takeoff or landing where the aircraft makes abnormal contact with the runway (or other landing area). Examples include hard/heavy landings, long/fast landings, off-centre landings, significant crabbed landings, nose wheel first touchdown, tail strikes and wing tip/nacelle strikes as well as landing gear failure caused by abnormal runway contact. Excludes cases of technical malfunction of landing gear.	B	C	D	-	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: RE/ High speed rejected takeoff, HS RTO Cases where a rejected takeoff was executed after the speed callout that, as per standard operating procedure (SOP), indicates the transition from the low-speed regime to the high- speed regime of the takeoff roll.	B	-	-	-	-	-	-	-

Safety Performance Indicator (SPI)	B	C	D	E	F	G	H	I
SPI LEVEL 3: Deficiencies in runway condition and related information (RE/RWY CON)	-	-	-	-	F	-	-	-
SPI LEVEL 3: Landing gear and reverse thrust malfunctions (RE/LG+REV)	-	-	-	-	-	-	-	I
SPI LEVEL 2: Runway incursion - vehicle, aircraft or person, RI-VAP <i>A runway incursion is any situation where an aircraft, vehicle or person is present on the runway or its protected area, without clearance or otherwise incorrectly. This includes low approaches executed without clearance or otherwise incorrectly.</i>	B	C	D	E	F	G	H	-
SPI LEVEL 3: Runway incursions with direct/indirect ATC contribution (RI-VAP/RI ATCO)	-	-	-	E	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: Runway incursions by aircraft (RI/AC)	B	C	D	-	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: Runway incursions caused by ground vehicles (RI-VAP/RI VEHICLE)	-	-	-	-	F	G	-	-
SPI LEVEL 3: Runway incursions caused by persons (RI-VAP/RI OTHER)	-	-	-	-	F	-	-	-
SPI LEVEL 2: Mid-air collisions (MAC) and near misses <i>In mid-air collisions of aircraft (manned, unmanned) and AIRPROX (aircraft proximity, near miss) situations, the distance between aircraft as well as their relative positions and speed have been such that the safety of the aircraft involved may have been compromised.</i>	B	C	D	E	-	-	H	I
SPI LEVEL 3: Separation minima infringements caused by aircraft (MAC/SMI AC) <i>Cases where an aircraft movement (e.g. action contrary to ATC clearance) caused an infringement of a separation minimum between aircraft, between aircraft and terrain, or between aircraft and controlled airspace.</i>	B	-	-	-	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: Separation minima infringements with direct/indirect ATC contribution (MAC/SMI ATCO)	-	-	-	E	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: MAC/ Airspace infringement, AI <i>Cases where an aircraft entered controlled or restricted airspace or an ADIZ without appropriate clearance or permission.</i>	B	C	D	E	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: Level busts of more than 300 feet or more than 200 feet in RVSM airspace (MAC/Level bust, LB)	B	C	D	E	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: Incorrect response to TCAS-RA (MAC/ TCAS IGN)	B	-	-	-	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: Lateral deviations from cleared flight path (MAC/NAV ERROR) <i>Cases where an aircraft deviated laterally from its cleared flight path or ATC clearance, e.g. following the wrong SID/STAR or deviating from the assigned SID/STAR or track by more than the maximum defined for the track in question.</i>	B	C	D	-	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: Transponder faults and failures (MAC/TRANS) <i>Cases where the data returned by the transponder system are missing or incorrect, for instance if the transponder on an aircraft does not respond to interrogations or fails, or if an incorrect code has been entered in the transponder.</i>	-	-	-	-	-	-	-	I

Safety Performance Indicator (SPI)	B	C	D	E	F	G	H	I
SPI LEVEL 2: Controlled flight into or towards terrain (CFIT) and similar incidents <i>Controlled flight into (or towards) terrain occurs when an airworthy aircraft under the control of the pilot is inadvertently flown (or nearly flown) into terrain, water or an obstacle. This includes all cases of separation minima infringement between airborne aircraft and obstacles.</i>	B	-	-	E	F	-	H	-
SPI LEVEL 3: Lack of information on obstacles (OBSTACLE) <i>Shortcomings and errors related to temporary obstacles to air navigation: temporary obstacles to air navigation erected without an appropriate permit or in violation of published procedures, including cranes etc., or cases with errors or shortcomings in the examination of obstacles to air navigation.</i>	-	-	-	-	F	-	-	-
SPI LEVEL 3: Incorrect altimeter pressure settings (CFIT/QNH)	B	-	-	E	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: Ground Proximity Warning System terrain warnings (CFIT/GPWS)	B	-	-	-	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: Errors, omissions and inconsistencies in aeronautical charts (CFIT/CHART) <i>Errors, omissions and inconsistencies in aeronautical chart data in aircraft databases, involving incorrect or outdated SID/STAR/waypoint information, or errors, omissions or inconsistencies in AIS publication charts, e.g. permanent obstacles not marked on the chart.</i>	B	-	-	E	-	-	-	-
SPI LEVEL 2: Loss of control in flight, LOC <i>Loss of control in flight means a situation where the pilot loses control of an airborne aircraft totally or momentarily, resulting in a significant deviation from the aircraft's intended flight path.</i>	B	C	D	E	-	G	H	I
SPI LEVEL 3: Laser interference (LOC-I/LASER) <i>Cases where laser interference was perpetrated</i>	B	-	-	-	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: Low speed and high speed cases (LOC-I/SPEED) <i>Cases where the airspeed of an airborne aircraft was above the situation-specific maximum or below the situation-specific minimum during any phase of flight, including stick shaker cases.</i>	B	-	-	-	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: Wake turbulence incidents (LOC-I/WAKE) <i>Cases where an aircraft encountered the wake turbulence of another aircraft and this precipitated an incident. Excludes loss of wake vortex separation, unless it precipitates an incident.</i>	B	C	D	E	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: Fire or smoke on aircraft (LOC-I/FIRE) <i>All cases where fire was detected on an aircraft and cases where smoke was detected that put or could have put the aircraft's safe operation at risk.</i>	B	-	-	-	-	-	H	I

Safety Performance Indicator (SPI)	B	C	D	E	F	G	H	I
SPI LEVEL 3: Deicing and anti-icing errors (LOC-I/ICE) <i>Cases in which:</i> - deicing or anti-icing was not performed or was performed incorrectly/inadequately, or the aircraft departed after the holdover time had elapsed - deicing or anti-icing fluid residue caused problems <i>the aircraft's own deicing systems cannot cope with icing in flight, or the aircraft has no deicing system and encounters icing conditions. Excludes malfunctions in the deicing/anti-icing system.</i>	B	-	-	-	-	G	-	-
SPI LEVEL 3: Shortcomings, errors and occurrences related to aircraft weight or balance / difference between actual weight and loadsheet weight (LOC-I/LS)	B	-	-	-	-	G	-	-
SPI LEVEL 3: Shortcomings, errors and occurrences related to aircraft weight or balance/ Actual loading different from loading instructions/loadsheet, work error (LOC- I/LOADING)	B	C	D	-	-	G	-	-
SPI LEVEL 3: Shortcomings, errors and occurrences related to aircraft weight or balance/ incorrect or deficient load tiedown (LOC-I/TIEDOWN)	B	-	-	-	-	G	-	-
SPI LEVEL 3: Control system failures (LOC-I/FCONT) <i>Cases involving failures in the control systems of an aircraft, including flight control surface failure, autoflight system failure and control indicator failure (e.g. airspeed and attitude data).</i> <i>Control system failure affects the controllability of the aircraft and the situational awareness of the flight crew, and hence may lead to loss of control or a runway excursion.</i>	B	-	-	-	-	-	-	I
SPI LEVEL 3: Errors in accounting for or interpreting weather observations and incidents caused by weather (LOC-I-WX) <i>Flight training cases where weather data has not been accounted for sufficiently in flight preparation, or they have been interpreted incorrectly, and cases where poor weather and/or insufficient or incorrect decisions as the weather changed precipitated an incident during a training flight. In addition to LOC-I, WX- SPI is linked to CFIT.</i>	-	C	D	-	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: Ground handling damage (LOC-I/GH) <i>Cases involving damage to an aircraft during ground handling. The aircraft may be stationary, towed or in pushback.</i>	-	-	-	-	-	G	-	-
SPI LEVEL 2: Ground collisions – collisions while taxiing to or from a runway in use (GCOL) <i>A situation where an aircraft comes into contact with another aircraft, a vehicle, a person, an animal, a structure, a building or any other obstacle while moving under its own power in any part of the airport other than the active runway, excluding power pushback.</i>	B	-	-	E	F	G	H	-

Safety Performance Indicator (SPI)	B	C	D	E	F	G	H	I
SPI LEVEL 3: Pushback or taxi interference (GCOL/PB) <i>Cases involving interference with the pushback or taxiing of an aircraft, including interference with power pushback.</i>	-	-	-	-	-	G	-	-
SPI LEVEL 3: Insufficient supervision at apron and other apron related occurrences (GCOL/APRON) <i>Cases where supervision on the apron is lacking and/or passengers gained access to areas where they should not be. Also includes other occurrences in apron level activities, for example shortcomings in paint markings and incorrect placement of fleet. Excludes SEC cases (security).</i>	-	-	-	-	F	G	-	-
SPI LEVEL 3: Foreign Object Debris in the manoeuvring area and apron, and damage caused (GCOL/FOD) <i>Includes all cases where objects and materials in the manoeuvring area and apron in places where they should not be caused or could have caused damage or risk to aircraft, the environment or persons. Also includes cases where the required FOD inspection was not carried out. FOD cases may also be linked to LOC-I cases.</i>	-	-	-	-	F	G	H	-
SPI LEVEL 3: Human error and other disruptions in taxi or line-up, leading to wrong configuration, wrong weight, wrong FMS data or wrong location upon takeoff. (PHUF)	B	-	-	-	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: Refuelling incidents and occurrences (FUELING)	B	-	-	-	-	G	-	-
SPI LEVEL 3: Fatigue during occurrences in flight operations (FAT OPS) <i>Cases where fatigue results in a mistake or other occurrence.</i>	B	C	-	-	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: Cases of fatigue/decreased alertness during flight operations (FAT ORG) <i>Cases where fatigue or decreased alertness is experienced. Causal factors for this may be found in the organisation's operation (e.g. shift planning/implementation, failure to rest) or an individual's actions.</i>	B	C	-	-	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: Flight crew incapacitation (INCAPA) <i>Flight crew incapacitation, in which a crew member is unable to manage his/her duties during the flight. Typical causal factors may include food poisoning or an attack of illness.</i>	B	-	-	-	-	-	H	-
SPI LEVEL 3: Unruly passenger at airport or on aircraft (UNRULY) <i>Cases referred to in ICAO Convention Annex 17: "A passenger who fails to respect the rules of conduct at an airport or on board an aircraft or to follow the instructions of the airport staff or crew members and thereby disturbs the good order and discipline at an airport or on board the aircraft."</i>	B	-	-	-	-	G	-	-
SPI LEVEL 3: Number and type of occurrence reports <i>The indicator contains the number of occurrence reports in the organisation's operations in proportion to flight hours. It is also used to monitor the number of occurrence reports in proportion to flight hours where the reporter relates a mistake made by them as part of the occurrence.</i>	-	C	D	-	-	-	-	-

Safety Performance Indicator (SPI)	B	C	D	E	F	G	H	I
SPI LEVEL 3: Occurrences in Minimum Equipment List and technical log use (MEL) 1. Exceeding the repair period allowed by the Minimum Equipment List (MEL). 2. Incorrect use or interpretation of the Minimum Equipment List 3. One-off extension of the repair period allowed by the Minimum Equipment List (RIE, Rectification Interval Extension) through an approved procedure. 4. Errors and shortcomings related to technical log book use (regarding cockpit crew entries). Certain types of aircraft in specific operation must have a Minimum Equipment List, MEL. The MEL is a document listing the systems, instruments and equipment on the aircraft which may be temporarily out of order, as well as the conditions, restrictions and procedures related to this. A one-off extension of the repair period allowed by the MEL may be made if the operator has an approved procedure for this. If this so-called RIE procedure is used frequently, it may be an indication of shortcomings in airworthiness management. Technical faults noted by the flight crew are entered by them in the aircraft's technical log. If such an entry is incorrect or incomplete, repair of the fault may be delayed or ignored. Data sources 1. MEL RIE: operators' MEL RIE reports and Air Safety Reports	-	-	-	-	-	-	-	I
SPI LEVEL 3: Occurrences in Airworthiness Management 1. Shortcomings in airworthiness management that may undermine aviation safety (occurrence concerning the Part-M airworthiness management organisation, or CAMO). Examples: Airworthiness data is incomplete, incorrect or inconsistent, Shortcomings and errors in maintenance programme, Errors in job queue management, Errors and shortcomings in component administration, Errors and shortcomings in maintenance job order or work order, Shortcomings in AD monitoring, Errors in management/supervision of modifications, Errors and shortcomings in technical log book system, also errors when importing data into the management system, Errors in management of deferred defects, Shortcomings in the management and storage of maintenance records, Shortcomings/errors in maintenance instructions (to the extent these are a Part-M responsibility), Errors and shortcomings in airworthiness reviews, Shortcomings/errors in Permits to Fly issued by Part-M organisation, Errors/shortcomings in pre-flight check or instructions issued for it, Errors and shortcomings in assessing defects and damages, Errors and shortcomings in monitoring weight and balance data, Errors and shortcomings in control of flight hours and cycles, Shortcomings in supervision of Part-M subcontracting 2. Shortcomings in the activities of Part-M organisation monitoring airworthiness at a level that may undermine aviation safety. Examples: Significant lack of resources, Significant shortcoming or disruption in information systems, Significant shortcoming in training or qualifications, Significant shortcoming or risk related to management, Significant shortcoming in quality assurance or subcontractor supervision, Significant lack of communication, Significant shortcoming in the organisation's safety culture	-	-	-	-	-	-	-	I

Safety Performance Indicator (SPI)	B	C	D	E	F	G	H	I
SPI LEVEL 3: Occurrences in maintenance operations (IM) <i>Cases where a maintenance procedure was incomplete or incorrectly carried out and did not fulfil its intended purpose. Examples: Initial tasks of maintenance operation not performed appropriately (grounding, docking, protective pins, safety equipment), Instructions misunderstood or not complied with, Item installed incorrectly, in incorrect location or not at all. Also chemicals, sealants etc., Defect or damage missed in inspection, Errors in adjustment, testing, test run etc., Use of wrong material or component, Switch, circuit breaker etc. left in wrong position or item left in wrong state, Failure to remove landing gear pins, protective plugs or tapes (Cases often associated with shortcomings in the final tasks of a maintenance operation), Deviation from maintenance procedure, Performing maintenance work with significantly lowered work capacity (significant fatigue, stress, illness, effects of medications or disturbances in the work environment), Errors or shortcomings in documenting maintenance work, Tool left in aircraft</i>	-	-	-	-	-	-	-	I
SPI LEVEL 3: Serious technical problems in aircraft (TECHNICAL) <i>Cases where a technical fault caused a flight to be aborted, an emergency to be declared or an aircraft to be grounded. Examples: engine failure, malfunction of a control, compression or other critical system or device (e.g. propeller or rotor), serious damage to electrical wiring interconnection system (EWIS), significant fluid leak or fluid spoiling (e.g. fuel or hydraulic fluid), significant structural flaw, including rupture, corrosion, wear and tear or delamination significant maintenance error observed in connection with normal operation Different technical problems in an aircraft may cause a serious incident or an accident if not reacted to in time. Engine failure, especially on a single-engine aircraft, will immediately precipitate a serious incident.</i>	-	C	D	-	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: Serious problems, errors or shortcomings of aviation weather service (TECH/WX) <i>Includes serious, long-lasting or extensive disruptions during which the aviation weather service was not available for operators or ATC (e.g. AFTN connection, weather observation system) and cases where aviation safety was or could have been put at risk due to a significant error or inadequacy in the service (e.g. incorrect QNH data, missing TAF AMD or SIGMET).</i>	-	-	-	E	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: Air navigation services communications system malfunctions or disruptions (TECH/COM) <i>Cases where air navigation services communications systems (e.g. phone, FPL, OLDI, Eurocat coordination) experienced an ATM-specific occurrence with Eurocontrol ESARR 2 severity classification C (Ability to provide safe but degraded ATM service) or above. The severity of the incident may be assessed using the Risk Analysis Tool developed by Eurocontrol.</i>	-	-	-	E	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: Air navigation services navigation system malfunctions or disruptions (TECH/NAV) <i>Cases where air navigation services navigation systems (e.g. ILS, VOR, DME) experienced an ATM-specific occurrence with Eurocontrol ESARR 2 severity classification C (Ability to provide safe but degraded ATM service) or above. The severity of the incident may be assessed using the Risk Analysis Tool developed by Eurocontrol.</i>	-	-	-	E	-	-	-	-

Safety Performance Indicator (SPI)	B	C	D	E	F	G	H	I
SPI LEVEL 3: Air navigation services surveillance system malfunctions or disruptions (TECH/COM) <i>Cases where air navigation services surveillance systems (e.g. Eurocat, radar) experienced an ATM-specific occurrence with Eurocontrol ESARR 2 severity classification C (Ability to provide safe but degraded ATM service) or above. The severity of the incident may be assessed using the Risk Analysis Tool developed by Eurocontrol.</i>	-	-	-	E	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: Errors in airspace reservations and their processing (ASM) <i>Errors in the ASM airspace reservation process, including active D/P/R area in a situation where NOTAM shows the area as deactivated, incorrect area data or late area reservation.</i>	-	-	-	E	-	-	-	-
SPI LEVEL 3: Shortcomings in airport rescue services (PEPA) <i>Cases where shortcomings or faults are noted in airport rescue services, e.g. personnel numbers, equipment or the alert system.</i>	-	-	-	-	F	-	-	-
SPI LEVEL 3: APIS equipment malfunctions (APIS) <i>Cases with shortcomings or errors in the functioning or work of the APIS system, a signaller or a Marshaller.</i>	-	-	-	-	F	-	-	-
SPI LEVEL 3: Shortcomings in aerodrome lights (LIGHTS) <i>Faults and shortcomings in aerodrome light systems, e.g. PAPI or runway lights.</i>	-	-	-	-	F	-	-	-
SPI: Operating procedure standardisation <i>Examples of aspects to be measured: what proportion of the operations is described in standard operating procedures and at what level of detail, integrating the described procedures in all training and refresher training, necessary check lists supporting the procedures</i>	-	-	-	-	-	-	H	-

Appendix B.3 Staat van Schiphol

In de meest recente Staat van Schiphol (Inspectie Leefomgeving en Transport, 2021) zijn secties toegewijd aan Corona-gerelateerde cijfers en externe veiligheid. Omdat de scope van dit onderzoek zich beperkt tot vliegveiligheid, worden enkel indicatoren uit de sectie “Veilig vliegen” meegenomen.

Het is belangrijk om vast te stellen dat de Staat van Schiphol tot doel heeft meer inzicht te geven in de trends met betrekking tot het functioneren van het veiligheidssysteem op Schiphol. De ambitie daarbij is om een continue aantoonbare verbetering te laten zien, maar los daarvan ligt het vaststellen van streefwaarden voor elk van de indicatoren (op een enkele uitzondering na) buiten scope van de Staat van Schiphol. De hieronder genoemde streefwaarden zijn bepaald door de auteurs van het huidige document met als doel om meer grip te krijgen op uitdagingen die horen bij het bepalen van streefwaarden.

Indicator	SS01. Aantal tekortkomingen bij luchtvaartbedrijven								
Definitie	Regulier toezicht op vliegveiligheid - Aantal tekortkomingen en interventies bij Nederlandse luchtvaartbedrijven.								
Duiding	Tijdens een inspectie of audit kijkt de inspecteur naar meerdere aspecten van wet- en regelgeving en kan hij meerdere tekortkomingen constateren. De inspecteur kan besluiten om 1 of meerdere stappen (interventies) te ondernemen. Afhankelijk van de ernst van de tekortkoming wordt de operatie deels stilgelegd, volgt een waarschuwing of een verbeterafpraak. De ernstigste tekortkomingen zijn 'level 1' en 'level 2' tekortkomingen. Als de veiligheid ernstig in het geding is, is dat een 'level 1' tekortkoming. Als de tekortkoming de veiligheid mogelijk bedreigt, is dat een 'level 2' tekortkoming.								
Meetmethode	Inspecties en audits door ILT								
Toetsing	<i>De indicator meet, door middel van Audits en inspecties, het aantal non-compliances met de wet- en regelgeving bij organisaties. Een non-compliance kan resulteren in een veiligheidstekortkoming, de mate waarin verschilt sterk per geval. Het is een indirecte link met veiligheid omdat de veiligheid ook afhankelijk is van de kwaliteit van het toezicht en de mate waarin de betreffende organisaties actie ondernemen. Het gegeven dat verschillende niveaus worden onderscheiden, afhankelijk van het gepercipieerde gevaar voor veiligheid versterkt de rationele.</i> <i>De waarde komt tot stand middels audits en het aantal geconstateerde tekortkomingen. Het aantal tekortkomingen en bevindingen zijn eenvoudig te meten door de ILT. De gevoeligheid van de indicator is echter beperkt om meerdere redenen: (1) het aantal tekortkomingen is afhankelijk van het aantal inspecties en de lengte van de inspecties, en of het risico-gestuurde inspecties zijn (meer inspecteren bij bedrijven waar je meer tekortkomingen verwacht). Dat maakt dat de waarde van veel variabelen afhankelijk is waardoor statistische analyses op basis van opvolgende waarden niet zonder meer te maken zijn. Daarnaast (2) is de relatie met veiligheid niet een-op-een, omdat de veiligheid afhankelijk is van de kwaliteit van het toezicht en de mate waarin de betreffende organisaties actie ondernemen. Tot slot (3) is het aantal bevindingen niet alleen afhankelijk van de naleving door de vergunningshouders, maar ook van de afbakening en de kwaliteit van de uitgevoerde inspecties. Een verandering van het veiligheidsniveau zal om deze drie redenen niet goed zichtbaar worden in de waarde van indicator, daarmee is deze dus niet gevoelig.</i> <i>De indicator is niet helemaal ondubbelzinnig doordat de verschillende levels aan bevindingen enigszins subjectief te noemen is. De praktijken welke ten grondslag liggen aan de indicator: het uitvoeren van audits en inspecties worden voorgeschreven door wetgeving. De kosten voor het toepassen van de indicator zijn laag, maar de baten zijn niet helemaal duidelijk.</i> <i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SM11 (Bevindingen van ILT).</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS02. Aantal tekortkomingen bij luchtvaartmaatschappijen (SAFA programma)								
Definitie	Internationaal toezicht op luchtvaartmaatschappijen - Aantal tekortkomingen bij buitenlandse luchtvaartmaatschappijen op Schiphol, en bij Nederlandse luchtvaartmaatschappijen in het buitenland.								
Duiding	In elke inspectie wordt een aantal aspecten van het vliegtuig geïnspecteerd op de geldende regels. Deze aspecten zijn verdeeld in 5 groepen: cockpit, cabine, staat van het vliegtuig, vrachtruim en overig. Ziet de inspecteur een tekortkoming, dan stelt hij de zwaarte vast in een van 3 categorieën. Bij een tekortkoming in de zwaarste categorie legt de inspectiedienst een beperking op of eist een correctie voordat het vliegtuig kan vertrekken.								
Meetmethode	Audits door ILT en door buitenlandse inspectiediensten volgens EASA-programma (risico-gestuurd).								
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SM10 (Inspecties buitenlandse luchtvaartmaatschappijen).</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS03. Toezicht op ISMS en Roadmap								
Definitie	Toezicht op ISMS en Roadmap. Het joint sector Integral Safety Management System (ISMS) is een samenwerkingsverband van Amsterdam Airport Schiphol (AAS), Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL), luchtvaartmaatschappijen, afhandelaren en tankdiensten. Het samenwerkingsverband richt zich op de vermindering van de risico's op de raakvlakken tussen de organisaties. Daartoe heeft zij een roadmap met maatregelen ontwikkeld.								
Duiding	De ILT is op basis van de Europese wet- en regelgeving de bevoegde autoriteit die er op toeziet dat de luchtvaartorganisaties op Schiphol altijd de vliegveiligheid op een zo hoog mogelijk niveau waarborgen. Het is op basis van deze verantwoordelijkheid en in opdracht van de minister van Infrastructuur en Waterstaat dat de ILT in de Staat van Schiphol rapporteert over het functioneren van het ISMS en de voortgang van de roadmap.								
Meetmethode	Evaluatie door ILT van: • Bruikbaarheid van ISMS Integral Safety Management Manual om resultaten te bereiken. • Vormgeving van ISMS als veiligheidsmanagement systeem qua aanpak en opzet. • Beoordeling of ISMS een inhoudelijke bijdrage levert aan verbetering van veiligheid op Schiphol. • Opzet, uitvoering, voortgang en effectiviteit van de maatregelen op de ISMS Roadmap. Op termijn zal moeten blijken uit veiligheidsdata wat de werkelijke veiligheidsverbetering is. Het ABL analyseert de informatie in voorvalmeldingen om veiligheidsrisico's te kunnen signaleren.								
Toetsing	<i>Het ISMS richt zich op het beheersen van gezamenlijke risico's. Het functioneren van ISMS heeft daarmee een goede link met het veiligheidsniveau op Schiphol. De link tussen het toezicht op ISMS en de veiligheid is indirecter en vergelijkbaar met toezicht op reguliere organisaties. De indicator is wel erg breed geformuleerd en veel verschillende factoren worden meegenomen in de evaluatie. Die factoren zijn ook niet erg concreet en zijn waarschijnlijk weer opgedeeld in subindicatoren, en de scores zullen subjectief zijn. Dat maakt het gebruik en interpretatie niet ondubbelzinnig, niet eenvoudig en zal de uitvoering waarschijnlijk niet kostenefficiënt zijn. De evaluatie wordt periodiek herhaald, vandaar dat de indicator wel scoort op tijdsgeldig.</i> <i>Verschillende evaluatiefactoren zijn kwalitatief van aard en moeilijk meetbaar, bijvoorbeeld de beoordeling van de bruikbaarheid van ISMS Integral Safety Management Manual om resultaten te bereiken. Het beoordelen van of ISMS een inhoudelijk bijdrage levert aan de veiligheid van Schiphol kan ook gesteld worden dat het aantonen daarvan lastig te meten is. Naast dat deze indicator slecht scoort op meetbaar is het ook gevoelig voor manipulatie en is de datakwaliteit ook beperkt.</i> <i>Of de toepassing acceptabel is, hangt in grote mate af van de subindicatoren die gebruikt worden. Deze krijgt vooralsnog het voordeel van de twijfel. Resumé is dit niet echt een indicator maar meer een activiteit waarbij de effectiviteit van deze activiteit op de veiligheid door middel van meer specifieke indicatoren bepaald kan worden. Daarom is hij niet verder beoordeeld.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS04. Aantal voorvalmeldingen								
Definitie	Het aantal voorvallen in het grondproces en de vliegoperatie dat wordt gemeld bij ABL, zowel absoluut als per vliegbeweging.								
Duiding	Het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (ABL) is onderdeel van de ILT. Het ABL ontvangt van organisaties en personen in de luchtvaart meldingen over voorvallen waarbij de veiligheid in het geding kan zijn. Het gaat om duizenden vooral verplichte meldingen per jaar. De partij die een voorval								

Indicator	SS04. Aantal voorvalmeldingen								
	meldt, heeft de verantwoordelijkheid om het voorval te onderzoeken om verbeteringen te kunnen doorvoeren. De ILT ziet toe op de voortgang en kwaliteit van het onderzoek.								
Meetmethode	Registratie van het aantal gemelde voorvallen in het grondproces en in de vliegoperatie. Er wordt onderscheid gemaakt naar de ernst van het voorval en naar het type voorval.								
Toetsing	<i>Voorvallen kunnen goed als indicator gebruikt worden voor de veiligheid. Het aantal voorvallen heeft, onder verder gelijke condities, een directe link met de veiligheid. Echter, het aantal meldingen is niet alleen afhankelijk van de veiligheidssituatie maar ook van andere factoren als de meldingsbereidheid en cultuur. Een verbeterde veiligheidssituatie zal daarom zichtbaar zijn in de waarde van de indicator maar niet 1-op-1. De indicator is dus eigenlijk niet rationeel. En is daarmee (beperkt) gevoelig. De acceptatie zal afhangen van de duiding die aan de resultaten wordt gegeven. De indicator is goed meetbaar doordat het aantal geregistreerde voorvallen makkelijk te tellen is. De waarde is door organisaties te manipuleren door wel of niet aandacht te besteden aan de meldingsbereidheid.</i> <i>De kwaliteit van de data voor statistische analyses is onder andere afhankelijk van de meldingsbereidheid en de kwaliteit van de aanlevering van de melding aan het ABL (via een meldingsformulier). Over beide factoren bestaan zorgen. De datakwaliteit is daarom beperkt. ABL koppelt haar beeld over de kwaliteit van de meldingen en het meldgedrag terug aan de sector, waardoor over tijd de kwaliteit waarschijnlijk beter wordt.</i> <i>Het aantal meldingen als indicator is eenvoudig te gebruiken en interpreteren. De registeren gebeurt sowieso al waardoor de indicator ook kostenefficiënt is.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS05. Aantal voorvallen per locatie								
Definitie	Het aantal voorvallen per locatie, zoals het aantal runway incursions per locatie								
Duiding	Het ABL analyseert de locaties in de meldingen van voorvallen die op Schiphol plaatsvinden. De analyses helpen om te leren van voorvallen en brengen mogelijk structurele oorzaken in beeld.								
Meetmethode	Registratie van het aantal voorvallen en specifiek het aantal runway incursions per locatie.								
Toetsing	De toetsing is grotendeels gelijk aan die van FS13 – FS18.								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS06. Aantal afwijkingen geconstateerd bij thema-inspecties bij grondafhandeling								
Definitie	Het aantal handelingen en afwijkingen op procedures die worden geconstateerd tijdens een thema-inspectie bij de grondafhandeling, die de veiligheid kunnen bedreigen.								
Duiding	De ILT doet in 2020 weer een thema-inspectie gericht op de grondafhandeling van aankomende en vertrekkende vliegtuigen op vliegtuigopstelplaatsen (VOP). Resultaten en risico's worden teruggelegd bij de sector, zodat zij hier passende maatregelen op kunnen nemen. De ILT ziet toe op uitvoering en effect van de maatregelen.								
Meetmethode	Thema-inspectie ILT								

Indicator	SS06. Aantal afwijkingen geconstateerd bij thema-inspecties bij grondaafhandeling								
Toetsing	<i>Toetsing van deze indicator is grotendeels gelijk aan die van indicator SS01. Daarbij dient opgemerkt te worden dat er geen regelgeving is waarop ILT formeel toezicht kan houden bij de grondaafhandelaren. De bevindingen uit deze inspectie worden dan ook gedeeld met de luchthaven, dat belast is met controle op een veilige operatie op de luchthaven, en dus ook de operatie van de grondaafhandelaren. Dat zorgt ervoor dat er nog een schakel zit tussen het constateren van een afwijking door ILT, en een veiligere operatie. Dat gaat iets ten koste van de rationaliteit maar niet zodanig dat deze dan rood scoort. Daarnaast gaat het hier om thema-inspecties en niet om periodieke inspecties. Dat gaat ten koste van het criterium gevoelig.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS07. Aantal voorvallen tijdens pushbackproces								
Definitie	Het aantal voorvallen tijdens het pushbackproces. Een pushback is het met een speciaal voertuig (pushbacktruck) achteruitduwen van een vliegtuig dat klaar is voor vertrek.								
Duiding	Op basis van meldingen blijkt een pushback een activiteit met een hoog risico op incidenten en ongevallen.								
Meetmethode	Thema-inspectie ILT - De ILT wil de actualiteit vaststellen van signalen.								
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SS05 (Aantal voorvallen per locatie). Er zijn grote verschillen tussen het meldgedrag van verschillende partijen.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS08. Aantal voorvallen met schade aan vliegtuigen door GSE								
Definitie	Het aantal voorvallen waarbij Ground Support Equipment schade aan vliegtuigen heeft veroorzaakt								
Duiding	Voertuigen en grondmaterieel voor het afhandelen van vliegtuigen op de grond (Ground Support Equipment, GSE) kunnen tijdens het grondproces schade aan vliegtuigen veroorzaken. Dat kan een groot risico zijn tijdens de vlucht.								
Meetmethode	Gemelde schades aan vliegtuigen veroorzaakt door GSE tijdens grondaafhandeling								
Toetsing	<i>De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SS07 (Aantal voorvallen tijdens pushbackproces). Een aantal zaken zijn wel anders. Er zit een grote link met de vliegveiligheid: schade aan vliegtuigen is, indien onopgemerkt en ongeadresseerd, een groot gevaar. Daarmee zijn voorvallen met schade die niet worden geïdentificeerd en gemeld het meest risicovol, en die zitten niet in deze indicator. Met een hogere of lagere waarde van deze indicator is daarom niet direct een uitspraak te doen over de veiligheid. Daarnaast is ook de ernst van de schade van belang en of deze zichtbaar is of niet. Deze indicator maakt daar geen onderscheid in waardoor de datakwaliteit ook beperkter is.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS09. Aantal voorvallen met gevaarlijke stoffen								
Definitie	Het aantal voorvallen waarbij het vervoer van gevaarlijke stoffen niet voldeed aan internationale regels.								
Duiding	Bepaalde stoffen en voorwerpen kunnen tijdens het vervoer door de lucht gevaarlijk zijn voor de vliegveiligheid. Daarom moet het vervoer van deze gevaarlijke stoffen voldoen aan internationale regels. Grondafhandelaren zijn wettelijk verplicht uitgaande zendingen namens de luchtvaartmaatschappij te controleren op deze regels voordat het vervoer plaatsvindt. Als bij controle blijkt dat de zending niet voldoet aan de regels hebben grondafhandelaren een aantal verplichtingen, waaronder het melden bij de ILT. Voor sommige zendingen van gevaarlijke stoffen is een speciale toestemming of ontheffing van de ILT nodig. De ILT controleert al deze zendingen.								
Meetmethode	Aantal meldingen, thema-inspecties ILT en aantal ontheffingen								
Toetsing	De toetsing is grotendeels gelijk aan die van indicator SS08 (Aantal voorvallen met schade aan vliegtuigen door GSE). Het risico zit met name in de onopgemerkte en gemelde gevallen van vervoer van gevaarlijke stoffen die niet voldoen aan internationale regels. Daarmee is met deze indicator een trendanalyse mogelijk over hoe vaak het transport van gevaarlijke stoffen voorkomt, maar is geen eenduidig statement te maken over het veiligheidsniveau. Vanwege de wat indirectere link met veiligheid komt rationeel op enigszins.								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS10. Aantal en ernst van runway incursions
Definitie	Het aantal runway incursions per jaar en per ernstcategorie (A, B, C, D), en het aantal precursors van runway incursions
Duiding	Een runway incursion is een voorval op een start- of landingsbaan met een luchtvaartuig, voertuig of persoon die daar op dat moment niet hoort te zijn. Bij een runway incursion zijn meestal meerdere partijen betrokken. Een runway incursion is vaak een uitkomst van voorvallen die daaraan voorafgaan ("precursor" voorvallen). Voorbeelden hiervan zijn het incorrect kruisen van de baan, het verkeerd oplijnen voor vertrek, de weg kwijtraken of het landen zonder landingsklaring. Dergelijke voorvallen escaleren soms wel en soms niet in een runway incursion. Het ABL voert een verdiepend onderzoek uit naar deze voorvallen.
Meetmethode	Het runway safety team, een adviesorgaan binnen het ISMS, stelt voor iedere runway incursion de ernst vast. Daarbij gebruikt zij 4 categorieën: A (meest ernstig, bijna-botsing) tot en met D (minst ernstig, geen directe gevolgen voor de veiligheid). Meldingen over deze voorvallen ontvangt het ABL. Voorvallen die hadden kunnen leiden tot een runway incursion dienen ook aan het ABL gemeld te worden. Het monitoren van deze meldingen geeft inzicht in de 'latente' kans op een runway incursion.
Toetsing	<i>Een runway incursion heeft een link met de veiligheid, echter niet alle runway incursions zijn een gevaar voor de veiligheid. Voor het bepalen of een bepaalde runway incursion een gevaar voor de veiligheid is geweest of niet, is vooral de kans op een conflict (de gevaarzetting) en ernst belangrijk. Als er één vliegtuig betrokken is geweest bij een runway incursion zal de gevaarzetting - kans op een conflict - laag zijn. Daarom bestaan verschillende ernstcategorieën. Op basis van het totaal aantal runway incursions kan geen uitspraak worden gedaan over de veiligheid, maar op basis van het aantal ernstig (C) en zeer ernstig (D) kan dat beter. Deze indicator is, omdat onderscheid wordt gemaakt naar ernstcategorieën, rationeel. Het aantal en de ernst van de runway incursion is goed meetbaar en niet makkelijk te manipuleren. De definities van de categorieën zijn specifiek. Het gegeven dat alle vier de categorieën in één indicator zijn opgenomen maakt interpretatie en gebruik van de indicator niet heel eenvoudig. Doordat het totaal van de runway incursions een compleet ander beeld kan geven van de veiligheid dan als je alleen naar de categorieën C en D kijkt maakt het niet volledig ondubbelzinnig.</i>

Indicator	SS10. Aantal en ernst van runway incursions								
	<i>Er kan onduidelijkheid ontstaan over de waarde van de indicator en de betekenis voor de veiligheidssituatie. Daarnaast is de hoogte van deze indicator ook sterk afhankelijk van administratieve zaken (activatie banen). De gevoeligheid van deze indicator is daardoor beperkt.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS11. Aantal afgebroken starts								
Definitie	Het aantal afgebroken starts, situaties waarin een vliegtuig de start moet afbreken.								
Duiding	Een afgebroken start is een situatie waarin een vliegtuig de start moet afbreken. Redenen hiervoor kunnen zijn: een vliegtuig-technisch probleem of het vermoeden daarvan, de aanwezigheid van andere vlieg- of voertuigen, personen of dieren op of rond de baan (runway incursion). Een afgebroken start is in de meeste gevallen een veiligheidsingreep om een ongeval te voorkomen. Als de snelheid op het moment van afbreken te hoog is, kan het vliegtuig voorbij de baan belanden (runway overrun).								
Meetmethode	Aantal gemelde afgebroken starts								
Toetsing	<i>In principe is een afgebroken start een normale procedure, maar wel een die in de meeste gevallen een veiligheidsingreep betreft om een ongeval te voorkomen. Een afgebroken start kan, indien ingezet onder te hoge snelheid, echter leiden tot een runway overrun. Dat maakt het beperkt rationeel. Het aantal afgebroken starts onder te hoge snelheid zou een specifiekere indicator zijn. In de meldingen over afgebroken starts ontbreekt vaak informatie over de snelheid waarbij de start is afgebroken, dat maakt dat de datakwaliteit beperkt is. Daarnaast is het aantal afgebroken starts sterk afhankelijk van het aantal starts, dus het normeren per vliegbeweging kan een verbetering zijn. De kwaliteit van de data en gevoeligheid zijn daarom beperkt. Input voor de waarde van de indicator is afhankelijk van meldingen, dat maakt het vatbaar voor manipulatie. Echter, is een afgebroken start waarneembaar voor meerdere actoren en door systemen. Dat maakt manipulatie onwaarschijnlijk.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS12. Aantal onstabiele naderingen								
Definitie	Het aantal onstabiele naderingen								
Duiding	Om veilig te kunnen landen zijn er criteria voor de snelheid, configuratie (kleppen en landingsgestel uit) en positie van het vliegtuig op het glijpad voor de landingsbaan. Er is sprake van een onstabiele nadering als het vliegtuig niet aan deze criteria voldoet. Normaal gesproken zet de vlieger de landing in dit geval niet door, maar maakt een doorstart.								
Meetmethode	Aantal gemelde onstabiele naderingen								
Toetsing	<i>De indicator scoort beperkt op het criterium rationeel en acceptabel, omdat als het vliegtuig na een onstabiele nadering een doorstart maakt er weinig aan de hand is. Gevaar zit vooral in het toch uitvoeren van de landing terwijl de nadering niet stabiel is. Tussen een onstabiele nadering en een onveilige landing zitten een aantal stappen die niet gemeten kunnen worden in de indicator. Het aantal onstabiele naderingen is afhankelijk van het aantal naderingen, dus het aantal normeren per vliegbeweging lijkt van toepassing. De waarde van de indicator is afhankelijk van meldingen van piloten, dat maakt de indicator gevoelig voor manipulatie. De definitie van een onstabiele nadering is anders per luchtvaartmaatschappij, daarom scoort hij op ondubbelzinnig enigszins.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS13. Aantal birdstrikes								
Definitie	Het aantal botsingen van vliegtuigen met vogels per jaar								
Duiding	Botsingen van vliegtuigen met vogels (birdstrikes) komen vooral bij starts en landingen voor. Botsingen leiden zelden tot grote problemen voor het vliegtuig maar soms keert een gestart vliegtuig uit voorzorg terug naar Schiphol. Het aantal vogelaanvaringen is sterk seizoensgebonden.								
Meetmethode	Aantal meldingen over botsingen met vogels bij ABL.								
Toetsing	<i>Een birdstrike kan leiden tot zeer ernstige gevolgen. Er is een directe link tussen birdstrikes en veiligheid, daarmee is de indicator rationeel. De indicator kan nog beter scoren op dat criterium als het onderscheid maakt in ernst categorieën (waar slaat de vogel in en hoe zwaar was de vogel). Dat is wellicht wel weer moeilijker meetbaar. Een birdstrike dient gemeld te worden bij het ABL, die vervolgens eenvoudig het aantal per jaar meten. Dat de waarde afhankelijk is van meldingen maakt de indicator gevoelig voor manipulatie en doet afbreuk aan de datakwaliteit. Het kan ook zo zijn dat een botsing van een vogel met een vliegtuig niet wordt opgemerkt en daardoor niet wordt gemeld.</i> <i>De indicator scoort niet optimaal op het criterium gevoelig omdat het aantal vogelaanvaringen niet alleen afhankelijk is van de veiligheidssituatie maar ook sterk seizoensgebonden en afhankelijk van het weer. De indicator is niet dubbelzinnig geformuleerd (al is er enige onduidelijkheid of een bepaalde gebeurtenis wel of niet als birdstrike wordt gemeld) en eenvoudig te interpreteren. Er is geen reden aan te nemen dat de indicator niet geaccepteerd wordt door stakeholders. Gezien het gegeven dat de indicator nuttige informatie oplevert en het doen van een melding verplicht is, maakt dat de indicator kostenefficiënt is.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS14. Aantal voorvallen met verlies van minimaal vereiste afstand								
Definitie	Het aantal voorvallen waarbij er een verlies is van de minimaal vereiste afstand tussen vliegtuigen, per jaar en per ernstcategorie (A, B, C)								
Duiding	Om de veiligheid te waarborgen gelden in de lucht minimale afstanden tussen vliegtuigen, zowel horizontaal als verticaal. In het luchtverkeersgebied van Schiphol is die minimaal vereiste horizontale afstand 3 zeemijl (5,6 km) en de verticale afstand 1000 voet (305 m).								
Meetmethode	Aantal gemelde separatieonderschrijdingen in het luchtverkeersgebied van Schiphol. Wanneer twee vliegtuigen ondanks de minimaal vereiste afstand te dicht bij elkaar komen, is er sprake van verlies van afstand ('loss of separation'). LVNL registreert dit en meldt dit aan het ABL. LVNL onderscheidt drie categorieën: A t/m C. Categorie C is de minst ernstige, waarbij er nog meer dan 67% van de minimale afstand is. In categorie B is de gemeten afstand tussen de 50% en 67% van de minima en in categorie A is het minder dan 50%.								
Toetsing	<i>De toetsing van deze indicator is gelijk aan die van SS10 (Aantal en ernst van runway incursions).</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS15. Aantal luchtruimschendingen								
Definitie	Het aantal luchtruimschendingen per jaar								
Duiding	De luchtverkeersleiding LVNL controleert het luchtverkeersgebied van Schiphol. Als een vliegtuig of drone dit gebied zonder toestemming binnenvliegt, is er sprake van een luchtruimschending (airspace infringement). De general aviation (kleine luchtvaart) en drones veroorzaken een groot deel van de luchtruimschendingen.								
Meetmethode	Meldingen van LVNL aan het ABL.								

Indicator	SS15. Aantal luchtruimschendingen								
Toetsing	Een luchtruimschending is een gevaar dat kan leiden tot een ernstig ongeval (Mid-Air-Collision). Hoe groot het risico is, hangt onder andere af van de nabijheid van ander vliegverkeer. Dat inzicht wordt niet vergaard met deze indicator. Ook wordt geen onderscheid gemaakt naar domeinen (kleine luchtvaart, onbemande luchtvaart). Die worden nu op 'één hoop gegooid', terwijl de oorzaken en gevolgen veelal verschillen. Dat zijn twee redenen die de score op het criterium 'rationeel' beperken. Het verzamelen van de data gebeurt middels meldingen van LVNL aan het ABL. Daarmee is het meetbaar maar hangt de datakwaliteit af van de mogelijkheden die LVNL bezit om luchtruimschendingen te registreren. De datakwaliteit zal verschillend zijn voor de domeinen van de Nederlandse luchtvaart. Luchtruimschendingen van activiteiten uit de kleine luchtvaart zullen eenvoudiger detecteerbaar zijn dan activiteiten van uit de onbemande luchtvaart, onder andere door het veelal hebben van transponders in de vliegtuigen. Ook de gevoeligheid hangt af van de manier waarop de luchtruimschendingen worden geregistreerd. Dit gebeurt (voornamelijk) op basis van meldingen gebaseerd op visuele waarnemingen, of worden ze (automatisch) gedetecteerd. In het eerste geval is de indicator gevoeliger, omdat je met een bepaalde mate van zekerheid weet hoe veel luchtruimschendingen er in een jaar zijn, en dat een verschil niet komt door toevalligheden en factoren als meldingsbereidheid. Het aantal luchtruimschendingen is seizoenafhankelijk en weersafhankelijk. De invloed van dergelijke factoren moet goed begrepen worden. Een mooie zomer met veel verkeer door de kleine luchtvaart kan leiden tot meer luchtruimschendingen en kan het beeld van de effecten van maatregelen vertroebelen. Daarom scoort deze indicator niet optimaal op het criterium gevoeligheid. Wat een luchtruimschending is, is goed gedefinieerd. Deze indicator is daarom ondubbelzinnig en eenvoudig te interpreteren. Registratie van de meldingen en beheren is niet complex, daarom is deze indicator ook kostenefficiënt.								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS16. Aantal luchtruimschendingen door drones								
Definitie	Aantal meldingen over professionele of recreatieve drones in het luchtverkeersgebied van Schiphol per jaar.								
Duiding	Drones in het luchtverkeersgebied van Schiphol kunnen leiden tot verstoring van het luchtverkeer en tot botsingsgevaar met vliegtuigen. Er is regelgeving die ervoor zorgt dat drones gescheiden blijven van het overige vliegverkeer. Dit om incidenten en ongevallen te voorkomen.								
Meetmethode	Meldingen door waarnemingen van piloten over drones boven of nabij landingsbanen of tijdens de landings- of start- en klimfase van het vliegtuig.								
Toetsing	De toetsing van deze indicator is grotendeels gelijk met die van SS15 (aantal luchtruimschendingen per jaar). Op het criterium datakwaliteit en gevoelig scoort deze indicator slechter omdat de meldingen met name gebaseerd zijn op visuele waarnemingen van verkeersleiders en verkeersvliegers. Dat maakt het extra afhankelijk van factoren als weer, aantal vliegbewegingen, seizoeneffecten, meldingsbereidheid, e.d. Daarnaast kan opgemerkt worden dat er dubbelingen zijn tussen waarde van indicator SS16 en SS15. Dat is iets om rekening mee te houden.								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS17. Aantal voorvallen met ordeverstoringende passagiers								
Definitie	Het aantal voorvallen met ordeverstoringende passagiers per jaar, verdeeld in lichtere voorvallen en zwaardere voorvallen								
Duiding	Passagiers die de orde verstoren in vliegtuigen ('unruly passengers') kunnen een gevaar vormen voor de veiligheid van het vliegtuig. Meestal is het gevaar indirect, zoals het hinderen van medepassagiers of het afleiden van het (cabine) personeel waardoor zij hun taken niet goed kunnen uitvoeren. De gevolgen kunnen ook ernstig zijn. Bijvoorbeeld brandgevaar doordat iemand rookt in het toilet of verwonden van passagiers en/of bemanningsleden.								

Indicator	SS17. Aantal voorvallen met ordeverstoringen passagiers								
Meetmethode	Aantal gemelde voorvallen met ordeverstoringen passagiers gemeld door luchtvaartmaatschappijen bij ABL								
Toetsing	<i>Een unruly passenger kan op een aantal manieren een gevaar vormen voor de vliegveiligheid, zoals door brandgevaar als gevolg van roken of een passagier dat de deuren probeert te openen tijdens de vluchtfase. De link met luchtvaartongevallen is echter wat indirect. Dat maakt deze indicator minder rationeel. Er zijn verschillende gradaties in ernst van ordeverstoringen passagiers, de ILT onderscheidt drie categorieën. De zwaardere categorie zijn meldingen van voorvallen waarbij sprake is van agressie, waarbij de politie of marechaussee wordt ingeschakeld en/of waarin de gezagvoerder een officiële waarschuwing geeft. Dat maakt de beschrijving van deze indicator dubbelzinnig en niet eenvoudig om te interpreteren.</i> <i>De indicator wordt gemeten middels meldingen van luchtvaartmaatschappijen aan het ABL. Hoewel data op basis van meldingen vaak niet volledig is, is er een groeiende meldingsbereidheid door toenemende aandacht voor het probleem en omdat Luchtvaartmaatschappijen verplicht zijn te melden. Er is niet aannemelijk dat deze indicator niet door stakeholders wordt geaccepteerd of dat de kosten hoger zijn dan de baten.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt

Indicator	SS18. Aantal kwetsbaarheden cybersecurity								
Definitie	Het aantal kwetsbaarheden met betrekking tot cybersecurity.								
Duiding	Ook in de luchtvaart worden processen steeds meer geautomatiseerd en afhankelijk van internet. Zo ontstaan nieuwe risico's zoals uitval en moedwillige manipulatie van data en systemen. Dit kan verstrekken gevolgen hebben voor de continuïteit of veiligheid. Daarom is beveiliging van deze processen en systemen (cybersecurity) van groot belang voor veilige luchtvaart.								
Meetmethode	De ILT voert in oktober en november 2020 een verkennend onderzoek bij de aanbieders van essentiële diensten (AED's) in de sector luchtvaart. Het onderzoek richt zich op de inrichting van het kwetsbaarheden- en patchmanagement van de procesautomatisering. De AED's leveren informatie aan door een vragenlijst (self-assessment) te beantwoorden. De vragen zijn daarbij onderverdeeld in de volgende aspecten: • Inbedding cybersecurity; het bewustzijn over de beveiliging van operationele systemen; • Inrichting van het management van kwetsbaarheden; • Inrichting van het management van 'patches'. Een 'patch' is een oplossing voor een bekend probleem in de software van operationele systemen. De ontvangen antwoorden geven de ILT een beeld van de systemen van de AED's en de risicoafweging die wordt gemaakt voor het opvolgen van beveiligingsadviezen door onder meer Nationale Cyber Security Coördinator (NCSC).								
Toetsing	<i>Hoewel cybersecurity een beveiligingsonderwerp is, heeft het wel een link met de vliegveiligheid. Er wordt immers veel vertrouwd op digitale systemen die mogelijk kwetsbaar zijn voor moedwillige manipulatie. Echter het aantal kwetsbaarheden is een heel indirecte link. Het wil nog niet zeggen dat die kwetsbaarheden worden benut. Ook speelt de ernst van een kwetsbaarheid mee. Deze indicator is daarom beperkt rationeel, dubbelzinnig en niet eenvoudig te interpreteren. Het is een nieuwe indicator die wordt gemeten middels vragenlijsten (Self-assessment) aan aanbieders van essentiële diensten. Er is geen inzicht gegeven in de onderliggende data. Of de kwaliteit daarvan goed is en of de data gevoelig is voor veranderende condities is nu nog niet te zeggen maar deze indicator krijgt het voordeel van de twijfel. Omdat verzameling van de data middels vragenlijsten geschiedt, is de data vatbaar voor manipulatie. Daarnaast vraagt dit een significante effort van de organisaties en ILT, en is nog niet duidelijk wat de baten zijn. Dat zorgt ervoor dat deze indicator nog niet optimaal scoort op de criteria acceptabel en kostenefficiënt.</i>								
Rationeel	Meetbaar	Manipulatiebestendig	Datakwaliteit	Gevoelig	Tijdsgeldig	Ondubbelzinnig	Eenvoudig	Acceptabel	Kostenefficiënt



Dedicated to innovation in aerospace

Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Het onderzoekscentrum Koninklijke NLR werkt op objectieve en onafhankelijke wijze 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 has been a centre of expertise for over a century now, with a deep-seated desire to keep innovating. It is an organisation that works to achieve sustainable, safe, efficient and effective aerospace operations.

The combination of in-depth insights into customers' needs, multidisciplinary expertise and state-of-the-art research facilities makes rapid innovation possible. Both domestically and abroad, NLR plays a pivotal role between science, the commercial sector and governmental authorities, bridging the gap between fundamental research and practical applications. Additionally, NLR is one of the large technological institutes (GTIs) that have been collaborating over a decade in the Netherlands on applied research united in the TO2 federation.

From its main offices in Amsterdam and Marknesse plus two satellite offices, NLR helps to create a safe and sustainable society. It works with partners on numerous programmes in both civil aviation and defence, including work on complex composite structures for commercial aircraft and on goal-oriented use of the F-35 fighter. Additionally, NLR helps to achieve both Dutch and European goals and climate objectives in line with the Luchtvaartnota (Aviation Policy Document), the European Green Deal and Flightpath 2050, and by participating in programs such as Clean Sky and 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

Royal NLR

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

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