



Criteria betreffende **technische aspecten UAS** ten behoeve van aanvraag omzetting ROC in exploitatievergunning

Inspectie Leefomgeving & Transport, oktober 2021

versie TU1.0

Algemene voorwaarden en beperkingen	<ul style="list-style-type: none">• Aanvrager beschikt over ROC• Max UAS characteristic dimension is 3 meters• Typical kinetic energy < 34 Kj• maximum operating height 400 feet AGL (tenzij in atypical airspace)• operaties in atypical airspace (maximaal 30 meter van gebouw of object)• VLOS boven sparsely populated area• VLOS boven gecontroleerd grondgebied (in populated area alleen icm atypisch luchtruim)• tethered drones (M1 = low)• Geen testen experimentele vluchten (ander kader)• adjacent area (naastgelegen terrein) buiten de grondrisicobuffer mag bijeenkomsten van mensen bevatten• adjacent airspace (buiten het operationeel volume) mag t/m ARC-D luchtruim zijn.• TMZ/RMZ met inachtneming van voorschriften en beperkingen volgens SERA tenzij afwijkende en lokaal van toepassing zijnde en gepubliceerde procedures anders voorschrijven. (NSAA alleen in atypisch luchtruim)
Optioneel afhankelijk van ROC-privileges	<ul style="list-style-type: none">• CTR klasse C en/of D luchtruim met inachtneming van voorschriften en beperkingen volgens SERA tenzij afwijkende en lokaal van toepassing zijnde en gepubliceerde procedures anders voorschrijven• BVLOS in overeenstemming met PDRA-01-CAA-NL2020<ul style="list-style-type: none">a. MTOM maximaal 1 kg & typische kinetische energie < 700 Jb. gecontroleerd grondgebiedc. Atypisch luchtruim• EVLOS boven sparsely populated area or controled ground area (latency niet meer dan 15 seconden)• NSAA (TMZ) buiten atypical airspace TBN
Overzicht mitigerende maatregelen	<ul style="list-style-type: none">• Intrinsieke waarde GRC = 2 of 3 voor VLOS en 4 voor EVLOS• M1 = low, M2 = none, M3 = low voor VLOS en medium voor EVLOS• Final GRC = 3 (VLOS & EVLOS)• Intrinsic ARC = ARC-A (Atypical), ARC-b (class G-airspace/rural area) and ARC-D (airport environment in class C and D airspace)• Final ARC = ARC-B (reduction form ARC-D by local density/controlled airspace/SERA) or for Atypical airspace (ARC-A)• OSO's at SAIL II level• step 9 (SORA) requirements have to be met
Opmerkingen	<ul style="list-style-type: none">• C = bemanning (kwalificatie-eisen) CP (piloot/waarnemer) CT (onderhoudspersoneel), T = technische eisen TU (UAS) TC (communicatiemiddelen), O = organisatie/operationeel• Criteria zijn ontleend aan AMC1 bij artikel 11 van Uitvoeringsverordening (EU) 2019/947• <input type="checkbox"/> criterium behoeft aandacht aanvrager, <input type="checkbox"/> ROC-houders voldoen aan criterium



Criterium		Grondslag	CAT	Maatregel/eis/doel	Implicatie	Invoering/uitwerking
4.1	Nabijgelegen luchtruim / grondgebied	stap 9 SORA, cr. #1 eerste blok	TU	Een mogelijke fout van het systeem (intern of extern) mag geen aanleiding zijn tot een vlucht buiten het operationeel volume.	<p>a. Een onderzoek naar het ontwerp en de installatie moet aantonen dat onafhankelijkheid (van subsystemen), foutisolatie en redundantie hierin voorziet.</p> <p>b. hierbij moet rekening worden gehouden met voor de voorgenomen operatie relevante risico's, zoals neerslag of EMI.</p>	<p>De aanvrager verifieert dat het ontwerp en de installatie van het te gebruiken type en model voldoet aan de gestelde criteria.</p> <p>Het aspect wordt meegenomen in de verklaring van de aanvrager.</p> <p>Als het type UAS eerder voorzien is geweest van een speciaal-BvL, dan ondersteunt dit gegeven de verklaring.</p>
Opmerkingen		<ul style="list-style-type: none"> De term 'mogelijk' mag kwalitatief geïnterpreteerd worden; de fout kan één of meer keer voorkomen gedurende de hele levenscyclus van het systeem. De term 'fout' kan geïnterpreteerd worden als een gebeurtenis die de werking van een component, onderdeel, of element zodanig beïnvloedt dat het zijn functie verliest. Falen van enkele structurele of mechanische onderdelen mogen buiten beschouwing worden gelaten als kan worden aangetoond dat de onderdelen zijn gebouwd volgens luchtvaartindustrie 'best practices'. SORA is niet duidelijk of dit aspect kan worden meegenomen in een verklaring van de aanvrager. Aangezien EASA operaties t/m SAIL II beschouwt als het 'declarative regime', neemt ILT genoegen met een verklaring. 				
4.2	Nabijgelegen luchtruim / grondgebied	stap 9 SORA, cr. #2a tweede blok	TU	<p>Het UAS is ontworpen volgens standaards die de ILT beschouwt als zijnde acceptabel en/of in overeenstemming met AMC van de ILT, zodanig dat:</p> <ol style="list-style-type: none"> de kans dat het UA buiten het operationeel volume (geografisch + contingency volume) minder is dan $10^{-4}/FH$; en geen enkelvoudige faalconditie van het UAS of enig extern ondersteunend systeem kan leiden tot een operatie buiten de bufferzone die is ingesteld ten behoeve van het grondrisico. 	Dat het systeem (het ontwerp) aan de hiernaast weergegeven eisen voldoet dient te worden ondersteund door middel van analyse en/of testgegevens. Bewijs hiervan moet beschikbaar zijn.	<p>Deze maatregel is mogelijk van toepassing binnen het gehele mogelijke risicospectrum binnen de categorie specifiek. ILT stelt vast dat het systeem ten behoeve van vluchtuitvoering in overeenstemming met Roabl ConOps aan deze criteria moet voldoen.</p> <p>Aangezien EASA SAIL I & II operaties onder het declarabel regime schaaft, is een verklaring van de aanvrager voor operaties onder (EU) 2019/947 voldoende.</p> <p>Als het type UAS eerder voorzien is geweest van een speciaal-BvL, dan ondersteunt dit gegeven de verklaring.</p>
Opmerkingen		<ul style="list-style-type: none"> De term 'faalconditie' kan geïnterpreteerd worden als een gebeurtenis die de werking van een component, onderdeel, of element zodanig beïnvloedt dat het zijn functie verliest. Falen van enkele structurele of mechanische onderdelen mogen buiten beschouwing worden gelaten als kan worden aangetoond dat de onderdelen zijn gebouwd volgens luchtvaartindustrie 'best practices'. 				



Criterium		Grondslag	CAT	Maatregel/eis/doel	Implicatie	Invoering/uitwerking
4.3	Nabijgelegen luchtruim / grondgebied	stap 9 SORA, cr. #2b tweede blok	TU	SW (software) en AHW (airborne hardware) waarvan ontwikkelfouten direct aanleiding kunnen geven tot operatie buiten de grondrisico buffer moeten ontwikkeld volgens een industriestandaard of een methodiek die geaccepteerd wordt door de ILT.	Geen specifieke aanwijzing vanuit SORA.	Aangezien EASA SAIL I & II operaties onder het declarabel regime schaaft, is een verklaring van de aanvrager voor operaties onder (EU) 2019/947 voldoende. Als het type UAS eerder voorzien is geweest van een speciaal-BvL, dan ondersteunt dit gegeven de verklaring.
Opmerking		<ul style="list-style-type: none">De term 'fout' kan geïnterpreteerd worden als een gebeurtenis die de werking van een component, onderdeel, of element zodanig beïnvloedt dat het zijn functie verliest. Falen van enkele structurele of mechanische onderdelen mogen buiten beschouwing worden gelaten als kan worden aangetoond dat de onderdelen zijn gebouwd volgens luchtvaartindustrie 'best practices'.de eis ten aanzien van SW en AHW betekent niet automatisch dat sprake is van een ontwikkelmethode volgens industriestandaard of methodiek geaccepteerd door de ILT. In dit verband betekent 'direct' dat een ontwikkelfout kan leiden tot operatie buiten het operationeel volume zonder dat een ander systeem kan ingrijpen om dat te voorkomen.				
7.1	C3 link is geschikt voor de operatie	OSO #06	TU	De aanvrager verifieert dat kenmerken en beperkingen van de C3 links, RF spectrum en omgevingsfactoren toereikend zijn voor een veilige voorgenomen vluchtuitvoering.	Gebruik RF-spectrum: De aanvrager verifieert/demonstreert dat het gebruik van het RF-spectrum door de UAS voldoet aan richtlijn 2014/53/EU	Fabrikanten als DJI en Parrot gebruiken een <i>Declaration of Conformity</i> voor dit doel. Zie bijlage 1 bij dit document als voorbeeld. Actie: De aanvrager verifieert of voor het bewuste type en model eventueel een dergelijke verklaring is afgegeven of verifieert op andere wijze dat het systeem voldoet aan de richtlijn. Het aspect wordt meegenomen in de verklaring van de aanvrager. Als het type UAS eerder voorzien is geweest van een speciaal-BvL, dan ondersteunt dit gegeven de verklaring.



Criterium		Grondslag	CAT	Maatregel/eis/doel	Implicatie	Invoering/uitwerking
7.2	C3 link is geschikt voor de operatie	OSO #06	TU	De aanvrager verifieert dat kenmerken en beperkingen van de C3 links, RF spectrum en omgevingsfactoren toereikend zijn voor een veilige voorgenomen vluchtuitvoering	<p>Interferentie:</p> <p>Het gebruik van mechanismen om te beschermen tegen interferentie. Bijvoorbeeld het gebruik van FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum) of frequentiedeconflictie middels het gebruik van procedures.</p>	<p>FHSS is bedoeld om interferentie en af luisteren te voorkomen. Veel drones zijn inmiddels uitgerust met meerdere frequentiemogelijkheden.</p> <p>Uit een rapport van 2016! van Agentschap Telecom blijkt dat het merendeel van de drones is uitgerust met FHSS technologie.</p> <p>Actie:</p> <p>De aanvrager verifieert dat voor het bewuste type en model beschikt over FHSS technologie</p> <p>Het aspect wordt meegenomen in de verklaring van de aanvrager.</p> <p>Als het type UAS eerder voorzien is geweest van een speciaal-BvL, dan ondersteunt dit gegeven de verklaring.</p>
7.3	C3 link is geschikt voor de operatie	OSO #06	TU	Het UAS beschikt over een systeem waarmee constant de kwaliteit van de C3 verbinding kan worden gecontroleerd. De piloot draagt er zorg voor dat de gemeten waarden voldoen aan de operationele vereisten.	<p>HMI:</p> <p>De piloot heeft voortdurend en tijdig toegang tot C3-informatie die relevant is voor een veilige vluchtuitvoering.</p> <p>Voor laag niveau van integriteit (Roabl ConOps) kan dit worden bereikt door het monitoren van de sterkte van het C2-sigitaal en het genereren van een waarschuwing door het systeem als het sigitaal te zwak wordt.</p>	<p>Het bewuste type en model toont de gewenste informatie op het display van de GCS, inclusief het alarm.</p> <p>Actie:</p> <p>De aanvrager verifieert dat voor het bewuste type en model de gewenste informatie toont op het display van de GCS, inclusief het alarm.</p> <p>Het aspect wordt meegenomen in de verklaring van de aanvrager.</p> <p>Als het type UAS eerder voorzien is geweest van een speciaal-BvL, dan ondersteunt dit gegeven de verklaring.</p>
9.2	Procedures	OSO #08 #11 #14 #21	TU	Normale, abnormale en noodprocedures zijn vastgelegd in een OM	<p>b. het toereikend zijn van abnormale (contingency) en noodprocedures is aangetoond door:</p> <ol style="list-style-type: none"> specifiek voor dit doel uitgevoerde testvluchten; of simulatie, op voorwaarde dat de simulatie valide is met positief resultaat 	<p>De effectiviteit van voor Roabl ConOps relevante noodprocedures is meegenomen tijdens de individuele keuring van het RPA ter verkrijging van het speciaal-BvL. Het uitvoeren van één of meerdere testvluchten is onderdeel van de keuring.</p> <p>Conclusie:</p> <p>geen actie nodig</p>



Criterium		Grondslag	CAT	Maatregel/eis/doel	Implicatie	Invoering/uitwerking
14	Human Factors	OSO #20	TU	De UAS informatie en control interfaces zijn duidelijk en overzichtelijk weergegeven. De informatie is niet tegenstrijdig of verwarrend, kan niet verkeerd worden geïnterpreteerd of op andere wijze aanleiding geven tot het maken van fouten waardoor de veiligheid van de vlucht nadelig wordt beïnvloed. De UAS informatie en control interfaces werken geen onredelijke vermoeidheid in de hand.	<ul style="list-style-type: none"> De aanvrager voert een evaluatie uit van de Human Machine Interface(s) (HMI) om vast te stellen dat deze toereikend is voor de voorgenomen operatie. (Raob/ConOps) De evaluatie is gebaseerd op inspectie of analyse. <p>For EVLOS-ops only:</p> <p>Als een elektronisch (hulp) middel wordt gebruikt om de waarnemer (VO) te ondersteunen bij het vaststellen van de positie van het UAS, dan moet de HMI van dit hulpmiddel zodanig zijn dat het:</p> <ul style="list-style-type: none"> de VO in staat stelt de positie van het UAS tijdens de operatie vast te stellen; de VO niet hindert in het scannen van het luchtruim rondom het UAS de effectieve communicatie met de piloot nooit nadelig beïnvloedt. 	<p>Het systeem moet worden onderworpen aan een onderzoek waaruit blijkt dat de HMI (Human Machine Interface) toereikend is voor de voorgenomen vluchten.</p> <p>Hierbij kan onder andere aandacht uitgaan naar de volgende informatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vliegtuighoogte (AGL of AMSL) Positie of horizon van het luchtvaartuig op afstand van de piloot of gelijkwaardige informatie die ervoor zorgt dat het luchtvaartuig binnen de maximale afstand blijft de grondsnelheid van het luchtvaartuig resterende accuspanning en/of capaciteit die overblijft of verbruikt wordt GNNs kwaliteitsindicatie Statusindicatie radioverbinding met UAS leesbaarheid van de informatie (licht & neerslag) <p>Actie:</p> <p>De aanvrager verifieert dat voor het bewuste type en model aan de gestelde criteria.</p> <p>Het aspect wordt meegenomen in de verklaring van de aanvrager.</p> <p>Als het type UAS eerder voorzien is geweest van een speciaal-BvL, dan ondersteunt dit gegeven de verklaring.</p>
17.3	Inschrijvingskenmerken	947 art 14 8ste lid	TU	De UAS-exploitanten brengen hun registratienummer aan op elk onbemand luchtvaartuig dat voldoet aan de in lid 5 (van 947) beschreven voorwaarden.	Zie AMC1 bij artikel 14(8) https://www.easa.europa.eu/document-library/easy-access-rules/online-publications/easy-access-rules-unmanned-aircraft-systems?page=4%23%5FToc18667479	Actie: registratienummer (van de operator) aanbrengen op het UAS.