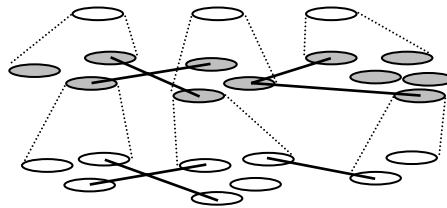


VEM Analyse

**Concentreren geluid door vaste bochtstraal in  
SPIJKERBOOR SID van baan 24  
(CROS pilot 3b)**



D/R&D 07/025 versie 1.0

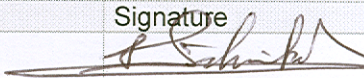
27-09-2007

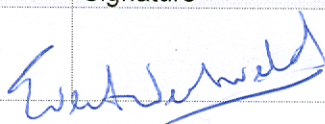


## STATUS PAGINA

| Author(s)        |                    |
|------------------|--------------------|
| Name             | Function           |
| J.C. van den Bos | Performance Expert |
| S.P. Galis       | Performance Expert |

| Review          |                    |
|-----------------|--------------------|
| Name            | Function           |
| L. Hoogerbrugge | Performance Expert |
| Studieteam      |                    |

| Approval (by document owner) |                 |                                                                                      |         |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Name                         | Function        | Signature                                                                            | Date    |
| I. Schinkel                  | Manager R&D/PIA |  | 20/9/07 |

| Acceptance (by client) |                                                                       |                                                                                      |            |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Name                   | Function                                                              | Signature                                                                            | Date       |
| Evert Westerveld       | Voorzitter Management Team<br>Knowledge & Development Center<br>(KDC) |  | 2 okt. '07 |



## DOCUMENTATION PAGE

| Document information |                                                                                           |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Initiating process   | Knowlegde & Development Centre (KDC)                                                      |
| Document type        | VEM Analyse                                                                               |
| Title                | Concentreren geluid door vaste bochtstraal in SPIJKERBOOR SID van baan 24 (CROS pilot 3b) |
| Part                 |                                                                                           |
| Initiated by         | Knowlegde & Development Centre (KDC)                                                      |
| Related to           | CROS pilot 3b                                                                             |
| Document number      | D/R&D 07/025                                                                              |
| Version number       | 1.0                                                                                       |
| Version date         | 27-9-2007                                                                                 |
| Status               | Definitief                                                                                |

### Abstract

Dit document betreft de beschrijving van de VEM Analyse die is uitgevoerd ter analyse van de VEM-effecten van de voorziene wijziging van de SPIJKERBOOR SID van baan 24 met het voornemen om het geluid van vertrekkende vliegtuigen te concentreren.

CROS pilot 3B is erop gericht te onderzoeken of de hinder(beleving) afneemt als een deel van het luchtverkeer de eerste bocht in de SPIJKERBOOR SID met een vaste bochtstaal vliegt. Door de vaste bochtstraal wordt beoogd om het geluid te concentreren buiten de woonkernen van Hoofddorp en Nieuw Vennep.

Niet alle Flight Management Computers en/of vliegtuigtypes zijn geschikt om bochten met een vaste bochtstraal uit te voeren. Het voornemen is om op Pilot basis binnen CROS pilot 3B de SPIJKERBOOR SID op basis van de vaste bochtstraal te laten uitvoeren door de B737 vloot van KLM. De FMS systemen van de KLM B737 vloot hebben de mogelijkheid tot het definiëren en uitvoeren van bochten met een vaste bochtstraal ("Radius to Fix path terminators").

| Keywords            |              | Domain |  |
|---------------------|--------------|--------|--|
| VEM-effecten        | TWR_outbound |        |  |
| Veiligheidsanalyse  |              |        |  |
| Vertrekroutes       |              |        |  |
| Concentreren geluid |              |        |  |
| SID                 |              |        |  |
| Radius to Fix (RF)  |              |        |  |

### Security classification

Niet geclassificeerd

### © 2007 Air Traffic Control the Netherlands

No part of this publication may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means, without prior written consent from Air Traffic Control the Netherlands



## REVIEWREPORT

| Version |                                                                                                              |                 |       |        |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|--------|
| 0.2     | Reviewer                                                                                                     | L. Hoogerbrugge |       |        |
|         | Review date                                                                                                  | 29-08-2007      |       |        |
|         | Part / Section / Page                                                                                        | Geheel          |       |        |
|         | Review criteria                                                                                              | Methode, inhoud |       |        |
|         | Conclusion                                                                                                   |                 | D/S/W | A/PA/R |
|         | Sectie 2.4 Geef aan wat de doelstellingen zijn t.a.v. geluidsbelasting en regels voor route- en baangebruik. |                 | D     | A      |
|         | Sectie 4.1 Verschil tussen figuren 4 en 5 graag nader toelichten.                                            |                 | D     | A      |
|         | Sectie 4.4 Geef aan naar welke MER wordt gerefereerd.                                                        |                 | D     | A      |

| Version |                                 |            |       |        |
|---------|---------------------------------|------------|-------|--------|
| 0.3     | Reviewer                        | Studieteam |       |        |
|         | Review date                     | 04-09-2007 |       |        |
|         | Part / Section / Page           | Geheel     |       |        |
|         | Review criteria                 | Conclusies |       |        |
|         | Conclusion                      |            | D/S/W | A/PA/R |
|         | Geen noemenswaardig commentaar. |            |       |        |



#### CHANGE LOG

| Version | Version date | Section | Remarks                            |
|---------|--------------|---------|------------------------------------|
| 0.1     | 19-03-2007   | All     | Eerste versie document             |
| 0.2     | 25-05-2007   | All     | Afdeling PIA interne review versie |
| 0.3     | 31-08-2007   | All     | Review versie voor Studieteam      |
| 1.0     | 21-09-2007   | All     | Definitieve versie                 |



*Lege pagina*



## Inhoudsopgave

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Inleiding .....</b>                                               | <b>9</b>  |
| <b>2 Aanpak.....</b>                                                   | <b>9</b>  |
| 2.1 Scope, vraagstelling en werkwijze.....                             | 9         |
| 2.2 Veiligheid .....                                                   | 10        |
| 2.3 Efficiency .....                                                   | 10        |
| 2.4 Milieu.....                                                        | 10        |
| <b>3 Operatie beschrijving .....</b>                                   | <b>11</b> |
| <b>4 Resultaten .....</b>                                              | <b>11</b> |
| 4.1 Algemeen.....                                                      | 11        |
| 4.2 Veiligheid .....                                                   | 14        |
| 4.3 Efficiency .....                                                   | 17        |
| 4.4 Milieu.....                                                        | 17        |
| <b>5 Conclusies en aanbevelingen .....</b>                             | <b>21</b> |
| 5.1 Veiligheid .....                                                   | 21        |
| 5.2 Efficiency .....                                                   | 21        |
| 5.3 Milieu.....                                                        | 21        |
| <b>Referenties .....</b>                                               | <b>22</b> |
| <b>Afkortingen.....</b>                                                | <b>23</b> |
| <b>Appendix A Beschrijving huidige SPIJKERBOOR 1S SID .....</b>        | <b>24</b> |
| <b>Appendix B Classificatie van effecten.....</b>                      | <b>26</b> |
| <b>Appendix C Gedetailleerde veiligheid en efficiency analyse.....</b> | <b>27</b> |



*Lege pagina*

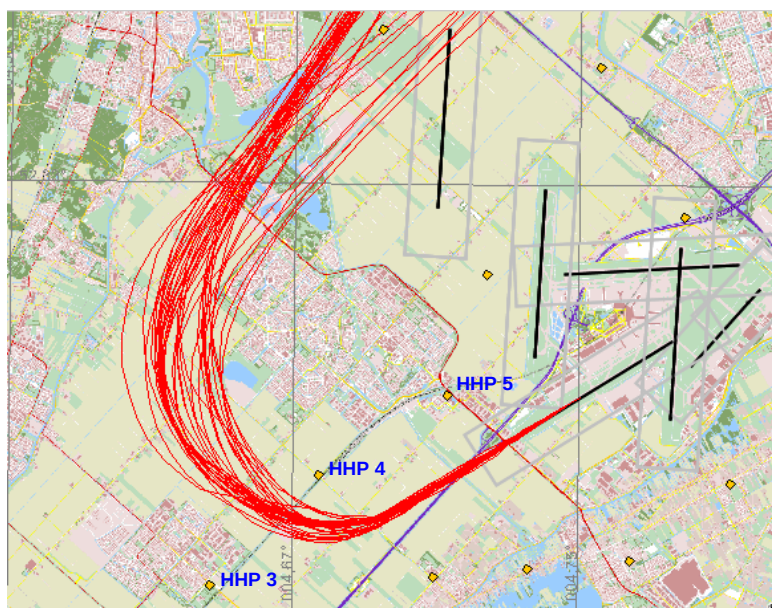


## 1 Inleiding

In samenwerking met de omgeving, georganiseerd in het CROS heeft de sector een voorstel gedaan om onder de definitie van concentreren een Pilot project 3b “concentreren” uit te voeren. Daarvoor wordt de KLM 737-vloot voorzien van een nieuwe type routecodering (“RF leg”, Radius to Fix, vaste bochtstraal) waarbij het vliegtuig in staat is om de route tijdens de eerste bocht van de SPIJKERBOOR SID van baan 24 met grote nauwkeurigheid te vliegen. De KLM B737 Flight Management Computer (FMC) heeft deze mogelijkheid. De uitvoering van de Pilot is een onderdeel van een pakket aan maatregelen waarbij meerdere Pilots zullen worden uitgevoerd. Alle Pilots vallen onder de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever (CROS) en zullen worden gemonitord.

De technologie van de vaste bochtstraal moet aan kunnen tonen of er mogelijkheden zijn om vliegtuigen die uitgerust zijn met deze optie bij daarvoor geschikte delen van uitvliegroutes met minder spreiding te vliegen. Toekomstige uitbreiding naar andere delen van SID's zou dan tot de mogelijkheden behoren.

Het vliegen van een vaste bochtstraal zal naar verwachting een effect hebben op de geluidcontouren en daarmee de belasting in handhavingspunten. Verwacht wordt dat de aanpassing een positieve invloed heeft op handhavingspunten 3 en 5 en mogelijk een negatieve invloed op de belasting in handhavingspunt 4 (zie onderstaande figuur).



Figuur 1 Huidige SPIJKERBOOR SID van baan 24 en locatie van handhavingspunten. Verder een indicatie van de spreiding in gerealiseerde routes op basis van de huidige SID definitie.

In internationaal verband wordt de “RF leg” slechts op incidentele schaal toegepast. ICAO documentatie is aangepast (ontwerpcriteria en publicatie-eisen) en momenteel is men in het proces om de “RF leg” als onderdeel van RNP verplicht te stellen (via het ICAO Performance Based Navigation Manual). De “RF leg” mogelijkheid is echter onder druk van de KLM, met de Schiphol situatie als voorbeeld als een optie open gehouden als onderdeel van een RNAV definitie.

De afdeling R&D/Performance & Incident Analysis is gevraagd om een veiligheids-, efficiency- en milieuanalyse uit te voeren voor de voorziene Pilot.

## 2 Aanpak

### 2.1 Scope, vraagstelling en werkwijze

De analyse beperkt zich tot het identificeren en beoordelen van mogelijke effecten voor de LVNL operatie. Dit houdt in dat de analyse zich richt op mogelijke effecten op het gebied van



luchtverkeersleiding, d.w.z. de veilige en efficiënte afhandeling van het luchtverkeer binnen vastgestelde milieukaders.  
Mogelijke effecten op het gebied van de vluchtuitvoering vallen hiermee buiten de scope van de analyse.

Er wordt een kwalitatieve, relatieve analyse uitgevoerd door experts van de afdeling R&D/PIA. Ter ondersteuning van deze analyse worden vier interviews uitgevoerd, twee met B737 vliegers van de KLM en twee met TWR/APP verkeersleiders van LVNL.  
Effecten worden relatief bepaald ten opzichte van de referentie situatie, zijnde de huidige operatie op basis van de SPY1S SID. Deze effecten worden geclassificeerd volgens de kwalitatieve categorieën LARGE, MEDIUM en SMALL, zoals beschreven in Appendix B.

Binnen CROS pilot 3b zijn er geen expliciete doelstellingen geformuleerd ten aanzien van de prestatie van de operatie in termen van veiligheid, efficiency en milieu. Deze doelstellingen zijn wel noodzakelijk om mogelijke VEM effecten te kunnen beoordelen. In de volgende paragrafen worden daarom veronderstellingen gedaan voor VEM doelstellingen.

## 2.2 Veiligheid

Als doelstelling ten aanzien van veiligheid wordt in deze analyse verondersteld dat er door de voorziene wijzigingen geen risico's dienen te worden geïntroduceerd die onacceptabel zijn of die normaliter dienen te worden gemitigeerd vóór operationele introductie. Dit correspondeert respectievelijk met veiligheidseffecten van de categorie LARGE- en MEDIUM- (zie voor de definitie hiervan Appendix B).

Noot: zoals eerder genoemd worden in dit document risico's met betrekking tot het verlenen van luchtverkeersleiding geanalyseerd en beoordeeld. Dit wordt gemakshalve aangeduid als ATM-gerelateerde veiligheid. Mogelijke risico's op het gebied van de vluchtuitvoering die geen consequenties hebben op de ATM-gerelateerde veiligheid worden in dit document geïdentificeerd maar niet beoordeeld. De beoordeling hiervan ligt in het geval van CROS pilot 3b bij de KLM.

Voor de bepaling van mogelijke veiligheidseffecten wordt gestart met het vaststellen of er ten gevolge van de voorgestelde wijzigingen mogelijk gevaren ("hazards") worden geïntroduceerd. Dit is dus een relatieve beoordeling ten opzichte van de huidige operatie (referentie situatie). Vervolgens wordt een kwalitatieve inschatting gemaakt van het risico van deze "hazards" door het inschatten van de kans van optreden en de ernst in het geval van optreden<sup>1</sup>. Tenslotte wordt dit vastgestelde risico beoordeeld.

## 2.3 Efficiency

Als doelstelling ten aanzien van efficiency wordt in deze analyse verondersteld dat de voorziene wijzigingen niet dienen te resulteren in een afname van de hoeveelheid afgehandelde bewegingen in vergelijking met de huidige operatie (referentie situatie).

Voor de bepaling van mogelijke efficiency effecten wordt beschouwd in hoeverre de voorgestelde wijzigingen een mogelijk effect kunnen hebben op de hoeveelheid afgehandelde bewegingen in de huidige operatie.

## 2.4 Milieu

Het doel van de Pilot is om te komen tot een situatie met minder spreiding in de eerste bocht van de SPIJKERBOOR SID van baan 24. Bij het bepalen van het nominale vliegp pad wordt zo veel mogelijk rekening gehouden met de dichtheid van de bewoning, zodat de nominaal van de route zoveel als technisch mogelijk is over gebieden komt met de minste bebouwingsdichtheid. Als doelstelling ten aanzien van milieu wordt in deze analyse verondersteld dat de voorziene wijzigingen dienen te leiden tot een afname van de geluidhinder voor omwonenden van Schiphol.

Als randvoorwaarde geldt dat de pilot in beginsel niet zal leiden tot een dusdanige belasting in de handhavingpunten voor geluid zodanig dat dit ten koste gaat van het jaarvolume van

---

<sup>1</sup> Hierbij wordt gebruik gemaakt van het Mechaniek ConOps VEMER [Handboek].

verkeer, danwel dat dergelijke effecten worden gedoogd als onderdeel van de experimenteerwet. Dezelfde redenatie geldt voor de naleving van de wettelijke regels voor route- en baangebruik.

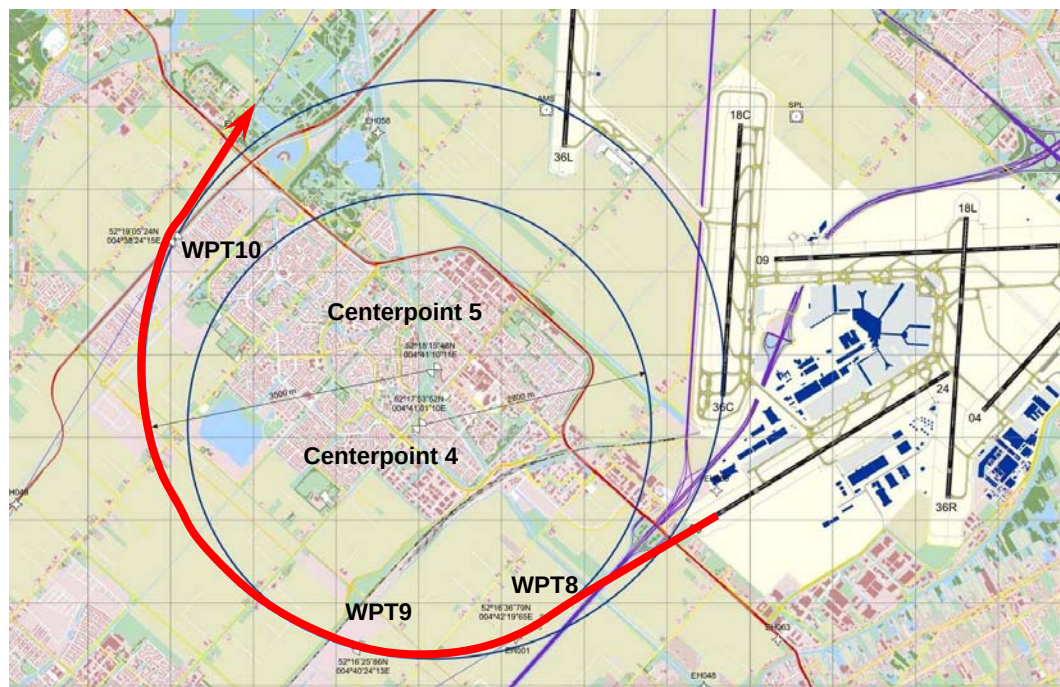
De bepaling van milieu effecten zijn uitgevoerd in een separate studie uitgevoerd door de firma To70. Voor de details hiervan wordt verwezen naar [Milieu analyse To70]. Het accent ligt hierbij op het maken van inschattingen van geluidsbelasting in termen van de gelijkwaardigheidscriteria zoals gesteld in de MER en de geluidsbelasting in handhavingpunten.

### 3 Operatie beschrijving

De aangepaste SPIJKERBOOR SID van baan 24 is beschikbaar gemaakt als additionele vertrekroute in de FMC's van de KLM B737 vloot (ident: XSPY3). De huidige SPIJKERBOOR SID van baan 24 is echter nog steeds beschikbaar.

Tijdens de Pilot verandert er niets aan de werkwijze voor ATC. De beoogde procedure is dat ATC tijdens de Pilot gewoon een klaring geeft voor de huidige SPIJKERBOOR SID van baan 24 (SPY1S). De vliegers van de KLM B737 vloot selecteren vervolgens de SPIJKERBOOR SID met de vaste bochtstraal in de FMC (XSPY3). De aangepaste SID is ingetekend op de vliegerkaart als inzet, waarbij de relevante waypoints ingetekend en benoemd zijn.

De XSPY3 SID bestaat uit twee cirkelsegmenten met verschillende bochtstraal. Tussen deze twee segmenten bevindt zich geen recht segment. Bij het vliegen van de bocht wordt eerst de kleinste bochtstraal gevolgd over een hoek van ca. 40 graden en vervolgens de grotere bochtstraal over een hoek van ca. 100 graden. Dit sluit aan bij het acceleratiepatroon van het vliegtuig. Door de grote bochtstralen worden de benodigde rolhoeken beperkt, hetgeen ten goede komt aan de vliegbaarheid.



Figuur 2 Ontwerp van de XSPY3 SID

## 4 Resultaten

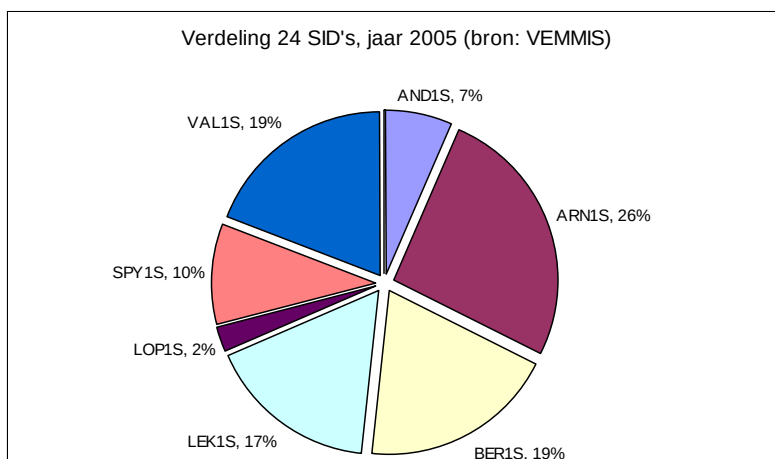
### 4.1 Algemeen

In deze paragraaf worden algemene bevindingen uit de analyse beschreven.

#### Verdeling van startend verkeer van baan 24

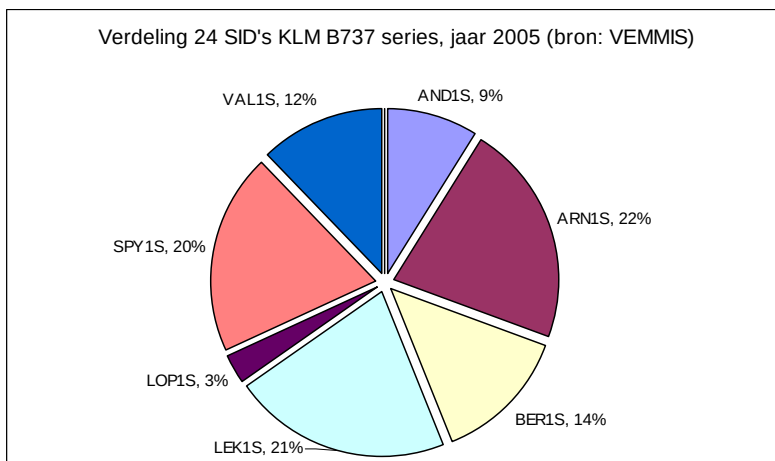


Om een beter beeld te geven van de mogelijke impact van de CROS pilot 3b is er gekeken naar het aandeel van SPIJKERBOOR departures in de starts van baan 24 en het aandeel van KLM B737 starts binnen starts van baan 24 in het algemeen en de SPIJKERBOOR departures in het bijzonder. Hierbij is gebruik gemaakt van VEMMIS gegevens over het jaar 2005. Gekozen is voor het jaar 2005 omdat het langdurig onderhoud aan de baan 18L/36R in het jaar 2006 een verstorend effect zou kunnen hebben op de resultaten. De onderstaande figuur geeft de verdeling van alle starts van baan 24 over SID's weer. Het blijkt dat zo'n 10% van alle starts van baan 24 de SPIJKERBOOR SID gebruikt.



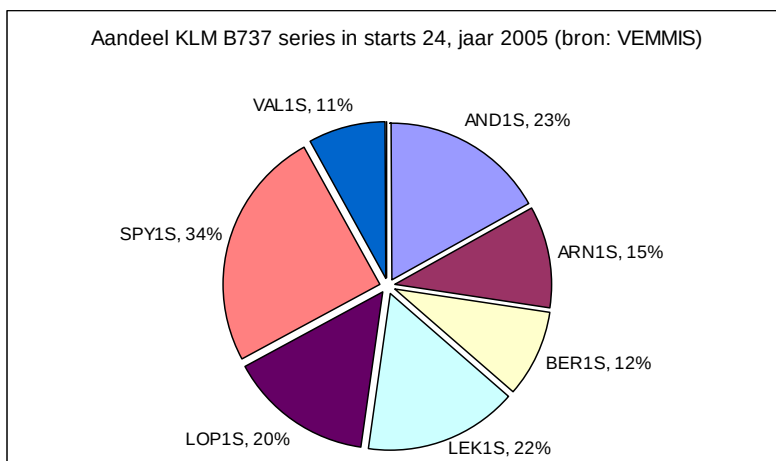
Figuur 3 Verdeling van complete populatie starts van baan 24 over SID's (jaar 2005, bron: VEMMIS). Dus circa 10% van de starts van baan 24 vertrekt op een SPY1S SID.

De volgende figuur geeft de verdeling starts van baan 24 door de KLM B737-vloot over SID's weer. In dit geval blijkt dat zo'n 20% van de KLM B737's van baan 24 de SPIJKERBOOR SID gebruikt. In vergelijking met de voorgaande figuur blijkt dus dat de KLM B737-vloot bovengemiddeld gebruik maakt van de SPIJKERBOOR SID.



Figuur 4 Verdeling van starts van baan 24 door KLM B737-vloot over SID's (jaar 2005, bron: VEMMIS). Dus circa 20% van de KLM B737's die vertrekken van baan 24 doen dat op een SPY1S SID. De KLM B737 maakt bovengemiddeld gebruik van de SPY1S SID (zie ook Figuur 4).

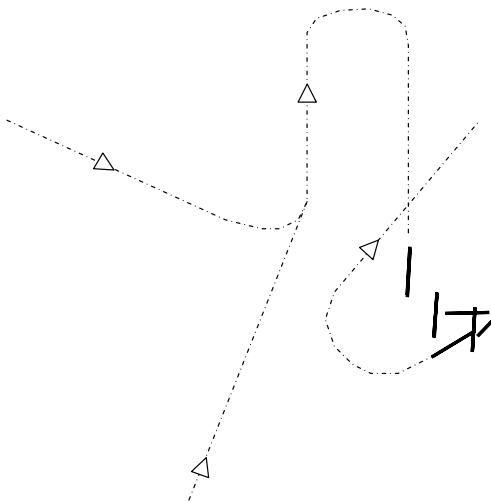
De laatste figuur geeft het aandeel van de KLM B737-vloot in de SID's van baan 24 weer. Ongeveer een derde van alle SPY1S SID departures wordt uitgevoerd door de KLM B737-vloot. Voor het jaar 2005 betrof dit 3121 van de in totaal 9066 vluchten. Dit is een significant aandeel.



Figuur 5 Aandeel van KLM B737-vloot in complete popluatie van starts/SID's van baan 24 (jaar 2005, bron: VEMMIS). Dus circa 34% van de SPY1S starts wordt uitgevoerd door een KLM B737. Dit geeft een indicatie van de omvang van de voorziene maatregel.

### Spreiding in uitvoering van de SPIJKERBOOR

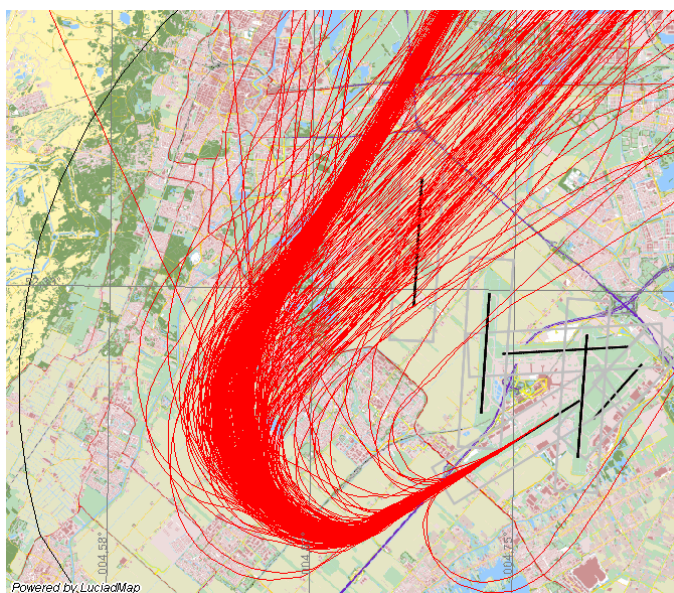
In Figuur 1 is reeds een indruk gegeven van de spreiding in gerealiseerde routes op basis van de huidige SID definitie. Deze figuur geeft een zo goed mogelijke indicatie van de spreiding van de grondpaden van vluchten die de SPY1S daadwerkelijk hebben uitgevoerd. Het blijkt dat in de praktijk vluchten soms aanvullende instructies krijgen van de verkeersleider, waardoor de SID niet volledig wordt uitgevoerd. Aanvullende instructies worden in het algemeen toegepast om conflicten met inbound verkeer op te lossen, zoals geschetst in de volgende figuur. Deze spreiding ten gevolge van aanvullende instructies zal ook in het geval van toepassing van de trial XSPY3 SID blijven bestaan.



Figuur 6 Conflicterende verkeersstromen

Starts op een SPIJKERBOOR departure van baan 24 kunnen in conflict komen met inbounds vanuit SUGOL en RIVER naar baan 18R. In dergelijke gevallen zal de verkeersleider gedwongen zijn om de start van baan 24 met een instructie oostelijk te houden van de inbound verkeersstroom. Dit resulteert in additionele spreiding – aan de binnenkant van het nominale pad van de SID – zoals geïllustreerd in de volgende figuur.





Figuur 7 Een indicatie van de spreiding van grondpaden van vluchten die geklaard zijn op een SPY1S SID

## 4.2 Veiligheid

In de volgende paragraaf worden de geïdentificeerde effecten op het gebied van veiligheid beschreven. Voor de classificatie van deze effecten is gebruik gemaakt van criteria zoals beschreven in Appendix B.

Een nadere analyse van de beoogde wijzigingen heeft met gebruikmaking van het Mechaniek ConOps VEMER (gebaseerd op het SHEL model) de volgende mogelijke “hazards” of afwijkende situaties opgeleverd. Deze zijn nader onderzocht en het resultaat daarvan is beschreven in de volgende paragrafen.

1. *De vliegers van een KLM B737 vergeten de speciale procedure voor de trial SID (XSPY3) en laden de SPY1S SID en deze wordt vervolgens gevlogen.*

Het voornemen is om de procedure voor de toepassing van de trial SID voor baan 24 via een KLM-mededeling aan de KLM B737 vliegers kenbaar te maken. Vliegers moeten hierdoor onthouden dat er met de SPIJKERBOOR SID iets bijzonders aan de hand is. Door de gebruikelijke drukte rond een vertrekkende vlucht, de hoeveelheid aan papier die vliegers voor de vlucht krijgen en de beperkte frequentie waarmee de SPIJKERBOOR departure van baan 24 wordt gevlogen is het te verwachten dat de speciale procedure door een aantal vliegers zal worden vergeten. Op basis van de uitgevoerde interviews wordt verwacht dat dit tussen de 1 op de 10 en 100 starts van de KLM B737-vloot op een SPIJKERBOOR departure zal gebeuren. In deze gevallen zal de huidige SPY1S in de FMC worden geladen, gebriefd en uitgevoerd.

Echter, indien de speciale procedure wordt vergeten en de huidige SPY1S SID wordt gevlogen zal het gerealiseerde pad binnen het huidige spreidingsgebied van de SID vallen. Dit heeft daarom geen consequenties voor veiligheid.

Noot: wanneer een deel van de KLM B737-vloot tijdens het uitvoeren van de Pilot onbewust de huidige SPY1S SID vliegt in plaats van de XSPY3 SID zal dit de resultaten van de Pilot vervuilen. In dit kader wordt aanbevolen om te beschouwen of het praktisch mogelijk is om voor de in de Pilot betrokken vluchten te traceren welke SID daadwerkelijk is gevlogen.

Effect op veiligheid:

NO EFFECT

2. *Na de klaring van ATC (SPY1S) laden de vliegers van een KLM B737 een verkeerde SID (AND, ARN, LOP, LEK, VAL, BER).*



Selectie van een SID in de Control and Display Unit (CDU) vindt plaats door selectie van de <DEP indicatie op de arrival en departure index pagina. Voor een geselecteerde luchthaven zijn de SID's op alfabetische volgorde aan de linkerkant gepresenteerd. De startbanen zijn aan de rechterkant gepresenteerd. Dit wordt geïllustreerd in de volgende figuur.

| EHAM DEPARTURES |  | 1/15    |
|-----------------|--|---------|
| SIDS            |  | RUNWAYS |
| ANDI2E          |  | 04      |
| ANDI1F          |  | 06      |
| ANDI1G          |  | 09      |
| ANDI1N          |  | 18L     |
| ANDI1R          |  | 18C     |
| <INDEX          |  | ROUTE>  |

Figuur 8 Voorbeeld van Schiphol departure pagina in FMC

Voor Schiphol is een groot aantal SID's gepubliceerd welke zijn gepresenteerd in verschillende sub-pagina's. Daarom selecteren veel vliegers eerst de startbaan waarna een shortlist van SID's voor die baan overblijft. Dit wordt geïllustreerd in de volgende figuur.

| EHAM DEPARTURES |  | 1/2     |
|-----------------|--|---------|
| SIDS            |  | RUNWAYS |
| ANDI1S          |  | <SEL>24 |
| ARNE1S          |  |         |
| BERG1S          |  |         |
| LEKO1S          |  |         |
| LOPI1S          |  |         |
| <INDEX          |  | ROUTE>  |

| EHAM DEPARTURES |  | 2/2     |
|-----------------|--|---------|
| SIDS            |  | RUNWAYS |
| SPY1S           |  | <SEL>24 |
| VALK1S          |  |         |
| XSPY3           |  |         |
| <INDEX          |  | ROUTE>  |

Figuur 9 Voorbeeld van departure pagina's na selectie van de startbaan 24 van Schiphol

In de bovenstaande figuur beslaat de shortlist van SID's voor baan 24 twee pagina's. De SID's zijn ook hier alfabetisch gerangschikt en de voorziene trial SID (XSPY3) zal hierdoor onderaan in de lijst worden geplaatst.

Er zijn verschillende oorzaken voor het vliegen van de verkeerde SID [*VEMER Parallel Starten*]:

- ATC fout;
- Vliegerfout:
  - Vliegers selecteren de verwachte baan en SID;
  - Vlucht wordt herklaard en de gewijzigde SID wordt niet (correct) doorgevoerd door de vliegers;
  - Vliegers sturen handmatig naar de verkeerde SID;
  - 'Finger trouble';
  - Vliegers selecteren een baan / SID die fonetisch lijkt op de beoogde baan / SID.

Doordat er voor deze Pilot niets verandert aan de kant van de luchtverkeersleiding heeft de toevoeging van de XSPY3 SID in het FMS geen effect op oorzaak i).

Ten aanzien van vliegerfouten heeft de toevoeging van de XSPY3 SID geen effect op oorzaken ii.a), ii.b). Selectie van de verwachte baan en SID of een herklaring zal er hooguit voor zorgen



dat abusievelijk de SPY1S wordt geselecteerd in plaats van de XSPY3 SID. Dit is reeds behandeld in situatie 1. Het handmatig sturen naar de verkeerde SID (oorzaak ii.c) wordt behandeld in situatie 4.

De oorzaken die mogelijk een rol spelen zijn ii.d) en ii.e). Met 'finger trouble' wordt bedoeld dat de vlieger bij de selectie van de SID op het CDU per ongeluk de verkeerde knop indrukt en een voorgaande of eerstvolgende SID uit de lijst selecteert. Het wordt niet verwacht dat de kans op een dergelijke situatie zal veranderen door de toevoeging van de XSPY3 SID. Voor zowel de selectie van de huidige SPY1S SID als de trial XSPY3 SID zal gescrolld moeten worden naar de tweede pagina. 'Finger trouble' bij selectie van de SPY1S SID of de XSPY3 SID zal in beide gevallen naar waarschijnlijkheid leiden tot selectie van de VALK1S SID.

Met betrekking tot oorzaak ii.e is er geen aanleiding om te veronderstellen dat de toevoeging van de XSPY3 SID vanuit een fonetisch perspectief zal resulteren in een vergroting van de kans op een foutieve selectie. Zowel de SPY1S als de XSPY3 lijken fonetisch niet op de andere SID's uit de short list.

Er zijn geen consequenties voor veiligheid.

Effect op veiligheid:

NO EFFECT

### *3. Door variatie in FMC versies in de KLM B737-vloot ontstaat een spreiding in vertrekroutes.*

In het algemeen kan er door verschil in FMC-versies verschil ontstaan in het gerealiseerde grondpad. Dit kan zelfs het geval zijn voor een bepaald vliegtuigtype, waarbij er binnen het type meerdere versies FMC's, software of database versies worden toegepast. De hele B737-vloot van de KLM heeft dezelfde databases en dezelfde FMC versie. Daarom worden er op dit gebied geen afwijkingen verwacht.

Er zijn geen consequenties voor veiligheid.

Effect op veiligheid:

NO EFFECT

### *4. De vliegers van een KLM B737 laden de trial SID (XSPY3) maar gebruiken tijdens de briefing of na take-off de kaart voor de SPY1S (geen correlatie "legs page" en SID op kaart).*

Bij de briefing van de SID worden de punten van de SID nagelopen en gecorreleerd tussen de kaart en de "legs page" van de CDU. Verschillen tussen de kaart en de CDU zouden moeten opvallen, ook tijdens de uitvoering van de SID. Toch wordt het niet compleet uitgesloten dat dit over het hoofd wordt gezien.

Voor het gerealiseerde grondpad en dus voor ATC heeft dit in principe geen consequenties. In een dergelijke situatie kunnen vliegers het gerealiseerde pad niet controleren (check met "raw data"), maar het pad zal normaliter niet noemenswaardig afwijken. Overigens is dit een algemeen situational awareness aspect ten aanzien van het vliegen van routes op basis van "RF-legs":

- Hoe monitor/controleer je als vlieger in detail het juiste verloop van de gevlogen route;
- Er is niet echt een back-up beschikbaar ("raw data" ontbreekt).

Deze vliegtechnische aspecten vallen buiten de scope van hetgeen door LVNL kan worden beoordeeld. Dit dient te worden beoordeeld onder de verantwoordelijkheid van KLM.

Er zijn geen consequenties voor de ATM-gerelateerde veiligheid.

Effect op veiligheid:

NO EFFECT

### *5. Overshoot van de bocht richting SPIJKERBOOR*

In sommige gevallen vindt er in de huidige SPY1S SID een overshoot van de bocht naar SPIJKERBOOR plaats. Een dergelijke overshoot kan het gevolg zijn van bijvoorbeeld een hoge





snelheid of staart- of dwarswind. De vraag is hoe dit gedrag is bij uitvoering van de XSPY3 SID. De XSPY3 SID is op vliegbaarheid getoetst in een vluchtsimulator sessie bij KLM. Hierbij is er een zevental runs uitgevoerd waarbij het volgende spectrum van wind en startgewichten zijn gemodelleerd [*Sim sessie*].

| B737-400 SIMULATOR SESSIE, KLM |                     |           |           |
|--------------------------------|---------------------|-----------|-----------|
| RUN                            | GEWICHT<br>(% MTOW) | WIND      |           |
|                                |                     | 0 ft      | 6000 ft   |
| #1                             | 82%                 | geen wind | geen wind |
| #2                             | 100%                | geen wind | geen wind |
| #3                             | 82%                 | 240/40    | 270/65    |
| #4                             | 100%                | 240/40    | 270/65    |
| #5                             | 100%                | 060/05    | 090/15    |
| #6                             | 82%                 | 150/20    | 180/45    |
| #7                             | 100%                | 150/20    | 180/45    |

Tabel 1 Condities voor de verschillende runs in de simulator sessie

In geen van deze runs vond er een overshoot van de SPY radiaal plaats. Ook op grond van de bevindingen in de interviews is er geen aanleiding om te veronderstellen dat het overshoot gedrag voor de XSPY3 SID slechter zal zijn dan voor de SPY1S SID. Integendeel, er wordt verwacht dat het toepassen van de vaste bochtstraal eerder zal leiden tot een vermindering van het aantal overshoots.

Er zijn geen consequenties voor de veiligheid.

Effect op veiligheid:

NO EFFECT

### 4.3 Efficiency

De verwachting is dat het resulterende grondpad van de XSPY3 SID in het spreidingsgebied valt welke het resultaat is van het vliegen volgens de huidige SPY1S SID definitie. Dit is op zich geen reden voor de verkeersleider om het startinterval tussen vluchten van baan 24 aan te passen. Wel is het aannemelijk dat sommige verkeersleiders in de aanvangsfase van de Pilot het verloop van de XSPY3 SID even willen aanzien en hierbij iets meer ruimte tussen opeenvolgende starts zullen toepassen. Dit is overigens gebruikelijk bij de invoering van een nieuwe werkwijze. Naar verwachting zal deze gewenningsperiode klein zijn, zeg 4 of 5 starts van een KLM B737. Daarom zijn de consequenties voor efficiency nihil.

Effect op efficiency:

NO EFFECT

### 4.4 Milieu

De effecten van de voorziene operatie voor milieu volgens de wettelijke milieukaders zijn uitgedrukt in:

- termen van criteria van gelijkwaardigheid:
  - aantal woningen binnen de 58 dB(A) Lden contour;
  - aantal gehinderden binnen de 48 dB(A) Lden contour;
  - aantal woningen binnen de 48 dB(A) Lnight contour;
  - aantal slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) Lnight contour.
- geluidsbelasting in handhavingpunten.

De inrichting en de resultaten van de milieu analyse zijn hier kort samengevat. Voor de details wordt verwezen naar [*Milieu analyse To70*].



Voor de voorziene XSPY3 SID op basis van vaste bochtstralen is nog niet duidelijk wat de preciese spreiding zal zijn rond de route. Voor de milieu analyse is de XSPY3 SID daarom gemodelleerd met twee verschillende spreidingsgebieden. Deze modellering is toegepast voor de KLM 737 starts van baan 24 van het MER verkeersscenario:

- spreidingsbreedte van 0.1 NM (1XSPY1S);
- spreidingsbreedte van 0.3 NM (3XSPY1S);

In de huidige operatie krijgt circa 20% van de KLM B737's op de SPY1S SID een aanvullende instructie voordat de bocht om Hoofddorp is afgerond (bron VEMMIS). Om het effect van de aanvullende instructie in te schatten zijn hiervoor twee varianten gemodelleerd:

- 80% van de KLM B737's volgt de XSPY SID (en 20% krijgt een aanvullende instructie);
- 100% van de KLM B737's volgt de XSPY SID.

In totaal zijn er dus vier varianten berekend. Als referentie is het MER "korte termijn" scenario toegepast. De resultaten zijn samengevat in de volgende twee tabellen [MER].

|     | VARIANT                         | WONINGEN<br>BINNEN 58 DB(A)<br>LDEN | GEHINDERDEN<br>BINNEN 48 DB(A)<br>LDEN | WONINGEN<br>BINNEN 48 DB(A)<br>LNIGHT | SLAAPVERSTOOR<br>DEN BINNEN 40<br>DB(A) LNIGHT |
|-----|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| ref | MER                             | 11417                               | 227541                                 | 10541                                 | 39207                                          |
| 1a  | spreading 0.1 NM, 80% op route  | 11382                               | 227588                                 | 10441                                 | 39127                                          |
| 1b  | spreading 0.3 NM, 80% op route  | 11384                               | 227595                                 | 10441                                 | 39127                                          |
| 2a  | spreading 0.1 NM, 100% op route | 11380                               | 227593                                 | 10438                                 | 39106                                          |
| 2d  | spreading 0.3 NM, 100% op route | 11382                               | 227610                                 | 10438                                 | 39106                                          |

Tabel 2 Resultaat milieu analyse – gelijkwaardigheidscriteria

|     | GRENSWAARDE<br>LDEN | VARIANT<br>(DELTA TOV MER) |       |       |       | GRENSWAARDE<br>LNIGHT | VARIANT<br>(DELTA TOV MER) |       |       |       |
|-----|---------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-----------------------|----------------------------|-------|-------|-------|
| HHP | MER                 | 1A                         | 1B    | 2A    | 2B    | MER                   | 1A                         | 1B    | 2A    | 2B    |
| 1   | 55.97               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 52.98                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 2   | 57.69               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 50.28                 | -0.01                      | -0.01 | -0.01 | -0.01 |
| 3   | 58.67               | -0.02                      | -0.02 | -0.03 | -0.03 | 47.52                 | -0.01                      | -0.01 | -0.02 | -0.02 |
| 4   | 57.98               | 0.1                        | 0.1   | 0.12  | 0.12  | 47.66                 | -0.01                      | -0.01 | -0.02 | -0.02 |
| 5   | 57.92               | 0                          | 0     | -0.01 | 0     | 52.17                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 6   | 57.4                | 0                          | 0     | 0     | 0     | 51.74                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 7   | 57.6                | 0.01                       | 0.01  | 0.02  | 0.02  | 49.89                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 8   | 58.46               | 0.02                       | 0.02  | 0.02  | 0.02  | 48.51                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 9   | 56.97               | 0                          | 0     | 0.01  | 0.01  | 46.83                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 10  | 58.96               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 47.43                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 11  | 58.7                | 0                          | 0     | 0     | 0     | 48.54                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 12  | 58.44               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 49.84                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 13  | 57.47               | 0.01                       | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 50.35                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 14  | 56.8                | 0.01                       | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 52.65                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 15  | 57.87               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 52.45                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 16  | 57.34               | 0                          | 0     | 0.01  | 0.01  | 51.36                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 17  | 57.18               | -0.02                      | -0.02 | -0.02 | -0.02 | 52.42                 | 0                          | 0     | 0     | 0     |
| 18  | 61.25               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 47.5                  | -0.01                      | -0.01 | -0.01 | -0.01 |
| 19  | 53.86               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 46.16                 | -0.01                      | -0.01 | -0.01 | -0.01 |



|     | GRENSWAARDE<br>LDEN | VARIANT<br>(DELTA TOV MER) |       |       |       | GRENSWAARDE<br>LNIGHT | VARIANT<br>(DELTA TOV MER) |    |    |    |
|-----|---------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-----------------------|----------------------------|----|----|----|
| HHP | MER                 | 1A                         | 1B    | 2A    | 2B    | MER                   | 1A                         | 1B | 2A | 2B |
| 20  | 57.71               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 45.99                 | 0                          | 0  | 0  | 0  |
| 21  | 57.55               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 43.49                 | 0                          | 0  | 0  | 0  |
| 22  | 57.56               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 44.55                 | 0                          | 0  | 0  | 0  |
| 23  | 56.8                | 0                          | 0     | 0     | 0     | 46.09                 | 0                          | 0  | 0  | 0  |
| 24  | 57.59               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 45.38                 | 0                          | 0  | 0  | 0  |
| 25  | 57.94               | 0                          | 0     | 0     | 0     | 48.84                 | 0                          | 0  | 0  | 0  |
| 26  | 55.44               | 0                          | 0     | 0     | 0     |                       |                            |    |    |    |
| 27  | 56.46               | 0                          | 0     | 0     | 0     |                       |                            |    |    |    |
| 28  | 55.51               | 0                          | 0     | 0     | 0     |                       |                            |    |    |    |
| 29  | 57.05               | 0                          | 0     | 0     | 0     |                       |                            |    |    |    |
| 30  | 57.51               | 0                          | 0     | 0     | 0     |                       |                            |    |    |    |
| 31  | 58.91               | 0                          | 0     | -0.01 | 0     |                       |                            |    |    |    |
| 32  | 56.91               | 0                          | 0     | 0     | 0     |                       |                            |    |    |    |
| 33  | 56.26               | 0                          | 0     | 0     | 0     |                       |                            |    |    |    |
| 34  | 57.28               | -0.01                      | -0.01 | -0.01 | -0.01 |                       |                            |    |    |    |
| 35  | 57.17               | 0                          | 0     | 0     | 0     |                       |                            |    |    |    |

Tabel 3 Resultaat milieu analyse – belasting in handhavingspunten

Uit de resultaten kan het volgende worden geconcludeerd.

- Naar verwachting neemt dichtbij de luchthaven het aantal gehinderde woningen voor alle varianten (enigszins) af als gevolg van de CROS pilot.
- Het aantal gehinderden in een groter gebied rond de luchthaven neemt naar verwachting (enigszins) toe als gevolg van een smallere spreiding voor de gehele route. Voor woongebieden recht onder de route neemt dan de geluidbelasting toe.
- De toe- en afnames in gehinderde woningen, gehinderden en slaapverstoorden zijn beperkt (+/- 1%).
- In handhavingspunten Lden is de toename in punt 4 het grootst, 0.1 dB(A) en 0,12 dB(A) voor respectievelijk de varianten 1 en 2.
- De overige verschillen in handhavingspunten Lden en Lnight zijn marginaal (<0.05 dB(A)).



*Lege pagina*



## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Veiligheid

De verwachting is dat door de uitvoering van CROS pilot 3b met toepassing van de XSPY3 SID voor de KLM B737-vloot geen ATM-gerelateerde veiligheidseffecten zullen worden geïntroduceerd.

Overigens wordt verwacht dat een deel van de KLM B737-vloot tijdens het uitvoeren van de Pilot onbewust de huidige SPY1S SID zal vliegen in plaats van de XSPY3 SID. Dit heeft geen consequenties voor de veiligheid, maar zal wel de resultaten van de Pilot kunnen vervuilen. Er wordt aanbevolen om te beschouwen of het praktisch mogelijk is om voor de in de Pilot betrokken vluchten te traceren welke SID daadwerkelijk is gevlogen.

Het vliegen van de XSPY3 SID op basis van vaste bochtstralen ("RF legs") heeft in vergelijking met het vliegen van de huidige SPY1S SID de volgende situational awareness aspecten voor vliegers:

- Door het ontbeken van "raw data"<sup>2</sup> is het gedetailleerd controleren van het juiste verloop van de gevlogen route door de vliegers eigenlijk niet mogelijk;
  - Door het ontbreken van "raw data" is er geen directe back-up procedure voorhanden.
- Deze vliegtechnische aspecten vallen buiten de scope van hetgeen door LVNL kan worden beoordeeld. Dit dient te worden beoordeeld onder de verantwoordelijkheid van KLM.

### 5.2 Efficiency

De verwachting is dat de uitvoering van CROS pilot 3b met toepassing van de XSPY3 SID voor de KLM B737-vloot niet zal leiden tot een merkbare aanpassing van het startinterval door verkeersleiders. Er worden daarom geen effecten op het gebied van efficiency verwacht.

### 5.3 Milieu

De verwachting is dat de uitvoering van de CROS pilot 3b met toepassing van de XSPY3 SID voor de KLM B737-vloot een beperkt effect heeft op het gebied van milieu volgens de wettelijke milieukaders.

Naar verwachting neemt dichtbij de luchthaven (58 Lden contour) het aantal gehinderde woningen (enigszins) af als gevolg van de CROS pilot. Het aantal gehinderden in een groter gebied rond de luchthaven (48 Lden contour) neemt naar verwachting (enigszins) toe als gevolg van een smallere spreiding voor de gehele route. Voor woongebieden recht onder de route neemt dan de geluidbelasting toe.

De toe- en afnames in gehinderde woningen, gehinderden en slaapverstoorden zijn beperkt (+/- 1%).

In de Lden handhavingspunten is de toename in punt 4 het grootst, 0.1 dB(A) en 0,12 dB(A) voor respectievelijk de varianten 1 en 2.

De overige verschillen in handhavingspunten Lden en Lnight zijn marginaal (<0.05 dB(A)).

---

<sup>2</sup> "Raw data" zijn gegevens die direct worden verkregen van de basis navigatie hulpmiddelen zoals ADF, VOR, DME (en dus niet via de flight director of de flight management computer).



## Referenties

|                              |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [Beslisdocument]             | 'CROS Pilot 3b "concentreren" door gebruik te maken van een vaste bochtstraal', D/R&D 06/073, versie 0.5, 14 maart 2007.                                                      |
| [Handboek]                   | 'Afdelingshandboek ATM/R&D/PA', D/R&D 03/027, Performance Analysis, version 2.0, 26 January 2005.                                                                             |
| [MER]                        | 'Milieueffectrapport – Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio', Luchtverkeersleiding Nederland, Schiphol Group, juli 2007.                                    |
| [Milieu analyse To70]        | Analyse resultaten beschikbaar – document volgt.                                                                                                                              |
| [Onderbouwing uurcapaciteit] | 'Overzicht en onderbouwing van uurcapaciteit van ACC-sectoren, Schiphol TMA en start/landingsbanen', version 1.4.0, D/R&D 03/076, R&D/Performance Analysis, 13 November 2006. |
| [Sim sessie]                 | 'Verslag tweede B737-400 simulator sessie t.b.v. verificatie ontwerp SID's CROS pilot 3b', 28 november 2006.                                                                  |
| [VDV 2]                      | 'Voorschriften Dienst Verkeersleiding', part 2, Schiphol TWR/APP                                                                                                              |
| [VEMER Parallel Starten]     | 'Adjusted Parallel Departure Operations', D/R&D 04/033-I version 3.0, 27-01-2006.                                                                                             |



## Afkortingen

| Afkorting | Omschrijving                                       |
|-----------|----------------------------------------------------|
| ACC       | Area Control Centre                                |
| APP       | Approach Control                                   |
| ATC       | Air Traffic Control                                |
| ATM       | Air Traffic Management                             |
| BZO       | Bijzondere Zichtomstandigheden                     |
| CDU       | Control and Display Unit                           |
| CROS      | Commissie Regionaal Overleg Schiphol               |
| DCO       | Departure Controller                               |
| FDR       | Feeder                                             |
| FL        | Flight Level                                       |
| FMC       | Flight Management Computer                         |
| FMS       | Flight Management System                           |
| ICAO      | International Civil Aviation Organization          |
| KLM       | Koninklijke Luchtvaartmaatschappij                 |
| LT        | Local Time                                         |
| LVNL      | Luchtverkeersleiding Nederland                     |
| MER       | Milieu Effect Rapportage                           |
| OSD       | Operational Support & Development                  |
| PIA       | Performance & Incident Analysis                    |
| QNH       | Luchtdruk gerelateerd aan het gemiddelde zeeniveau |
| R&D       | Research and Development afdeling                  |
| RF        | Radius to Fix                                      |
| RNAV      | Area Navigation                                    |
| RVR       | Runway Visual Range                                |
| SID       | Standard Instrument Departure                      |
| TMA       | Terminal Manoeuvring Area                          |
| TWR       | Tower Control                                      |
| VEM       | Veiligheid, Efficiency en Milieu                   |
| VEMER     | VEM Effect Rapportage                              |
| VEMMIS    | VEM Management Informatie Systeem                  |

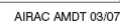
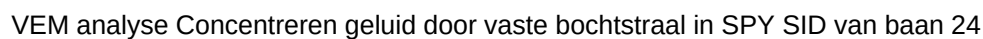




## Appendix A Beschrijving huidige SPIJKERBOOR 1S SID

De volgende tekst is ontleend aan het AIP the Netherlands [A/P] en beschrijft de huidige SPIJKERBOOR SID voor baan 24.

| DESIGNATOR<br>[ARINC code]/<br>specific<br>remarks<br>applicable (see<br>EHAM AD 2.22<br>paragraph<br>1.5.2) | RWY 24 (see chart AD 2.EHAM-SID-24)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                |                                                                  |                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                                                              | ROUTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                | AFTER DEPARTURE                                                  |                                                    |
|                                                                                                              | Lateral<br>(RNAV: sequence of relevant<br>waypoints; see general remarks in<br>EHAM AD 2.22 paragraph 1.5.1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Vertical                                                       | Contact                                                          | Climb to<br>maintain                               |
| SPIJKERBOOR<br>1S<br>[SPY1S] /<br>-                                                                          | Track 239° MAG. At 4.0 SPL<br>turn right (only non RNAV<br>aircraft:) to track 285° MAG. At<br>SPY 205 turn right (turn MAX<br>220 KT IAS) to intercept SPY<br>211 inbound SPY VOR to<br>intercept SPY 053 to ANDIK<br>(19.4 SPY).<br><br><b>RNAV:</b> THR 24 / <u>EH001</u> /<br>EH049 / SPY / ANDIK<br><br>Coding advice B737 according<br>to results of PDT trials:<br>THR 24 / DF (EH001) EY / CF<br>(EH057) E 031° 220 / TF (SPY)<br>V / TF (ANDIK) EE | ANDIK at<br>FL 060<br>(or above<br>if<br>instructed<br>by ATC) | Passing<br>2000 ft<br>AMSL:<br>121.200<br>MHz<br>Schiphol<br>DEP | FL 060<br>(or above<br>if<br>instructed<br>by ATC) |



Figuur 10 Huidige SID's voor baan 24 (bron [AIP])



## Appendix B Classificatie van effecten

| CRITERIA FOR EFFECT CLASSIFICATION     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | LARGE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | MEDIUM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | SMALL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| EFFECT ON SAFETY                       | <p><b>Positive effect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect can reduce the severity of an accident or incident, achieving tolerable or acceptable probability levels for that type of severity</li> </ul> <p>and/or</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect can reduce the probability of an accident or incident, achieving tolerable or acceptable probability levels</li> </ul> <p><b>Negative effect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect can deteriorate the severity of an incident, resulting in unacceptable probability levels for that type of severity</li> </ul> <p>and/or</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect can increase the probability of an incident, resulting in unacceptable probability levels</li> </ul> | <p><b>Positive effect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect can reduce the severity of an accident or incident, achieving negligible probability levels for that type of severity</li> </ul> <p>and/or</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect can reduce the probability of an accident or incident, achieving negligible probability levels</li> </ul> <p><b>Negative effect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect can deteriorate the severity of an incident, but still resulting in tolerable probability levels for that type of severity</li> </ul> <p>and/or</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect can increase the probability of an incident, but still resulting in tolerable probability levels</li> </ul> | <p><b>Positive effect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect can decrease the probability of an incident</li> </ul> <p>and/or</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect can prevent an event, which may lead to an accident together with other events or failure conditions</li> </ul> <p><b>Negative effect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect can cause an incident</li> </ul> <p>and/or</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect introduces an event, which may lead to an accident only together with other events or failure conditions</li> </ul> <p>and/or</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effect increases the probability of such an existing event</li> </ul> |
| EFFECT ON DECISION MAKING (SAFETY)     | <p><b>Positive</b></p> <p>Effect could be used to create room in the safety budget for an operation.</p> <p><b>Negative</b></p> <p>Must be compensated or solved before implementation of the result of the initiative or project.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>Positive</b></p> <p>Effect could be used to create room in the safety budget for an operation.</p> <p><b>Negative</b></p> <p>Should be solved, as far as practicable, in the next phases of the initiative or project and/or through the definition of Safety Management requirements</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Positive</b></p> <p>Effect could be used to create room in the safety budget for an operation.</p> <p><b>Negative</b></p> <p>Point of attention for:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· the initiative or project</li> <li>· the definition of Safety Management requirements</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| EFFECT ON EFFICIENCY                   | <p><b>Positive/negative</b></p> <p>Situation is such that number of flights handled increases/decreases significantly with respect to baseline</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Positive/negative</b></p> <p>Situation is such that number of flights handled increases/decreases somewhat with respect to baseline</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Positive/negative</b></p> <p>Situation is such that number of flights handled remains unchanged with respect to baseline or changes are insignificant</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| EFFECT ON DECISION MAKING (EFFICIENCY) | <p><b>Positive and negative</b></p> <p>Essential for the choice of options.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>Positive and negative</b></p> <p>Effect could be the decisive factor for the choice of options.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Positive and negative</b></p> <p>Limited effect for the choice of options by itself, but only in combination with other effects.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Tabel 4 Classificatie van veiligheid en efficiency effecten en consequenties voor besluitvorming (in Engels) [*Handboek*].



## Appendix C Gedetailleerde veiligheid en efficiency analyse

### Veiligheid

In de volgende paragrafen worden de geïdentificeerde effecten op het gebied van veiligheid beschreven. Voor de afleiding en classificatie van deze effecten is gebruik gemaakt van het Mechaniek ConOps VEMER, met gebruikmaking van de “Relevant issues taxonomy” en de “Quality attributes taxonomy” [*Handboek*].

#### Situatie 1: De vliegers van een KLM B737 vergeten de speciale procedure voor de trial SID (XSPY3) en laden de SPY1S SID en deze wordt vervolgens gevolgen

*Hazard:*

SPY1S departure wordt gevolgen in plaats van de XSPY3 departure.

| Safety                   | Risk                                                                    |                                                                                                                |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                         |             |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                          | Identification:                                                         | Situatie 1                                                                                                     |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                         |             |
|                          | Processes:                                                              | TWR outbound, Provide departure control                                                                        |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                         |             |
|                          | Components:                                                             | Departure/runway controller                                                                                    |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                         |             |
|                          | States:                                                                 | 24↑                                                                                                            |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                         |             |
|                          | Risk                                                                    |                                                                                                                |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                         |             |
| Class                    | 1                                                                       | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                       | Description |
| Safety effect            | LARGE–                                                                  | MEDIUM–                                                                                                        | SMALL–                                                                                                                                   | SMALL+ | MEDIUM+                                                                                                              | LARGE+                                                                                                  |             |
|                          |                                                                         |                                                                                                                | no effect                                                                                                                                |        |                                                                                                                      |                                                                                                         |             |
|                          | Risk assessed operation (with respect to objective)                     |                                                                                                                |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                         |             |
| Class                    | 1                                                                       | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                       | Description |
| Description of Situation | Situation is such that the risk increases to above the safety objective | Situation is such that the risk increases significantly, but still the risk is lower than the safety objective | Situation is such that the risk increases or decreases only marginally, and that the risk stays on the same side of the safety objective |        | Situation is such that the risk decreases significantly, but the risk stays on the same side of the safety objective | Situation is such that the risk decreases from above the safety objective to below the safety objective |             |
|                          | Risk baseline operation (with respect to objective)                     |                                                                                                                |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                         |             |
| Class                    | 1                                                                       | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                       | Description |



## VEM analyse Concentreren geluid door vaste bochtstraal in SPY SID van baan 24

| Description of Situation                                  | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is significantly larger than the safety objective                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is somewhat larger than the safety objective | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is equal to the safety objective | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is somewhat smaller than the safety objective | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is significantly smaller than the safety objective | In de referentie komt deze situatie niet voor.     |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Risk assessed operation (with respect to baseline)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                            |                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                  |                                                    |
| Class                                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                          | 3                                                                                              | 4                                                                                                           | 5                                                                                                                | Description                                        |
| Description of Situation                                  | The situation is such that the risk increases significantly with respect to the baseline                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | The situation is such that the risk increases somewhat with respect to the baseline                        | The situation is such that the risk remains unchanged with respect to the baseline             | The situation is such that the risk decreases somewhat with respect to the baseline                         | The situation is such that the risk decreases significantly with respect to the baseline                         |                                                    |
| Indicators set: Accident probability                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                            |                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                  | Relevant issues                                    |
| Occurrence                                                | Rate of occurrence of the situation increases significantly                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Rate of occurrence of the situation increases slightly                                                     | Rate of occurrence of the situation remains unchanged                                          | Rate of occurrence of the situation decreases slightly                                                      | Rate of occurrence of the situation decreases significantly                                                      | Quality attributes                                 |
|                                                           | <p>Het voornemen is om de procedure voor de toepassing van de trial SID voor baan 24 via een KLM-mededeling aan de KLM B737 vliegers kenbaar te maken. Vliegers moeten hierdoor onthouden dat er met de SPIJKERBOOR SID iets bijzonders aan de hand is. Door de gebruikelijke drukte rond een vertrekkende vlucht, de hoeveelheid aan papier die vliegers voor de vlucht krijgen en de beperkte frequentie waarmee de SPIJKERBOOR departure van baan 24 wordt gevlogen is het te verwachten dat de speciale procedure door een aantal vliegers zal worden vergeten. Op basis van de uitgevoerde interviews wordt verwacht dat dit tussen de 1 op de 10 en 100 starts van de KLM B737-vloot op een SPIJKERBOOR departure zal gebeuren. In deze gevallen zal de huidige SPY1S in de FMC worden geladen, gebriefd en uitgevoerd.</p> <p>Kans van optreden: tussen de 1 op de 10 en 100 starts van de KLM B737-vloot.</p> |                                                                                                            |                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                  | Psychological – forgetting, distraction (vliegers) |
| Detection                                                 | Situation is significantly less easily detected                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Situation is somewhat less easily detected                                                                 | Detection of the situation remains unchanged.                                                  | Situation is somewhat more easily detected                                                                  | Situation is significantly more easily detected                                                                  |                                                    |
|                                                           | Detectie na optreden: onveranderd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                  |                                                    |
| Resolution                                                | Situation is significantly less easily resolved                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Situation is somewhat less easily resolved                                                                 | Resolution of the situation remains unchanged.                                                 | Situation is somewhat more easily resolved                                                                  | Situation is significantly more easily resolved                                                                  |                                                    |
|                                                           | <p>Indien de speciale procedure wordt vergeten en de huidige SPY1S SID wordt gevlogen zal het gerealiseerde pad binnen het huidige spreidingsgebied van de SID vallen. Er is geen actie van de verkeersleider benodigd. Dit heeft daarom geen consequenties voor veiligheid.</p> <p>Ernst bij optreden: geen consequenties.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                            |                                                                                                |                                                                                                             |                                                                                                                  |                                                    |



## Situatie 2: Na de klaring van ATC (SPY1S) laden de vliegers van een KLM B737 een verkeerde SID (AND, ARN, LOP, LEK, VAL, BER)

**Hazard:**

Vliegers laden onbewust de verkeerde SID en vliegen deze vervolgens (SID blunder)

| Safety                               | Risk                                                                                                            |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                     |                    |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
|                                      | Identification:                                                                                                 |                                                                                                                | Situatie 2                                                                                                                               |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                     |                    |
|                                      | Processes:                                                                                                      |                                                                                                                | TWR outbound, Provide departure control                                                                                                  |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                     |                    |
|                                      | Components:                                                                                                     |                                                                                                                | Departure/runway controller                                                                                                              |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                     |                    |
|                                      | States:                                                                                                         |                                                                                                                | 24↑                                                                                                                                      |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                     |                    |
|                                      | Risk                                                                                                            |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                     |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |                                                        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                         |                    |
| Safety effect                        | LARGE–                                                                                                          | MEDIUM–                                                                                                        | SMALL–                                                                                                                                   | SMALL+                                                 | MEDIUM+                                                                                                              | LARGE+                                                                                                           |                                     |                    |
|                                      |                                                                                                                 |                                                                                                                | no effect                                                                                                                                |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                     |                    |
|                                      | Risk assessed operation (with respect to objective)                                                             |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                     |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |                                                        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                         |                    |
| Description of Situation             | Situation is such that the risk increases to above the safety objective                                         | Situation is such that the risk increases significantly, but still the risk is lower than the safety objective | Situation is such that the risk increases or decreases only marginally, and that the risk stays on the same side of the safety objective |                                                        | Situation is such that the risk decreases significantly, but the risk stays on the same side of the safety objective | Situation is such that the risk decreases from above the safety objective to below the safety objective          |                                     |                    |
|                                      | Risk baseline operation (with respect to objective)                                                             |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                     |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |                                                        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                         |                    |
| Description of Situation             | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is significantly larger than the safety objective | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is somewhat larger than the safety objective     | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is equal to the safety objective                                           |                                                        | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is somewhat smaller than the safety objective          | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is significantly smaller than the safety objective |                                     |                    |
|                                      | Risk assessed operation (with respect to baseline)                                                              |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                     |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |                                                        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                         |                    |
| Description of Situation             | The situation is such that the risk increases significantly with respect to the baseline                        | The situation is such that the risk increases somewhat with respect to the baseline                            | The situation is such that the risk remains unchanged with respect to the baseline                                                       |                                                        | The situation is such that the risk decreases somewhat with respect to the baseline                                  | The situation is such that the risk decreases significantly with respect to the baseline                         |                                     |                    |
| Indicators set: Accident probability |                                                                                                                 |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  | Relevant issues                     | Quality attributes |
| Occurrence                           | Rate of occurrence of the situation increases significantly                                                     | Rate of occurrence of the situation increases slightly                                                         | Rate of occurrence of the situation remains unchanged                                                                                    | Rate of occurrence of the situation decreases slightly | Rate of occurrence of the situation decreases significantly                                                          |                                                                                                                  | Slips – selecting object (vliegers) |                    |



|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                |                                            |                                                 |                                                           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|            | <p>Er zijn verschillende oorzaken voor het vliegen van de verkeerde SID [<i>VEMER Parallel Starten</i>]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. ATC fout;</li> <li>ii. Vliegerfout: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Vliegers selecteren de verwachte baan en SID;</li> <li>b. Vlucht wordt herklaard en de gewijzigde SID wordt niet (correct) doorgevoerd door de vliegers;</li> <li>c. Vliegers sturen handmatig naar de verkeerde SID;</li> <li>d. 'Finger trouble';</li> <li>e. Vliegers selecteren een baan / SID die fonetisch lijkt op de beoogde baan / SID.</li> </ul> </li> </ul> <p>Doordat er voor deze Pilot niets verandert aan de kant van de luchtverkeersleiding heeft de toevoeging van de XSPY3 SID in het FMS geen effect op oorzaak i).</p> <p>Ten aanzien van vliegerfouten heeft de toevoeging van de XSPY3 SID geen effect op oorzaken ii.a), ii.b). Selectie van de verwachte baan en SID of een herklaring zal er hooguit voor zorgen dat abusievelijk de SPY1S wordt geselecteerd in plaats van de XSPY3 SID. Dit is reeds behandeld in situatie 1. Het handmatig sturen naar de verkeerde SID (oorzaak ii.c) wordt behandeld in situatie 4.</p> <p>De oorzaken die mogelijk een rol spelen zijn ii.d) en ii.e). Met 'finger trouble' wordt bedoeld dat de vlieger bij de selectie van de SID op het CDU per ongeluk de verkeerde knop indrukt en een voorgaande of eerstvolgende SID uit de lijst selecteert. Het wordt niet verwacht dat de kans op een dergelijke situatie zal veranderen door de toevoeging van de XSPY3 SID. Voor zowel de selectie van de huidige SPY1S SID als de trial XSPY3 SID zal gescrolld moeten worden naar de tweede pagina. 'Finger trouble' bij selectie van de SPY1S SID of de XSPY3 SID zal in beide gevallen naar waarschijnlijkheid leiden tot selectie van de VALK1S SID.</p> <p>Met betrekking tot oorzaak ii.e is er geen aanleiding om te veronderstellen dat de toevoeging van de XSPY3 SID vanuit een fonetisch perspectief zal resulteren in een vergroting van de kans op een foutieve selectie. Zowel de SPY1S als de XSPY3 lijken fonetisch niet op de andere SID's uit de short list.</p> <p>Kans van optreden: onveranderd</p> |                                            |                                                |                                            |                                                 | Mistakes – spatially close, looked/sound alike (vliegers) |
| Detection  | Situation is significantly less easily detected                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Situation is somewhat less easily detected | Detection of the situation remains unchanged.  | Situation is somewhat more easily detected | Situation is significantly more easily detected |                                                           |
|            | Detectie na optreden: onveranderd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                |                                            |                                                 |                                                           |
| Resolution | Situation is significantly less easily resolved                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Situation is somewhat less easily resolved | Resolution of the situation remains unchanged. | Situation is somewhat more easily resolved | Situation is significantly more easily resolved |                                                           |
|            | Ernst bij optreden: onveranderd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                |                                            |                                                 |                                                           |



### Situatie 3: Door variatie in FMC versies in de KLM B737-vloot ontstaat een spreiding in vertrekroutes

#### Hazard:

Door variatie in FMC versies in de KLM B737-vloot ontstaat spreiding in de vertrekroutes. Dit zou kunnen leiden tot vertrekroutes waardoor de verkeersleider wordt verrast.

| Safety                               | Risk                                                                                                            |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                    |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                      | Identification:                                                                                                 | Situatie 3                                                                                                     |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                    |
|                                      | Processes:                                                                                                      | TWR outbound, Provide departure control                                                                        |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                    |
|                                      | Components:                                                                                                     | Departure/runway controller                                                                                    |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                    |
|                                      | States:                                                                                                         | 24↑                                                                                                            |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                    |
|                                      | Risk                                                                                                            |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |                                                        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                                                                                                                                                                     |                    |
| Safety effect                        | LARGE–                                                                                                          | MEDIUM–                                                                                                        | SMALL–                                                                                                                                   | SMALL+                                                 | MEDIUM+                                                                                                              | LARGE+                                                                                                           |                                                                                                                                                                                 |                    |
|                                      |                                                                                                                 |                                                                                                                | no effect                                                                                                                                |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                    |
|                                      | Risk assessed operation (with respect to objective)                                                             |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |                                                        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                                                                                                                                                                     |                    |
| Description of Situation             | Situation is such that the risk increases to above the safety objective                                         | Situation is such that the risk increases significantly, but still the risk is lower than the safety objective | Situation is such that the risk increases or decreases only marginally, and that the risk stays on the same side of the safety objective |                                                        | Situation is such that the risk decreases significantly, but the risk stays on the same side of the safety objective | Situation is such that the risk decreases from above the safety objective to below the safety objective          |                                                                                                                                                                                 |                    |
|                                      | Risk baseline operation (with respect to objective)                                                             |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |                                                        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                                                                                                                                                                     |                    |
| Description of Situation             | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is significantly larger than the safety objective | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is somewhat larger than the safety objective     | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is equal to the safety objective                                           |                                                        | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is somewhat smaller than the safety objective          | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is significantly smaller than the safety objective | In de referentie is de spreiding in de SPY1S SID beperkt, waardoor de verkeersleider niet wordt verrast door een onverwachte vertrekroute voor vluchten die de SPY1S uitvoeren. |                    |
|                                      | Risk assessed operation (with respect to baseline)                                                              |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |                                                        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                                                                                                                                                                     |                    |
| Description of Situation             | The situation is such that the risk increases significantly with respect to the baseline                        | The situation is such that the risk increases somewhat with respect to the baseline                            | The situation is such that the risk remains unchanged with respect to the baseline                                                       |                                                        | The situation is such that the risk decreases somewhat with respect to the baseline                                  | The situation is such that the risk decreases significantly with respect to the baseline                         |                                                                                                                                                                                 |                    |
| Indicators set: Accident probability |                                                                                                                 |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                                  | Relevant issues                                                                                                                                                                 | Quality attributes |
| Occurrence                           | Rate of occurrence of the situation increases significantly                                                     | Rate of occurrence of the situation increases slightly                                                         | Rate of occurrence of the situation remains unchanged                                                                                    | Rate of occurrence of the situation decreases slightly | Rate of occurrence of the situation decreases significantly                                                          |                                                                                                                  | Traffic supply – unusual situations                                                                                                                                             |                    |





|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                |                                            |                                                 |  |                                      |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|--|--------------------------------------|
|            | <p>In het algemeen kan er door verschil in FMC-versies verschil ontstaan in het gerealiseerde grondpad. Dit kan zelfs het geval zijn voor een bepaald vliegtuigtype, waarbij er binnen het type meerdere versies FMC's, software of database versies worden toegepast. De hele B737-vloot van de KLM heeft dezelfde databases en dezelfde FMC versie. Daarom worden er op dit gebied geen afwijkingen verwacht.</p> <p>Kans van optreden: onveranderd</p> |                                            |                                                |                                            |                                                 |  | Consistency between avionics systems |
| Detection  | Situation is significantly less easily detected                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Situation is somewhat less easily detected | Detection of the situation remains unchanged.  | Situation is somewhat more easily detected | Situation is significantly more easily detected |  |                                      |
|            | Detectie na optreden: onveranderd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                                |                                            |                                                 |  |                                      |
| Resolution | Situation is significantly less easily resolved                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Situation is somewhat less easily resolved | Resolution of the situation remains unchanged. | Situation is somewhat more easily resolved | Situation is significantly more easily resolved |  |                                      |
|            | Ernst bij optreden: onveranderd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                                |                                            |                                                 |  |                                      |



## Situatie 4: De vliegers van een KLM B737 laden de trial SID (XSPY3) maar gebruiken tijdens de briefing of na take-off de kaart voor de SPY1S

### Hazard:

De vliegers hebben geen correlatie tussen de “legs page” en de SID op de kaart.

| Safety                               | Risk                                                                                                            |                                                                                                                |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                |                    |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|
|                                      | Identification:                                                                                                 | Situatie 4                                                                                                     |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                |                    |
|                                      | Processes:                                                                                                      | TWR outbound, Provide departure control                                                                        |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                |                    |
|                                      | Components:                                                                                                     | Departure/runway controller                                                                                    |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                |                    |
|                                      | States:                                                                                                         | 24↑                                                                                                            |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                |                    |
|                                      | Risk                                                                                                            |                                                                                                                |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                                    |                    |
| Safety effect                        | LARGE–                                                                                                          | MEDIUM–                                                                                                        | SMALL–                                                                                                                                   | SMALL+ | MEDIUM+                                                                                                              | LARGE+                                                                                                           |                                                |                    |
|                                      |                                                                                                                 |                                                                                                                | no effect                                                                                                                                |        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                |                    |
|                                      | Risk assessed operation (with respect to objective)                                                             |                                                                                                                |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                                    |                    |
| Description of Situation             | Situation is such that the risk increases to above the safety objective                                         | Situation is such that the risk increases significantly, but still the risk is lower than the safety objective | Situation is such that the risk increases or decreases only marginally, and that the risk stays on the same side of the safety objective |        | Situation is such that the risk decreases significantly, but the risk stays on the same side of the safety objective | Situation is such that the risk decreases from above the safety objective to below the safety objective          |                                                |                    |
|                                      | Risk baseline operation (with respect to objective)                                                             |                                                                                                                |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                                    |                    |
| Description of Situation             | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is significantly larger than the safety objective | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is somewhat larger than the safety objective     | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is equal to the safety objective                                           |        | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is somewhat smaller than the safety objective          | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is significantly smaller than the safety objective | In de referentie komt deze situatie niet voor. |                    |
|                                      | Risk assessed operation (with respect to baseline)                                                              |                                                                                                                |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                |                    |
| Class                                | 1                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        |        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                                    |                    |
| Description of Situation             | The situation is such that the risk increases significantly with respect to the baseline                        | The situation is such that the risk increases somewhat with respect to the baseline                            | The situation is such that the risk remains unchanged with respect to the baseline                                                       |        | The situation is such that the risk decreases somewhat with respect to the baseline                                  | The situation is such that the risk decreases significantly with respect to the baseline                         |                                                |                    |
| Indicators set: Accident probability |                                                                                                                 |                                                                                                                |                                                                                                                                          |        |                                                                                                                      |                                                                                                                  | Relevant issues                                | Quality attributes |



| Occurrence | Rate of occurrence of the situation increases significantly                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Rate of occurrence of the situation increases slightly | Rate of occurrence of the situation remains unchanged | Rate of occurrence of the situation decreases slightly | Rate of occurrence of the situation decreases significantly | Psychological – forgetting, distraction (vliegers) |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|            | Bij de briefing van de SID worden de punten van de SID nagelopen en gecorreleerd tussen de kaart en de “legs page” van de CDU. Verschillen tussen de kaart en de CDU zouden moeten opvallen, ook tijdens de uitvoering van de SID. Toch wordt het niet compleet uitgesloten dat dit over het hoofd wordt gezien.<br>Kans van optreden: het wordt niet uitgesloten dat dit voor komt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                                       |                                                        |                                                             |                                                    |
| Detection  | Situation is significantly less easily detected                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Situation is somewhat less easily detected             | Detection of the situation remains unchanged.         | Situation is somewhat more easily detected             | Situation is significantly more easily detected             |                                                    |
|            | Detectie na optreden: onveranderd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                                                       |                                                        |                                                             |                                                    |
| Resolution | Situation is significantly less easily resolved                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Situation is somewhat less easily resolved             | Resolution of the situation remains unchanged.        | Situation is somewhat more easily resolved             | Situation is significantly more easily resolved             | Monitoring (vliegers)                              |
|            | Voor het gerealiseerde grondpad en dus voor ATC heeft dit in principe geen consequenties. In een dergelijke situatie kunnen vliegers het gerealiseerde pad niet controleren (check met “raw data”), maar het pad zal normaliter niet noemenswaardig afwijken. Overigens is dit een algemeen situational awareness aspect ten aanzien van het vliegen van routes op basis van “RF-legs”:<br>- Hoe monitor/controleer je als vlieger in detail het juiste verloop van de gevlogen route;<br>- Er is niet echt een back-up beschikbaar (“raw data” ontbreekt).<br>Deze vliegtechnische aspecten vallen buiten de scope van hetgeen door LVNL kan worden beoordeeld. Dit dient te worden beoordeeld onder de verantwoordelijkheid van KLM.<br>Ernst bij optreden: geen consequenties. |                                                        |                                                       |                                                        |                                                             |                                                    |

## Situatie 5: Overshoot van de bocht richting SPIJKERBOOR

*Hazard:*

Overshoot van de bocht naar SPIJKERBOOR.

| Safety        | Risk            |         |                                         |        |         |        |             |
|---------------|-----------------|---------|-----------------------------------------|--------|---------|--------|-------------|
|               | Identification: |         | Situatie 5                              |        |         |        |             |
|               | Processes:      |         | TWR outbound, Provide departure control |        |         |        |             |
|               | Components:     |         | Departure/runway controller             |        |         |        |             |
|               | States:         |         | 24↑                                     |        |         |        |             |
|               | Risk            |         |                                         |        |         |        |             |
| Class         | 1               | 2       | 3                                       |        | 4       | 5      | Description |
| Safety effect | LARGE−          | MEDIUM− | SMALL−                                  | SMALL+ | MEDIUM+ | LARGE+ |             |
|               |                 |         | no effect                               |        |         |        |             |



| Risk assessed operation (with respect to objective) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Class                                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                                                                                                                         |
| Description of Situation                            | Situation is such that the risk increases to above the safety objective                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Situation is such that the risk increases significantly, but still the risk is lower than the safety objective | Situation is such that the risk increases or decreases only marginally, and that the risk stays on the same side of the safety objective | Situation is such that the risk decreases significantly, but the risk stays on the same side of the safety objective | Situation is such that the risk decreases from above the safety objective to below the safety objective          |                                                                                                                                     |
| Risk baseline operation (with respect to objective) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                     |
| Class                                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                                                                                                                         |
| Description of Situation                            | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is significantly larger than the safety objective                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is somewhat larger than the safety objective     | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is equal to the safety objective                                           | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is somewhat smaller than the safety objective          | In the baseline scenario, the situation is such that the risk is significantly smaller than the safety objective | In de referentie komt het af en toe voor dat een vlucht op de SPY1S departure een overshoot van de bocht naar SPIJKERBOOR vertoont. |
| Risk assessed operation (with respect to baseline)  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                     |
| Class                                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                        | 4                                                                                                                    | 5                                                                                                                | Description                                                                                                                         |
| Description of Situation                            | The situation is such that the risk increases significantly with respect to the baseline                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | The situation is such that the risk increases somewhat with respect to the baseline                            | The situation is such that the risk remains unchanged with respect to the baseline                                                       | The situation is such that the risk decreases somewhat with respect to the baseline                                  | The situation is such that the risk decreases significantly with respect to the baseline                         |                                                                                                                                     |
| Indicators set: Accident probability                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                                                                                      |                                                                                                                  | Relevant issues                                                                                                                     |
| Occurrence                                          | Rate of occurrence of the situation increases significantly                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Rate of occurrence of the situation increases slightly                                                         | Rate of occurrence of the situation remains unchanged                                                                                    | Rate of occurrence of the situation decreases slightly                                                               | Rate of occurrence of the situation decreases significantly                                                      | Quality attributes                                                                                                                  |
|                                                     | De XSPY3 SID is op vliegbaarheid getoetst in een vluchtsimulator sessie bij KLM. Hierbij is er een zevental runs uitgevoerd waarbij het volgende spectrum van wind en startgewichten zijn gemodelleerd [ <i>Sim sessie</i> ]. In geen van deze runs vond er een overshoot van de SPY radiaal plaats. Ook op grond van de bevindingen in de interviews is er geen aanleiding om te veronderstellen dat het overshoot gedrag voor de XSPY3 SID slechter zal zijn dan voor de SPY1S SID. Integendeel, er wordt verwacht dat het toepassen van de vaste bochtstraal eerder zal leiden tot een vermindering van het aantal overshoots.<br>Kans van optreden: onveranderd of iets kleiner dan in de referentie situatie. |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                                                                                      |                                                                                                                  | External factors<br>- weather – tailwind<br>- temperature                                                                           |
| Detection                                           | Situation is significantly less easily detected                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Situation is somewhat less easily detected                                                                     | Detection of the situation remains unchanged.                                                                                            | Situation is somewhat more easily detected                                                                           | Situation is significantly more easily detected                                                                  |                                                                                                                                     |
|                                                     | Detectie na optreden: onveranderd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                     |
| Resolution                                          | Situation is significantly less easily resolved                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Situation is somewhat less easily resolved                                                                     | Resolution of the situation remains unchanged.                                                                                           | Situation is somewhat more easily resolved                                                                           | Situation is significantly more easily resolved                                                                  | Conflict types: outbound – inbound traffic                                                                                          |
|                                                     | Ernst bij optreden: geen consequenties.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                     |



## Efficiency

In deze paragraaf worden de geïdentificeerde effecten op het gebied van efficiency beschreven. Voor de afleiding en classificatie van deze effecten is gebruik gemaakt van het Mechaniek ConOps VEMER [*Handboek*].

| Efficiency                              | Number of flights handled                                                                         |                                                                                              |                                                                                                                          |        |                                                                                              |                                                                                                   |                    |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                         | Identification:                                                                                   |                                                                                              | E1                                                                                                                       |        |                                                                                              |                                                                                                   |                    |
|                                         | Processes:                                                                                        |                                                                                              | TWR outbound, Provide departure control                                                                                  |        |                                                                                              |                                                                                                   |                    |
|                                         | Components:                                                                                       |                                                                                              | Departure/runway controller                                                                                              |        |                                                                                              |                                                                                                   |                    |
|                                         | States:                                                                                           |                                                                                              | 24↑                                                                                                                      |        |                                                                                              |                                                                                                   |                    |
|                                         | Number of flights                                                                                 |                                                                                              |                                                                                                                          |        |                                                                                              |                                                                                                   |                    |
| Class                                   | 1                                                                                                 | 2                                                                                            | 3                                                                                                                        |        | 4                                                                                            | 5                                                                                                 | Description        |
| Efficiency effect                       | LARGE–                                                                                            | MEDIUM–                                                                                      | SMALL-                                                                                                                   | SMALL+ | MEDIUM+                                                                                      | LARGE+                                                                                            |                    |
|                                         |                                                                                                   |                                                                                              | no effect                                                                                                                |        |                                                                                              |                                                                                                   |                    |
|                                         | Number of flights handled (with respect to baseline scenario)                                     |                                                                                              |                                                                                                                          |        |                                                                                              |                                                                                                   |                    |
| Class                                   | 1                                                                                                 | 2                                                                                            | 3                                                                                                                        |        | 4                                                                                            | 5                                                                                                 | Description        |
| Description of Situation                | Situation is such that number of flights handled decreases significantly with respect to baseline | Situation is such that number of flights handled decreases somewhat with respect to baseline | Situation is such that number of flights handled remains unchanged with respect to baseline or changes are insignificant |        | Situation is such that number of flights handled increases somewhat with respect to baseline | Situation is such that number of flights handled increases significantly with respect to baseline |                    |
| Indicators set 1: Demand of air traffic |                                                                                                   |                                                                                              |                                                                                                                          |        |                                                                                              | Relevant issues                                                                                   | Quality attributes |
| Traffic load and complexity             | Traffic load and/or complexity is significantly increased                                         | Traffic load and/or complexity is somewhat increased                                         | Traffic load and/or complexity remains unchanged or changes are insignificant                                            |        | Traffic load and/or complexity is somewhat decreased                                         | Traffic load and/or complexity is significantly decreased                                         | Take-off interval  |
| Traffic mix and aircraft types          | Traffic mix and/or aircraft types is much more difficult to handle                                | Traffic mix and/or aircraft types is somewhat more difficult to handle                       | Traffic mix and/or aircraft types has no significant effect on the handling                                              |        | Traffic mix and/or aircraft types is somewhat easier to handle                               | Traffic mix and/or aircraft types is much easier to handle                                        |                    |
| Indicators set 2: External factors      |                                                                                                   |                                                                                              |                                                                                                                          |        |                                                                                              | Relevant issues                                                                                   | Quality attributes |
| Available infrastructure                | Infrastructure makes the handling much more difficult                                             | Infrastructure makes the handling somewhat more difficult                                    | Infrastructure has no significant effect on the handling                                                                 |        | Infrastructure makes the handling somewhat easier                                            | Infrastructure makes the handling much easier                                                     |                    |
| Weather                                 | Situation is much more difficult to handle with regard to weather                                 | Situation is somewhat more difficult to handle with regard to weather                        | Weather situation has no significant effect on the handling                                                              |        | Situation is somewhat easier to handle with regard to weather                                | Situation is much easier to handle with regard to weather                                         |                    |
| Indicators set 3: Operational means     |                                                                                                   |                                                                                              |                                                                                                                          |        |                                                                                              | Relevant issues                                                                                   | Quality attributes |



|            | Number of flights handled (with respect to baseline scenario)                      |                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                |                                                                            |             |  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|--|
| Class      | 1                                                                                  | 2                                                                                      | 3                                                                                                          | 4                                                                              | 5                                                                          | Description |  |
| Staff      | Situation is such that the handling is much more difficult for the envisaged staff | Situation is such that the handling is somewhat more difficult for the envisaged staff | Situation is such that the handling remains unchanged or changes are insignificant for the envisaged staff | Situation is such that the handling is somewhat easier for the envisaged staff | Situation is such that the handling is much easier for the envisaged staff |             |  |
| Equipment  | Envisaged or available equipment is such that handling is much more difficult      | Envisaged or available equipment is such that handling is somewhat more difficult      | Envisaged or available equipment remains unchanged or changes are insignificant                            | Envisaged or available equipment is such that handling is somewhat easier      | Envisaged or available equipment is such that handling is much easier      |             |  |
| Procedures | Envisaged or available procedures are such that handling is much more difficult    | Envisaged or available procedures are such that handling is somewhat more difficult    | Envisaged or available procedures remain unchanged or changes are insignificant                            | Envisaged or available procedures are such that handling is somewhat easier    | Envisaged or available procedures are such that handling is much easier    |             |  |