

Technische leidraad inzake de blootstelling van vliegtuigpersoneel aan kosmische straling

Kosmische straling is een component van de blootstelling aan natuurlijke straling. Bij langer verblijf op grote hoogte in de atmosfeer kan de dosis, opgelopen door blootstelling aan kosmische straling, van die orde zijn dat vanuit het standpunt van stralingsbescherming nadere aandacht en een systematische opvolging noodzakelijk zijn. Dat is in eerste instantie het geval voor astronauten, maar kan ook het geval zijn voor sommige categorieën van vliegtuigpersoneel en zelfs voor sommige zogenaamde *frequent flyers* (mensen die vaak als passagier het vliegtuig nemen).

Daarom heeft de Internationale Commissie voor Stralingsbescherming (ICRP) al in 1990 aanbevolen om voor het vliegtuigpersoneel de blootstelling aan kosmische straling op grote hoogte als een beroepsgebonden risico in rekening te brengen.

Het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) heeft als opdracht de bescherming van de bevolking, de werknemers en het leefmilieu tegen de risico's van ioniserende straling. Artikel 9 van het 'Algemeen Reglement ter Bescherming van de bevolking, de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de Ioniserende Stralingen' ([ARBIS](#), KB van 20 juli 2001) bepaalt dat er bij het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) een aangifte moet worden ingediend met betrekking tot de blootstelling van vliegtuigpersoneel aan kosmische straling. Het FANC controleert zo of de wettelijke bepalingen worden nageleefd.

De verantwoordelijkheid voor het indienen van de aangifte en voor het voldoen aan de bijbehorende verplichtingen beschreven in het ARBIS, ligt bij de exploitant van de onderneming. De wet van 27 juni 1937 definieert een onderneming die vliegtuigen exploiteert als volgt: *"Elke persoon die er de beschikking over heeft en die er voor eigen rekening gebruik van maakt; ingeval de naam van de exploitant niet in het luchtvaartuigenregister of op elk ander officieel stuk vermeld is, wordt tot bewijs van het tegendeel, de eigenaar geacht de exploitant te zijn."*

Ondernemingen die vlieg- of ruimtetuigen exploiteren moeten dosisregistraties uitvoeren, via metingen¹ of berekeningen. Het FANC raadt aan om aan de hand van de vluchtgegevens het opgelopen dosisdebiet langs de vliegroute te berekenen, met behulp van één van de speciaal daarvoor ontworpen computercodes die voldoen aan de door het FANC vastgestelde eisen ([indicatieve lijst van beschikbare software](#)).

Deze nota bevat bijkomende inlichtingen over de te verstrekken informatie via de aangifte en is bestemd voor alle ondernemingen die vliegtuigen exploiteren en onderworpen zijn aan de verplichtingen zoals beschreven in art. 9 en art. 20 van ARBIS (zie bijlage I).

¹ De regelgeving (artikel 9.1. van het ARBIS) vermeldt en staat toe dat de dosis door meting wordt bepaald, maar in de praktijk zou dit de vaststelling van een meetprotocol en adequate meetapparatuur in overleg met het FANC impliceren.

In deze technische leidraad

Algemene bepalingen	2
Onderzoeksmethoden	3
Schema	5
Bijkomende bepalingen voor jaardosissen van 1 mSv en meer	6
Bijkomende bepalingen voor jaardosissen van 6 mSv en meer	7
Opmerkingen	7
Bijlage I: artikels uit het ARBIS van toepassing op de exploitatie van vliegtuigen	8
Bijlage II: praktische modaliteiten voor het indienen van een aangiftedossier	11
Bijlage III: aangifteformulier	12

Algemene bepalingen

Volgens artikel 9.1. van het ARBIS hebben ondernemingen die vliegtuigen exploiteren (al dan niet commercieel), de verplichting zich aan te melden bij het FANC. De praktische modaliteiten voor het indienen van een aangiftedossier zijn vermeld in bijlage II van deze nota.

De ondernemingen moeten een aantal administratieve gegevens verstrekken en de dosissen, opgelopen door het vliegtuigpersoneel ten gevolge van blootstelling aan kosmische straling, schatten of meten. De gebruikte meet- of berekeningsmethode en de resultaten van de meting of de berekening moeten deel uitmaken van de aangifte bij het Agentschap. Indien het resultaat van die beoordeling aangeeft dat de ontvangen jaarlijkse dosis waarschijnlijk gelijk is aan of groter is dan 1 mSv, moeten de resultaten worden opgenomen in het [blootstellingsregister](#) volgens de vastgelegde modaliteiten van het FANC, die beschreven staan in het [technisch reglement van 17 november 2020](#).

Het FANC definieert de kwaliteitscriteria met betrekking tot de dosisbepalingsmethoden. Zoals beschreven in een [technisch reglement van het FANC van 8 november 2021](#), houden de criteria in dat:

- de dosisbepalingsmethoden ontwikkeld moeten zijn door een instelling die over een kwaliteitsbeheersysteem van het type ISO 9001 of equivalent beschikt;
- de dosisbepalingsmethoden moeten beschikken over bijgewerkte documentatie en een verificatie- en validatieprocedure;
- de dosisbepalingsmethoden onderworpen moeten zijn aan onderlinge vergelijkingsstudies.

Onderzoeksmethoden

Het FANC stelt ook de criteria vast op basis waarvan de dosis ontvangen door vliegtuigpersoneel kan worden beschouwd lager te zijn dan 1 mSv per jaar. Zoals beschreven in het [technisch reglement van het FANC van 7 oktober 2021](#), kan een van de volgende criteria worden gebruikt:

Criterium 1

Er worden enkel vliegtuigen gebruikt die op een maximale hoogte van 6.000 meter vliegen en de jaarlijkse vliegtijd bedraagt niet meer dan 770 uur.

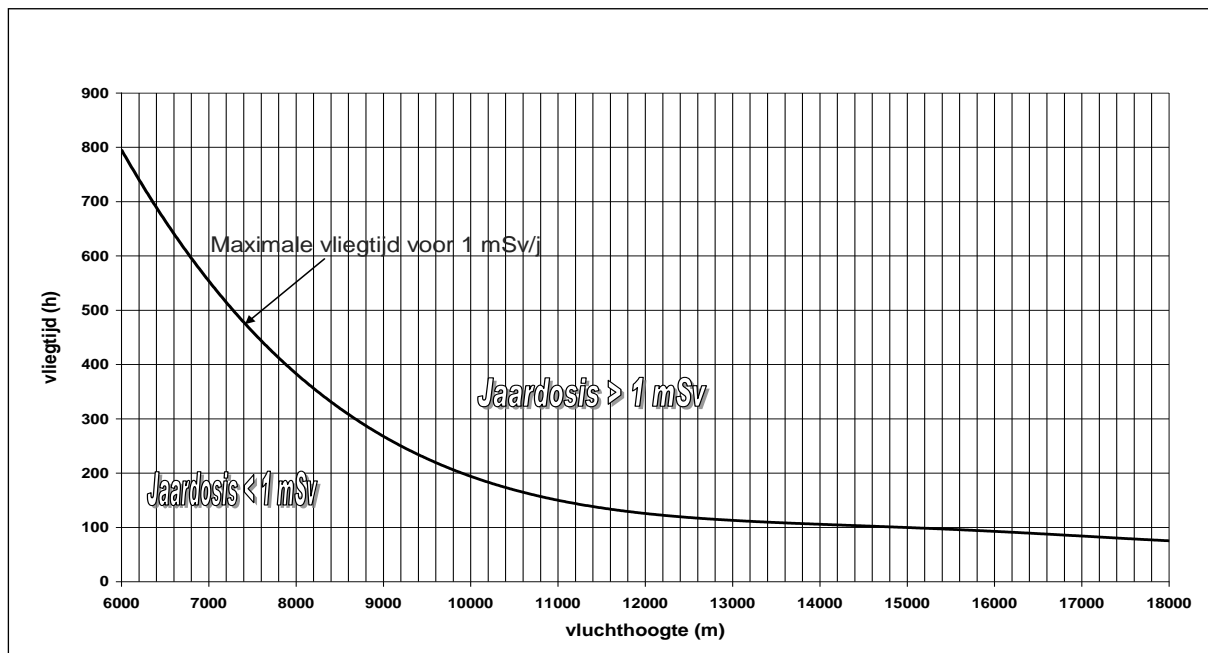
Criterium 2

De vlieghoogten zijn beperkt tot 14.000 meter en de jaarlijkse vliegtijd bedraagt niet meer dan 100 uur.

Criterium 3

Op basis van de jaarlijkse vliegtijd, de maximale vlieghoogte en de respectieve vliegroutes kan aan de hand van deze grafiek worden afgeleid dat geen enkel lid van het vliegtuigpersoneel een dosis van 1 mSv of meer per kalenderjaar oploopt:

Begrenzing vliegtijden voor 1 mSv/jaar dosisbeperking



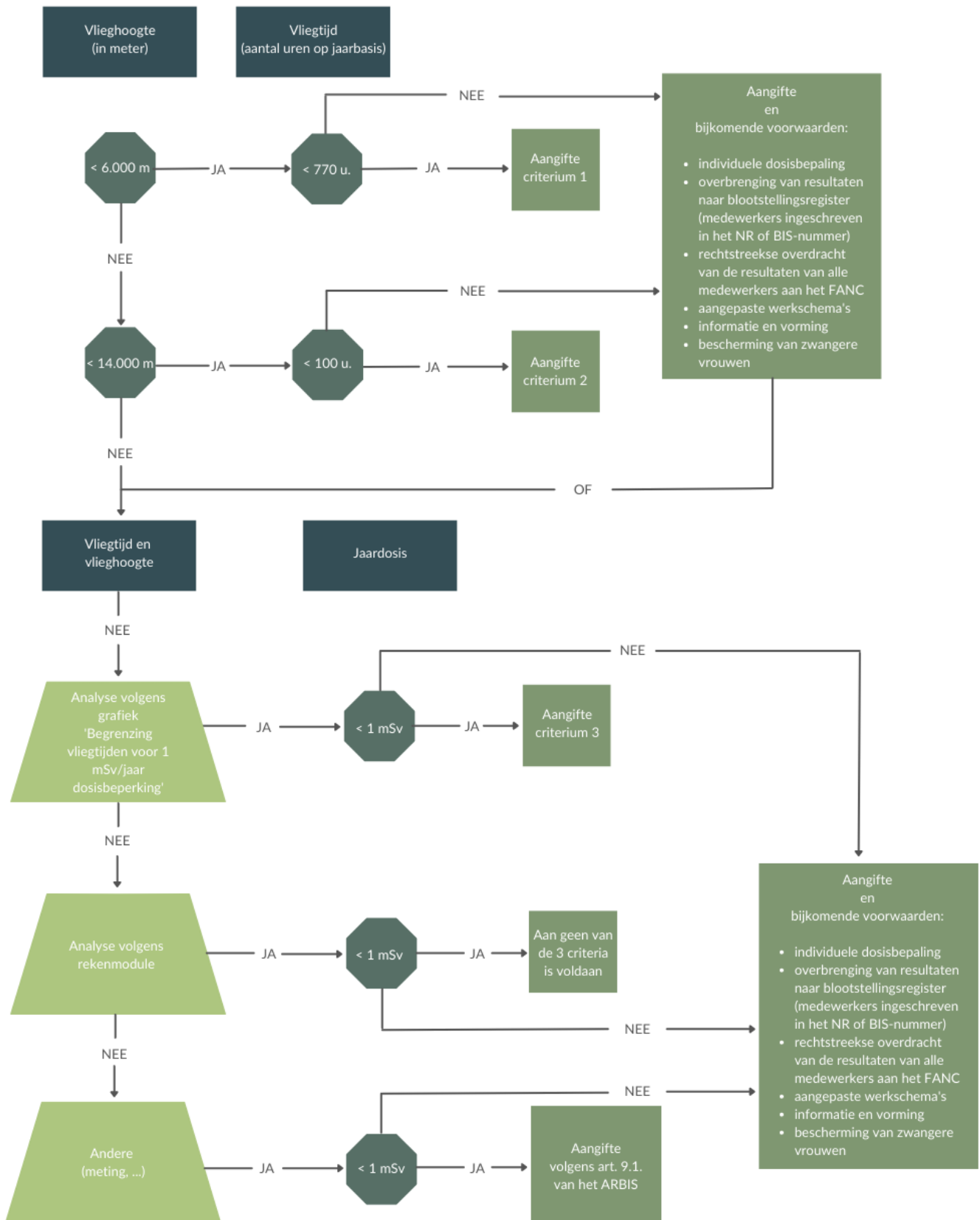
Deze grafiek, afgeleid uit de berekeningen gemaakt door het Duitse 'Physikalisch-Technische Bundesanstalt' (ref.: Rundschreiben LBA: 'Meldungen entsprechend Strahlenschutz-verordnung'), grenst het gebied af waar afhankelijk van de hoogte van de vlucht en de respectieve vliegtijd op die hoogte kan worden verwacht dat de opgelopen effectieve jaardosis het niveau van 1 mSv niet overschrijdt.

Bij het indienen van een aangiftedossier is de toetsing aan het 1 mSv-niveau voor de jaarlijks opgelopen dosis essentieel. Wanneer kan worden aangetoond dat geen enkel lid van het vliegtuigpersoneel een jaardosis van meer dan 1 mSv of meer oploopt, beperkt de aangifte zich tot het indienen van het ingevulde formulier (zie bijlage III).

Indien aan geen van de drie criteria is voldaan, moet de exploitant de individuele dosis bepalen aan de hand van een geschikte berekeningscode.

Na indiening van de aangifte krijgt de exploitant een ontvangstbevestiging. Het FANC kan indien nodig bijkomende analyses of metingen eisen. Na onderzoek van de aangifte bezorgt het FANC zijn beslissing aan de exploitant.

Onderstaand **schema** vat de te volgen procedure samen.



Bijkomende bepalingen voor jaardosissen van 1 mSv en meer

Indien toetsing aan de criteria leidt tot de vaststelling dat het niet uitgesloten is dat sommige leden van het vliegtuigpersoneel een jaardosis oplopen van 1 mSv of meer per kalenderjaar, dan moet de exploitant onmiddellijk de volgende maatregelen nemen:

- De **individueel opgelopen dosis** bepalen (aan de hand van passende rekencodes of metingen).
- De resultaten overbrengen naar het **blootstellingsregister** – volgens de modaliteiten vastgesteld door het Agentschap – voor personeel met een nationaal registratienummer of een BIS-registratienummer.
- De resultaten voor alle personeelsleden in Excel-formaat **rechtstreeks naar het FANC sturen**, via mail naar norm@fanc.fgov.be.
- Bij de organisatie van **werkschema's** rekening houden met de dosisbepalingen, met het oog op het verminderen en beperken van de doses van sterk blootgesteld vliegtuigpersoneel.
- Het vliegtuigpersoneel en betrokken externe werknemers **informer**en over de **gezondheidsrisico's** die hun werk met zich meebrengt en over hun individuele doses².
- De opgelopen dosis beperken tot maximaal 1 mSv tijdens de **zwangerschap**.

Bovendien bepaalt art. 9.3. van het ARBIS dat elke onderneming die vliegtuigen exploiteert een **agent voor stralingsbescherming** moet aanstellen. De agent is verantwoordelijk voor de uitvoering van stralingsbeschermingsmaatregelen binnen het bedrijf en is de contactpersoon voor het FANC binnen het bedrijf. Zijn benoeming moet een voorafgaand gunstig advies krijgen van het FANC. Daarvoor moet hij een minimumkennis hebben van stralingsbescherming en van de gezondheidsrisico's die zijn verbonden aan ioniserende straling. Het FANC verstrekt daarrond informatie en organiseert ook regelmatig [opleidingssessies](#).

Het FANC heeft daarnaast een **register voor beroepshalve blootstelling** gecreëerd. Ook de blootstelling van vliegtuigpersoneel aan kosmische straling moet naar dat register worden overgedragen. De overdracht kan worden uitgevoerd door de interne of externe persoon/entiteit die daartoe is gemachtigd door het hoofd van de onderneming. De vereiste rechten voor het gebruik van het blootstellingsregister moeten aan die aangeduide personen worden toegekend via het CSAM-authenticatiesysteem. Het is aangeraden om zo snel mogelijk contact op te nemen met de persoon die binnen de organisatie verantwoordelijk is voor het verlenen van die toegangsrechten³. Om de gegevens te kunnen overdragen, zijn ook de sociale zekerheidsnummers of BIS-nummers (voor degenen die dat hebben) van elke blootgestelde medewerker nodig. Sommige blootgestelde medewerkers hebben geen nationaal of BIS-registernummer. Voor die medewerkers is enkel de gegevensoverdracht aan het FANC verplicht. De opname van gegevens in het blootstellingsregister is alleen van toepassing op medewerkers met een nationaal of BIS-registernummer. Voor hen moeten de gegevens daarbovenop worden overge maakt aan het FANC.

² Het FANC heeft daarvoor een 'toolbox' ontwikkeld met een aantal presentaties in PowerPoint-formaat. De toolbox staat op de [website van het FANC](#).

³ De procedure voor verlening van toegangsrechten is raadpleegbaar op <https://dxp.fanc.be/Help/AccessGuide>.

Meer info over het gebruik van het blootstellingsregister op:

<https://fanc.fgov.be/nl/professionelen/bescherming-van-de-werknemers/blootstellingsregister>.

Voor vragen over het blootstellingsregister: workerdose@fanc.fgov.be.

Bijkomende bepalingen voor jaardosissen van 6 mSv en meer

Hoewel er tot op heden slechts één voorval van een jaarlijkse dosis van 6 mSv of meer in België werd gemeld, moeten de nodige beschermingsmaatregelen ook voor een dergelijke blootstelling worden toegelicht.

Als de jaarlijkse dosis van een werknemer gelijk aan of hoger dan 6 mSv is, dan moet hij volgens art. 24 van het ARBIS als beroepsmatig blootgesteld persoon onder individueel medisch toezicht staan.

Opmerkingen

De situatie moet opnieuw worden geëvalueerd wanneer er een wijziging optreedt in de exploitatievoorwaarden (bijvoorbeeld het inzetten van andere types toestellen, andere vliegroutes of andere werktijden van het personeel) of bij herziening van de hierboven vermelde criteria.

Zolang niet kan worden uitgesloten dat een deel van het vliegtuigpersoneel een jaardosis ontvangt die gelijk aan of hoger is dan 1 mSv per kalenderjaar, moeten de blootstellingsgegevens eenmaal per jaar rechtstreeks aan het FANC worden bezorgd (voor al het vliegtuigpersoneel) en via het blootstellingsregister (voor al het vliegtuigpersoneel met een nationaal registernummer of een BIS-registernummer).

Het aangifteformulier zit als bijlage bij dit document (bijlage III) en kan ook apart worden gedownload via de [website van het FANC](#).

Bijlage I: artikels uit het ARBIS van toepassing op de exploitatie van vliegtuigen

Artikel 4. – Beroepsactiviteiten waarbij natuurlijke stralingsbronnen worden aangewend

4.3 De exploitatie van vlieg- of ruimtetuigen

De ondernemingen die vlieg- of ruimtetuigen exploiteren dienen een aangifte te richten aan het Agentschap, overeenkomstig artikel 9.1.

Artikel 9. – Stelsel van toepassing op de beroepsactiviteiten waar natuurlijke stralingsbronnen worden aangewend

9.1. Aangifte aan het Agentschap

De aangifte van de beroepsactiviteiten bedoeld in artikel 4 wordt aan het Agentschap gericht en omvat:

1° de naam, voornamen, hoedanigheid en woonplaats van de persoon die de aangifte indient en eventueel de maatschappelijke benaming van de onderneming, haar maatschappelijke, administratieve en exploitatiezetels, de namen en de voornamen van de bestuurders of zaakvoerders, de identiteit van de exploitant, de naam en voornaam van het hoofd van de inrichting; ...

4° voor de ondernemingen die vlieg- of ruimtetuigen exploiteren:

- a) de beschrijving van de meetmethodes en -omstandigheden of de schatting van de doses ten gevolge van de blootstelling van het lucht- en ruimtevaartpersoneel aan kosmische straling;
- b) de resultaten van de meting of de schatting van de blootstelling van het lucht- en ruimtevaartpersoneel aan kosmische straling.

9.3. Corrigerende maatregelen

Indien de dosisniveaus die zijn vastgesteld in artikel 20.3. voor de personen van het publiek, of de beroepshalve blootgestelde personen, worden of kunnen worden overschreden, dan kan het Agentschap corrigerende maatregelen opleggen en een termijn opleggen voor de tenuitvoerlegging van deze corrigerende maatregelen.

...

Voor de ondernemingen die vliegtuigen exploiteren dient het ondernemingshoofd, indien de limiet van de effectieve dosis voor personen van het publiek wordt of kan worden overschreden, onverminderd de maatregelen die door het Agentschap worden opgelegd krachtens de bepalingen van dit artikel:

- 1° de individuele doses van het vliegend personeel ten gevolge van de blootstelling aan kosmische straling, te bepalen;
- 2° de resultaten hiervan over te maken aan het blootstellingsregister, volgens de door het Agentschap vastgestelde modaliteiten;
- 3° rekening te houden met deze dosisschattingen bij het opstellen van de werkschema's, teneinde de doses van het in hoge mate blootgestelde vliegend personeel te vermijden;
- 4° de betrokken werknemers en externe werkers te informeren over de gezondheidsrisico's die hun werk met zich meebrengt en over hun individuele dosis;
- 5° artikel 20.1.1.3. toe te passen voor het vrouwelijke vliegend personeel.

De onderneming duidt een agent voor de stralingsbescherming aan. Zijn aanstelling moet het voorwerp uitmaken van een gunstig advies van het Agentschap. Het Agentschap kan hierbij een afwijking op de vereisten opgenomen in artikel 9.7. toestaan mits de agent voor de stralingsbescherming kan aantonen over een voldoende kennis te beschikken over de toe te passen aspecten van stralingsbescherming.

Voor een onderneming die vliegtuigen exploiteert, waarbij de effectieve dosis die door het luchtvaartpersoneel wordt opgelopen, door de kosmische straling, meer dan 6 mSv per jaar kan bedragen, zijn de bepalingen van dit reglement van toepassing, rekening gehouden met de bijzondere kenmerken van deze blootstellingssituatie.

9.7. Opleiding van de agenten voor de stralingsbescherming bedoeld in artikel 9.3.

De exploitant ziet erop toe dat de agent voor de stralingsbescherming zijn kennis en zijn bekwaamheid op peil houdt en verder ontwikkelt in het kader van een permanente vorming.

De kosten van de opleiding zijn ten laste van de exploitant. De opleiding wordt gevolgd tijdens de werkuren.

Artikel 20. – Beperking van de doses

20.1. Beperking van de doses met betrekking tot handelingen

20.1.1. Algemene bepalingen

20.1.1.3.

...

De bescherming van het ongeboren kind mag niet minder zijn dan deze van personen van het publiek. Hieruit volgt dat van zodra de vrouw haar zwangerschap aan de exploitant bekend maakt, haar werkomstandigheden zodanig moeten zijn dat de dosis die door het ongeboren kind kan opgelopen worden zo laag als redelijkerwijze mogelijk is en lager dan 1 millisievert gedurende de totale duur van de zwangerschap.

Geen enkele vrouw mag gedurende de periode van de borstvoeding en de zwangerschap, volgend op de bekendmaking van de zwangerschap, tewerkgesteld zijn op een plaats waar ze beroepshalve het risico loopt op radioactieve besmetting van het lichaam.

20.3. Dosisniveaus te gebruiken voor de toepassing van artikel 9.3., in het kader van de blootstelling aan natuurlijke stralingsbronnen

De beroepsactiviteiten die aanleiding geven tot blootstelling aan natuurlijke stralingsbronnen, vallen geheel of gedeeltelijk onder de bepalingen die van toepassing zijn op de handelingen in het kader van dit reglement, overeenkomstig de bepalingen van artikel 9, in geval van:

...

- de exploitatie van vliegtuigen waarbij de blootstelling van het vliegtuigpersoneel aanleiding kan geven tot effectieve doses die groter zijn dan 1 millisievert per jaar.

Bijlage II: praktische modaliteiten voor het indienen van een aangiftedossier


- Het aangiftedossier moet met de post en/of per e-mail (in printbare versie) worden verzonden naar:

Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC)
t.a.v. de heer Geert BIERMANS
Diensthoofd Toezicht op het grondgebied en natuurlijke straling
Markiesstraat 1 bus 6A
1000 Brussel

norm@fanc.fgov.be

- **Contactpersoon** voor opvolging dossier:

Sarah Radulovic

 02 289 20 45

 sarah.radulovic@fanc.fgov.be

Bijlage III: aangifteformulier

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	
	<p>Naam exploitant:</p> <p>IATA-/ICAO-code exploitant:</p> <p>AOC-nummer in België:</p> <p>Adres hoofdzetel exploitant:</p> <p>Adres sociale zetel exploitant:</p> <p>Naam contactpersoon:</p> <p>Adres contactpersoon:</p> <p>Functie contactpersoon:</p> <p>Telefoonnummer contactpersoon:</p>
BESCHRIJVING METHODE DOSISEVALUATIE	
	<p>Gebruikte methode voor dosisevaluatie: meting / criteria / computercode / andere</p> <p>Bij gebruik meting, geef type meettoestel:</p> <p>Bij gebruik criteria, geef criterium aan:</p> <p>Bij gebruik computercode, geef de naam van de code:</p> <p>Bij gebruik 'andere', specificeer:</p>
OVERZICHT METING/SCHATTING BLOOTSTELLING	
	<p>Kalenderjaar:</p> <p>Als er op basis van één van de in dit document beschreven criteria wordt verwacht dat geen enkel lid van het vliegtuigpersoneel jaarlijks 1 mSv of meer oploopt, beschrijf dan omstandig de redenen (met opgave van de bijbehorende bepalende parameters zoals vlieghoogte, vliegtijd, ...):</p>

Geef aan hoeveel personeelsleden in het betreffende kalenderjaar een jaardosis hebben opgelopen per dosiscategorie:

Dosiscategorie (in mSv)	Aantal personeelsleden
Minder dan 1	
1 - 2	
> 2 - 4	
> 4 - 6	

Aantal personeelsleden dat gedurende het betreffende kalenderjaar 6 mSv en meer heeft opgelopen (komt normaal niet voor bij vliegtuigpersoneel):