

augustus 2016

## Analyse gebruik luchthaven Schiphol

Resultaten

BURG

EL

KID

TTGART HBT.

ON

LSINKI

FRANCISCO-DALI

ARIS

VENEDIG

DALLAS

AMSTERDAM

39-34

113-37

113-3

683-

113-

731-

687-

478-469

721-725

## **Analyse gebruik luchthaven Schiphol**

Resultaten

### **Rapport**

Onderzoeksraad voor Veiligheid

t.a.v. De heer F. Bloemendaal

Postbus 95404

2509 CK Den Haag

To70

Postbus 85818

2508 CM Den Haag

tel. +31 (0)70 3922 322

fax +31 (0)70 3658 867

E-mail: [info@to70.nl](mailto:info@to70.nl)

Den Haag, augustus 2016

## Inhoudsopgave

1	Introductie.....	3
2	Aanpak .....	5
2.1	Automatic Dependent Surveillance - Broadcast.....	5
2.2	Ruimtelijk model luchthaven Schiphol.....	6
2.3	Afstand indraaien naderend verkeer en interceptiehoogte ILS.....	7
3	Verkeersbeeld .....	8
3.1	Baan gebruik .....	8
3.2	Vliegtuigtypen.....	10
3.3	Luchtvaartmaatschappijen.....	10
4	Analyseresultaten .....	11
4.1	Gebruik op- en afritten start- en landingsbanen .....	11
4.2	Kruisen Zwanenburgbaan door ander vliegverkeer.....	18
4.3	Rijrichtingen Taxibanenstelsel.....	21
4.4	Verkort indraaien .....	30
4.5	Onderscheppen ILS-daalpad van boven.....	35
4.6	Oplijnen verkeer tijdens onafhankelijk parallel naderen .....	37
5	Conclusies.....	41
A	Appendix: Resultaten tijdens piekperiodes .....	43
A.1	Gebruik op- en afritten start- en landingsbanen .....	43
A.2	Verkort indraaien .....	46
A.3	Onderscheppen ILS-daalpad van boven.....	47

## 1 Introductie

De Onderzoeksraad voor Veiligheid (OVV) voert een veiligheidsonderzoek uit naar de luchthaven Schiphol. In dit kader heeft To70 een verkennende analyse gemaakt van het gebruik van de luchthaven. Aanleiding voor deze analyse zijn signalen die door de OVV zijn ontvangen dat het gebruik van de luchthaven onder toenemende verkeersdruk is veranderd.

De OVV heeft To70 gevraagd het gebruik van de luchthaven op de volgende punten te analyseren:

- het gebruik van op- en afritten van start- en landingsbanen;
- het gebruik van taxibanen tegen de standaard rijrichting in;
- het kruisen van banen door vliegverkeer;
- het verkort indraaien door naderend verkeer;
- het van boven onderscheppen van het glijpad;
- het oplijnen van verkeer tijdens onafhankelijk parallel naderen.

In de analyse is gekeken naar het feitelijk gebruik. Onderzoek naar effecten op de veiligheid, de achterliggende reden of oorzaak, en het wel of niet handelen conform procedures en wetten of regels door vliegers of luchtverkeersleiding maakte geen onderdeel uit van de analyse. Uitzondering hierop is het gebruik van op- en afritten van start- en landingsbanen waarvan in het AIP is aangegeven dat dit niet is toegestaan en het volgen van procedures bij onafhankelijk parallel naderen.

Op verzoek van de OVV zijn in een later stadium analyses toegevoegd die specifiek gericht zijn op het gebruik tijdens de piekperiodes. Piekperiodes zijn momenten op de dag waar drie of meer start- en landingsbanen in gebruik zijn.

Uit de analyse blijkt het volgende:

- Het gebruik van op- en afritten van de start- en landingsbanen hangt voornamelijk af van het type vliegtuig. 78% gebruik van de oprit waarmee de gehele baanlengte beschikbaar is voor de start. 10% van het verkeer rijdt de baan op via een rapid exit taxiway. Gebruik van op- en afritten in een richting waarin dit niet is toegestaan, is niet geconstateerd.
- Van de 65,888 kruisingen op de Zwanenburgbaan vinden er 218 plaats in een periode waarin er minder dan 10 minuten tussen twee starts en/of landingen is. Hiervan vinden er 12 plaats bij een interval van minder dan 2 minuten. Er zijn geen situaties gevonden waarbij een toestel voor een landend toestel kruist en het landende toestel zich al op de baan bevindt. Tijdens piekperiodes vinden er 51 kruisingen plaats binnen een interval van 10 minuten op een totaal van 19,815 kruisingen.
- Voor delen van het taxibanenstelsel geldt een standaard rijrichting. Dit houdt in dat vliegers alleen hiervan af mogen wijken met instructie van de verkeersleider. De verkeersleider mag wel afwijken van de standaard rijrichting. Er wordt geregeld afgeweken van de standaard rijrichting. Een aantal veel gebruikte taxiroutes gaat tegen de standaard rijrichting in. Tijdens de piekperiodes wordt er vaker afgeweken van de standaard rijrichting maar blijven de gebruikte routes gelijk.
- 4.4% van de vluchten draait verkort in. Verkort indraaien is afhankelijk van de herkomstrichting en gebruikte landingsbaan.

- In 4.1% van de naderingen wordt het ILS-daalpad van boven onderschept. In 70% van deze gevallen is de daalhoek 3.5° of kleiner en in 97% van de gevallen 4° of kleiner. Tijdens piekperioden onderschept 3.6% van de naderingen het ILS-daalpad van boven.
- Bij onafhankelijk parallel naderen op de Polderbaan en Zwanenburgbaan draait respectievelijk 33% en 66% korter in dan vereist volgens de procedures van de LVNL. Het verschil in interceptiehoogte voldoet aan de ICAO-eis. 22% van het verkeer voor de Polderbaan en 25% van het verkeer voor de Zwanenburgbaan voldoet niet aan de ICAO-eis voor de interceptiehoek en afstand waarover de interceptiekoers wordt gevolgd. Respectievelijk 1% en 25% van het verkeer voor de Polderbaan en Zwanenburgbaan vliegt op de interceptiekoers niet horizontaal.

Dit rapport beschrijft achtereenvolgens de aanpak, resultaten en conclusies.

## 2 Aanpak

Dit onderzoek is gebaseerd op analyse van 306,069 vluchten die in de periode medio maart 2015 en medio juni 2016 hebben plaatsgevonden. De maand augustus 2015 en delen van maanden juli en september 2015 ontbreken in de analyse. Over deze periode waren niet alle gegevens beschikbaar om de analyse uit te kunnen voeren.

Op hoofdlijnen is de aanpak als volgt:

- Verzamelen vluchtgegevens met behulp van Automatic Dependent Surveillance - Broadcast;
- Maken ruimtelijk model luchthaven om gebruikte start- en landingsbanen en taxibanen per vlucht te bepalen;
- Bepalen moment van indraaien en interceptiehoogte ILS-daalpad;

De volgende paragrafen beschrijven in meer detail de gevolgde aanpak en de gebruikte gegevens.

### 2.1 Automatic Dependent Surveillance - Broadcast

Dit onderzoek maakt gebruik van positie- en snelheidsgegevens uitgezonden door vliegtuigen die zijn uitgerust met Automatic Dependent Surveillance – Broadcast Out (ADS-B Out), hierna ADS-B. ADS-B is een surveillance systeem en werkt zowel op de grond als in de lucht.



**Figuur 2-1 - Met ADS-B kan zowel verkeer op de grond als in de lucht worden gevolgd**

In Europa is er op dit moment nog geen verplichting om uitgerust te zijn met ADS-B. Het Europese mandaat voor ADS-B is aanstaande en in andere delen van de wereld is ADS-B al wel verplicht. Daarom is ook het merendeel van de vloot op Schiphol reeds uitgerust met ADS-B. Het percentage verkeer dat is uitgerust met ADS-B en opereert op Schiphol ligt rond de 75-80% (To70, 2009).

Van een aantal vliegtuigtypen is bekend dat zijn niet met ADS-B zijn uitgerust of geen gebruik gemaakt wordt van een GNSS-systeem voor het bepalen van de positie waardoor gegevens onbetrouwbaar zijn. Dit deel van het verkeer is dan ook niet mee genomen in de analyse. Het gaat in ieder geval om de volgende typen:

- Embraer 190 en 175 vloot KLM en FlyBe
- Fokker 70 vloot KLM
- Dash 8



In de analyse is op basis van het Navigational Uncertainty Category Position (NUC<sub>p</sub>) veld bepaald om een vlucht wel of niet mee te nemen. De NUC<sub>p</sub> is een maat voor de onzekerheid van de door het toestel bepaalde positie (figure of merit). De NUC<sub>p</sub> wordt samen met de positie door het toestel uitgezonden, zie ICAO Doc 9871 voor meer informatie.

De ADS-B gegevens zijn geregistreerd door het ADS-B systeem van To70. Dit systeem bestaat uit een netwerk van ADS-B ontvangers en dekt onder meer de Schiphol CTR, Schiphol TMA en delen van het luchthaventerrein van Schiphol. Het systeem slaat ontvangen berichten op voor verdere analyse.

#### *Aandachtspunten gebruik ADS-B*

Een deel van de vloot is niet uitgerust met ADS-B en maakt dus geen onderdeel uit van de analyse. Op basis van eerdere analyses heeft dit naar verwachting geen significante invloed op het beeld dat deze analyse geeft van het gebruik van de luchthaven. Een aantal keer is in de analyse bepaald hoe vaak een bepaald gebruik van de infrastructuur of handeling is voorgekomen. Als dezelfde analyse wordt uitgevoerd voor de volledige vloot, dan ligt dit aantal mogelijk hoger.

ADS-B is afhankelijk van een zichtlijn tussen vliegtuig en antenne. Met name wanneer vliegtuigen op de grond staan komt het voor dat gebouwen een vrije zichtlijn verhinderen. Delen van de luchthaven die op deze manier worden afgeschermd zijn niet geanalyseerd.

## **2.2 Ruimtelijk model luchthaven Schiphol**

Om het gebruik van de luchthaven te bepalen is een ruimtelijk model van de luchthaven gemaakt. Dit model bestaat onder meer uit 'detectiepoortjes' om het gebruik van banen en het taxibanenstelsel te bepalen. Figuur 2-2 toont een deel van het gebruikte model.



**Figuur 2-2 - Ruimtelijk model luchthaven Schiphol om gebruik op- en afritten te bepalen**

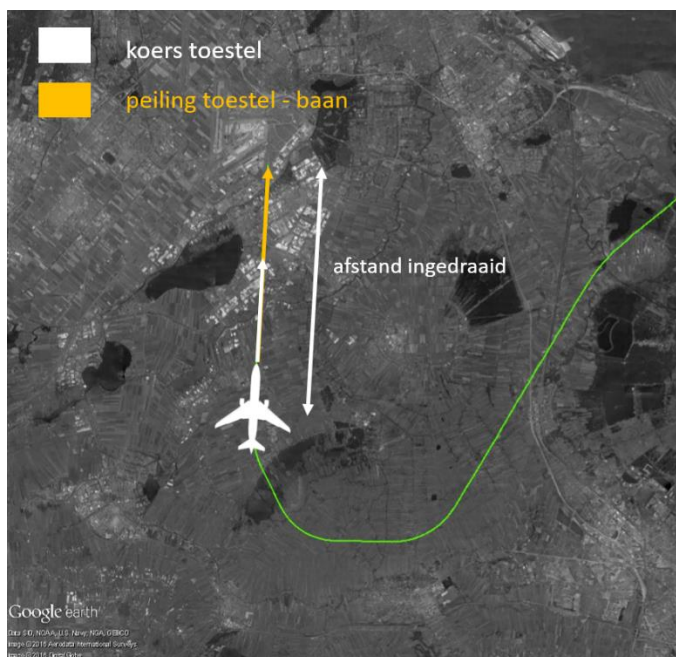
Iedere vlucht is getoetst aan dit model om te bepalen:

- Welke startbaan of landingsbaan is gebruikt;
- Welke op- of afritten van banen zijn gebruikt;
- Rijrichting op delen van het taxibanenstelsel (taxibanen Alpha en Bravo)
- Of een start- of landingsbaan is gekruist en hoe laat;

In aanvulling op bovenstaande zijn gegevens van iedere vlucht de start- en landingstijd, vliegtuigtype en luchtvaartmaatschappij en het baangebruik bekend.

### 2.3 Afstand indraaien naderend verkeer en interceptiehoogte ILS

Het moment waarop een naderend toestel is ingedraaid voor de eindnadering is bepaald op basis van de peiling tussen het toestel en de baankop en de koers van het toestel. Indien de peiling gelijk is aan de baanrichting (tolerantie 1.5°) en de koers van het vliegtuig in de richting van de baan, dan bevindt het toestel zich voor de baan. De eerste positie die aan deze conditie voldoet en waarna de koers van het toestel niet significant meer afwijkt van de baanrichting is de positie waarop het toestel is ingedraaid. De hoogte van het vliegtuig op het moment dat het toestel is tevens de hoogte waarop het ILS-daalpad is onderschept.



**Figuur 2-3 - Bepalen moment dat toestel is ingedraaid voor eindnadering**

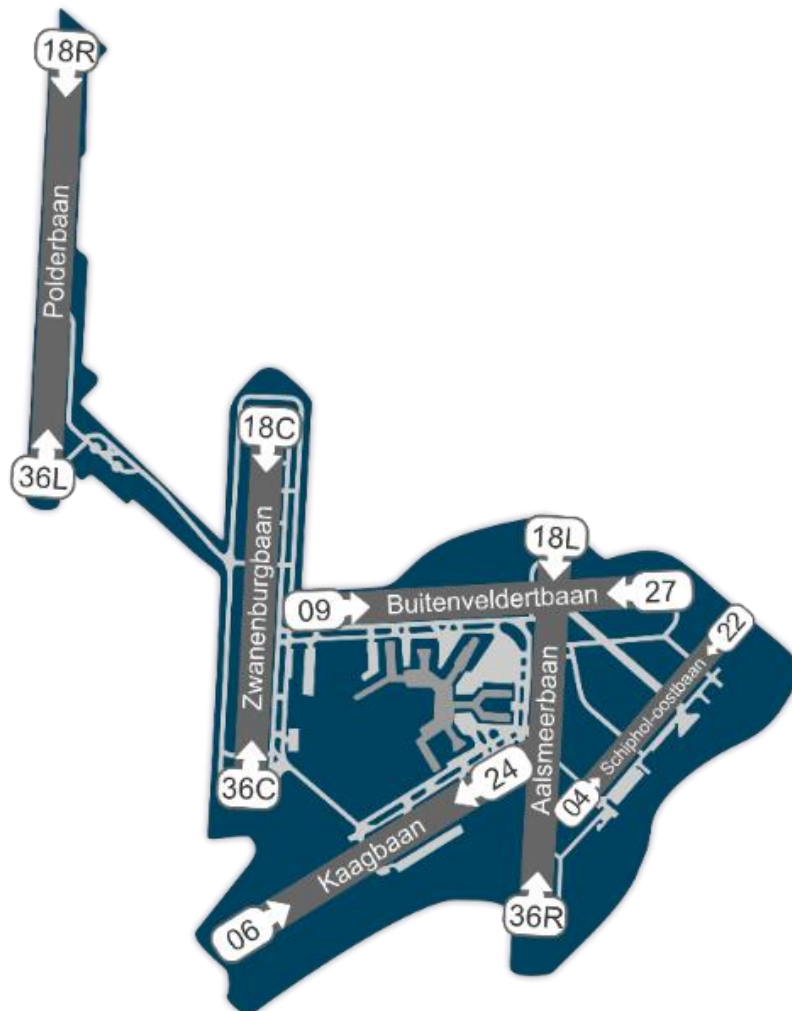


### 3 Verkeersbeeld

Dit hoofdstuk geeft een korte beschrijving van het geanalyseerde vliegverkeer. Het totaal aantal vluchten is 306,069 waarvan 157,340 starts en 147,729 landingen. Hiervan vonden respectievelijk 45% en 53% plaats in piekperiodes. Een piekperiode is gedefinieerd als een periode waarin 3 of meer banen tegelijkertijd in gebruik zijn.

#### 3.1 Baangebruik

De verdeling van starts en landingen over de banen (Zie Figuur 3-1) van de geanalyseerde vluchten is geven in Tabel 3-1 en Tabel 3-2:



**Figuur 3-1 - Banenstelsel Schiphol**

**Tabel 3-1 - Landingen per baan**

Baan	Aantal landingen
Oostbaan (04)	185
Kaagbaan (06)	32,838
Zwanenburgbaan (18C)	19,927
Polderbaan (18R)	58,293
Oostbaan (22)	3,281
Kaagbaan (24)	239
Buitenveldertbaan (27)	15,515
Zwanenburgbaan (36C)	4,332
Aalsmeerbaan (36R)	14,119
Totaal	147,729

**Tabel 3-2 - Starts per baan**

Baan	Aantal starts
Oostbaan (04)	294
Kaagbaan (06)	268
Buitenveldertbaan (09)	7,167
Zwanenburgbaan (18C)	1,910
Aalsmeerbaan (18L)	33,885
Oostbaan (22)	722
Kaagbaan (24)	61,027
Buitenveldertbaan (27)	797
Zwanenburgbaan (36C)	11,685
Polderbaan (36L)	39,585
Totaal	157,430

Het verschil tussen het aantal starts en landingen is het gevolg van afscherming waardoor voor een deel van de vluchten de start- of landingsbaan niet eenduidig kan worden vastgesteld en de beschikbaarheid van gegevens.

### 3.2 Vliegtuigtypen

Tabel 3-3 geeft de top 10 vliegtuigtypen die samen goed zijn voor 81.6% van het totale verkeer.

**Tabel 3-3 - Top 10 vliegtuigtypen geanalyseerde vluchten**

Positie	Vliegtuigtype	Aantal vluchten	Aandeel
1	Boeing 737-800	79,633	26.0%
2	Airbus A320	40,086	13.1%
3	Boeing 737-700	39,223	12.8%
4	Airbus A319	29,993	9.8%
5	Boeing 747-400	15,428	5.0%
6	Boeing 777-200	10,275	3.4%
7	Boeing 737-900	9,387	3.1%
8	Airbus A330-200	9,262	3.0%
9	Airbus A321	8,472	2.8%
10	Airbus A330-300	7,950	2.6%

### 3.3 Luchtvaartmaatschappijen

Tabel 3-4 geeft de top 10 luchtvaartmaatschappijen die samen goed zijn voor 73.4% van het totale verkeer.

**Tabel 3-4 - Top 10 luchtvaartmaatschappijen geanalyseerde vluchten**

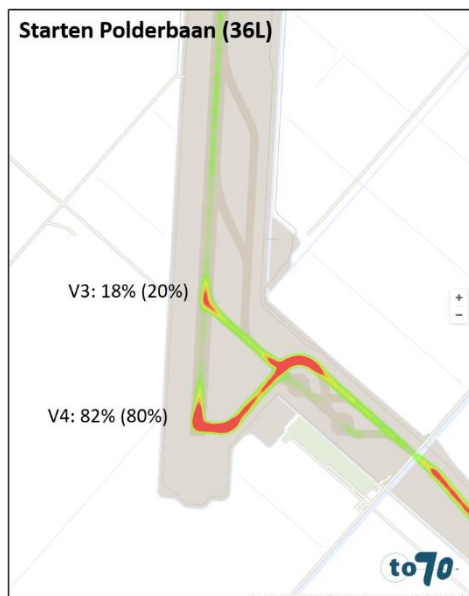
Positie	Luchtvaartmaatschappij	Aantal vluchten	Aandeel
1	KLM	121,836	39.8%
2	EasyJet	29,479	9.6%
3	Transavia	25,416	8.3%
4	Delta Airlines	10,037	3.3%
5	Air France	7,499	2.5%
6	TUIfly (ArkeFly)	7,167	2.3%
7	British Airways	6,687	2.2%
8	Lufthansa	6,500	2.1%
9	Vueling	6,339	2.1%
10	Aer Lingus	4,374	1.4%

## 4 Analyseresultaten

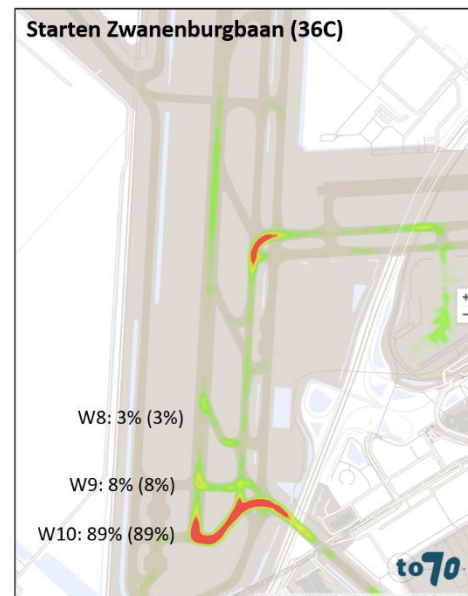
### 4.1 Gebruik op- en afritten start- en landingsbanen

#### Startend verkeer

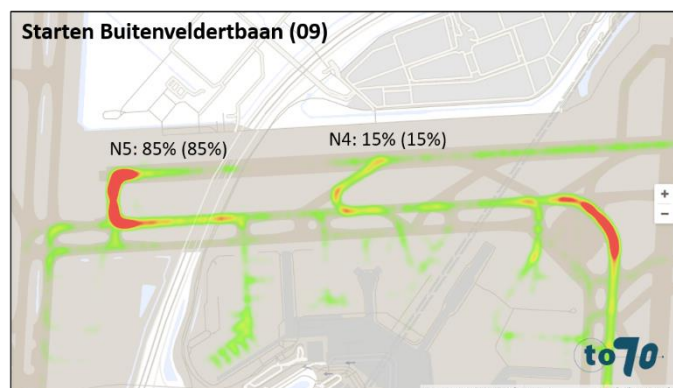
Van het verkeer dat start op de Polderbaan, Zwanenburgbaan, Aalsmeerbaan en Buitenveldertbaan (09)<sup>1</sup> maakt 78% gebruik van de oprit waarmee de gehele baanlengte beschikbaar is voor de start. In 10% van de gevallen rijdt het toestel via een rapid exit taxiway de baan op. Per baan neemt het gebruik van opritten af naarmate resterende baanlengte korter wordt. De volgende figuren geven de verdeling van het gebruik van de opritten per baan. Het percentage tussen haakjes geeft de verdeling weer tijdens piekperiodes. De verdeling gedurende de piekperiodes is vrijwel gelijk aan de verdeling tijdens het gehele etmaal. De verdelingen van het gebruik tijdens piekperiodes is opgenomen in Appendix A.



**Figuur 4-1 - Gebruik opritten Polderbaan**

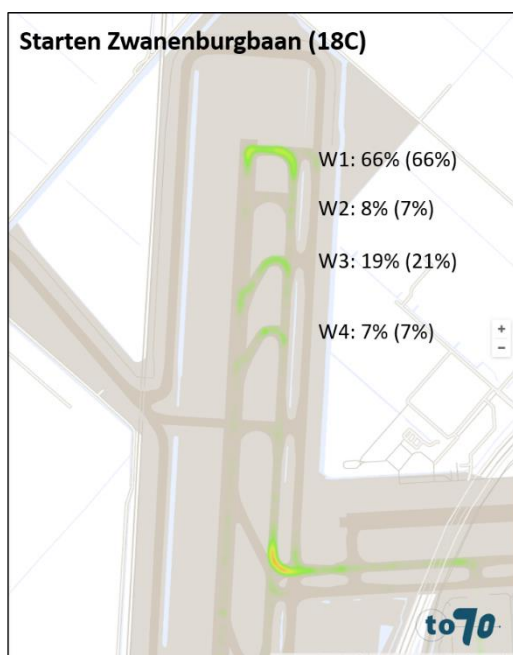


**Figuur 4-2 - Gebruik opritten Zwanenburgbaan**

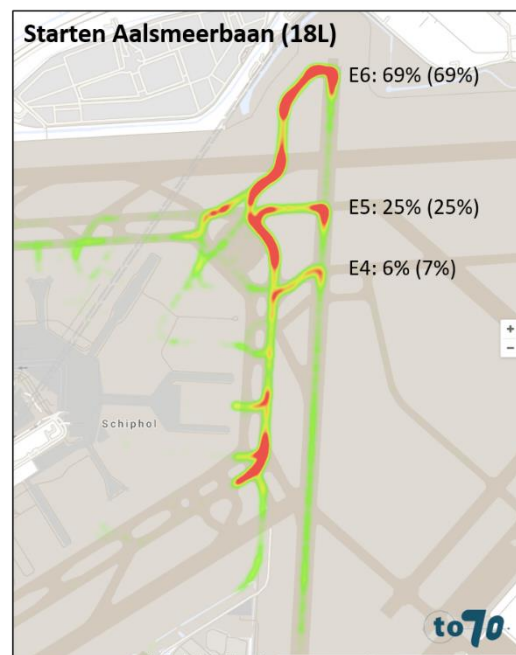


**Figuur 4-3 - Gebruik opritten Buitenvelderbaan**

<sup>1</sup> Kaagbaan niet meegenomen in analyse, omdat door afscherming het gebruik niet voor alle opritten kan worden bepaald.



**Figuur 4-4 - Gebruik opritten Zwanenburgbaan**



**Figuur 4-5 - Gebruik opritten Aalsmeerbaan**

Tabel 4-1 geeft het gebruik van opritten van de Polderbaan voor de 10 meest gebruikte vliegtuigtypen (zie Tabel 3-3). De verdeling van het gebruik van de opritten verschilt per vliegtuigtype. Van vluchten uitgevoerd met narrowbodyvliegtuigen maakt ongeveer 30% gebruik van V3 en 70% van V4. Van vluchten uitgevoerd widebodyvliegtuigen maakt circa 1% gebruik van V3 en 99% van V4.

**Tabel 4-1 - Gebruik opritten Polderbaan top 10 vliegtuigtypen**

Vliegtuigtype	Categorie	Polderbaan V3	Polderbaan V4
Airbus A319	Narrowbody	26%	74%
Airbus A320	Narrowbody	26%	74%
Airbus A321	Narrowbody	20%	80%
Airbus A332	Widebody	1%	99%
Airbus A333	Widebody	1%	99%
Boeing 737-700	Narrowbody	29%	71%
Boeing 737-800	Narrowbody	21%	79%
Boeing 737-900	Narrowbody	32%	68%
Boeing 747-400	Widebody	1%	99%
Boeing 777-200	Widebody	1%	99%

Tabel 4-2 geeft het gebruik van opritten van de Polderbaan door vluchten uitgevoerd met narrowbodyvliegtuigen van luchtvaartmaatschappijen in de top 10 met de meeste vluchten (zie Tabel 3-4). Van 7 luchtvaartmaatschappijen maakt 25%-30% gebruik van V3 en 70%-75% van V4. Voor drie maatschappijen ligt het gebruik van V4 lager, de oorzaak is niet naar nader onderzocht. Mogelijk oorzaak is het niet beschikbaar zijn van V3 tijdens de nacht. Dit verklaart mogelijk tevens een verschuiving ten

opzichte van de piekperiode voor maatschappijen met een significant deel van de operatie in de nacht zoals Transavia en TUifly (zie Tabel A-2).

**Tabel 4-2 - Gebruik opritten Polderbaan door narrowbodyvliegtuigen per maatschappij**

Maatschappij	Polderbaan V3	Polderbaan V4
Air France	25%	75%
British Airways	26%	74%
Lufthansa	30%	70%
EasyJet	26%	74%
KLM	30%	70%
TUifly	10%	90%
Transavia	14%	86%
Vueling	18%	82%
Aer Lingus	37%	62%

Tabel 4-3 geeft het gebruik van opritten door vluchten uitgevoerd met widebodyvliegtuigen door luchtvaartmaatschappijen in de top 10 met de meeste vluchten aangevuld met een selectie van luchtvaartmaatschappijen die regelmatig vluchten uitvoeren op Schiphol met widebodyvliegtuigen. Voor alle onderzochte luchtvaartmaatschappijen ligt het gebruik van V4 door widebodyvliegtuigen boven de 96% (95%) en voor zes van de acht maatschappijen boven de 99%. Analyse voor enkel de piekperioden geeft hetzelfde beeld (Zie Tabel A-3).

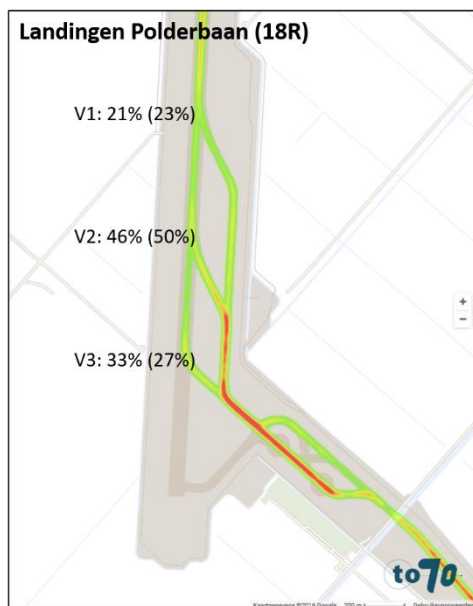
**Tabel 4-3 - Gebruik opritten Polderbaan door widebodyvliegtuigen per maatschappij**

Maatschappij	Polderbaan V3	Polderbaan V4
AirBridge Cargo	1%	99%
China Southern	1%	99%
Delta Airlines	0%	100%
Etihad	0%	100%
KLM	1%	99%
Martinair	0%	100%
Singapore	4%	96%
Emirates	2%	98%

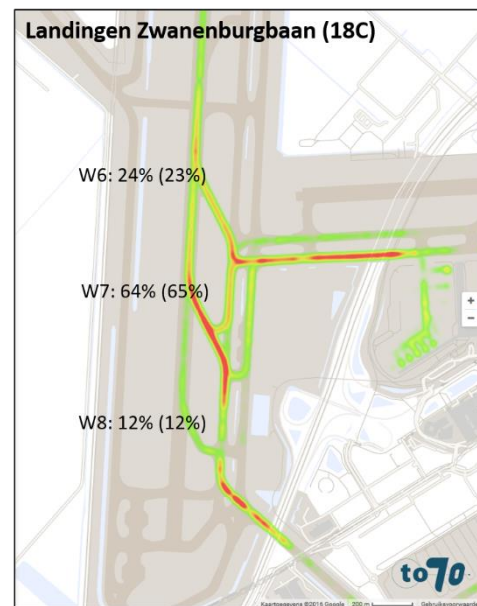


### Landend verkeer

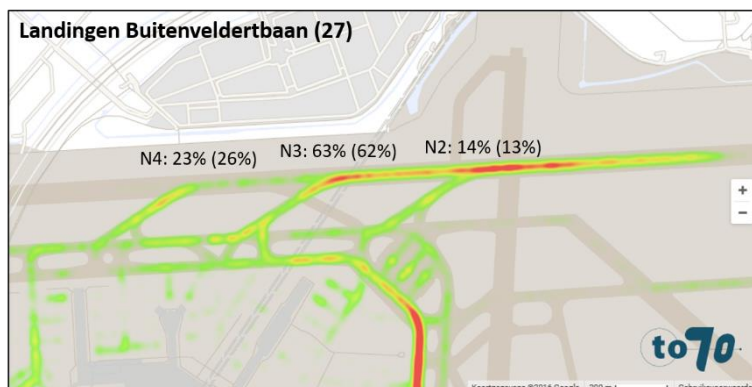
De volgende figuren geven de verdeling van het gebruik van de afritten voor de Polderbaan, Zwanenburgbaan, Aalsmeerbaan en Kaagbaan. Alle banen beschikken over meerdere afritten. De middelste afrit wordt het meest gebruikt (tussen 45% en 70%). Een kleiner aantal vliegtuigen gebruikt een eerdere of latere afrit. Gebruik van de laatst mogelijke afrit is niet geconstateerd. Dit beeld blijft hetzelfde wanneer alleen gekeken wordt naar de piekperiodes. De afbeeldingen hieronder geven een overzicht van deze verdelingen<sup>2</sup>.



**Figuur 4-6 - Gebruik afritten Polderbaan**

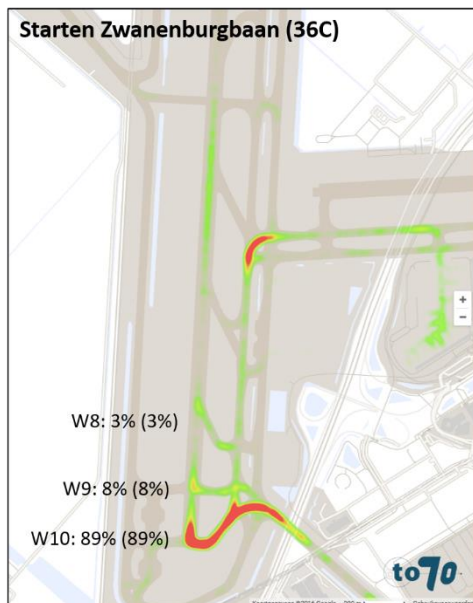


**Figuur 4-7 - Gebruik afritten Zwanenburgbaan**

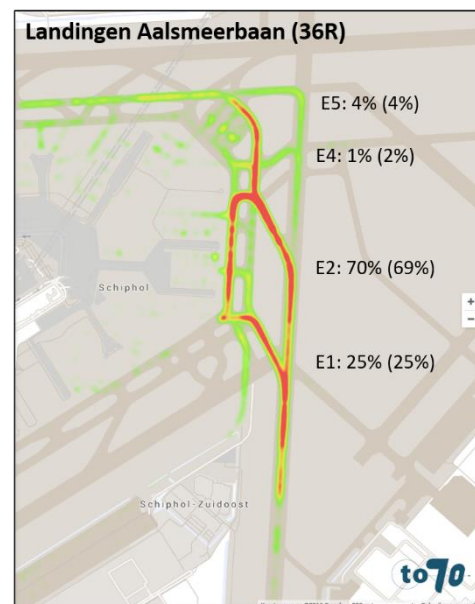


**Figuur 4-8 - Gebruik afritten Buitenveldertbaan**

<sup>2</sup> De Kaagbaan is niet meegenomen in analyse, omdat het gebruik niet kan worden bepaald voor alle opritten door afscherming.



**Figuur 4-9 - Gebruik afritten Zwanenburgbaan**



**Figuur 4-10 - Gebruik afritten Aalsmeerbaan**

Wanneer er keuze is (op baan 36C en 36R), wordt voornamelijk gebruik gemaakt van rapid exit taxiways. Dit zijn taxibanen welke met een hoek van 30° weglopen van de landingsbaan, zodat een toestel de baan snel kan verlaten. De keuze van de afrit hangt eveneens af van het vliegtuigtype; de widebodyvliegtuigen gebruiken vaak een latere afrit (Zie Tabel 4-4). Het komt slechts 1%-7% voor dat de eerste mogelijkheid wordt benut door widebodyvliegtuigen (1%-6% in piekperiode). Tijdens piekperiodes wordt door alle types meer gebruik gemaakt van V2 en minder van V3 (Zie Tabel A-4).

**Tabel 4-4 - Gebruik afritten Polderbaan per vliegtuigtype**

Vliegtuigtype	Categorie	Polderbaan V1	Polderbaan V2	Polderbaan V3
Airbus A319	Narrowbody	51%	32%	17%
Airbus A320	Narrowbody	38%	43%	19%
Airbus A321	Narrowbody	25%	57%	18%
Airbus A332	Widebody	7%	33%	60%
Airbus A333	Widebody	4%	39%	57%
Boeing 737-700	Narrowbody	26%	53%	21%
Boeing 737-800	Narrowbody	8%	56%	35%
Boeing 737-900	Narrowbody	6%	62%	32%
Boeing 747-400	Widebody	1%	29%	70%
Boeing 777-200	Widebody	3%	35%	62%

De meerderheid van de narrowbodyvliegtuigen gebruiken een eerdere afrit. Tabel 4-5 splitst deze vloot verder uit per maatschappij. Hier valt op dat KLM, TUIfly en Transavia relatief weinig gebruik maken van de eerste afrit (respectievelijk 12%, 4% en 8%) en TUI en Transavia relatief vaak gebruik maken van V3. In

de piekperiodes neem het gebruik van V3 door TUIfly en Transavia af en zijn dan meer vergelijkbaar met de andere maatschappijen.

**Tabel 4-5 - Gebruik afritten Polderbaan door narrowbodyvliegtuigen per maatschappij**

Maatschappij	Polderbaan V1	Polderbaan V2	Polderbaan V3
Air France	38%	47%	15%
British Airways	33%	43%	23%
Lufthansa	29%	41%	30%
EasyJet	48%	33%	19%
KLM	12%	61%	26%
TUIfly	4%	47%	49%
Transavia	8%	41%	51%
Vueling	24%	59%	17%
Aer Lingus	56%	31%	13%

Tabel 4-6 geeft de verdeling van het gebruik van afritten per maatschappij voor de widebodyvliegtuigen. Hier valt op dat Etihad vaker vroeg de baan verlaat (20% versus 8% of minder). Daarnaast gebruiken KLM en Martinair in 79% en 69% van de gevallen de laatste rapid exit taxiway waar anderen meestal de tweede mogelijkheid gebruiken.

**Tabel 4-6 - Gebruik afritten Polderbaan door widebodyvliegtuigen per maatschappij**




Maatschappij	Polderbaan V1	Polderbaan V2	Polderbaan V3
AirBridge Cargo	1%	50%	49%
China Southern	8%	72%	20%
Delta Airlines	6%	51%	43%
Etihad	20%	56%	24%
KLM	1%	20%	79%
Martinair	1%	29%	69%
Singapore	6%	77%	17%
Emirates	3%	52%	45%

#### *Beperkingen gebruik op- en afritten*

Een aantal op- en afritten mogen alleen in een richting gebruikt worden. Het volgende gebruik van de op- en afritten is niet toegestaan (Ground Movement Chart, 06/2016, AD 2.EHAM-GMC):

- E1 vanaf taxibanen Alpha en Bravo
- G3 vanaf taxibaan Golf
- N9 vanaf taxibanen Alpha en Bravo.
- W6 vanaf taxibanen Alpha, Bravo en Delta

Op al deze locaties is een stopbar geplaatst en op het asfalt de tekst 'NO ENTRY'. Gebruik van de op- en afritten in strijd met de Ground Movement Chart is niet geconstateerd. Onderstaand schema geeft de resultaten per locatie.

<p><i>Gebruik E1 vanaf taxibanen Alpha, Bravo</i></p> <p>E1 is een rapid exit taxi way van de Aalsmeerbaan en wordt gebruikt door landend verkeer op de Aalsmeerbaan (36R). Gebruik van E1 door verkeer vanaf taxibanen Alpha, Bravo is niet toegestaan en niet geconstateerd.</p>	
<p><i>Gebruik G3 vanaf taxibaan Golf</i></p> <p>G3 is een exit van de Oostbaan en wordt gebruikt door landend verkeer op de Oostbaan in beide richtingen (04, 22). Gebruik van G3 door verkeer vanaf taxibaan G is niet toegestaan en niet geconstateerd.</p>	
<p><i>Gebruik N9 vanaf taxibanen Alpha, Bravo</i></p> <p>N9 is een rapid exit taxiway van de Buitenvelderbaan en wordt gebruikt door landend verkeer op de Buitenvelderbaan (09). Gebruik van N9 door verkeer vanaf taxibanen Alpha, Bravo is niet toegestaan en niet geconstateerd.</p>	

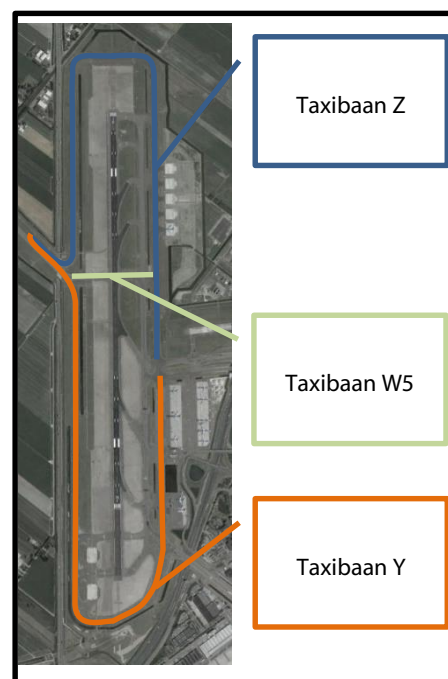
<p><i>Gebruik W6 vanaf taxibanen Alpha, Bravo en Delta</i></p> <p>W6 is een rapid exit taxiway van de Zwanenburgbaan en wordt gebruikt door landend verkeer op de Zwanenburgbaan (18C). Gebruik van W6 door verkeer vanaf taxibanen Alpha, Bravo of Delta is niet toegestaan en niet geconstateerd.</p>	
---	--

#### 4.2 Kruisen Zwanenburgbaan door ander vliegverkeer

Verkeer van en naar de Polderbaan passeert de Zwanenburgbaan. Rondom de koppen van de Zwanenburgbaan liggen taxibanen, zodat het verkeer de baan niet hoeft te kruisen bij taxibaan W5 wanneer de Zwanenburgbaan actief is (Zie Figuur 4-11). In totaal zijn 96,319 starts en landingen van de Polderbaan de Zwanenburgbaan gepasseerd, waarvan 65,888 (68%) door de Zwanenburgbaan te kruisen bij W5. Dit omvat de tijd dat de Zwanenburgbaan in en buiten gebruik was.

##### *Kruisingen en baanactiviteit*

Voor elke keer dat de baan is gekruist, is de tijd bepaald tot de laatste start of landing ervoor en de eerste start of landing erna. Vervolgens is het tijdsinterval tussen deze starts en/of landingen uitgerekend. Dit geeft daarmee het tijdsinterval waarin de kruising heeft plaatsgevonden. De onderstaande tabel geeft een overzicht voor intervallen tot 10 minuten. De capaciteit van een start- of landingsbaan is 36 tot 40 vliegtuigbewegingen per uur, dus een gemiddeld interval van tot 90 tot 100s. Wanneer de capaciteit van de baan bijna of geheel wordt benut, vinden zelden kruisingen plaats. Van de 65,888 (68%) kruisingen vinden er 218 (0.033%) plaats bij een interval van minder dan 10 minuten. Hiervan vinden er 12 plaats bij een interval van minder dan 2 minuten. In 9 van de 12 gevallen gaat het om kruisen van de baan tussen twee starts.



**Figuur 4-11 - Locatie Taxibaan W5**

**Tabel 4-7 - Aantal kruisingen Zwanenburgbaan per start- of landingsinterval**

Beweging op baan	Tijdsinterval				
	< 2 min	2 – 4 min	4 – 6 min	6 – 8 min	8 – 10 min
2 x Landing	1	14	26	14	18
2 x Start	9	24	30	30	9
Start gevolgd door landing	1	3	4	2	6
Landing gevolgd door start	0	1	2	8	16

*Kruisingen tijdens piekperioden*

In de piekperioden zijn er 40,375 starts en landingen van de Polderbaan de Zwanenburgbaan gepasseerd waarvan 19,815 (49%) door te kruisen bij W5. Van de 40,375 kruisingen vonden er 51 (0.026%) plaats in een interval van minder dan 10 minuten, en 2 in een interval van minder dan 1 minuut.

**Tabel 4-8 - Aantal kruisingen Zwanenburgbaan per start- of landingsinterval tijdens piekperioden**

Beweging op baan	Tijdsinterval				
	< 2 min	2 – 4 min	4 – 6 min	6 – 8 min	8 – 10 min
2 x Landing	1	0	5	2	4
2 x Start	0	0	0	0	0
Start gevolgd door landing	1	2	3	2	6
Landing gevolgd door start	0	1	1	7	16

*Voorbeeld van een kruising*

Als een toestel de baan kruist waarbij het interval tussen twee bewegingen op de baan kleiner is dan twee minuten, dan wacht het kruisende toestel doorgaans bij W5. Vervolgens kruist dit toestel direct nadat het eerste toestel is geland of gestart én W5 is gepasseerd. Figuur 4-12 toont drie momenten van kruisen van de Zwanenburgbaan met het kortste landingsinterval (93 s). In de richting van de klok:

- Het toestel dat de baan gaat kruisen wacht bij W5 totdat toestel uitrolt op de baan en W5 passeert.
- Toestel kruist de baan terwijl toestel dat is geland de baan verlaat. Het volgende toestel dat zal landen bevindt zich circa 1.4 NM van het touchdown aiming point en raakt de baan 45 s later.
- Toestel dat als tweede is geland, is ter hoogte van W5. Het kruisende toestel bevindt zich op de taxibaan naar de Polderbaan.



In onderstaande voorbeeld zit er 45 s tussen het moment dat het toestel de baan kruist en het volgende toestel de baan raakt. Dit is de enige baankruising waarbij er minder dan 1 minuut zit tussen het kruisen van de baan en het moment dat het landende toestel de baan raakt. Er zijn geen situaties gevonden waarbij het landende toestel zich al op de baan bevindt terwijl het toestel aan het kruisen is.



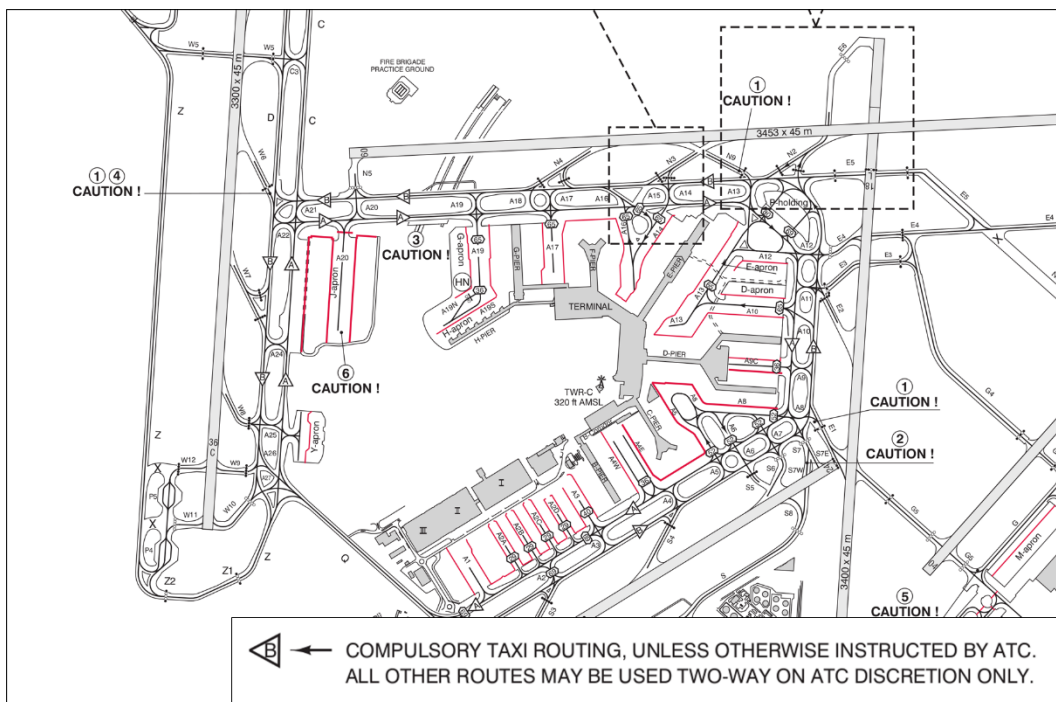
**Figuur 4-12 - Kruisen Zwanenburgbaan tussen twee landende vliegtuigen**

### 4.3 Rijrichtingen Taxibanenstelsel

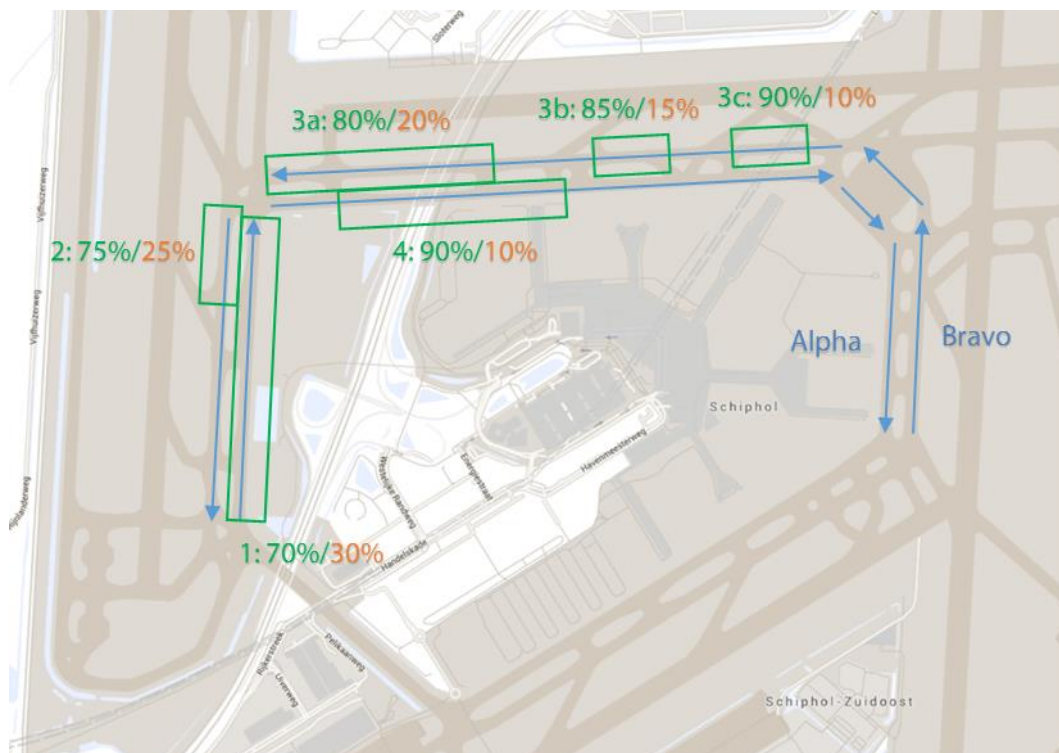
Taxibanen Alpha en Bravo hebben een standaard rijrichting (zie Figuur 4-13). Dit houdt in dat vliegers alleen hiervan af mogen wijken op instructie van de verkeersleider. De verkeersleider mag wel afwijken van de standaard rijrichting. Figuur 4-14 geeft per taxibaansegment het percentage verkeer in de standaard rijrichting gebruikt en het percentage daar tegenin. Figuur 4-15 geeft dezelfde percentages tijdens de piekperiodes.

Voor segmenten waar van het verkeer 10% of meer tegen de standaard rijrichting inrijdt, is bepaald welke routes dit betreft. Uit de analyse blijkt dat het gebruik van deze routes tijdens de piekperiodes niet anders is.

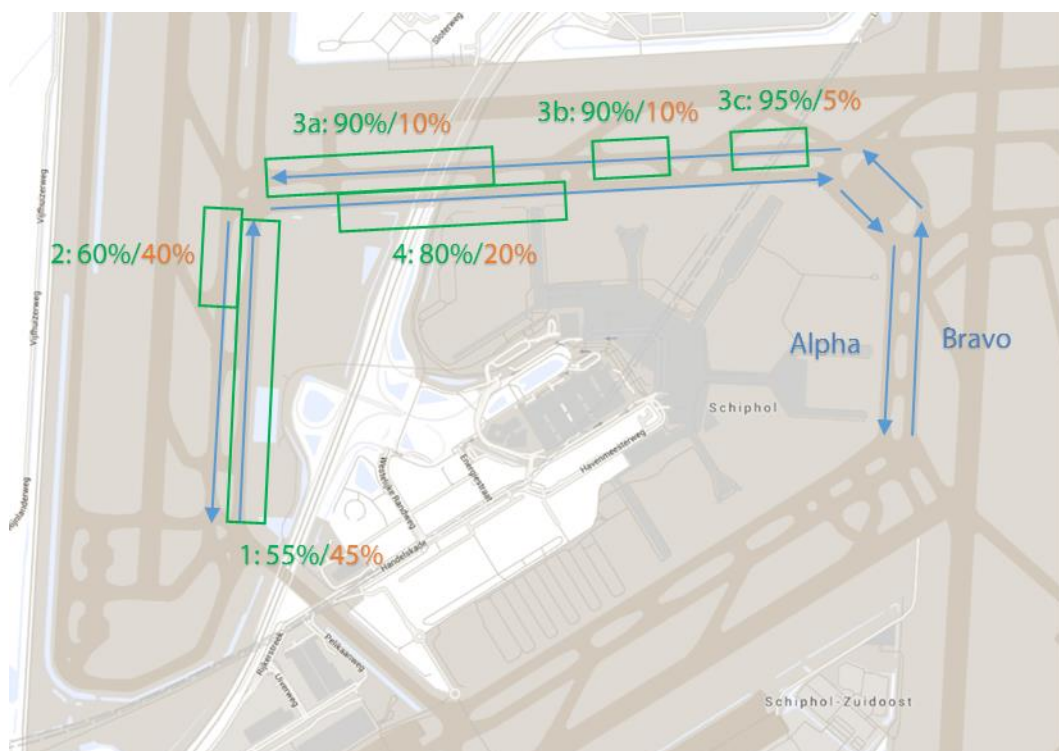
In Figuur 4-14 en Figuur 4-15 verwijzen nummers naar de verschillende taxibaansegmenten waarvan in de daaropvolgende figuren de gebruikte routes verder beschreven worden.



**Figuur 4-13 - AIP Ground Movement Chart met standaard rijrichtingen van taxibanen Alpha en Bravo**



**Figuur 4-14 - Gebruik van standaard rijrichtingen van taxibanen Alpha en Bravo op Schiphol**



**Figuur 4-15 - Gebruik van standaard rijrichtingen van taxibanen Alpha en Bravo op Schiphol tijdens piekperiodes**

*Gebruik van taxibaan Alpha in zuidelijke richting*

30% van het verkeer wat gebruikmaakt van taxibaan Alpha in gemarkeerd gebied 1, rijdt in zuidelijke richting. Hiervan is ongeveer een kwart landend verkeer vanaf de Polderbaan (18R) en driekwart vertrekkend verkeer vanaf de Polderbaan (36L), zie Figuur 4-16.

Naderend 18R



Vertrekkend 36L



**Figuur 4-16 - Naderend en vertrekkend verkeer vanaf Polderbaan (18R/36L) over taxibaan Alpha in zuidelijke richting**



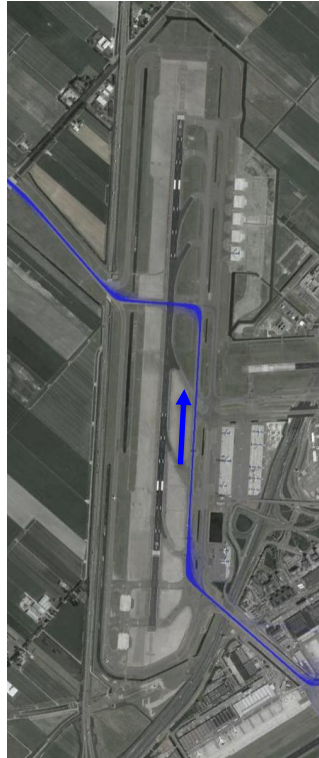
*Gebruik van taxibaan Bravo in noordelijke richting*

Van het verkeer wat gebruikmaakt van taxibaan Bravo in gemarkeerd gebied 2, rijdt een kwart in noordelijke richting. Hiervan is 70% landend verkeer vanaf de Zwanenburgbaan (18C) en 30% vertrekkend verkeer vanaf de Polderbaan (36L), zie Figuur 4-17.

Naderend 18C



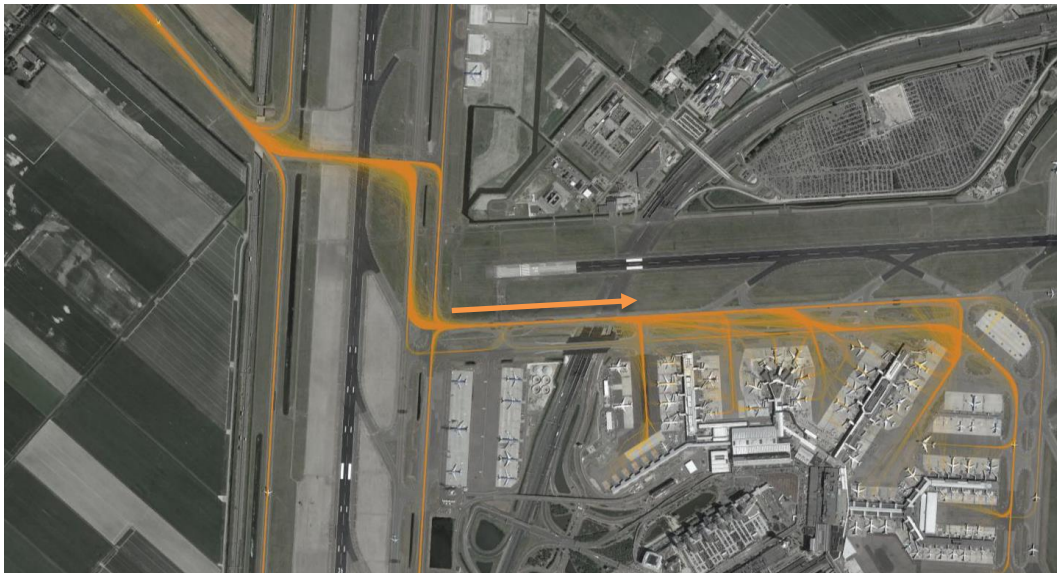
Vertrekkend 36L



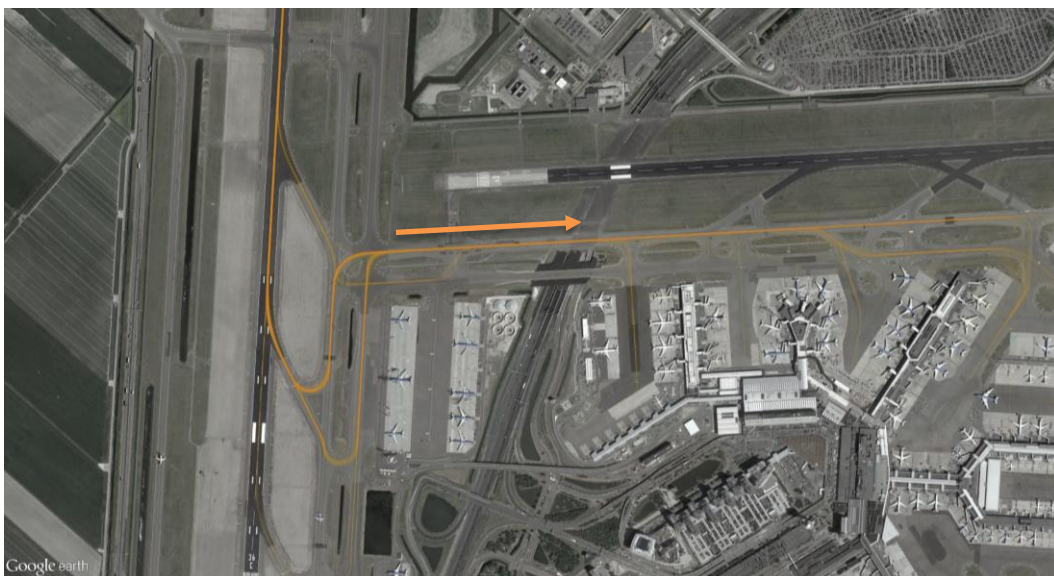
**Figuur 4-17 - Naderend verkeer vanaf Zwanenburgbaan (18C) en vertrekkend verkeer vanaf Polderbaan (36L) over taxibaan Bravo in noordelijke richting**

*Gebruik van taxibaan Bravo in oostelijke richting*

Ongeveer 20% van het verkeer wat gebruikmaakt van taxibaan Bravo in gemarkeerd gebied 3a, rijdt in oostelijke richting. Hiervan is ongeveer 85% landend verkeer vanaf de Polderbaan (18R), zie Figuur 4-18. Ongeveer 10% is landend verkeer vanaf de Zwanenburgbaan (18C), zie Figuur 4-19.



**Figuur 4-18 - Landend verkeer vanaf de Polderbaan (18R) over taxibaan Bravo in oostelijke richting**



**Figuur 4-19 - Landend verkeer vanaf de Zwanenburgbaan (18C) over taxibaan Bravo in oostelijke richting**



In gemarkeerd gebied 3b rijdt ongeveer 15% van het verkeer in oostelijke richting over taxibaan Bravo. Tijdens piekperiodes is dit 10%. De verdeling over de banen is te zien in Tabel 4-9.

**Tabel 4-9 - Verdeling in gemarkeerd gebied 3b van verkeer wat in oostelijke richting rijdt**

Baan	Beweging	Verdeling	Verdeling tijdens piekperiodes
18R	Landend	50%	40%
24	Vertrekkend	15%	5%
18L	Vertrekkend	15%	20%
18C	Landend	10%	20%
27	Landend	10%	15%



**Figuur 4-20 - Landend verkeer vanaf 18R, 18C en 27 over taxibaan Bravo in oostelijke richting**



**Figuur 4-21 - Vertrekkend verkeer vanaf 24 en 18L over taxibaan Bravo in oostelijke richting**

In gemarkeerd gebied 3c rijdt ongeveer 10% van het verkeer in oostelijke richting over taxibaan Bravo. De helft hiervan is vertrekkend verkeer vanaf de Aalsmeerbaan (18L) en de andere helft is naderend verkeer vanaf de Polderbaan (18R), zie Figuur 4-22 en Figuur 4-23.



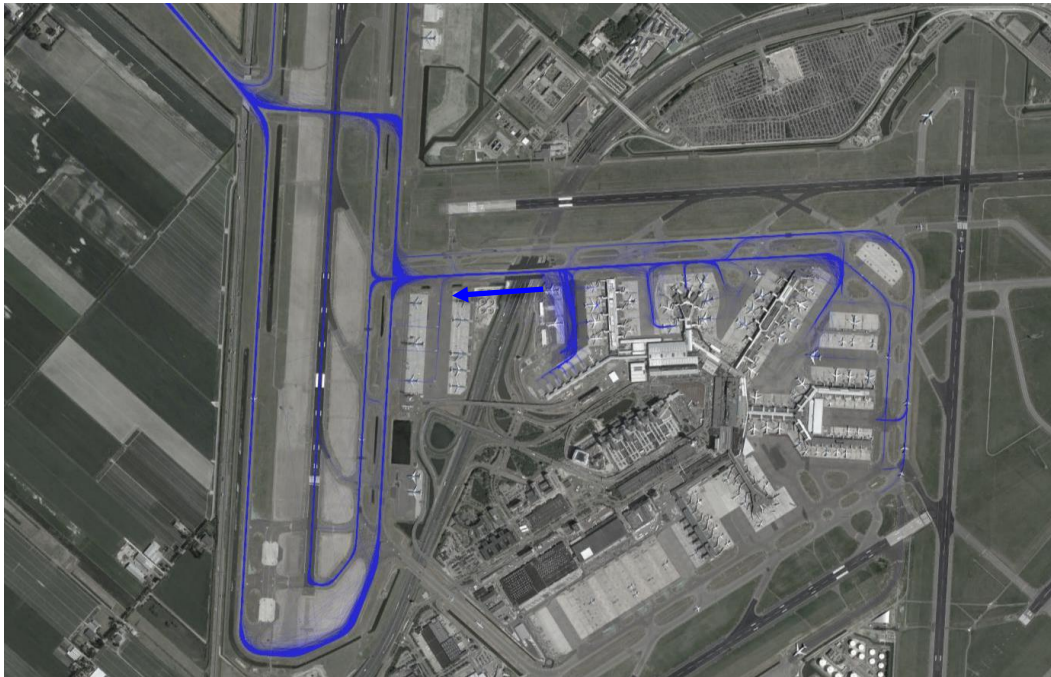
**Figuur 4-22 - Vertrekkend verkeer vanaf Aalsmeerbaan (18L) over taxibaan Bravo in oostelijke richting**



**Figuur 4-23 - Naderend verkeer vanaf Polderbaan (18R) over taxibaan Bravo in oostelijke richting**

*Gebruik van taxibaan Alpha in westelijke richting*

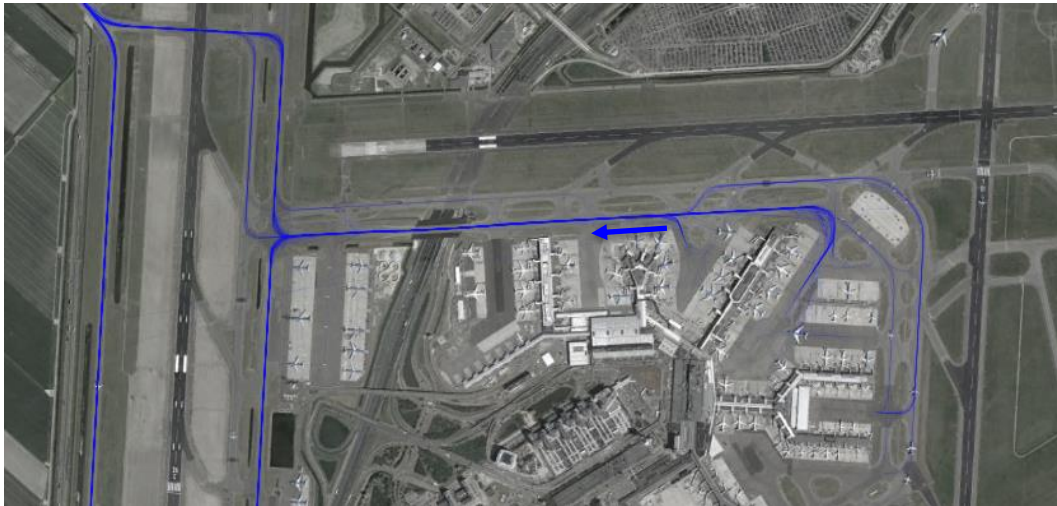
Ongeveer 10% van het verkeer wat gebruikmaakt van taxibaan Alpha in gemarkeerd gebied 4a, rijdt in westelijke richting. Dit is in 85% van de gevallen vertrekkende verkeer van de Polderbaan (36L) en 10% van de Zwanenburgbaan (36C), zie Figuur 4-24.



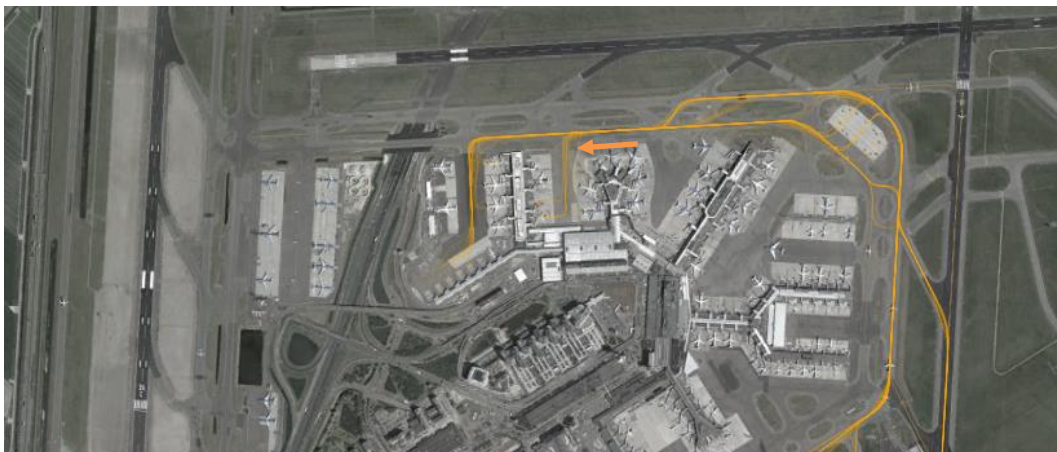
**Figuur 4-24 - Vertrekkend verkeer vanaf de Polderbaan (36L) en Zwanenburgbaan (36C) over taxibaan Alpha in westelijke richting**



In de piekperiodes maakt in gemarkeerd gebied 4b ongeveer 15% van het verkeer gebruik van taxibaan Alpha in westelijke richting. Hiervan is 60% vertrekkend verkeer vanaf de Polderbaan (36L), zie Figuur 4-25, 20% landend verkeer vanaf de Kaagbaan (06) en 10% landend verkeer vanaf de Aalsmeerbaan (36R), zie Figuur 4-26.



**Figuur 4-25 - Vertrekkend verkeer vanaf de Polderbaan (36L) over taxibaan Alpha in westelijke richting**



**Figuur 4-26 Landend verkeer vanaf de Kaagbaan (06) en Aalsmeerbaan (36R) over taxibaan Alpha in westelijke richting**

#### 4.4 Verkort indraaien

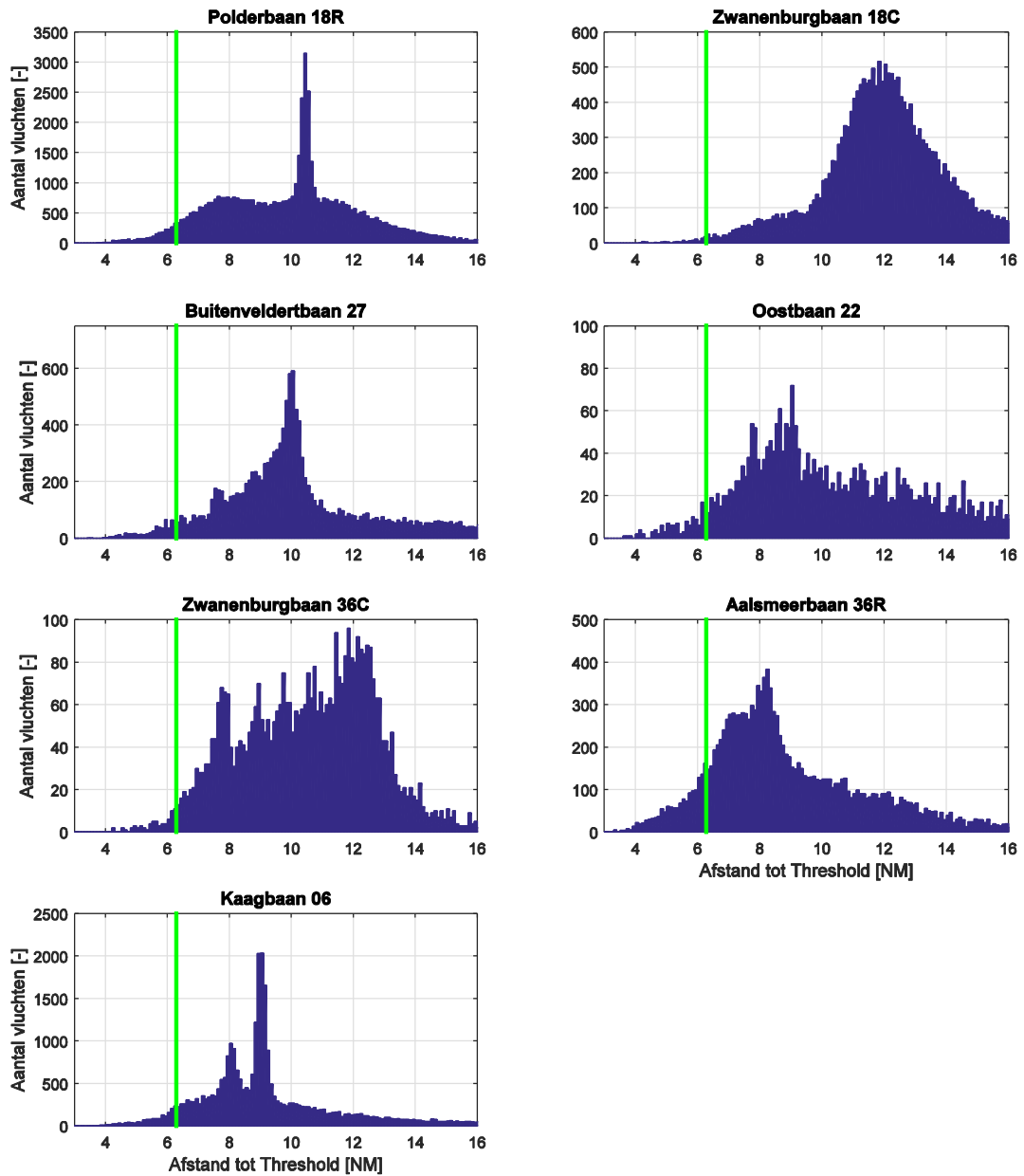
Er is sprake van verkort indraaien indien er is ingedraaid op minder dan 6.28 NM van de baan. Binnen deze afstand moeten een toestel onder de 2000 ft dalen om het ILS-daalpad van onder te onderscheppen. Tabel 4-10 geeft per baan het aantal landingen en het percentage landingen waarbij verkort is ingedraaid. Zowel de gehele dag als alleen tijdens de piekperiodes draait 4.4% van de vluchten verkort in. Het percentage is afhankelijk van de landingsbaan. De Aalsmeerbaan heeft vergeleken met andere banen een relatief hoog percentage vluchten dat verkort indraait.

Figuur 4-27 geeft voor elk van de landingsbanen de verdeling van de afstand waarop is ingedraaid voor de eindnadering. Het deel links van de groene lijn is verkort ingedraaid. Tijdens de nacht worden vaste naderingsroutes gevlogen. Dit leidt in Figuur 4-27 tot duidelijke pieken op de indraaipunten voor die vaste routes.

Figuur 4-28, Figuur 4-29 en Figuur 4-30 tonen de grondpaden van de vluchten die verkort zijn ingedraaid op respectievelijk de Kaagbaan, de Aalsmeerbaan en de Polderbaan. Uit de figuren blijkt dat verkort indraaien afhankelijk is van de herkomstrichting van de vlucht.

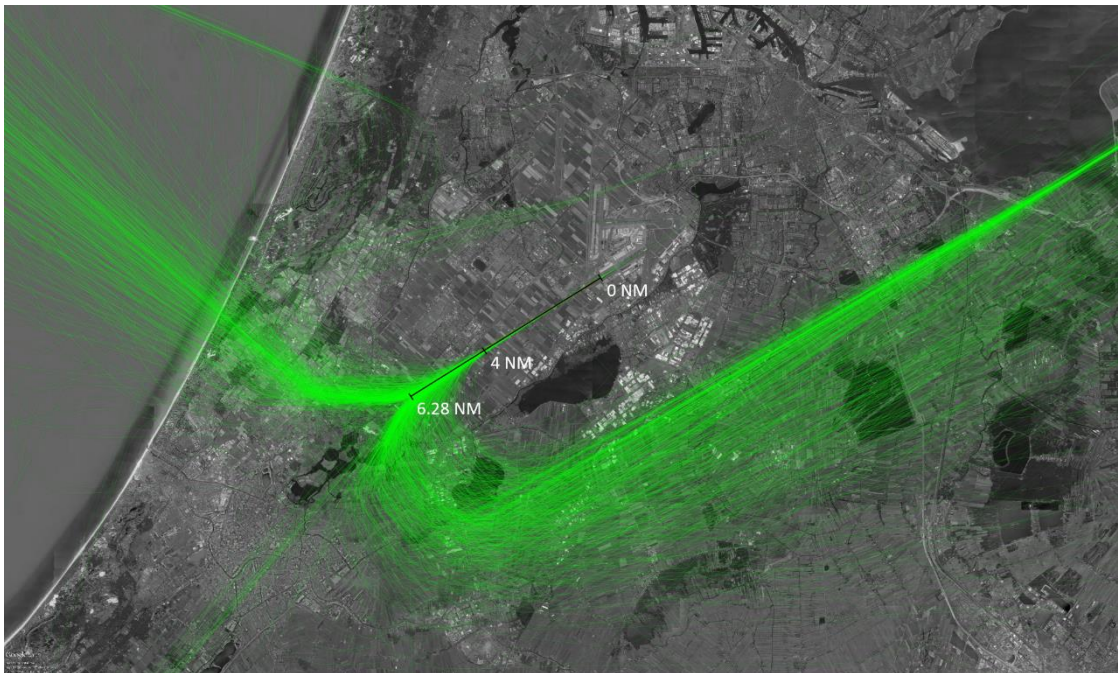
**Tabel 4-10 - Verkort indraaien per landingsbaan**

Baan	Aandeel	Aandeel Tijdens Piekperiodes
Kaagbaan (06)	5.2%	5.6%
Zwanenburgbaan (18C)	0.6%	0.3%
Polderbaan (18R)	4.3%	3.3%
Oostbaan (22)	3.9%	5.2%
Buitenveldertbaan (27)	3.4%	2.3%
Zwanenburgbaan (36C)	1.5%	1.5%
Aalsmeerbaan (36R)	10.6%	10.6%
Totaal	4.4%	4.4%

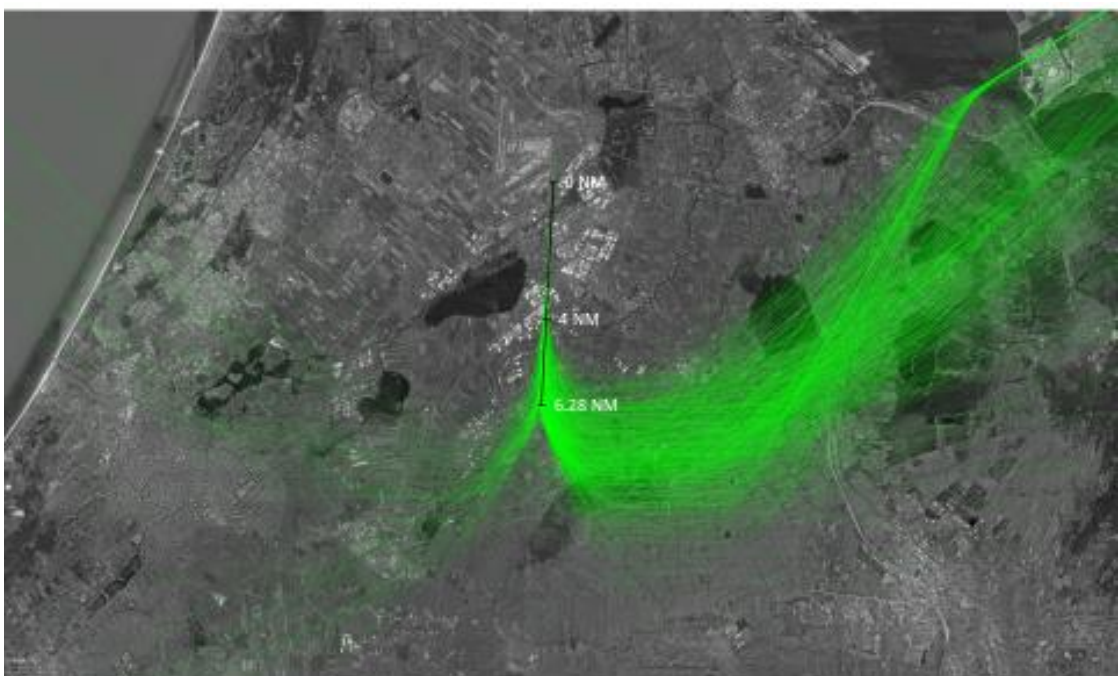


Figuur 4-27 - Afstand tot de baan waarop vluchten ingedraaid waren

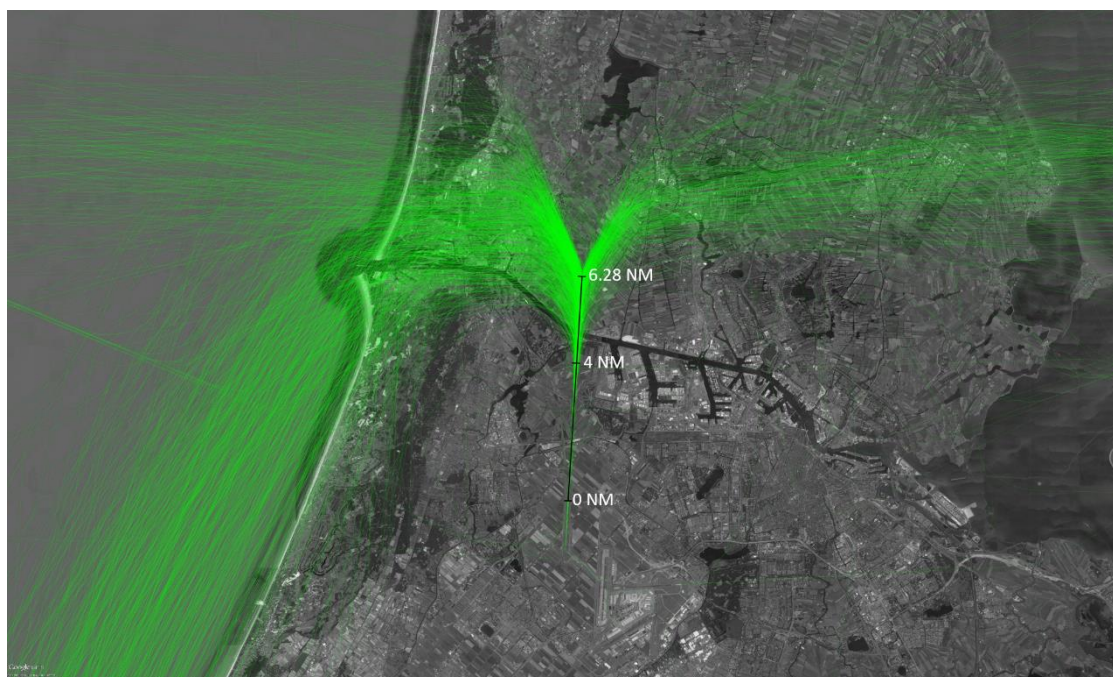




**Figuur 4-28 - Grondpaden van vluchten op de Kaagbaan die verkort zijn ingedraaid**



**Figuur 4-29 - Grondpaden van vluchten op de Aalsmeerbaan die verkort zijn ingedraaid**



**Figuur 4-30 - Grondpaden van vluchten op de Polderbaan die verkort zijn ingedraaid**

Tabel 4-11 en Tabel 4-12 tonen de fracties van vluchten die verkort indraaien per vliegtuigtype en per luchtvaartmaatschappij. Het percentage vluchten dat verkort indraait is zeer vergelijkbaar met het percentage dat de vliegtuigtypen respectievelijk luchtvaartmaatschappij deel uitmaken van het totaal aantal vliegtuigbewegingen. De luchtvaartmaatschappij en het vliegtuigtype hebben – rekening houdend met het effect van herkomstrichting – naar verwachting geen significante invloed op het wel of niet verkort indraaien.

**Tabel 4-11 - Verkort indraaien per vliegtuigtypen in top 10 aantal bewegingen**

Vliegtuigtype	Aandeel landingen	Aandeel landingen verkort ingedraaid
Boeing 737-800	26.0%	30.5%
Airbus A320	13.1%	14.4%
Boeing 737-700	12.8%	16.2%
Airbus A319	9.8%	10.8%
Boeing 747-400	5.0%	4.7%
Boeing 777-200	3.4%	3.2%
Boeing 737-900	3.1%	3.5%
Airbus A330-200	3.0%	1.9%
Airbus A321	2.8%	2.9%
Airbus A330-300	2.6%	1.8%

**Tabel 4-12 - Verkort indraaien per luchtvaartmaatschappij in top 10 aantal bewegingen**

Luchtvaartmaatschappij	Aandeel landingen	Aandeel landingen verkort ingedraaid
KLM	39.8%	41.7%
EasyJet	9.6%	9.6%
Transavia	8.3%	7.9%
Delta Airlines	3.3%	1.4%
Air France	2.5%	1.2%
TUIfly (ArkeFly)	2.3%	2.1%
British Airways	2.2%	2.3%
Lufthansa	2.1%	3.6%
Vueling	2.1%	2.5%
Aer Lingus	1.4%	0.8%

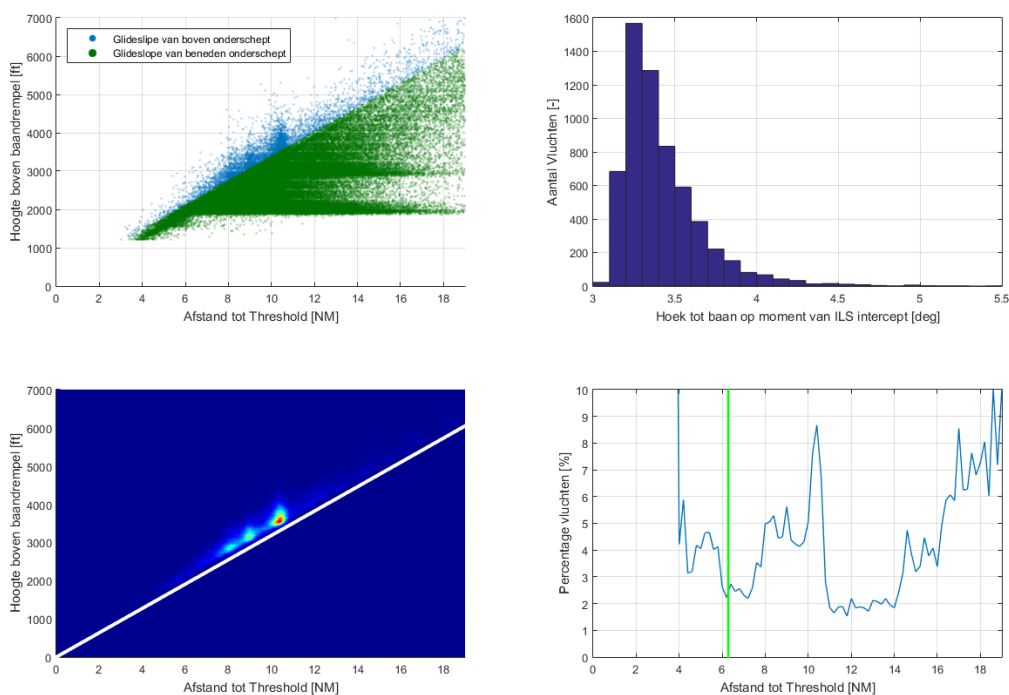
#### 4.5 Onderscheppen ILS-daalpad van boven

Het Instrument Landing System (ILS) is een grondstelsel voor navigatie dat vliegtuigen naar de baan leidt. Het verticale pad van dit stelsel heeft een dalhoek van 3°. Normaal gesproken onderschept het verkeer dit dalpad van onderaf.

Tabel 4-13 geeft per baan het percentage landingen waarbij het ILS-daalpad van bovenaf is onderschept (met een marge van 200 ft). Het betreft 4.1% van het totaal aantal naderingen. Tijdens piekperiodes onderschept 3.6% van de vluchten het ILS-daalpad van boven. Op de Polderbaan ligt het percentage tijdens de piekperiodes 2 procentpunten lager dan voor het gehele etmaal. Op de Buitenveldertbaan ligt het percentage tijdens de piekperiodes 3 procentpunt hoger dan voor het gehele etmaal. Op de andere banen zijn de verschillen kleiner dan 1 procentpunt.

**Tabel 4-13 Landingen die het ILS-daalpad van boven onderscheppen.**

Baan	Aandeel	Aandeel tijdens piekperiodes
Kaagbaan (06)	5.7%	5.6%
Zwanenburgbaan (18C)	1.6%	1.5%
Polderbaan (18R)	3.4%	1.3%
Oostbaan (22)	6.4%	7.1%
Buitenveldertbaan (27)	6.9%	10.1%
Zwanenburgbaan (36C)	2.4%	1.9%
Aalsmeerbaan (36R)	3.5%	3.7%
Totaal	4.1%	3.6%



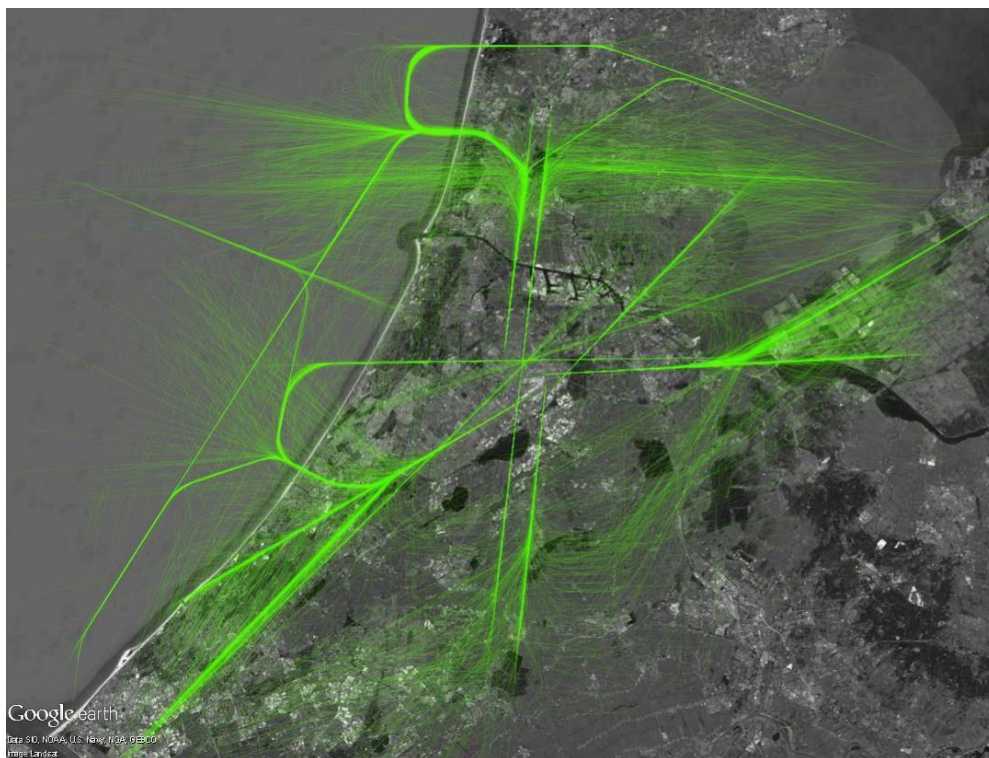
**Figuur 4-31 - Afstand en interceptiehoogte van het ILS-daalpad**



Figuur 4-31 geeft van alle landingen de afstand en hoogte waarop het ILS-daalpad is onderschept. De onderscheppingen van onder zijn in groen weergegeven in onderscheppingen van boven in blauw. Van de onderscheppingen van boven geeft het histogram de daalhoek. In 70% van deze gevallen is de daalhoek 3.5° of kleiner en in 97% van de gevallen 4° of kleiner. De maximale hoek is 5.5°. Voor de piekperiodes is dezelfde afbeelding gegeven in Figuur A-2 in de appendix. Het beeld is hetzelfde.

*Relatie afstand indraaien en van boven onderscheppen ILS-daalpad*

De grafiek rechtsonder in Figuur 4-31 geeft het percentage vluchten dat het ILS-daalpad van boven onderschept als functie van de afstand waarop toestellen indraaien. Het percentage vluchten dat het ILS-daalpad van boven onderschept is hoger voor vluchten die verkort zijn ingedraaid (links van groene lijn) en wanneer toestellen op een relatief grote afstand (14 NM of meer) zijn ingedraaid. Ook zijn een aantal pieken waarneembaar bij 8 NM en 10 NM die samenvallen met de afstand waarop het verkeer indraait dat in de nacht vaste naderingsroutes volgt. In de piekperiodes is het beeld hetzelfde, met uitzondering van de pieken behorend bij de vaste naderingsroutes.



**Figuur 4-32 - Grondpaden vluchten die ILS-daalpad van boven hebben onderschept**

Figuur 4-32 geeft de grondpaden weer van de landingen die het ILS-daalpad van bovenaf hebben onderschept. De vaste naderingsroutes naar de Polderbaan en Kaagbaan die het verkeer in de nacht volgt, zijn herkenbaar. Verkeer volgt deze routes en daalt daarbij continu. Circa 500 landingen op de Kaagbaan en 1500 landingen op de Polderbaan met onderschepping van de ILS-daalpad van boven vonden plaats in de nacht (23:00-06:59 LT). Van de naderingen in de nacht (alle banen) onderscheept 9.9% het ILS-daalpad van boven.

#### 4.6 Oplijnen verkeer tijdens onafhankelijk parallel naderen

Voor het oplijnen van verkeer voor het onafhankelijk parallel naderen stelt ICAO in Doc 4444 de volgende eisen:

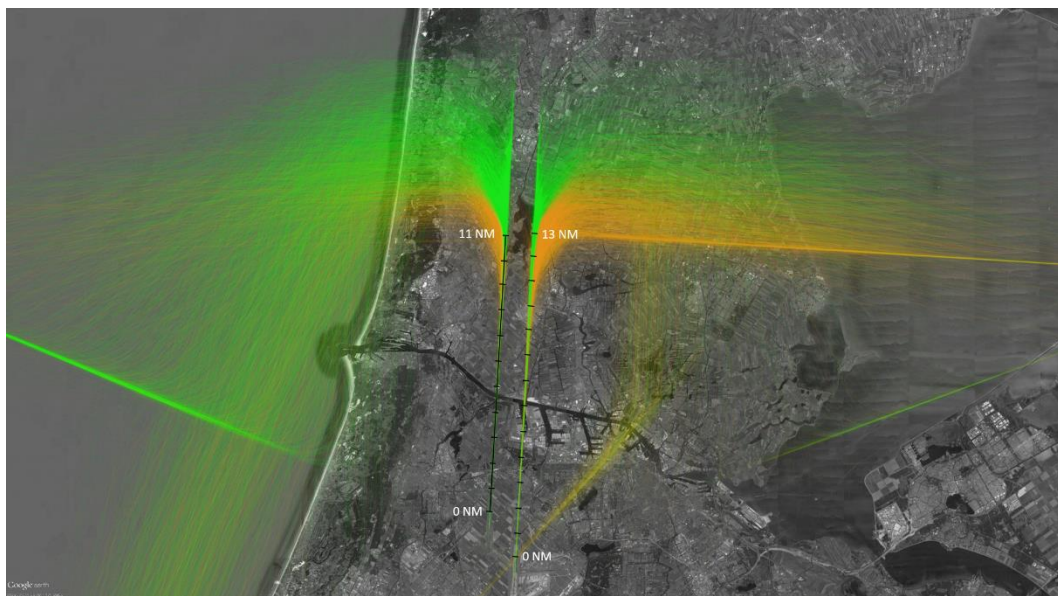
- Het vliegtuig moet de ILS localiser onderscheppen op een interceptiekoers met een hoek van maximaal 30 graden met de baan.
- Er moet minimaal 1 NM horizontaal en rechtuit gevlogen worden op de interceptiekoers voordat de ILS localiser onderschept wordt.
- Na het onderscheppen van de localiser moet er nog minimaal 2 NM horizontaal gevlogen kunnen worden voordat het dalpad wordt onderschept.

Het verkeer is gesepareerd bij 1000 ft hoogteverschil of 3 NM horizontale afstand of als beide vliegtuigen de ILS-localiser hebben onderschept (ICAO Doc 9643) of bij visuele separatie. Deze eisen zijn door LVNL uitgewerkt in een procedure.

De oplijnafstand voor de Polderbaan en Zwanenburgbaan tijdens onafhankelijk parallel naderen is respectievelijk 11 NM en 13 NM. De interceptiehoek is maximaal 30° en er moet minimaal 1 NM horizontaal en rechtuit worden gevlogen op de interceptiekoers voordat de ILS-localiser onderschept wordt. Tussen de interceptiehoogte bestaat een verschil van 1000 ft. Doorgaans is de interceptiehoogte voor de Polderbaan 2000 ft en voor de Zwanenburgbaan 3000 ft.

##### *Oplijnafstand*

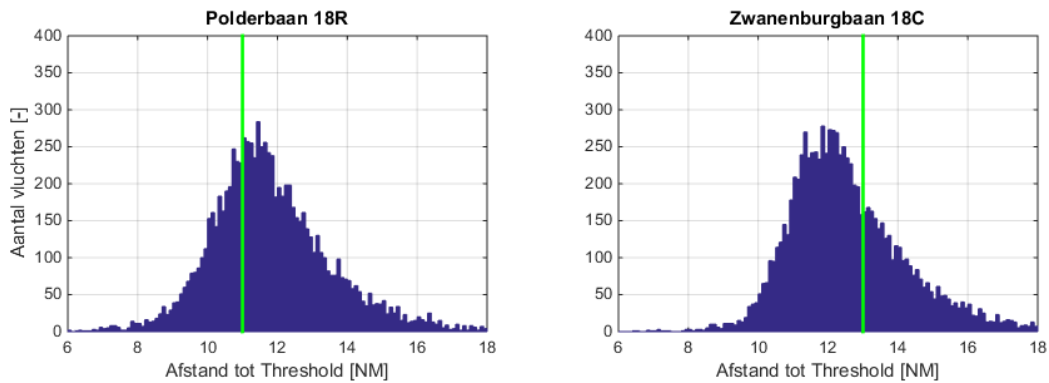
Figuur 4-33 toont grondpaden van parallel naderingen op de Polderbaan en Zwanenburgbaan. Vluchten getekend in groen zijn ingedraaid op een afstand van 11 NM of meer voor de Polderbaan of 13 NM voor de Zwanenburgbaan. Vluchten in oranje zijn binnen de betreffende afstanden ingedraaid.



**Figuur 4-33 - Oplijnen verkeer tijdens onafhankelijk parallel naderen**



Figuur 4-34 geeft per baan de verdeling van de olijnafstand. Voor de Polderbaan ligt de mediaan op 11.6 NM en lijnt 33% van de vluchten op binnen 11 NM. Voor de Zwanenburgbaan ligt de mediaan op 12.3 NM en lijnt 66% van de vluchten op binnen 13 NM.



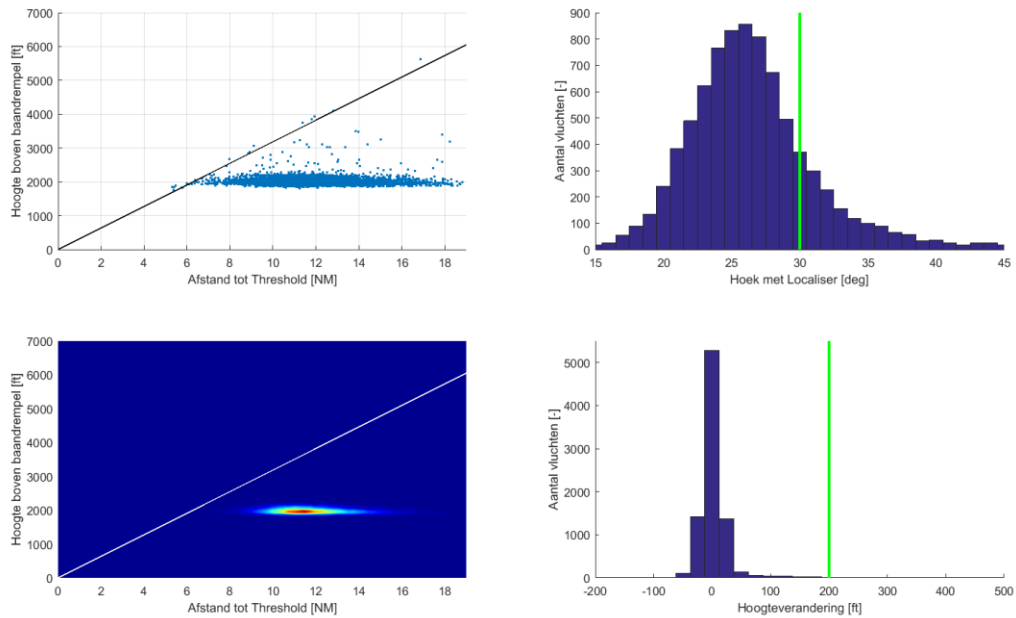
**Figuur 4-34 - Verdeling olijnafstanden bij onafhankelijk parallel naderen**

#### *Interceptiehoogte en hoek*

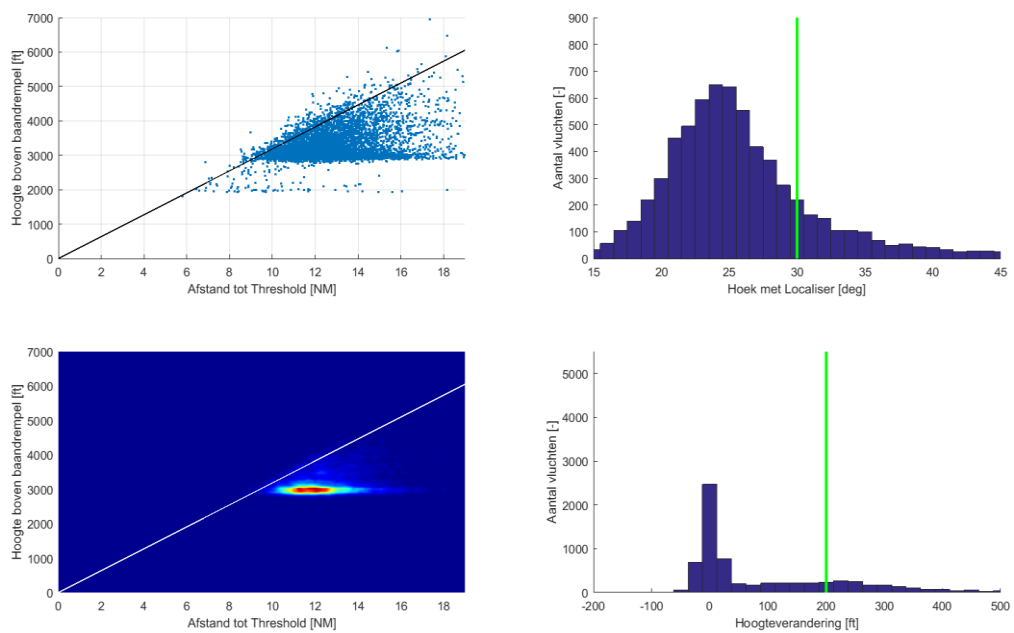
Figuur 4-35 toont voor de Polderbaan de interceptiehoogte, interceptiehoek en het hoogteverschil op de interceptiekoers. Figuur 4-36 geeft deze informatie voor de Zwanenburgbaan. Uit de figuren volgt dat verkeer voor de Polderbaan de ILS onderscheept op 2000 ft en verkeer voor de Zwanenburgbaan op een hoogte van 3000 ft of meer. Tussen de interceptiehoogten bestaat het benodigde verschil van 1000 ft.

Bij analyse van de interceptiehoek waaronder het verkeer de ILS onderscheept komen twee patronen naar voren:

- Verkeer onderscheept de ILS op een interceptiekoers die een hoek maakt van circa 30° met de baan. Variatie wordt waarschijnlijk veroorzaakt door wind en reactietijden.
- Verkeer onderscheept de ILS met een bocht van circa 90°. Het vliegtuig draait vanaf en base-leg direct op de localiser.

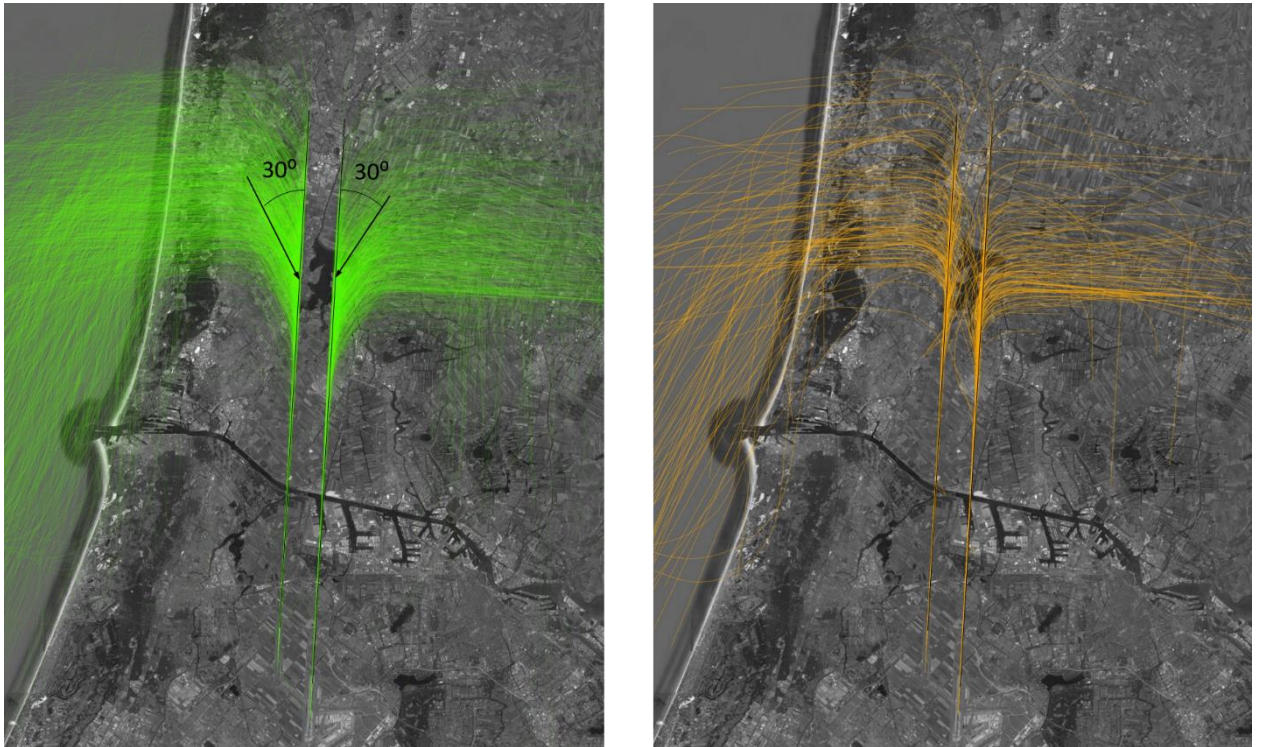


**Figuur 4-35 - Interceptie parallele nadering Polderbaan (18R)**



**Figuur 4-36 - Interceptie parallele nadering Zwanenburgbaan (18C)**

Het eerste patroon is in lijn met de eis die ICAO stelt aan de interceptiehoek. Figuur 4-37 toont beide patronen. Wanneer de interceptiehoek  $30^\circ$  of minder is, is de afstand waarover de interceptiekoers wordt gevolgd in altijd langer dan de vereiste 1 NM. Respectievelijk 99% en 75% van het verkeer voor de Polderbaan en Zwanenburgbaan vliegt op de interceptiekoers horizontaal. De ICAO-eis is dat het verkeer horizontaal vliegt. In 25% van de naderingen op de Zwanenburgbaan wordt hier niet aan voldaan.



**Figuur 4-37 - Interceptiehoek parallele naderingen Polderbaan en Zwanenburgbaan**

## 5 Conclusies

Een verkennende analyse van het gebruik van de luchthaven Schiphol leidt tot de volgende conclusies

- het gebruik van op- en afritten van start- en landingsbanen

Van het verkeer dat start op de Polderbaan, Zwanenburgbaan, Aalsmeerbaan en Buitenveldertbaan maakt 78% gebruik van de oprit waarmee de gehele baanlengte beschikbaar is voor de start. 10% van het verkeer rijdt de baan op via een rapid exit taxiway. Deze percentages wijzigen niet wanneer er alleen gekeken wordt naar de piekperiodes. Het vliegtuigtype is de belangrijkste factor in deze verdeling. Widebodyvliegtuigen maken vrijwel uitsluitend gebruik van deze eerste oprit.

Landende vliegtuigen maken hoofdzakelijk gebruik van beschikbare rapid exit taxiways. Widebodyvliegtuigen gebruiken over het algemeen latere afritten dan narrowbodyvliegtuigen. Tevens maken lokale luchtvaartmaatschappijen meer gebruik van latere afritten.

Gebruik van op- en afritten in een richting waarin dit niet is toegestaan, is niet geconstateerd.

- het kruisen van actieve banen door ander vliegverkeer

Van de 65,888 kruisingen op de Zwanenburgbaan vinden er 218 plaats waarbij er binnen 10 minuten twee bewegingen op de Zwanenburgbaan plaats vinden. Hiervan vinden er 12 plaats bij een interval van minder dan 2 minuten. In 9 van de 12 gevallen gaat het om kruisen van de baan tussen twee starts. Tijdens piekperiodes vinden er 51 kruisingen plaats binnen een interval van 10 minuten op een totaal van 19,815.

Kruisingen vinden doorgaans plaats wanneer de baan niet in gebruik is of er geen activiteit op de baan is. Er zijn geen situaties gevonden waarbij een vliegtuig voor een landend vliegtuig kruist en het landende vliegtuig zich al op de baan bevindt.

- het gebruik van taxibanen tegen de standaard rijrichting in

Taxibanen Alpha en Bravo hebben een standaard rijrichting. Dit houdt in dat vliegers alleen hiervan af mogen wijken op instructie van de verkeersleider. De verkeersleider mag wel afwijken van de standaard rijrichting. Er wordt geregeld afgeweken van de standaard rijrichting. Een aantal veel gebruikte taxiroutes gaat tegen de standaard rijrichting in.

Tijdens de piekperiodes wordt er vaker afgeweken van de standaard rijrichting maar blijven de gebruikte routes gelijk.

- het verkort indraaien door naderend verkeer

4.4% van de vluchten draait verkort in. Verkort indraaien is afhankelijk van de herkomstrichting en gebruikte landingsbaan. De maatschappij en het vliegtuigtype hebben – rekening houdend met het effect van herkomstrichting – naar verwachting geen significante invloed op het wel of niet verkort indraaien.

- het van boven onderscheppen van het ILS-daalpad  
In 4.1% van de naderingen wordt het ILS-daalpad van boven onderschept. In 70% van deze gevallen is de dalhoek 3.5° of kleiner en in 97% van de gevallen 4° of kleiner. Tijdens piekperioden neemt het percentage naderingen dat het ILS-daalpad van boven onderschept af tot 3.6%.
  
- oplijnen van verkeer voor onafhankelijk parallel naderen  
Bij onafhankelijk parallel naderen op de Polderbaan en Zwanenburgbaan draait respectievelijk 33% en 66% te korter in dan vereist volgens de procedures van LVNL. Het verschil in interceptiehoogte is 1000 ft of meer en voldoet aan de ICAO eis. 22% van het verkeer voor de Polderbaan en 25% van het verkeer voor de Zwanenburgbaan voldoet niet aan de ICAO-eis voor de interceptiehoek en afstand waarover de interceptiekoers wordt gevolgd. Respectievelijk 1% en 25% van het verkeer voor de Polderbaan en Zwanenburgbaan vliegt op de interceptiekoers niet horizontaal.

## A Appendix: Resultaten tijdens piekperioden

Deze appendix bevat de tabellen en grafieken uit Secties 4.1, 4.4 en 4.5 met de resultaten van de analyse waarin alleen vluchten tijdens de piekperioden zijn meegenomen.

### A.1 Gebruik op- en afritten start- en landingsbanen

**Tabel A-1 - Gebruik opritten Polderbaan top 10 vliegtuigtypen**

Vliegtuigtype	Categorie	Polderbaan V3	Polderbaan V4
Airbus A319	Narrowbody	28%	72%
Airbus A320	Narrowbody	27%	73%
Airbus A321	Narrowbody	24%	76%
Airbus A332	Widebody	2%	98%
Airbus A333	Widebody	1%	99%
Boeing 737-700	Narrowbody	30%	70%
Boeing 737-800	Narrowbody	25%	75%
Boeing 737-900	Narrowbody	32%	68%
Boeing 747-400	Widebody	1%	99%
Boeing 777-200	Widebody	1%	99%

**Tabel A-2 - Gebruik opritten Polderbaan door narrowbodyvliegtuigen per maatschappij**

Maatschappij	Polderbaan V3	Polderbaan V4
Air France	29%	71%
British Airways	26%	74%
Lufthansa	27%	73%
EasyJet	28%	72%
KLM	30%	70%
TUIfly	17%	83%
Transavia	20%	80%
Vueling	21%	79%
Aer Lingus	37%	63%



**Tabel A-3 - Gebruik opritten Polderbaan door widebodyvliegtuigen per maatschappij**

Maatschappij	Polderbaan V3	Polderbaan V4
AirBridge Cargo	1%	99%
China Southern	1%	99%
Delta Airlines	1%	99%
Etihad	1%	100%
KLM	1%	99%
Martinair	0%	100%
Singapore	1%	99%
Emirates	5%	95%

**Tabel A-4 - Gebruik afritten Polderbaan per vliegtuigtype**

Vliegtuigtype	Categorie	Polderbaan V1	Polderbaan V2	Polderbaan V3
Airbus A319	Narrowbody	52%	33%	15%
Airbus A320	Narrowbody	42%	43%	15%
Airbus A321	Narrowbody	22%	62%	16%
Airbus A332	Widebody	6%	36%	58%
Airbus A333	Widebody	4%	43%	53%
Boeing 737-700	Narrowbody	26%	57%	17%
Boeing 737-800	Narrowbody	8%	68%	24%
Boeing 737-900	Narrowbody	5%	66%	29%
Boeing 747-400	Widebody	1%	38%	61%
Boeing 777-200	Widebody	3%	40%	56%

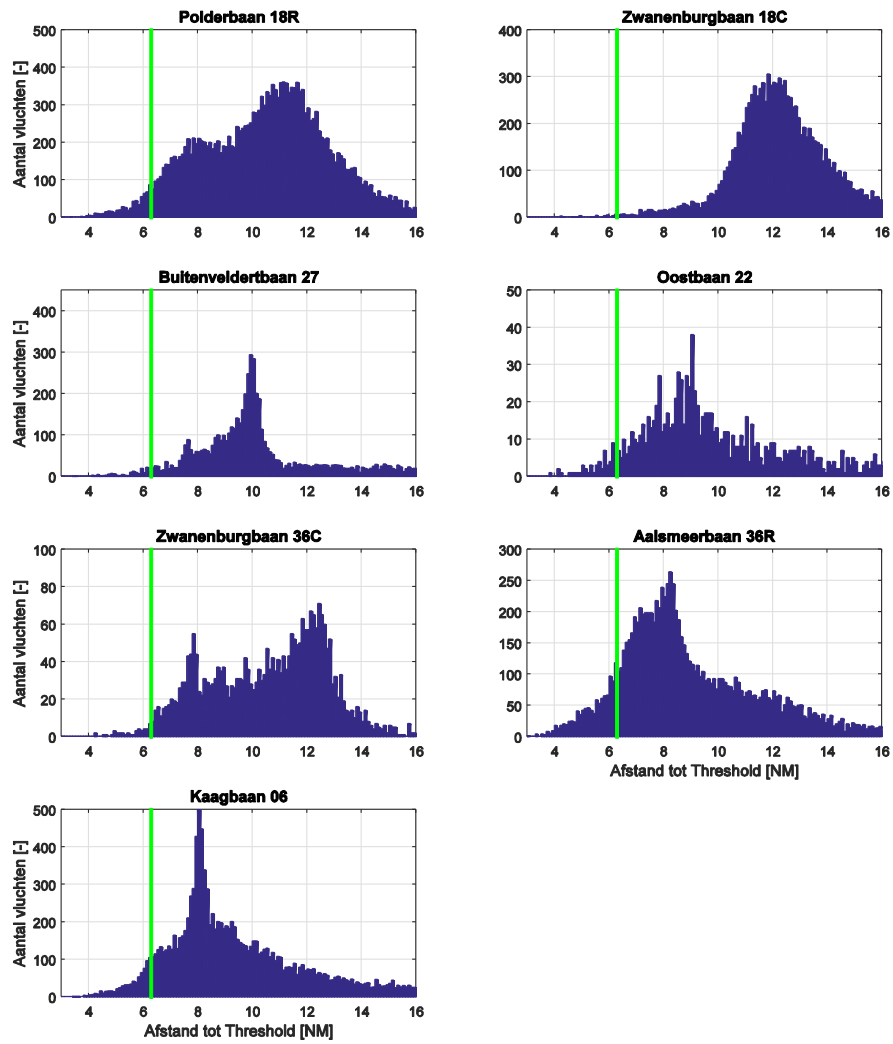
**Tabel A-5 - Gebruik afritten Polderbaan door narrowbodyvliegtuigen per maatschappij**

Maatschappij	Polderbaan V1	Polderbaan V2	Polderbaan V3
Air France	41%	47%	12%
British Airways	33%	45%	22%
Lufthansa	37%	38%	25%
EasyJet	49%	34%	16%
KLM	13%	64%	23%
TUifly	8%	72%	20%
Transavia	13%	61%	27%
Vueling	22%	65%	14%
Aer Lingus	55%	31%	14%

**Tabel A-6 - Gebruik afritten Polderbaan door widebodyvliegtuigen per maatschappij**

Maatschappij	Polderbaan V1	Polderbaan V2	Polderbaan V3
AirBridge Cargo	0%	48%	52%
China Southern	0%	74%	26%
Delta Airlines	6%	54%	39%
Etihad	29%	49%	23%
KLM	1%	25%	74%
Martinair	3%	39%	56%
Singapore	4%	77%	19%
Emirates	4%	63%	33%

## A.2 Verkort indraaien

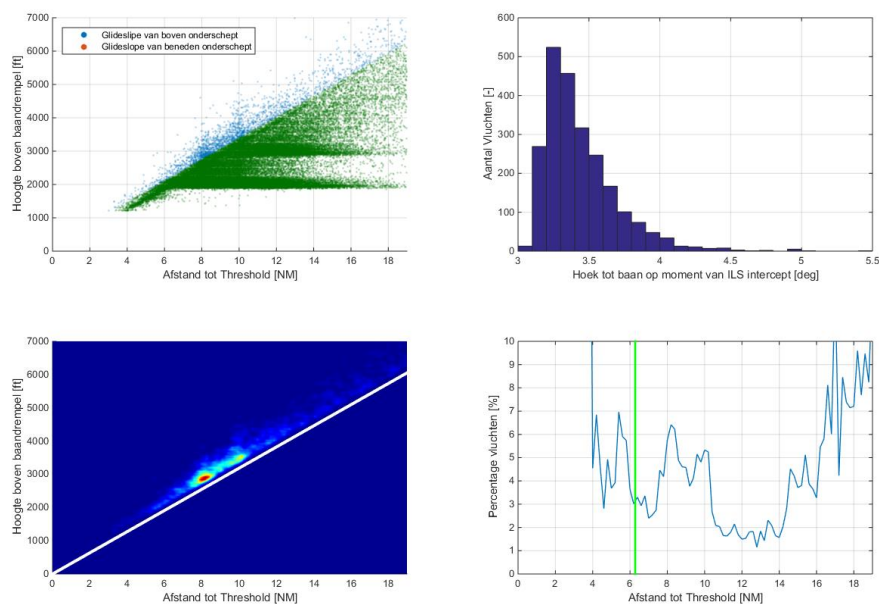


Figuur A-1 - Afstand tot de baan waarop vluchten ingedraaid waren

### A.3 Onderscheppen ILS-daalpad van boven

Tabel A-7 - Landingen die het ILS-daalpad van boven onderscheppen

Baan	Aantal landingen	Aandeel
Kaagbaan (06)	12488	5.6%
Zwanenburgbaan (18C)	10873	1.5%
Polderbaan (18R)	18809	1.3%
Oostbaan (22)	1016	7.1%
Buitenveldertbaan (27)	5691	10.1%
Zwanenburgbaan (36C)	2735	1.9%
Aalsmeerbaan (36R)	9605	3.7%
Totaal	2303	3.6%



Figuur A-2 - Afstand en interceptiehoogte van het ILS-daalpad



to70.