

# Onderzoek naar de verklaarbaarheid van de inzet van de Buitenveldertbaan

## Eindrapport

**Documentinformatie**

Documenttitel	Onderzoek naar de verklaarbaarheid van de inzet van de Buitenveldertbaan – Eindrapport
Auteur	Ference van Ham, Helios
Geproduceerd door	Helios 29 Hercules Way Aerospace Boulevard - AeroPark Farnborough Hampshire GU14 6UU UK
Geproduceerd voor	Gemeente Amstelveen
Helios contact	Ference van Ham Tel: +44 1252 451 651 Fax: +44 1252 451 652 Email: ference.vanham@askhelios.com
Contract nummer	Z-2013/047161
Versie	1.0
Datum van publicatie	20 december 2013
Document identificatie	P1828D004

**Contents**

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Huidige situatie en achtergrond bij het probleem.....</b>	<b>5</b>
2.1	Schiphol en het gebruik van de start- en landingsbanen.....	5
2.2	Geluidsregelgeving – oud en nieuw.....	7
<b>3</b>	<b>Achtergrond van het onderzoek.....</b>	<b>12</b>
3.1	Introductie .....	12
3.2	Verwachting voor gebruiksjaar 2011.....	12
3.3	Feitelijk gebruik en verklaring van LVNL.....	13
<b>4</b>	<b>Resultaten van het onderzoek.....</b>	<b>15</b>
4.1	Introductie .....	15
4.2	Aanpak van het onderzoek.....	15
4.3	Gebruik van weersinformatie .....	18
4.4	Algemene opmerkingen over definitie en gebruik van het nieuwe stelsel.....	19
4.5	Verklaarbaarheid gebruik Buitenveldertbaan .....	21
4.6	Vergelijking met oude stelsel .....	26
4.7	Oorzaken gebruik Buitenveldertbaan.....	29
4.8	Impact alternatieve windlimieten.....	31
4.9	Vergelijking meteocondities met langjarig gemiddelde.....	34
4.10	Mogelijkheden voor verminderen geluidsbelasting.....	37
4.11	Aanvullende vraag – wiskundige verklaarbaarheid.....	40
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen.....</b>	<b>42</b>
5.1	Inleiding.....	42
5.2	Conclusies.....	42
<b>A</b>	<b>Detailvoorbeelden uit de analyse van verklaarbaarheid.....</b>	<b>46</b>
<b>B</b>	<b>Windcontouren van baancombinaties .....</b>	<b>51</b>
<b>C</b>	<b>Analyse winddata .....</b>	<b>53</b>

**List of figures**

Afbeelding 1:	Layout Schiphol banenstelsel.....	5
Afbeelding 2:	Gemiddelde verkeersspreiding tijdens een dag op Schiphol .....	7
Afbeelding 3:	Locatie van ‘handhavingpunten’ rond de luchthaven van Schiphol.....	8
Afbeelding 4:	Aanpak van de studie .....	16
Afbeelding 5:	Visuele presentatie feitelijk en verwacht baangebruik .....	17

Afbeelding 4:	Overzicht verklaarbaarheid .....	22
Afbeelding 5:	Overzicht hoofdoorzaken gebruik.....	30
Afbeelding 6:	Resultaten analyse met gebruik van 5kts staartwindlimiet.....	32
Afbeelding 7:	Resultaten analyse met gebruik van 5kts staartwind- en 20kts dwarswindlimiet	33
Afbeelding 8:	Windcontour met alternatieve windlimieten .....	34
Afbeelding 9:	Verdeling van frequentie van windrichting .....	35
Afbeelding 10:	Verdeling van gemiddelde windsnelheid per windrichting.....	35
Afbeelding 11:	Impact verbieden afbuigen naar de Kaagbaan.....	40

**List of tables**

Tabel 1:	Preferentietabel .....	9
Tabel 2:	Verwacht gebruik Buitenveldertbaan op basis van Operationeel Plan 2011.....	12
Tabel 3:	Feitelijk gebruik Buitenveldertbaan in gebruiksjaar 2011 .....	13
Tabel 4:	Overzicht gebruik preferenties 1-4 buiten UDP .....	21
Tabel 5:	Overzicht voornaamste opmerkingen bij verklaarbaarheid – per maand .....	25
Tabel 6:	Vergelijking randvoorwaarden zicht in oude en nieuwe stelsel.....	27
Tabel 7:	Voorbeeld vergelijking randvoorwaarden oude en nieuwe stelsel .....	27
Tabel 7:	Gebruik piek-combinaties zonder parallel baangebruik.....	31
Tabel 8:	Verschil in verklaarbaarheid met alternatieve windlimieten .....	33
Tabel 9:	Vergelijking resultaten februari op basis van verschillende informatiebronnen voor wind	36
Tabel 10:	Mathematische verklaarbaarheid .....	41

## 1 Inleiding

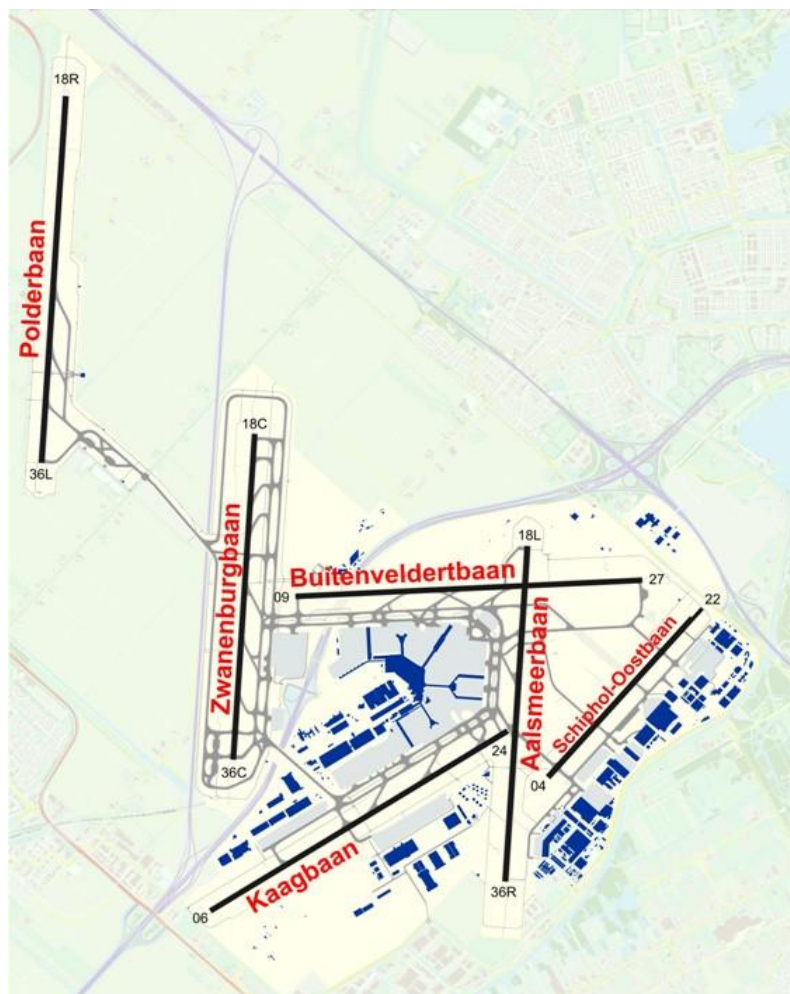
- 1.1 Dit rapport presenteert de resultaten van een studie naar de verklaarbaarheid van de inzet van de Buitenveldertbaan, gedurende het gebruiksjaar 2011. Tijdens de gebruiksjaren 2011 en 2012 heeft een experiment plaatsgevonden met een nieuw normen- en handhavingstelsel voor het baangebruik op de luchthaven Schiphol. Voor aanvang van het experiment is een prognose gemaakt van het verwachte baangebruik onder het nieuwe stelsel. Hoewel in deze prognose een duidelijke marge is inbegrepen om aan te geven dat verschillende omstandigheden kunnen leiden tot verschillende frequentie van gebruik van de banen, lijkt in de praktijk echter dat met name de Buitenveldertbaan vaker gebruikt is dan gemiddeld verwacht.
- 1.2 Een onderzoek van Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) heeft aangegeven dat de voornaamste reden voor het verschil tussen feitelijk of verwacht gebruik de weerssituatie is geweest – gebruik van de Buitenveldertbaan is volgens LVNL ruim 90% verklaarbaar op basis van weerscondities. Vanuit de bevolking en de gemeenteraad van de Gemeente Amstelveen worden echter vraagtekens gezet bij deze conclusie.
- 1.3 Dit rapport is het resultaat van een onafhankelijk onderzoek door Helios naar het gebruik van de Buitenveldertbaan. Het doel van het onderzoek is om de verklaarbaarheid van het gebruik van de Buitenveldertbaan binnen de regels van het nieuwe stelsel te analyseren. Het doel is niet om de correctheid van de nieuwe regels zelf te testen, hoewel opmerkelijke (gewenste of ongewenste) effecten van de nieuwe regels wel zijn genoteerd en als onderdeel van de conclusies van de studie zijn samengevat.

## 2 Huidige situatie en achtergrond bij het probleem

### 2.1 Schiphol en het gebruik van de start- en landingsbanen

2.1.1 De luchthaven Schiphol beschikt over vijf reguliere start- en landingsbanen, plus een zesde, kortere baan die onder normale omstandigheden voornamelijk door kleinere vliegtuigen gebruikt wordt (bijvoorbeeld privé- en zakenvluchten).

2.1.2 Het banenstelsel van Schiphol is hieronder afgebeeld. Naast de 'formele' codebenaming van de banen (18R, 36C, 09, 27, etc.) geeft de onderstaande figuur ook de meer informele benamingen: Kaagbaan, Buitenveldertbaan, Polderbaan, etc.



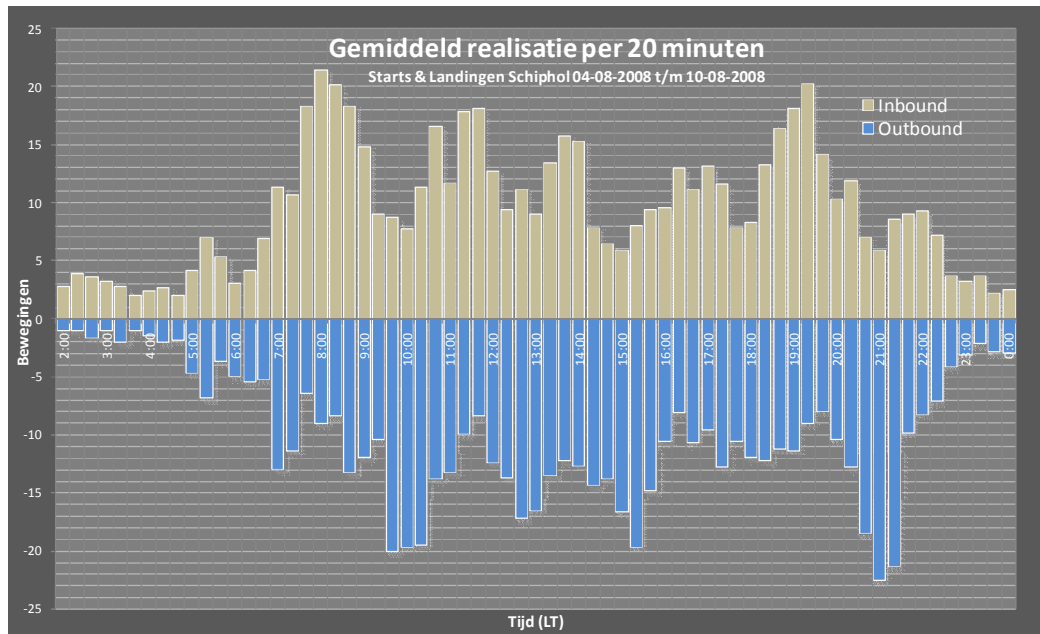
**Afbeelding 1: Layout Schiphol banenstelsel**

2.1.3 Hoewel het totale aantal startbanen hoog is in vergelijking met andere luchthavens, zijn er een aantal factoren die het gebruik van de banen beperken:

- Omwille van hun relatieve positie en oriëntatie, is de gelijktijdige operatie op combinaties van banen onderling afhankelijk (wat de beschikbare capaciteit beperkt) of zelfs onmogelijk. Voorbeelden zijn afhankelijke operaties op convergerende landingsbanen zoals 06 en 36R, en incompatibele landingsbanen zoals 06 en 36C.
- Geluidsbeperkingen (die ook een invloed hebben op de voorkeursbaan, zoals we later zullen bespreken) verbieden of beperken het gebruik van de banen

aanzienlijk in bepaalde richtingen. Dit is specifiek van toepassing op RWY 18R/36L (niet gebruikt voor opstijgen naar en landen uit het zuiden) en RWY 18L/36R (niet gebruikt van/naar het noorden).

- 2.1.4 De dagelijkse operaties op de luchthaven van Schiphol vinden plaats onder een concept van alternerende piekperioden - perioden waarin ofwel aankomend of vertrekkend verkeer het voornaamste verkeer is. Dit concept is essentieel voor het bedrijfsmodel van de belangrijkste luchtvaartmaatschappij die actief is op de luchthaven, KLM. Schiphol is de voornaamste hubluchthaven van KLM, en een groot deel van de KLM passagiers die op Schiphol aankomen of vertrekken zijn transferpassagiers, d.w.z. passagiers die van een aankomende vlucht naar een vertrekkende vlucht overstappen met Schiphol als een tussenstop. Dit verklaart waarom een model van aankomstpieken, transfers en vertrekpieken zo kritiek is: om efficiënt en succesvol op deze manier te opereren is een hoge connectiviteit vereist (d.w.z. vele aankomende vluchten 'sluiten aan' op vertrekkende vluchten om het aantal bestemmingen en frequenties te maximaliseren die aan een brede markt kunnen worden aangeboden) en is hoge betrouwbaarheid van capaciteit noodzakelijk (om er zeker van te kunnen zijn dat de transfer van passagiers van aankomende naar vertrekkende vluchten niet verstoord wordt door vertragingen, wat kan leiden tot gemiste aansluitingen).
- 2.1.5 De toepassing van het alternerende piekconcept op het gebruik van de startbanen betekent dat de luchthaven alterneert tussen perioden met een hogere vereiste capaciteit voor landingen of een hogere vereiste capaciteit voor starts. Tijdens deze perioden wordt een zogeheten '2+1' concept toegepast op het gebruik van de banen: tijdens landingspieken worden twee specifieke landingsbanen en één specifieke startbaan gebruikt en tijdens startpieken wordt deze situatie omgekeerd. Tijdens transitie tussen pieken is een beperkte periode van '2+1-1' baangebruik aanvaardbaar, waarbij de additionele baan gebruikt kan worden om een deel van de resterende verkeersstroom van de vorige piek te verwerken, totdat die verkeersstroom opnieuw door een enkele baan verwerkt kan worden. Tenslotte kan er ook nog in een '1+1' configuratie worden geopereerd als er gedurende een langere periode beperkte starts en landingen plaatsvinden, dit is een zogenaamde 'off-piek' situatie.
- 2.1.6 Er bestaan meerdere pieken in de loop van de dag. Afbeelding 2 geeft een voorbeeld uit 2008 van de spreiding van het verkeer in de loop van de dag. Deze spreiding kan van jaar tot jaar, of zelfs van seizoen tot seizoen variëren als gevolg van veranderingen in de vliegschema 's van de luchtvaartmaatschappijen (en, voor Schiphol, vooral het KLM schema).



**Afbeelding 2: Gemiddelde verkeersspreiding tijdens een dag op Schiphol**

2.1.7 Het frequente aantal baanwijzigingen als gevolg van het alternerende piekconcept, in combinatie met de complexe infrastructuur (met name ook het aantal verschillende baanrichtingen binnen het banenstelsel) en beperkte omvang van het beschikbare luchtruim, leidt tot een hoge complexiteit van de operaties.

## 2.2 Geluidsregelgeving – oud en nieuw

2.2.1 De luchthaven van Schiphol werkt binnen strenge geluidsreglementen. Dit rapport is ontwikkeld in de context van een experiment met nieuwe regels voor baangebruik. Vóór de start van het experiment waren de regels opgesteld rond het gebruik van zogeheten 'handhavingspunten' – punten rond de luchthaven waarvoor een maximum jaarlijkse geluidsgrenswaarde is vastgesteld. De locatie en grenswaardes van deze punten waren zodanig gedefinieerd dat meer geluid werd toegestaan in gebieden met een lage bevolkingsdichtheid en minder geluid werd toegestaan in dichtbevolktere gebieden. Twee sets punten en grenswaarden waren in gebruik: één voor de 24-uursperiode, en één specifiek voor de nachtperiode. Aangezien de nieuwe regels momenteel nog onderdeel van een experiment zijn, gelden strikt genomen de oude regels – en dus de oude grenswaardes – nog steeds, hoewel in de praktijk de mogelijkheid is gecreëerd om grenswaardes aan te passen indien een overschrijding dreigt.

2.2.2 Er werd in het oude stelsel gebruik gemaakt van een wisselend systeem voor geluidspreferent baangebruik dat verband hield met de handhavingspunten en grenswaardes, met de hoogste voorkeur voor operaties op banen die leiden tot geluidsoverlast in de reeds genoemde minder dicht bevolkte gebieden. In de praktijk leidde dit tot het voorkeursgebruik van landingsbanen 06 ('Kaagbaan') en 18R ('Polderbaan'), aangezien deze het meeste 'ruimte' hebben. De voorkeursvolgorde werd echter wekelijks herzien om er voor te zorgen dat alle punten binnen de grenswaarden voor het gebruiksjaar blijven.

2.2.3 Afbeelding 3 toont de lokatie van de 24-uurs handhavingspunten.





**Afbeelding 3: Locatie van 'handhavingpunten' rond de luchthaven van Schiphol**

2.2.4

In het Aldersadvies van 2008 is de intentie aangekondigd om per 1 november 2010 een tweejarig experiment (d.w.z. gebruiksjaren 2011 en 2012) te starten met een alternatief normen- en handhavingstelsel voor Schiphol. In zijn brief aan de ministers van V&W en VROM van 19 augustus 2010 geeft de heer Alders de volgende achtergrond voor de aanleiding tot het experiment:

*“De Tweede Kamer heeft tijdens het Algemeen Overleg van 6 februari 2008 gevraagd om een nieuw normen- en handhavingstelsel voor Schiphol. Het doel van dit nieuwe stelsel is de operatie op de mainport Schiphol uitvoerbaar te houden ten behoeve van het accommoderen van de netwerkqualiteit en een goede bescherming te bieden aan de omgeving op een eenvoudige en uitlegbare wijze. Het huidige stelsel is nu enkel nog door deskundigen te begrijpen. Ook is gebleken dat het huidige stelsel kan leiden tot ongewenste effecten omdat vanwege een dreigende overschrijding van een grenswaarde in een handhavingspunt bij een baan waar relatief weinig geluidgehinderden zijn, moet worden uitgeweken naar een baan met relatief veel geluidgehinderden. Dit is in de praktijk nu enkele malen gebeurd bij een dreigende overschrijding bij de Kaagbaan waardoor de Aalsmeerbaan extra is ingezet.*

*De Alderstafel is door u gevraagd een advies over een toekomstig nieuw stelsel uit te brengen. In het Aldersadvies middel lange termijn van 1 oktober 2008 zijn de hoofdlijnen van het nieuwe normen- en handhavingstelsel geschetst. Het nieuwe stelsel is gebaseerd op strikt geluidspreferent baangebruik. Dat wil zeggen dat de geluidspreferente baancombinaties zoveel mogelijk gebruikt worden en dat*

*daarbinnen zoveel mogelijk verkeer op de meest preferente baan afgehandeld wordt. Strikt geluidspreferent vliegen leidt tot de minste geluidhinder voor de omgeving. Op deze manier wordt het totaal aantal geluidgehinderden geminimaliseerd.”*

2.2.5 De regels voor het strikt geluidspreferent baangebruik zijn uiteengezet in een bijlage van dezelfde brief, en bestaan uit harde en zachtere regels om keuze voor een specifieke baancombinatie te maken. Hieronder is een kort overzicht van de regels gegeven – het is echter niet onze bedoeling een complete beschrijving te geven en de onderstaande tekst kan dan ook niet als formele referentie worden gezien; voor een volledig overzicht verwijzen we naar de hierboven aangehaalde brief van de heer Alders.

2.2.6 De basis van het stelsel is de onderstaande tabel met preferente baancombinaties. De baancombinaties in deze tabel zijn gegeven in volgorde van afnemende preferentie; dat wil zeggen, in eerste instantie moet altijd combinatie 1 gebruikt worden, tenzij de omstandigheden dit niet toelaten in welk geval combinatie 2 gebruikt moet worden, dan combinatie 3, enz.

	Dag (0600-2300 lokale tijd)				Nacht (2300-0600 lokale tijd)	
	L1	L2	S1	S2	L	S
Preferentie 1	06	36R	36L	36C	06	36L
Preferentie 2	18R	18C	24	18L	18R	24
Preferentie 3	06	36R	09	36L	36C	36L
Preferentie 4	27	18R	24	18L	18R	18C
Preferentie 5	36R	36C	36L	36C (09)		
Preferentie 6	18L	18C	18R	18C (24)		

**Tabel 1: Preferentietabel**

2.2.7 In de tabel zijn L1 en S1 de primaire landings- en startbanen, en L2 en S2 de secundaire banen. Primaire banen zijn in principe altijd in gebruik als een bepaalde combinatie actief is; secundaire banen zijn alleen in gebruik als de relevant verkeersstromen niet alleen op de primaire banen afgehandeld kunnen worden (d.w.z., gedurende start- en landingspieken en korte periodes van transitie).

2.2.8 Voor preferenties 5 en 6 is een alternatieve secundaire startbaan opgenomen om een specifiek probleem met parallelle starts te kunnen vermijden. Dit probleem wordt in latere hoofdstukken nog verder besproken.

2.2.9 Preferenties worden in principe alleen gebruikt indien alle banen beschikbaar zijn binnen de regels zoals hieronder uiteengezet. Indien bijvoorbeeld de secundaire landingsbaan van een specifieke combinatie niet beschikbaar, dan wordt normaal gesproken die combinatie niet gebruikt, zelfs wanneer geen tweede landingsbaan nodig is om de hoeveelheid verkeer af te handelen. Het argument voor deze aanpak is stabiliteit van de gebruikte combinatie: een bepaalde baan binnen een combinatie kan weliswaar tijdelijk niet nodig zijn, maar als de verkeerssituatie veranderd, bijvoorbeeld van een startpiek naar een landingspiek, dan moet dit binnen de actieve combinatie mogelijk zijn en niet tot een compleet andere combinatie leiden.

2.2.10 De ‘harde’ redenen voor de keuze voor een specifieke combinatie zijn:

- **Tijd van de dag:** Hieronder vallen twee specifieke categorieën. Ten eerste geldt er, om geluidsoverlast gedurende de nacht zoveel mogelijk te beperken, tussen 2300 en 0600 lokale tijd een andere preferentietabel dan gedurende de rest van de dag (zie ook tabel 2-1). Ten tweede gelden er met daglicht andere regels dan zonder daglicht – dit verschil wordt gedefinieerd door de zogenaamde ‘Universele Daglicht Periode’ (UDP) die van 15 minuten voor zonsopgang tot 15 minuten na zonsondergang loopt.
- **Windcondities:** Vliegtuigen moeten normaal gesproken tegen de wind in opstijgen en landen. Dit is niet altijd mogelijk, en daarom zijn er limieten gesteld aan de maximaal acceptabele staartwind. Daarnaast zijn er ook dwarswindlimieten in gebruik. Ieder vliegtuigtype heeft een maximale dwarswind waaronder het veilig kan opereren; echter, gezien het relatief grote aantal baanrichtingen dat op Schiphol beschikbaar is worden hier relatief lage dwarswindlimieten gehanteerd zodat veiligheid wordt geoptimaliseerd. Voor het normen- en handhavingssysteem waarmee in gebruiksjaar 2011 (en 2012) is geëxperimenteerd op Schiphol zijn de limieten als volgt: de staartwindcomponent mag normaal gesproken niet groter zijn dan 0 knopen, en de dwarswindcomponent niet groter zijn dan 15 knopen op een primaire baan en niet groter dan 20 knopen op een secundaire baan. Indien binnen deze limieten geen geschikte combinatie kan worden gevonden, is er overigens wel ruimte om over deze limieten heen te gaan, zonder dat een onveilige situatie ontstaat. We komen hier later op terug.
- **Zichtcondities:** De zichtcondities worden bepaald door het (horizontale) zicht en de (verticale) wolkenbasis. Drie niveaus worden onderscheiden:
  - Zicht meer dan 5000m en wolkenbasis hoger dan 1000ft
  - Zicht meer dan 1500m en wolkenbasis hoger dan 300ft
  - Zicht minder dan 1500m of wolkenbasis lager dan 300ft

2.2.11 Hoewel niet gedefinieerd in relatie tot de actuele omstandigheden van de dagelijkse operatie, is baanbeschikbaarheid uiteraard ook een harde reden voor baangebruik. Er zijn verschillende oorzaken mogelijk waarom een baan, onafhankelijk van tijdstip, wind of zicht, tijdelijk niet beschikbaar is. Meest voor de hand liggende reden is onderhoud aan of bij een baan.

2.2.12 Naast de harde regels zijn er dus ook zachtere regels voor het maken van een keuze voor baangebruik. Onder ‘zachtere regels’ worden die regels verstaan waarvoor geen duidelijke grenswaarde kan worden gegeven, en waar meer subjectieve factoren de doorslag geven, bijvoorbeeld om de veiligheid te garanderen. Zachtere regels zijn:

- **Anticiperen op veranderende condities:** Zoals reeds eerder aangegeven is stabiliteit van baangebruik een factor in de definitie van het nieuwe stelsel. Dit blijkt onder meer door het definiëren van combinaties van twee start- en twee landingsbanen in de preferentietabel, waarbinnen start- en landingspieken en transitie kunnen worden afgewerkt zonder grote veranderingen aan de verkeersstromen. Een zachtere regel die bedoeld is om stabiliteit te bevorderen is het toelaten van anticiperen op veranderende condities, dat wil zeggen als binnen een bepaalde tijd wordt verwacht dat bijvoorbeeld wind- of zichtcondities zodanig zullen veranderen dat een andere (minder preferente) combinatie de operationele voorkeur heeft, dan kan al anticiperend overgegaan worden op deze combinatie, zelfs als volgens de actuele condities nog gebruik van een meer preferente combinatie verwacht zou worden.

- **Uitstellen van veranderen van banen:** Waar het vorige punt de mogelijkheid biedt te anticiperen op veranderende omstandigheden, geeft dit punt juist de mogelijkheid het aanpassen van de combinatie uit te stellen wanneer op basis van veranderende omstandigheden een nieuwe combinatie zou worden verwacht, maar vanwege de hoeveelheid verkeer om redenen van veiligheid en efficiëntie het beter is dit uit te stellen tot een rustigere periode (bijvoorbeeld na een start- of landingspiek).
  - **Faciliteren van een verandering van baancombinatie:** Omdat het in sommige gevallen moeilijk is over te gaan van een operationele baancombinatie naar een nieuwe combinatie zonder de verkeersstroom ernstig te verstoren, is het toegestaan tijdens zo'n overgang tijdelijk andere banen in te zetten. Een typisch voorbeeld van een dergelijke situatie treedt op wanneer wordt overgegaan van preferentie 1 naar 2 of vice versa: in feite gebruiken deze combinaties dezelfde banen, maar in tegengestelde richting (we zeggen in zo'n geval dat het baangebruik wordt 'omgeklapt'). Omdat niet het ene moment gestart kan worden en het volgende moment op dezelfde baan in tegengestelde richting geland, is een tijdelijk alternatief vaak gewenst om het verkeer normaal te laten doorstromen en vertragingen te voorkomen.
- 2.2.13 Indien op basis van de beschreven redenen geen geschikte baancombinatie kan worden gevonden in de preferentietabel, dan heeft LVNL de vrijheid om een combinatie te kiezen die het best aansluit op de actuele situatie (wind, zicht, verkeersstromen, etc.).
- 2.2.14 Als een laatste punt vermelden we hier nog dat voor periodes dat een bepaalde baan langdurig buiten gebruik is vanwege groot onderhoud alternatieve preferentietabellen beschikbaar zijn.

### 3 Achtergrond van het onderzoek

#### 3.1 Introductie

3.1.1 De aanleiding tot de huidige studie is de vraag van bevolking en gemeenteraad van Amstelveen of de Buitenveldertbaan in gebruiksjaar 2011 vaker dan verwacht is ingezet, en zo ja, of dit hogere gebruik verklaard kan worden en wat de redenen voor het gebruik zijn.

3.1.2 Voordat we de verklaarbaarheid van de inzet van de Buitenveldertbaan in 2011 nader bekijken, gaan we in dit hoofdstuk eerst wat dieper in op de verwachting voor het gebruik van de banen, het daadwerkelijke gebruik, en de verklaring van LVNL voor het verschil tussen verwacht en feitelijk gebruik.

#### 3.2 Verwachting voor gebruiksjaar 2011

3.2.1 Onderdeel van het Aldersadvies voor het experiment met het nieuwe normen- en handhavingssysteem is het opstellen van een operationeel plan, voorafgaand aan het gebruiksjaar. Het advies ziet twee hoofdaspecten voor dit plan:

- Transparantie richting omgeving over de te verwachten lokale geluidbelasting.
- Aangeven op welke wijze het verkeer wordt afgehandeld binnen de criteria voor gelijkwaardigheid en de regels voor baangebruik.

3.2.2 Wij begrijpen dat in de voorbereiding op gebruiksjaar 2011, de meeste aandacht is uitgegaan naar de definitie van en voorbereiding op het experiment, en dat daarom geen operationeel plan is opgesteld volgens de intentie van het advies. Voor gebruiksjaar 2012 en 2013 is wel een operationeel plan opgesteld. Voor de analyse van verwacht baangebruik voor gebruiksjaar 2011 is daarom het Operationeel Plan 2011 (datum 23 september 2010) gebruikt dat is opgesteld in de context van de oude regels.

3.2.3 Het Operationeel Plan 2011 geeft percentages voor het verwachte deel van het totale verkeer dat per baan zal worden afgehandeld. Voor de huidige studie heeft LVNL verkeersdata beschikbaar gesteld, bestaande uit een totaal aantal bewegingen van 427.099, waarvan 21.233 gedurende de nacht en 405.866 gedurende de dag. Naast een gemiddelde waarde is ook een lage en hoge (minimum en maximum) schatting gegeven. Indien de percentages uit het Operationeel Plan worden toegepast, volgen de onderstaand verwachtingen voor gebruik van de Buitenveldertbaan:

		Starts		Landingen	
		Percentage	Aantal	Percentage	Aantal
09	Minimum	1.0%	2131		
	Gemiddeld	2.7%	5753		
	Maximum	8.2%	17471		
27	Minimum			5.6%	11986
	Gemiddeld			9.9%	21190
	Maximum			15.4%	32963

**Tabel 2: Verwacht gebruik Buitenveldertbaan op basis van Operationeel Plan 2011**

3.2.4 Het totaal aantal verwachte bewegingen, gebaseerd op de gemiddelde waarden, is 26.943. In theorie kan ook een minimum en maximum gebruik worden berekend op basis van de tabel. Minimum en maximum percentages zijn echter gebaseerd op afwijkingen van het gemiddelde ten gevolge van ongewone omstandigheden, en het is onwaarschijnlijk dat deze afwijkingen voor starts op 09 en landingen op 27 binnen een jaar in dezelfde mate optreden (genomen over het hele veld is dit zelfs onmogelijk – bij elkaar opgeteld geven bijvoorbeeld de maxima van alle banen een totaal van meer dan 100%).

3.2.5 Bovenstaande tabel is echter gebaseerd op het oude stelsel, en dit stelsel heeft een sterkere neiging om het verkeer te verdelen over de banen dan het nieuwe stelsel, dat focust op strikt preferent baangebruik. Aangezien de Buitenveldertbaan de meeste bewoners onder de aan- en uitvliegroutes heeft, heeft de baan ook een lage preferentie en daarom is het reëel om te verwachten dat de prognose voor het nieuwe stelsel op z'n minst gelijk en mogelijk zelfs lager zou zijn.

### 3.3 Feitelijk gebruik en verklaring van LVNL

3.3.1 Uit door LVNL verstrekte data van vliegtuigbewegingen gedurende gebruiksjaar 2011 zijn de volgende cijfers voor baangebruik afgeleid:

	Starts		Landingen	
	Aantal	Percentage	Aantal	Percentage
<b>Totaal Schiphol</b>	213.056		214.043	
<b>09</b>	13.307	6.2%		
<b>27</b>			28.182	13.2%

**Tabel 3: Feitelijk gebruik Buitenveldertbaan in gebruiksjaar 2011**

3.3.2 Hoewel een totaal aantal bewegingen op de Buitenveldertbaan van 41.489 binnen de marges is zoals uiteengezet in het Operationeel Plan, is het duidelijk wel aan de hoge kant, en de vraag uit de bevolking en de gemeenteraad voor een verklaring is dan ook niet onrealistisch. Starts op 09 (6.2% tegen een gemiddelde verwachting van 2.7% van alle starts) en landingen op 27 (13.2% tegen een gemiddelde verwachting van 9.9% van alle landingen) zijn duidelijk hoger dan de prognose.

3.3.3 In eerste instantie is de vraag voor een verklaring al voorgelegd aan LVNL. De resultaten van het onderzoek van LVNL naar de redenen voor het hogere gebruiksniveau zijn beschreven in factsheet 'Gebruik Buitenveldertbaan in gebruiksjaar 2011' (versie september 2012). De voornaamste punten uit LVNL's conclusies zijn:

- *Het grootste deel van de tijd, 81,3% (1361 uur), van de inzet van de Buitenveldertbaan laat zich verklaren door de opgetreden wind- en zichtcondities;*
- *Verwachte weerscondities, zoals zichtcondities en (verwachte) regen- en onweersbuien, verklaren in 9,9% van de tijd de inzet van de Buitenveldertbaan in 2011.*
- *In minder dan 5% van de tijd dat de Buitenveldertbaan is ingezet is er sprake geweest van overige factoren die het gebruik van de baan kunnen verklaren, waaronder het wisselen van baancombinaties.*

- 3.3.4 Het onderzoek van LVNL, en de daaruit volgende verklaring van het gebruik van de Buitenveldertbaan, laat nog steeds een aantal vragen van de bevolking en de gemeenteraad van Amstelveen onbeantwoord. Op basis van deze vragen is de huidige studie opgezet.

## 4 Resultaten van het onderzoek

### 4.1 Introductie

4.1 In dit hoofdstuk geven we de antwoorden die ons onderzoek heeft opgeleverd op basis van de vragen zoals voorgelegd door de Gemeente Amstelveen.

4.2 Voordat we de antwoorden bespreken beschrijven we echter eerst de aanpak van het onderzoek, een specifiek punt rond weersinformatie, en een aantal algemene indrukken die uit het onderzoek naar voren zijn gekomen over het nieuwe stelsel en de operatie van Schiphol. Zoals reeds gesteld in de inleiding van dit rapport is het doel van deze studie niet om de correctheid van de regels van het nieuwe stelsel te onderzoeken, maar we hebben wel een overzicht bijgehouden van onduidelijkheden en van onbedoelde of onverwachte gevolgen van de regels. Omdat de bijbehorende indrukken een belangrijke context geven aan het onderzoek, beschrijven we deze indrukken voordat we overgaan op naar de antwoorden op de onderzoeksvragen.

### 4.2 Aanpak van het onderzoek

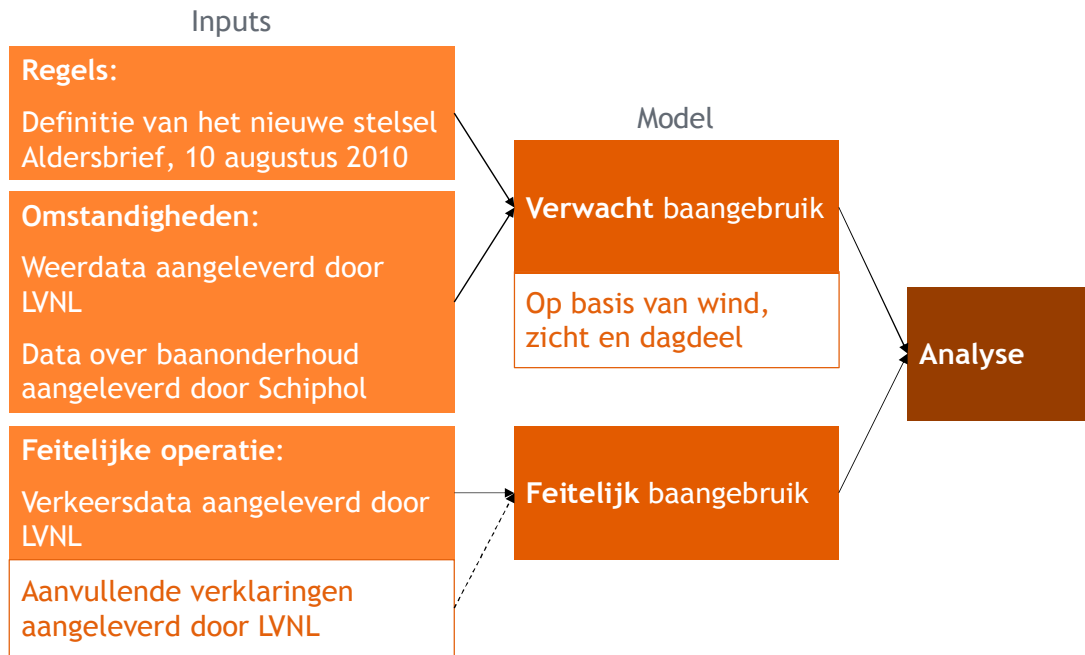
4.2.1 Voor de beantwoording van de vragen die het uitgangspunt van de huidige studie vormen zijn eerst inputs verzameld uit verschillende bronnen. Deze inputs hebben betrekking op:

- **De regels:** Zoals reeds eerder aangegeven is het voornaamste doel van de huidige studie om nader te kijken naar het gebruik van de Buitenveldertbaan binnen de regels van het experiment met het nieuwe normen- en handavingsstelsel. De beschrijving van de regels zoals gegeven in de brief van de heer Alders aan de ministers van V&W en VROM, van 19 augustus 2010, is gebruikt als referentie voor de analyse.
- **De omstandigheden:** De context waarin de verkeersoperatie van Schiphol heeft plaatsgevonden in gebruiksjaar 2011 wordt gedefinieerd door de weersomstandigheden (met name wind en zicht) en de baanbeschikbaarheid. Informatie over de weersomstandigheden is beschikbaar gemaakt door LVNL. Twee aparte sets met data zijn beschikbaar gesteld: gemeten weerscondities en weersvoorspellingen. Omdat de condities een kritieke rol spelen in de analyse, worden deze datasets, en hun gebruik in de analyse, later in dit hoofdstuk nog apart in meer detail besproken. Informatie over baanonderhoud is beschikbaar gemaakt door de luchthaven zelf.
- **De feitelijke operatie:** Het feitelijke gebruik van de luchthaven, binnen de scope van de huidige studie, wordt bepaald door de vluchtbewegingen op de start- en landingsbanen. LVNL heeft een overzicht van alle individuele starts en landingen gedurende gebruiksjaar 2011 geleverd, inclusief datum en tijdstip van iedere start of landing, en gebruikte baan.

4.2.2 Naast deze inputs zijn ook schriftelijke vragen aan LVNL gesteld om een beter begrip te krijgen van de praktische toepassing van de regels op de procedures die zijn gebruiken voor een veilige en efficiënte operatie. In antwoord op deze vragen heeft LVNL verdere (schriftelijke) verklaringen geleverd.

4.2.3 Op basis van deze inputs is een analyse uitgevoerd volgens de hieronder afgebeelde aanpak:





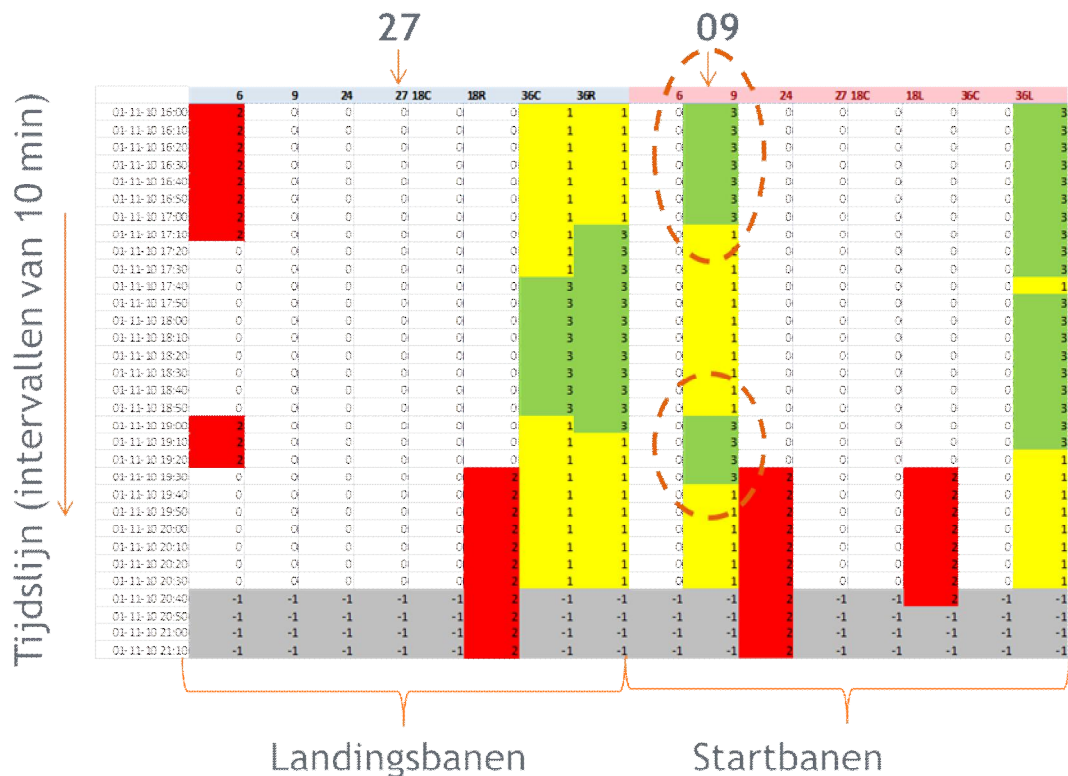
**Afbeelding 4: Aanpak van de studie**

- 4.2.4 De harde regels en de omstandigheden geven samen het strikt verwachte baangebruik; dat wil zeggen, op basis van onder andere specifieke windcondities kan bepaald worden welke baancombinatie uit de preferentietabel gebruikt zou moeten worden. Aan de andere kant geeft de feitelijke operatie een inzicht in welke banen daadwerkelijk gebruikt werden. De analyse is vervolgens uitgevoerd door een vergelijking tussen feitelijk en verwacht baangebruik te maken.
- 4.2.5 Hierbij moet worden opgemerkt dat, omdat er naast de harde regels ook zachtere regels zijn, het moeilijk is achteraf exact te bepalen of een bepaalde beslissing over baangebruik verklaard kan worden op basis van de regels. Hoewel zaken zoals wind en zicht wel de belangrijkste factoren zijn voor het baangebruik, spelen er ook andere, uiteenlopende zaken zoals het tijdelijk niet beschikbaar zijn van baaninfrastructuur of navigatiesystemen, de weersituatie in een wijder gebied rondom de luchthaven, ‘bunching’ van verkeer (tegelijkertijd aankomen in het Nederlandse luchtruim van meer vluchten dan de luchthaven aan kan), enz. Het is moeilijk in te schatten welke informatie op welk moment beschikbaar was, en hoe dit het besluitvormingsproces heeft beïnvloed. Het is daarom wel mogelijk om te bepalen of, op basis van de informatie die we nu hebben, het gebruik van de Buitenveldertbaan verklaard kan worden, maar niet of het gebruik wel of niet correct was.
- 4.2.6 Om een vergelijking te kunnen maken tussen verwacht en feitelijk gebruik is een ‘blokkensysteem’ gebruikt, waarbij een blok een aaneengesloten periode<sup>1</sup> van gebruik van de Buitenveldertbaan (starten 09 of landen 27) is. Voor ieder blok is bepaald of het gebruik van de Buitenveldertbaan in die periode verklaard kan worden; niet verklaard kan worden; of deels verklaard kan worden. Er zijn verschillende redenen om een blok als ‘deels verklaard’ te beschouwen,

<sup>1</sup> In sommige gevallen zijn periodes ook als één blok beschouwd wanneer het gebruik niet aaneengesloten was, maar de omstandigheden over een langere periode niet significant veranderd zijn.

bijvoorbeeld wanneer gebruik op basis van de windcondities in eerste instantie verklaarbaar was, maar het gebruik is vervolgens nog enkele uren doorgegaan nadat windcondities zijn veranderd en een andere, meer preferente baancombinatie beschikbaar is gekomen (rekening houdend met de 'zachtere redenen' zoals beschreven in hoofdstuk 3, die stellen dat aanpassing van de combinatie mag worden uitgesteld tot na een piekperiode).

4.2.7 De volgende figuur geeft een voorbeeld van de visuele presentatie die is gebruikt om de analyse uit te voeren:



Afbeelding 5: Visuele presentatie feitelijk en verwacht baangebruik

4.2.8 In deze presentatie is vertikaal een tijdslijn uitgezet, in stappen van 10 minuten. Horizontaal zijn de banen uitgezet (landingsbanen links, startbanen rechts), waarbij dan voor iedere stap van 10 minuten is bepaald of een baan gebruikt is in die 10 minuten, en of op basis van de condities gebruik van die baan verwacht werd. Hiervoor is de volgende codering gebruikt:

- WIT betekent dat een baan niet is gebruikt, en dat op basis van de condities ook geen gebruik verwacht werd.
- GEEL betekent dat een baan niet is gebruikt, maar dat op basis van de condities deze baan wel onderdeel was van de preferente combinatie. (NB: omdat gedurende de dag in alle gevallen een combinatie uit vier banen bestaat<sup>2</sup>, maar er niet altijd genoeg verkeer is om vier banen in te zetten –

<sup>2</sup> Start- en landingsbanen worden apart gepresenteerd, dus ook preferenties 5 en 6 (waarin respectievelijk 36C en 18C zowel voor starts als voor landingen gebruikt worden) bestaan in deze presentatie uit vier verschillende banen.

strikt genomen is dit zelfs niet toegestaan – valt het dus te verwachten dat er vrij veel ‘gele gebieden’ voorkomen.)

- GROEN betekent dat een baan is gebruikt, en dat op basis van de condities het gebruik ook verwacht werd.
- ROOD betekent dat een baan is gebruikt, maar dat op basis van de condities dat gebruik niet verwacht werd.

4.2.9 Daarnaast zijn er ook nog GRIJZE gebieden. Deze gebieden geven aan dat, op basis van de omstandigheden, volgens de harde regels van het nieuwe stelsel geen van de combinaties in de preferentietabel beschikbaar was.

NB: Voor het gemak van de presentatie is er voor gekozen al het baangebruik tijdens zulke ‘grijze’ periodes als ROOD te presenteren. Echter, in principe zijn de regels zo gedefinieerd dat wanneer de omstandigheden dusdanig zijn dat geen combinatie beschikbaar is, LVNL de vrijheid heeft een combinatie te kiezen waarmee het verkeersaanbod veilig en efficiënt af kan worden gehandeld, en zulk gebruik zou dan per definitie verklaarbaar zijn.

### 4.3 Gebruik van weersinformatie

4.3.1 Zoals reeds aangegeven zijn twee datasets met weersinformatie door LVNL beschikbaar gemaakt voor deze studie:

- Gemeten weerscondities: Deze set bevat wind- en zichtinformatie, gemeten in intervallen van 10 minuten, voor zeven locaties op het vliegveld, te weten de baankoppen van 06, 22, 27, 18C, 18R, 36C en 36R. Hierbij wordt met name opgemerkt dat voor alle banen één meting beschikbaar is, met uitzondering van de Zwanenburgbaan waar twee meetpunten zijn (gelinkt aan beide baanrichtingen, 18C en 36C). Windinformatie voor iedere baan is gegeven in tegen- en dwarswind, en zicht.
- Weersvoorspellingen: Voorspellingen zijn geleverd in de vorm zogenaamde TAFs (Terminal Area Forecasts), gedetailleerde weersvoorspellingen voor een beperkt gebied – in dit geval de directe omgeving van de luchthaven Schiphol. TAFs geven de verwachting voor een periode van 24 tot 30 uur, en worden normaal gesproken eens per 5 tot 6 uur vernieuwd.

4.3.2 Naast de door LVNL geleverde data is ook METAR data gebruikt. METARs zijn vergelijkbaar met TAFs maar beslaan actuele situatie en verwachting voor een veel kortere tijdsperiode en worden ieder half uur ververst.

4.3.3 LVNL heeft aangegeven dat in de praktijk voor baankeuze een mix van verwachting en actuele situatie wordt gebruikt. Uiteraard vormt de verwachting de basis voor de planning, maar kan op basis van actuele informatie een beslissing voor verandering van baankeuze worden gemaakt.

4.3.4 Voor de analyse is de gemeten weerdata gebruikt, aangezien dit de meest directe link geeft tussen de verwacht baangebruik en feitelijk baangebruik. Bovendien is gebruik van deze data in lijn met de vraagstelling van de Gemeente Amstelveen. Bij de analyse is echter wel meegenomen dat weersverwachtingen van invloed zijn op de baankeuze.

4.3.5 Een nadere analyse van het verschil tussen weersverwachting en gemeten condities is te vinden in Annex C. Het is echter van belang om hier alvast een van de belangrijkste conclusies van die analyse te bespreken: de gemeten windsnelheden zijn in het hoger dan de voorspelde windsnelheden.

- 4.3.6 Een belangrijke reden voor dit verschil is de gebruikte meet- en rekenmethode. In windmetingen wordt een bepaalde ‘gust factor’ meegenomen, dat wil zeggen dat, als binnen de meetperiode windstoten voorkomen die sterk afwijken van de gemiddelde windsnelheid, dit volgens afgesproken rekenregels meegenomen wordt in het meetresultaat.
- 4.3.7 De hogere gemeten windsnelheden leiden tot het vaker voorkomen van situaties waarin de dwarswindlimieten van verschillende banen worden overschreden. Een van de meest voorkomende redenen voor gebruik van de Buitenveldertbaan is juist de inzet in tijden van harde wind. We kunnen daarom aannemen dat analyse op basis van gemeten data (die dus in het algemeen hogere windsnelheden bevat) op z’n minst een verklaarbaarheidsniveau voor de Buitenveldertbaan geeft dat vergelijkbaar is met gebruik van METAR of TAF data (met lagere windsnelheden).
- 4.3.8 Overigens wordt in TAF en METAR data ook aangegeven of er ‘gusts’ verwacht worden, en zo ja, hoe sterk die zullen zijn. Echter, zelfs wanneer deze gust-snelheid wordt meegenomen in de analyse, leidt dit niet tot hogere verklaarbaarheid dan wanneer gemeten data wordt gebruikt – we zullen hier later nog op terugkomen.

#### 4.4 Algemene opmerkingen over definitie en gebruik van het nieuwe stelsel

- 4.4.1 Zoals reeds aangegeven hebben we tijdens de analyse ook een aantal algemene indrukken opgedaan over de definitie en het gebruik van het nieuwe stelsel. Hoewel een analyse van het stelsel zelf geen onderdeel van de studie uitmaakt, bieden deze indrukken naar onze mening wel een belangrijke context bij het werk.

##### Gebruik van preferente combinaties

- 4.4.2 De preferentietabel bevat slechts zes mogelijke combinaties van vier banen. Dit lijkt een laag aantal, maar volgens de brief van de heer Alders van 19 augustus 2010, bijlage 2, pagina 2, kan met deze combinaties *“onder de meeste (weers)omstandigheden een baancombinatie worden toegewezen. Dit geldt voor circa 90% tot 95% van de weersomstandigheden. Weercondities die niet worden afgedekt door de tabel zijn de meer extreme weerscondities (dwarswind van meer dan 15 knopen en/of beperkt zicht omstandigheden (BZO))”*.
- 4.4.3 Een eerste vraag bij deze bewoording is wat bedoeld wordt met ‘90% tot 95% van de weersomstandigheden’, aangezien weersomstandigheden geen absolute set mogelijkheden vormen en er daarom niet een simpelweg een sub-set van ‘90% van de omstandigheden’ kan worden geïdentificeerd. We nemen aan dat hier wordt bedoeld dat 90% tot 95% van de tijd de weerscondities zodanig zijn dat een baancombinatie uit de preferentietabel kan worden gebruikt.
- 4.4.4 Met deze interpretatie zien we dat, in de praktijk, gedurende de dagperiode (0600-2300 lokale tijd) over het gehele gebruiksjaar 2011, iets minder dan 85% van de tijd een combinatie uit de tabel te zijn gebruikt. Deze berekening is gebaseerd op het opsplitsen van de dag in periodes van 10 minuten, zoals eerder besproken. Periodes waarin geen bewegingen hebben plaatsgevonden worden beschouwd als onderdeel van een bestaande combinatie, waardoor deze 85% in feite een optimistisch beeld geeft.

##### Grenswaarden voor wind en zicht

- 4.4.5 De grenswaarden voor wind en zicht zoals vastgesteld in het nieuwe stelsel zijn vrij conservatief. Vanuit het oogpunt van LVNL is dit begrijpelijk – indien van LVNL

verwacht wordt dat zij opereren volgens een systeem van strikt preferentieel baangebruik, dan moet er voldoende buffer in de regels zitten voor LVNL om te allen tijde veilig en efficiënt te opereren. Niet alle factoren die de veiligheid of efficiëntie beïnvloeden zijn makkelijk in specifieke limieten te vangen, en daarom is het verstandig om de grenzen die wel vastgelegd worden niet te hoog te leggen.

- 4.4.6 Daar staat echter wel tegenover dat de grenzen ook weer niet te conservatief moeten zijn waardoor het stelsel zijn waarde verliest, en er moet vooral ook op gelet worden dat het vastleggen van grenzen geen onbedoelde bijwerkingen heeft. Bovendien moeten er geen dubbele buffers ingebouwd worden: een dwarswindlimiet van 15 knopen is bijvoorbeeld op zich al redelijk conservatief en geeft dus een buffer, dus moet er vervolgens niet ook nog te snel op dwarswinden van meer dan 15 knopen worden geanticipeerd, waardoor een dubbele buffer zou ontstaan.
- 4.4.7 De conservatieve grenswaarden leiden er echter wel toe dat het vrij snel kan gebeuren dat voor geen enkele van de gedefinieerde preferenties aan de gestelde voorwaarden wordt voldaan, waardoor LVNL in principe vrij is te kiezen voor een geschikte baancombinatie buiten de preferentietabel om. Wanneer we kijken naar de situatie in 2011, dan is dit op basis van gemeten weerscondities bijna 30% van de tijd het geval. (NB: we hebben voor deze berekening voor het gehele jaar de nominale preferentietabel gebruikt, aangezien we slechts de theoretische beschikbaarheid wilden testen; er is dus niet gekeken naar alternatieve tabellen voor baanonderhoud voor relevante periodes.)
- 4.4.8 Bij het bepalen van deze 30% van de tijd dat er geen combinatie beschikbaar is, zijn we er vanuit gegaan dat preferenties 1-4 niet beschikbaar zijn buiten UDP en in marginaal en slecht zicht. In de praktijk lijkt de situatie echter ingewikkelder – dit wordt hieronder verder besproken.
- 4.4.9 Een belangrijke oorzaak van het niet beschikbaar zijn van de combinaties in de preferentietabel is wind, zowel windkracht als windrichting. Dit is nader bekeken in Annex B.

Gebruik in marginaal zicht en buiten UDP

- 4.4.10 De interpretatie en het gebruik van de grenswaarden zorgt ook voor wat verwarring. Zo stelt de Aldersbrief ook (bijlage 2, pagina 5):
- “Van het gebruik van de eerste vier preferenties in de baanpreferentietabel onder punt 1.1 onder A geldend voor de periode van 06 uur tot 23 uur lokale tijd kan worden afgezien:*
- *indien er geen sprake is van goed zicht omstandigheden;*
  - *in de periode van 15 minuten na zonsondergang tot 15 minuten voor zonsopkomst.”*
- 4.4.11 In de praktijk blijkt dat preferenties 1-4 buiten UDP wel degelijk vaak gebruikt worden. Als de nachtperiode (2300-0600) buiten beschouwing wordt gelaten, geldt over gebruiksjaar 2011:

	Preferentie 1	Preferentie 2	Preferentie 3	Preferentie 4	Totaal 1-4
<b>Gebruikte tijdsduur buiten UDP</b>	14.820 minuten	17.540 minuten	4.510 minuten	6.340 minuten	43.210 minuten
<b>Waarvan 2+1 of 2+1-1 baangebruik</b>	5.300 minuten	3.780 minuten	3.050 minuten	2.560 minuten	14.690 minuten

Specifiek valt verder te noteren dat preferenties 1 en 3, die beide gebruik maken van de convergerende landingscombinatie Kaagbaan+Aalsmeerbaan (waarvoor goed zicht belangrijk is), gedurende 2.470 minuten gebruikt zijn in een landingspiek of 2+1-1 combinatie buiten UDP. Dit is overigens wel significant lager dan vergelijkbaar gebruik van met name preferentie 2 (waarvoor goed zicht minder een probleem is) buiten UDP.

**Tabel 4: Overzicht gebruik preferenties 1-4 buiten UDP**

- 4.4.12 Een gebruik van 43.210 minuten representeert bijna 45% van het totale aantal jaarlijkse minuten buiten UDP (en buiten de nachtperiode). De Aldersbrief gebruikt dan ook terecht de woorden 'kan worden afgezien' en niet 'moet worden afgezien'. Dit geeft echter wel de indruk dat de UDP randvoorwaarde niet echt een randvoorwaarde is, wat leidt tot de vraag waarom dit dan wel is opgenomen in de definitie van het stelsel.
- 4.4.13 We hebben LVNL gevraagd in welke gevallen preferenties 1-4 buiten UDP en in marginaal zicht toch gebruikt worden. In hun schriftelijke antwoord stelt LVNL dat *'als aan de wind- en zichtcriteria voor een specifieke baancombinatie wordt voldaan en de baancombinatie heeft in die omstandigheden voldoende capaciteit, passend binnen een stabiele operatie, dan kan deze worden ingezet'*. Binnen de regels van het normen- en handhavingstelsel worden echter alleen de criteria gedefinieerd zoals besproken in hoofdstuk 2. Het is dan ook niet duidelijk onder welke (zicht)omstandigheden de genoemde preferenties precies gebruikt worden.

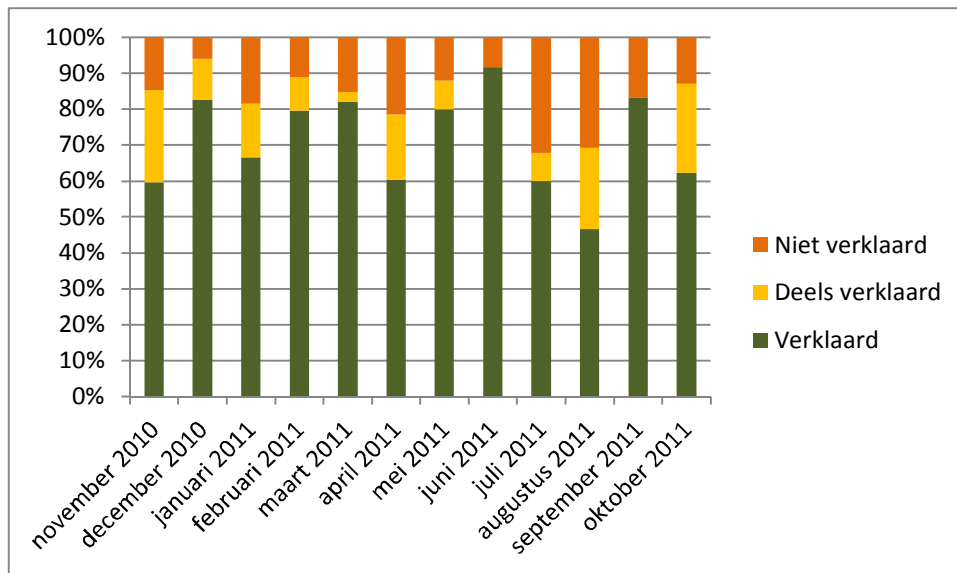
#### **4.5 Verklaarbaarheid gebruik Buitenveldertbaan**

- 4.5.1 De kernvraag van het onderzoek is de vraag naar de verklaarbaarheid van het gebruik van de Buitenveldertbaan tijdens gebruiksjaar 2011.
- 4.5.2 Zoals reeds eerder vermeld is het moeilijk achteraf met absolute zekerheid te zeggen welk gebruik correct was binnen de optredende omstandigheden, aangezien niet definitief gesteld kan worden welke informatie LVNL beschikbaar had op het moment van beslissen over baangebruik. Bovendien maken de 'zachtere regels zoals besproken in hoofdstuk 2 ook de evaluatie achteraf vaak subjectief – wanneer is er sprake van wisselvallige omstandigheden waarbinnen stabiel baangebruik is gewenst? hoe lang van tevoren is het acceptabel om te anticiperen op verwachte omstandigheden, en hoe zeker kunnen we zijn over het optreden van die verwachte omstandigheden? etc.
- 4.5.3 Het gebruik van de Buitenveldertbaan is derhalve als volgt beoordeeld:
- Verklaard: er kan op basis van de beschikbare informatie met redelijke zekerheid gezegd worden dat het gebruik van de Buitenveldertbaan in lijn was met de regels.
  - Niet verklaard: er kan op basis van de beschikbare informatie en de bestaande regels niet verklaard worden waarom de Buitenveldertbaan in de gegeven periode is gebruikt.

- Deels verklaard: het gebruik van de Buitenveldertbaan kan op basis van de beschikbare informatie deels verklaard worden, maar er zijn open vragen over de noodzaak of duur van het gebruik.

4.5.4 Hier moeten we dus wel nogmaals duidelijk bij stellen dat we geëvalueerd hebben of het gebruik, op basis van alle beschikbare informatie, verklaard kan worden – en dit is niet hetzelfde als bepalen of het gebruik wel of niet correct was.

4.5.5 De resultaten van de evaluatie zijn gegeven in de volgende figuur. Deze figuur geeft het verklaarbaarheidspercentage in aantal vluchtbewegingen, per maand:



**Afbeelding 6: Overzicht verklaarbaarheid**

4.5.6 Over het hele gebruiksjaar genomen, kunnen we 71% van het gebruik (in vluchtbewegingen) verklaren, 12% deels verklaren en 17% niet verklaren.

4.5.7 Voor een juiste interpretatie van de resultaten is het van belang te begrijpen welke keuzes gemaakt zijn in de analyse. Om hier wat meer inzicht in te geven zijn in Annex A een aantal voorbeelden gegeven van periodes van gebruik van de Buitenveldertbaan en hoe we hiermee om zijn gegaan.

4.5.8 Per maand is er in de onderstaande tabel nog aangegeven of er specifieke punten zijn opgemerkt met betrekking tot de verklaarbaarheid. Dit is echter geen compleet overzicht van alle gebruik van de Buitenveldertbaan; moeilijk verklaarbaar gebruik vindt in feite zelfs juist op ‘gewone’ dagen plaats.

VERTROUWELIJK

Maand	Opmerkingen
November	<p>1-2 november: harde wind en veel gebruik 27</p> <p>21-22 november: periodes met gebruik 09; reden onduidelijk</p> <p>23-24 november: periodes met gebruik 27, reden onduidelijk</p> <p>29-30 november: harde wind en periodes gebruik 09</p>
December	<p>1 december: harde wind en veel gebruik 09</p> <p>6-8 december: lange periodes marginaal tot slecht zicht en veel gebruik 09 (in sommige gevallen volgens preferentietabel)</p> <p>9-11, 16-17 december: periodes met harde wind en veel gebruik 27</p> <p>19-22 december: regelmatige periodes van gebruik 09; soms volgens preferentietabel maar niet altijd verklaarbaar</p> <p><i>23 december: harde wind maar nauwelijks gebruik 09/27</i></p> <p>31 december: periodes marginaal tot slecht zicht en gebruik 27</p>
Januari	<p>6 januari: periodes marginaal tot slecht zicht en gebruik 09 (in sommige gevallen volgens preferentietabel)</p> <p>8, 11, 13-14, 17, 25 januari: periodes met harde wind en veel gebruik 27</p> <p>29-31 januari: regelmatige periodes van gebruik 09 volgens preferentietabel</p>
Februari	<p>4-7 februari: lange periode met harde wind en gebruik 27</p> <p>17 februari: enkele periodes gebruik 09, reden onduidelijk</p> <p>18 februari: wederom enkele periodes gebruik 09, dit keer deels verklaarbaar wegens wind en zicht</p> <p>19-21 februari: matige tot harde wind met veel gebruik 09</p> <p>22 februari: nog steeds veelvuldig gebruik 09 ondanks over het algemeen zwakkere wind</p> <p>24-25 februari: periodes met slecht zicht en gebruik 09</p> <p>26-27 februari: lange periode met harde wind en gebruik 27</p> <p>28 februari: regelmatige periodes van gebruik 09 volgens preferentietabel, in marginaal zicht</p>
Maart	<p>1-4 maart: regelmatige periodes van gebruik 09 in volgens preferentietabel, in marginaal zicht; op 2 maart ook harde wind</p> <p>9-10 maart: lange periode met harde wind en gebruik 27</p> <p><i>11 maart: periode met harde wind maar geen gebruik 09/27</i></p> <p>14-17 maart: periodes gebruik 09 om afwisselende redenen (wind, zicht) maar niet altijd verklaarbaar</p> <p>31 maart: periode met harde wind en gebruik 27</p>



VERTROUWELIJK

Maand	Opmerkingen
<b>April</b>	<p>1, 4 april: harde wind maar nauwelijks gebruik 09/27</p> <p>4-6 april: veel sporadisch gebruik 27 terwijl 18C+R in gebruik zijn als landingsbanen; komt later in de maand ook nog af en toe voor</p> <p>5 april: periode met harde wind en gebruik 27</p> <p>7 april: periodes met slecht zicht en gebruik 27</p> <p>12 april: periode met harde wind en gebruik 27</p> <p>13 april: lange periode gebruik 27 met slecht een beperkte tijd matige wind op het midden van de dag</p> <p>16 april: langere periode gebruik 27, reden onduidelijk</p> <p>22 april: gebruik 09 tijdens wisselende omstandigheden en aanvankelijk matige wind</p> <p>30 april: periode met harde wind en gebruik 09</p>
<b>Mei</b>	<p>1-2 mei: periodes met harde wind en gebruik 09</p> <p>5-7 mei: veel sporadisch gebruik 27 terwijl 18C+R in gebruik zijn als landingsbanen; vergelijkbaar met soortgelijk gebruik in april, komt wederom ook later in de maand nog een aantal keer voor</p> <p>9-11 mei: periodes gebruik 09 en 27, reden onduidelijk</p> <p>14-16 mei: periodes met harde wind en gebruik 27</p> <p>22, 24 mei: periodes met harde wind en gebruik 27</p> <p>26-29 mei: periodes met harde wind en gebruik 27</p>
<b>Juni</b>	<p>5-11 juni: regelmatige periodes met gebruik 09 of 27 tijdens onderhoud 18C/36C</p> <p>15-16 juni: regelmatige periodes met gebruik 09 of 27; reden in de meeste gevallen onduidelijk</p> <p>14, 20 juni: lange periode gebruik 27 in zeer wisselvallige omstandigheden</p> <p>18-19 juni: langdurige periode met harde wind en gebruik 27</p> <p>21, 23-24 juni: periodes met harde wind en gebruik 27</p> <p>29-30 juni: periodes met matige wind en gebruik 27, tijdens onderhoud 18L/36R</p>
<b>Juli</b>	<p>Gedurende de gehele maand: regelmatige periodes van enkele uren met gebruik 09 of 27; reden in de meeste gevallen onduidelijk</p> <p>1-2 juli: periodes met matige wind en gebruik 27, tijdens onderhoud 18L/36R</p> <p>13-15, 22-24 juli: langdurige periodes met harde wind en gebruik 27</p>
<b>Augustus</b>	<p>7-11 augustus: langdurige periodes met harde wind en gebruik 27</p> <p>5, 6, 12, 15, 23 augustus: regelmatige periodes met gebruik 09 of 27 in wisselende omstandigheden; in sommige gevallen mogelijk langer dan nodig lijkt</p> <p>19 augustus: periode met harde wind en gebruik 27</p> <p>27-28, 30-31 augustus: regelmatige periodes van enkele uren met gebruik 27; soms verklaarbaar, soms niet</p> <p>29 augustus: periode met harde wind en gebruik 27</p>

Maand	Opmerkingen
September	<p>5-8 september: langdurige periode met harde wind en gebruik 27</p> <p>9 september: langdurig gebruik 27; mogelijk gerelateerd aan onderhoud 18R/36L maar niet eenduidig te bepalen – 18R in gebruik direct voor en na gebruik 27</p> <p>12-14 september: langdurige periode met harde wind en gebruik 27, tijdens onderhoud 06/24</p> <p>17-19 september: gebruik 27 volgens preferentie tijdens onderhoud 06/24</p>
Oktober	<p>5-7 oktober: langdurige periode met harde wind en gebruik 27</p> <p>8 oktober: beperkte periode met harde wind maar langdurig gebruik 27</p> <p>10-11 oktober: langdurige periode met harde wind en gebruik 27</p> <p>12-14 oktober: regelmatige periodes gebruik 09, soms volgens preferentietabel, soms niet</p> <p>18 oktober: langdurige periode met harde wind en gebruik 27</p> <p>19 oktober: beperkte periode met harde wind maar langdurig gebruik 27</p> <p>20 oktober: langdurige periode gebruik 27, geen duidelijke reden</p> <p>24-25 oktober: langdurige periode met harde wind en gebruik 09</p>

**Tabel 5: Overzicht voornaamste opmerkingen bij verklaarbaarheid – per maand**

4.5.9 Een factor die de verklaarbaarheid beïnvloedt maar die nog niet verder besproken is, is baanonderhoud. De luchthaven heeft een overzicht van onderhoud in gebruiksjaar 2011 aangeleverd voor deze studie, en dit onderhoud is vervolgens meegenomen in de analyse. Hierbij kunnen de volgende opmerkingen gemaakt worden:

- Waar in de data van de luchthaven aangegeven is dat in een duidelijk gespecificeerde periode onderhoud aan een van de banen heeft plaatsgevonden, is gecheckt of de Buitenveldertbaan in die periode is gebruikt, en zo ja, of het onderhoud de mening over verklaarbaarheid van het gebruik beïnvloedt.
- Wanneer aangegeven is dat onderhoud aan een van de banen heeft plaatsgevonden, maar er is niet duidelijk aangegeven wanneer, is dit niet meegenomen in de analyse. Er zijn meerdere gevallen waar het overzicht van onderhoud aangeeft dat er ergens in een bepaalde week een aantal uren onderhoud was gepland aan een specifieke baan. Over het algemeen betreft het hier echter korte periodes, vaak gedurende de nacht, waardoor we aannemen dat, zeker over het gehele jaar genomen, de invloed op de resultaten van de verklaarbaarheidsanalyse gering is.
- In totaal bevat het onderhoudsoverzicht vier periodes van uitgebreid baanonderhoud: 6-11 juni voor de Zwanenburgbaan; 14 juni-22 juli voor de Aalsmeerbaan; 5-9 september voor de Polderbaan; en 12 september-2 oktober voor de Kaagbaan. Sommige van deze periodes zijn zeer lang, en als onderdeel van de analyse hebben we dan ook gecheckt of de betreffende banen ook daadwerkelijk buiten gebruik waren gedurende de aangegeven periodes. Dit heeft geleid tot een aanname van onderhoud als volgt:
  - Zwanenburgbaan: 6-11 juni

- Aalsmeerbaan: 20-23 juni en 29 juni-2 juli
- Kaagbaan: 12 september-2 oktober

Buiten deze periodes waren de banen gewoon in gebruik, en nemen we dus aan dat er geen of slechts beperkt feitelijk onderhoud heeft plaatsgevonden. Met name het aangegeven onderhoud van de Polderbaan in begin september lijkt weinig impact te hebben gehad, aangezien de baan elke dag in deze periode in gebruik was.

- 4.5.10 Voor de periodes, waar baanonderhoud heeft plaatsgevonden, zijn de alternatieve preferentietabellen, die voor zulke situaties zijn opgesteld, op de analyse toegepast. We hebben hierbij aangenomen dat gedurende de nacht dezelfde preferentietabel van toepassing is als de rest van het jaar, waarbij combinaties die een baan gebruiken die in onderhoud is uit de tabel verwijderd zijn.
- 4.5.11 Wat opvalt aan de 'alternatieve tabellen' is dat voor onderhoud aan de Aalsmeerbaan maar twee alternatieve combinaties beschikbaar zijn. In de praktijk is de Buitenveldertbaan tijdens onderhoud aan de Aalsmeerbaan gedurende min of meer de gehele dag in gebruik – dit is overigens in lijn met de alternatieve tabellen.
- 4.5.12 Met het opnemen van onderhoudsperiodes in de analyse is de verklaarbaarheid voor gebruik van de Buitenveldertbaan in juni hoog. In juli blijft de verklaarbaarheid relatief laag, wat de vraag oproept of de langdurige periode van onderhoud aan de Aalsmeerbaan, zoals opgenomen in het overzicht van de luchthaven, hier toch invloed op heeft gehad, ook al is de baan slechts een beperkt aantal dagen volledig buiten gebruik geweest. De verklaarbaarheid in augustus is ook laag – hiervoor lijkt echter onderhoud niet een mogelijke reden.

#### **4.6 Vergelijking met oude stelsel**

- 4.6.1 Een directe vergelijking tussen het oude en nieuwe stelsel is niet mogelijk, omdat in het oude stelsel geen vaste preferentietabellen werden gebruikt; preferentietabellen werden regelmatig herzien om te zorgen dat geluid zodanig verdeeld werd over de omgeving dat over het gebruiksjaar als geheel alle handhavingpunten binnen de vastgestelde grenswaarden bleven.
- 4.6.2 Voor deze studie is wel een vergelijking gemaakt tussen de nieuwe preferentietabel en de tabellen zoals opgenomen in het Operationeel Plan 2011 – hoewel daar dus nogmaals bij opgemerkt moet worden dat de tabellen in het oude stelsel niet voor het hele jaar vaststonden.
- 4.6.3 Wat in deze vergelijking met name opvalt, is het verschil in grenswaarden voor zicht voor het gebruik van bepaalde combinaties. Als we gerelateerde start- en landingspiekcombinaties uit het oude stelsel samenvoegen en steeds de meest strikte randvoorwaarden nemen, komen we tot de volgende tabel:

L1	L2	S1	S2	Strengste randvoorwaarden oude stelsel	Randvoorwaarden nieuwe stelsel
06	36R	36L	36C	VIS=5000m, CLB=1000ft, UDP	VIS=5000m, CLB=1000ft, UDP
18R	18C	24	18L	RVR <sup>3</sup> =550m, CLB=200ft	VIS=5000m, CLB=1000ft, UDP
06	36R	09	36L	RVR=350M	VIS=5000m, CLB=1000ft, UDP
27	18R	24	18L	VIS=5000m, CLB=1000ft, UDP	VIS=5000m, CLB=1000ft, UDP
36R	36C	36L	36C	VIS=5000m, CLB=1000ft	VIS=1500m, CLB=300ft
18R	18C	18L	18C	VIS=5000m, CLB=1000ft	VIS=1500m, CLB=300ft

**Tabel 6: Vergelijking randvoorwaarden zicht in oude en nieuwe stelsel**

NB: Preferentie 3 in het nieuwe stelsel bestond alleen als startpiekcombinatie in het gebruikte overzicht van oude stelsel; preferentie 4 in het nieuwe stelsel bestond alleen als landingspiek combinatie in het gebruikte oude stelsel.

4.6.4 Uit deze tabel vallen een aantal punten af te leiden:

- Slechts in twee gevallen gelden dezelfde randvoorwaarden als voorheen: preferenties 1 en 4 (waarbij de laatste in het oude stelsel dus alleen als landingspiekcombinatie bestond).
- Voor preferentie 2 gelden in het nieuwe stelsel duidelijk strengere randvoorwaarden.
- Zoals gezegd bestond preferentie 3 in het oude stelsel alleen als startpiekcombinatie. Indien deze combinatie in een landingspiek wordt gebruikt is er sprake van convergerende landingsbanen en zou het dus logisch zijn als hier veel strengere zichteisen mee worden verbonden.
- Preferenties 5 en 6 hadden in het oude stelsel randvoorwaarden die vergelijkbaar zijn met de voorwaarden voor preferenties 1-4. Dit roept de vraag op waarom juist deze combinaties in het nieuwe stelsel minder strenge voorwaarden voor zicht hebben.
- Preferenties 5 en 6 hadden bovendien in de tabel uit het oude stelsel die hier gebruikt is een hogere preferentie, namelijk respectievelijk preferenties 4 en 3 (preferenties 1 en 2 staan in beide stelsels op deze positie).

4.6.5 Wat dus echter vooral opvalt als de randvoorwaarden voor zicht van beide stelsels worden vergeleken, is dat in het nieuwe stelsel, om zoveel mogelijk dezelfde voorwaarden te geven voor een combinatie van vier banen, en voor meerdere combinaties in de tabel, er grote compromissen zijn gemaakt. Onderstaande vergelijking geeft hiervan een voorbeeld:

	Randvoorwaarden minimum zicht in oude stelsel	Randvoorwaarden minimum zicht in nieuwe stelsel
Starten 09+36L, landen 06	RVR = 350m	Zicht = 5000m <u>en</u> wolkenbasis = 1000ft <u>en</u> binnen UDP

**Tabel 7: Voorbeeld vergelijking randvoorwaarden oude en nieuwe stelsel**

<sup>3</sup> RVR is de 'Runway Visual Range', dat wil zeggen het zicht van een piloot op de baan zelf.

- 4.6.6 De combinatie starten 09+36L, starten 06 is in het nieuwe stelsel onderdeel van preferentie 3. De 2+1 landingspiek variant van die preferentie is starten 09, landen 06+36R. In verband met convergerende en zelfs kruisende banen is het volkomen terecht dat deze combinatie gekoppeld is aan strenge zichteisen. Vanwege stabiliteit en om het nieuwe stelsel simpel te houden zijn hierdoor echter ook aan de veel makkelijker inzetbare 2+1 startpiekcombinatie zeer strenge eisen verbonden.
- 4.6.7 Hier moet overigens wel bijgezegd worden dat het vrijwel onmogelijk is achteraf te bepalen wat hiervan de invloed zou zijn geweest als in gebruiksjaar 2011 het oude stelsel was gebruikt.
- 4.6.8 Een andere manier om de vergelijking tussen de stelsels te maken is te kijken naar de 'vulling' van de handhavingspunten zoals uiteengezet in het monitoringsrapport voor 2011<sup>4</sup>. Uit dit rapport blijkt dat in geen van de handhavingspunten de grenswaarde is overschreden, maar in een van de punten is wel exact de grenswaarde bereikt. In principe had dus exact hetzelfde baangebruik kunnen worden toegepast in het oude en nieuwe stelsel.
- 4.6.9 Wat hier wel sterke invloed op heeft gehad, is dat het punt dat de grenswaarde exact heeft bereikt met name wordt beïnvloed door gebruik van de Kaagbaan, en tussen 12 september en 2 oktober is de Kaagbaan voor onderhoud buiten gebruik geweest. Als de Kaagbaan in die periode wel gewoon gebruikt was, zou het betreffende punt dus waarschijnlijk over de grenswaarde heen zijn gegaan.
- 4.6.10 Ook hier moet weer bij opgemerkt worden dat het moeilijk is achteraf te bepalen hoe dit het baangebruik zou hebben beïnvloed in het oude stelsel.
- 4.6.11 We kunnen een theoretische situatie bekijken waarbij in de laatste weken van het gebruiksjaar wat voorzichtiger met het gebruik van de Kaagbaan zou zijn omgegaan. Binnen een combinatie is het meest logische alternatief voor de Kaagbaan de Aalsmeerbaan, maar om de Kaagbaan te vermijden kunnen natuurlijk ook totaal andere combinaties worden ingezet. We hebben twee mogelijke indicaties van wat de impact zou kunnen zijn.
- 4.6.12 Ten eerste bevat de brief van de heer Alders waarin de regels voor het nieuwe stelsel uiteen worden gezet, dus ook specifieke tabellen voor periodes met groot onderhoud. Hoewel we het in deze vergelijking met het oude stelsel en het (niet) gebruiken van de Kaagbaan niet alleen over onderhoud hebben, geven deze tabellen wel een goed beeld van de alternatieven die LVNL heeft als ze gebruik van een specifieke baan willen vermijden. Als we kijken naar de alternatieve tabel die is opgesteld voor onderhoud aan de Kaagbaan, dan is de Buitenveldertbaan hierin opgenomen in preferenties 1 en 2, als respectievelijk secundaire start- en landingsbaan. De Buitenveldertbaan is niet opgenomen in preferenties 3 en 4 van deze alternatieve tabel. Op basis van deze tabel zouden we in zo'n geval dus een iets hoger gebruik van de Buitenveldertbaan verwachten.
- 4.6.13 Een tweede indicatie kan worden gehaald uit het feitelijke gebruik van de Buitenveldertbaan tijdens het onderhoud aan de Kaagbaan. Hieruit volgt juist dat de Buitenveldertbaan minder is gebruikt in deze periode: slechts 1682 starts en landingen in drie weken. Dit is een gemiddelde van zo'n 80 bewegingen per dag, vergeleken met een gemiddelde over het gehele jaar van bijna 115 bewegingen per dag.

---

<sup>4</sup> <http://www.alderstafel.nl/uploads/1/4/1/3/14138220/bundeling-monitoringsrapportages-gebruiksjaar-2011.pdf>

4.6.14 Deze twee punten lijken elkaar tegen te spreken, maar zoals aangegeven is deze discussie theoretisch is. We nemen aan dat onafhankelijk van het geldende stelsel er onderhoud aan de Kaagbaan zou hebben plaatsgevonden.

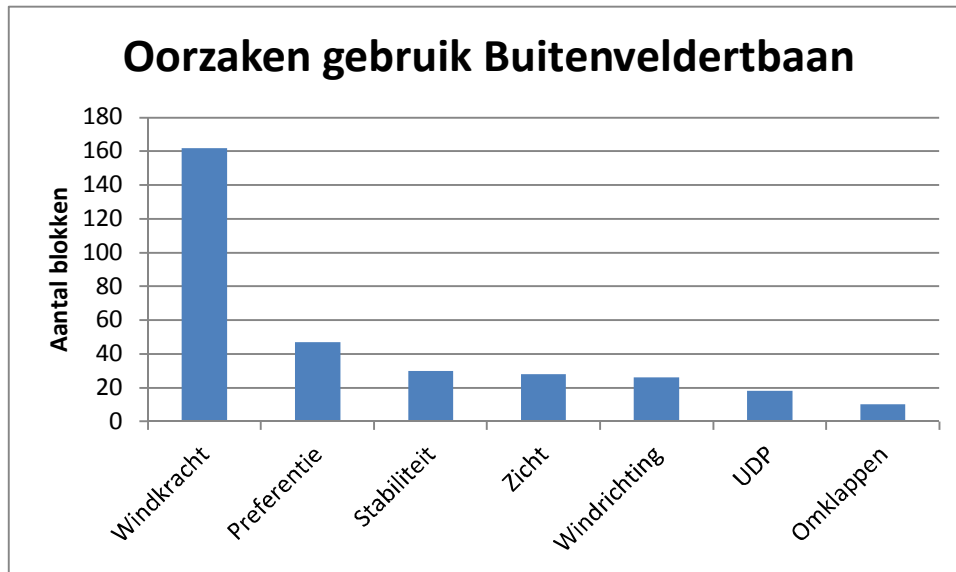
#### 4.7 Oorzaken gebruik Buitenveldertbaan

4.7.1 De factoren die een duidelijke bijdrage leveren aan het gebruik van de Buitenveldertbaan zijn relatief voorspelbaar:

- Windkracht – met name sterke oosten- of westenwind speelt hier uiteraard een grote rol, omdat dit de operatie van de noord-zuid banen bemoeilijkt. Een verdere analyse van de invloed van wind op baangebruik is gegeven in Annex B.
- Windrichting – naast windkracht speelt ook de richting van de wind een belangrijke rol. Dit is hierboven al aangegeven in relatie tot de windkracht, maar het kan ook bij veel lagere windsnelheden problemen geven, met name bij noordwesten en zuidoosten wind. Ook dit wordt in meer detail besproken in Annex B.
- Marginaal zicht – in marginaal zicht valt de situatie al gauw buiten de voorwaarden voor de combinaties in de preferentietabel, en wordt relatief vaak de Buitenveldertbaan ingezet.
- UDP – hiervoor geldt hetzelfde als voor marginaal zicht.
- Stabiliteit – dit is een begrijpelijk punt vanuit het perspectief van LVNL, maar moeilijk in het algemeen te verklaren. Tijdens wisselende omstandigheden lijkt het verstandig voor een stabiele combinatie te kiezen. Het is vaak achteraf moeilijk te beoordelen of de juiste beslissing is genomen, met name omdat ook niet bekend is hoeveel informatie vooraf beschikbaar was.
- Omklappen – dit is vergelijkbaar met stabiliteit, en wat betreft gebruik van de Buitenveldertbaan begrijpelijk vanuit het perspectief van LVNL. Het is ons wel opgevallen dat de Buitenveldertbaan soms erg lang (2 tot 3 uur) wordt gebruikt om het omklappen te faciliteren.
- Preferentie – gebruik van de Buitenveldertbaan kan ook gewoon zoals verwacht zijn volgens de preferentietabel en in lijn met de feitelijke weerscondities. Dat wil zeggen, op basis van de omstandigheden verwachten we dat preferentie 3 of 4 wordt ingezet of, tijdens marginaal zicht of buiten UDP, preferentie 5. Deze preferenties maken binnen de regels van het nieuwe stelsel en de preferentietabel gebruik van de Buitenveldertbaan.

4.7.2 Naast deze redenen zijn er nog een aantal gevallen waarbij het onduidelijk was waarom de Buitenveldertbaan gebruikt is. In de meeste gevallen stemt dit gebruik overeen met ‘niet verklaarbaar’ gebruik.

4.7.3 De volgende figuur geeft aan hoe vaak de verschillende factoren die hierboven beschreven zijn, een rol hebben gespeeld bij het gebruik van de Buitenveldertbaan. De figuur toont het aantal blokken (zoals eerder in dit hoofdstuk beschreven) waarin de gegeven factoren een beslissende rol hebben gespeeld. We benadrukken hier het feit dat het om een beslissende rol gaat; dat wil zeggen dat bijvoorbeeld wanneer dwarswind boven de gestelde limieten is, het niet uitmaakt of dit binnen of buiten UDP was en UDP dus geen factor was. In de meeste gevallen kunnen echter meerdere factoren aangewezen worden.



**Afbeelding 7: Overzicht hoofdoorzaken gebruik**

- 4.7.4 Zoals gezegd is de bovenstaande figuur gebaseerd op het aantal blokken waar de verschillende factoren een rol spelen. Indien we dit ‘vertalen’ naar aantal vluchtbewegingen is de sterke invloed van windkracht nog duidelijker – in een significant aantal gevallen speelt windkracht over grote delen van de dag, en zelf over een aantal dagen op rij, een rol. De Buitenveldertbaan is een belangrijk alternatief voor situaties met harde westen- of zuidwestenwind. Dit blijkt ook als we nog eens kijken naar de 30% van de tijd dat binnen de harde regels geen combinatie beschikbaar is (zoals eerder in dit hoofdstuk uitgelegd): rond de 60% van de bewegingen op de Buitenveldertbaan vinden plaats in deze 30% van de tijd.
- 4.7.5 Andere factoren hebben juist van nature met name invloed op kortere periodes, bijvoorbeeld omklappen.
- 4.7.6 In de onderzoeksvragen is specifiek het verzoek opgenomen om naar de bijdrage van het vermijden van parallel starten te kijken als een reden voor gebruik van de Buitenveldertbaan. Dit probleem speelt met name in marginaal zicht en buiten UDP, en is de reden voor het opnemen van een alternatieve secundaire startbaan in preferenties 5 en 6 van de preferentietabel.
- 4.7.7 Parallel starten komt wel degelijk geregeld voor op Schiphol (310 uur parallel starten op 36L+C in gebruiksjaar 2011). Ook op andere luchthavens is parallel starten een standaard onderdeel van de operatie – veel grote luchthavens beschikken alleen over parallelle banen, bijvoorbeeld Parijs CdG, Atlanta en Los Angeles, en hebben dus geen andere keuze. Hier moeten we wel bij zeggen dat zonder details van de lokale procedures en verkeerssituatie we niet direct moeten aannemen dat er op dergelijke luchthavens parallel gestart wordt zonder verdere randvoorwaarden om de veiligheid te garanderen. In het algemeen kan echter worden aangenomen dat zulke voorwaarden met name gebaseerd zijn op ondersteuning door radiocontact en informatie uit radars of vergelijkbare systemen.
- 4.7.8 Door LVNL werd in gebruiksjaar 2011 parallel starten onder bepaalde omstandigheden nog steeds als een probleem gezien. We begrijpen dat er aan een oplossing voor het probleem wordt gewerkt. Zonder verdere achtergrond is

het moeilijk meer te zeggen over het probleem zelf, en de mogelijke oplossingen, in de context van Schiphol.

4.7.9 Wat betreft de analyse van de invloed van (het vermijden van) parallel starten, dit wordt gezien als een ‘deel-oorzaak’. Onder normale omstandigheden (goed zicht, wind van beperkte snelheid en uit een goede richting) wordt wel gewoon parallel gestart, dus er moet al een andere oorzaak zijn om hiervan af te wijken. Aangezien de hiervoor besproken verklaarbaarheidsanalyse al een zekere mate van subjectiviteit met zich meebrengt, bestaat het risico dat een verdere analyse van de bijdrage van het vermijden van parallel starten te subjectief wordt. Daarom hebben we ervoor gekozen deze analyse niet op basis van de aanpak van de verklaarbaarheidsanalyse uit te voeren, maar een objectievere analyse van het feitelijke baangebruik te doen. Hierbij is overigens zowel parallel starten als landen meegenomen.

4.7.10 Om parallel baangebruik te vermijden kan naast een van de noord-zuid banen zowel de Kaagbaan als de Buitenveldertbaan ingezet worden om toch drie banen beschikbaar te hebben voor een piekperiode. Als we kijken hoeveel bewegingen hebben plaatsgevonden op de Buitenveldertbaan terwijl ook de Polderbaan en Kaagbaan in gebruik waren, komen we tot de volgende tabel:

Gebruik Buitenveldertbaan	Andere banen in gebruik	Aantal bewegingen Buitenveldertbaan
Landen 27	Landen 06, starten 36L	536
	Landen 18R, starten 24	7444
	Starten 36L en 24	4915
Starten 09	Landen 06, starten 36L	6227
	Landen 18R, starten 24	756
	Landen 06 en 18R	1513

**Tabel 8: Gebruik piek-combinaties zonder parallel baangebruik**

4.7.11 In totaal zijn deze combinaties dus verantwoordelijk voor 21391 bewegingen op de Buitenveldertbaan, ofwel 51% van het totaal aantal bewegingen in 2011. Dit wil echter niet zeggen dat al deze bewegingen het gevolg zijn van het vermijden van parallel gebruik: de twee meest gebruikte combinaties uit deze tabel zijn namelijk onderdeel van bestaande preferenties uit de preferentietabel: starten 24, landen 27+18L volgens preferentie 4, en starten 09+24, landen 18R volgens preferentie 3. Dit gebruik is dus zeker niet in alle gevallen gerelateerd aan het parallel gebruik probleem. Voor de andere vier combinaties uit bovenstaande tabel, samen goed voor 19% van het aantal bewegingen op de Buitenveldertbaan, kunnen we wel zeggen dat er de situatie ongewoon is: in alle gevallen is er sprake van gebruik van banen in ‘tegengestelde richting’. Deze tegenstelling is ofwel te zien tussen Polderbaan en Kaagbaan (bijvoorbeeld starten 36L – dus naar het noorden en 24 – dus naar het zuiden), ofwel tussen Kaagbaan en Buitenveldertbaan (bijvoorbeeld starten 24 – dus naar het westen – en 09 – dus naar het oosten).

#### 4.8 Impact alternatieve windlimieten

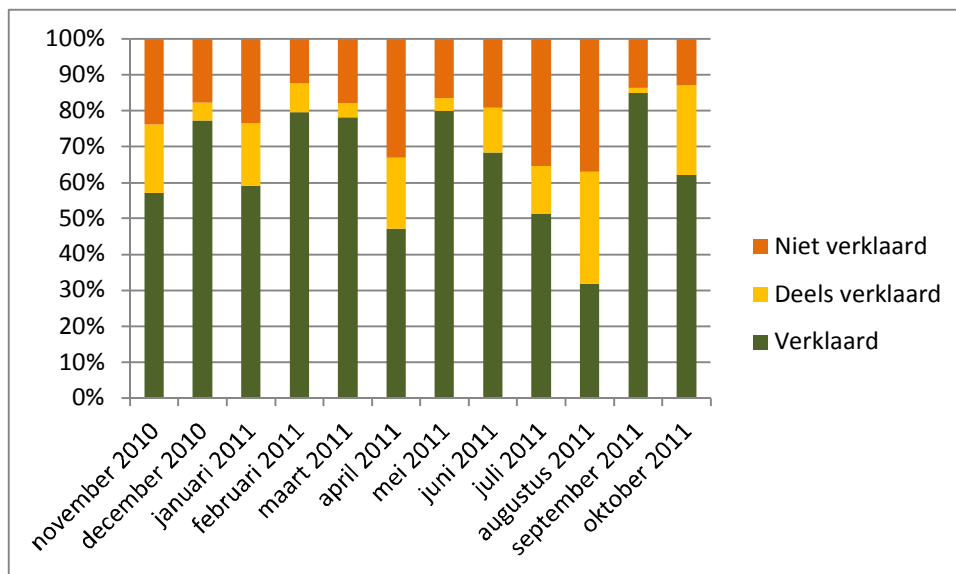
4.8.1 De analyse van verklaarbaarheid zoals eerder gepresenteerd is herhaald met alternatieve windlimieten van 5kts staartwind (met dezelfde dwarswindlimieten); en 5kts staartwind plus 20kts dwarswind op de primaire banen.



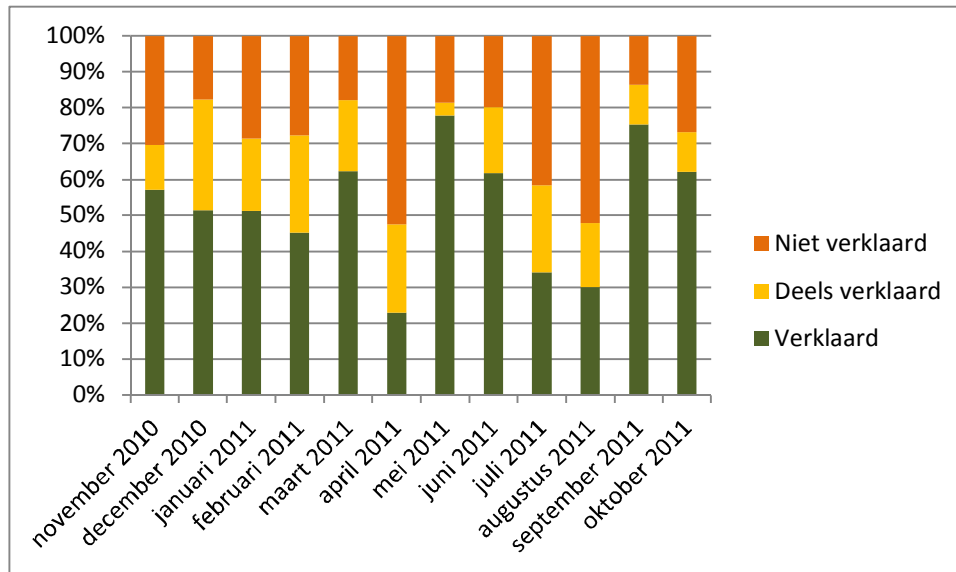
4.8.2 Voordat we de resultaten van deze verdere analyse bespreken, is het echter belangrijk op te merken dat we hier een vergelijking maken tussen een operatie die is uitgevoerd met een bepaalde set regels, en een theoretisch gebruik op basis van een andere set regels. Hoewel het interessant is deze vergelijking te maken, is de vergelijking per definitie niet 'eerlijk'.

Een analogie die we hier soms gebruiken is een theoretische analyse waar gekeken wordt welk percentage van het verkeer op de snelweg te hard rijdt. Als we hiervoor een snelweg nemen met een maximum snelheid van 120km/h, en we meten over een bepaalde tijd de snelheid van alle auto's die passeren, dan kunnen we een conclusie trekken over het percentage van het verkeer dat te hard rijdt. Als we vervolgens met dezelfde dataset analyseren hoeveel auto's harder dan 110km/h reden, dan kunnen we hier geen conclusies uit trekken over hoeveel mensen te hard zullen rijden zijn als de maximumsnelheid wordt teruggebracht naar 110 – immers, de mensen in de auto bepalen hun snelheid op basis van de daadwerkelijke, actieve set regels, niet op een theoretisch alternatief.

4.8.3 De resultaten van de analyse met alternatieve windlimieten zijn als volgt:



**Afbeelding 8: Resultaten analyse met gebruik van 5kts startwindlimiet**



**Afbeelding 9: Resultaten analyse met gebruik van 5kts staartwind- en 20kts dwarswindlimiet**

4.8.4 De volgende tabel toont het verschil in percentages van de categorieën van verklaarbaarheid:

	Normale limieten	Met 5kts staartwindlimiet	Met 5kts staartwind- en 20kts dwarswindlimiet
Verklaard	71%	65%	53%
Deels verklaard	12%	13%	18%
Niet verklaard	17%	22%	29%

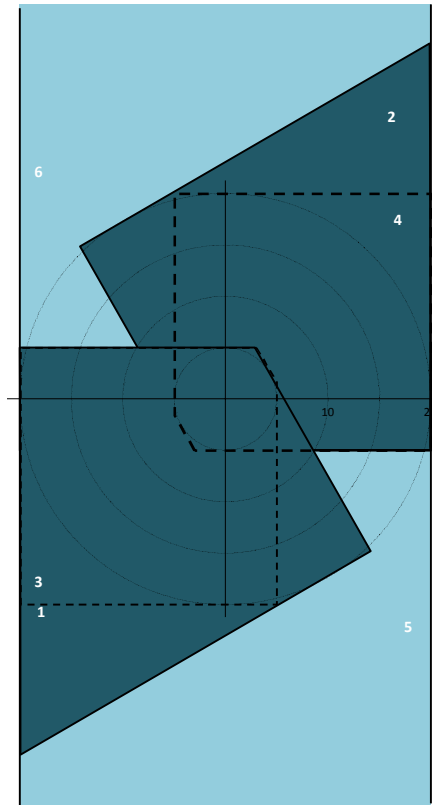
**Tabel 9: Verschil in verklaarbaarheid met alternatieve windlimieten**

4.8.5 Een belangrijke oorzaak voor het verschil in resultaten wanneer verschillende windlimieten worden gebruikt is uiteraard de invloed van de windkracht: waar met de 'normale' limieten windkracht een rol speelt in 162 blokken, is dit met nieuwe staart- en dwarswindlimieten van respectievelijk -5 en 20 knopen nog maar in 90 blokken het geval. Voor 72 blokken zou gebruik met alternatieve limieten dus niet meer verklaard kunnen worden (maar, zoals hierboven al gesteld, dit is niet noodzakelijkerwijs een eerlijke vergelijking).

4.8.6 Een interessant aspect van de alternatieve limieten, en met name van het verhogen van de dwarswindlimiet op de primaire banen naar 20kts, is dat bij het strikt volgen van de regels preferenties 3 en 4 nooit gekozen kunnen worden. Immers, als aan de voorwaarden voor wind voor gebruik van preferenties 3 en 4 wordt voldaan, dan wordt per definitie ook voldaan aan de voorwaarden voor preferenties 1 en 2<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Hierbij is er wel vanuit gegaan dat er een enkele windconditie wordt gebruikt voor de bepaling van het baangebruik, en dus niet verschillende windcondities voor verschillende banen. Indien wel verschillende condities worden gebruikt zou theoretisch een situatie op kunnen treden waar de dwarswind op de Polderbaan en Aalsmeerbaan minder dan 20kts is en op de Zwanenburgbaan meer dan 20kts, wat tot gebruik van preferenties 3 en 4 zou leiden, maar dit lijkt zeer onwaarschijnlijk.

- 4.8.7 Dit wordt verder getoond in onderstaande figuur, waaruit duidelijk wordt dat de bruikbare condities voor preferenties 3 en 4 (gebied binnen gestippelde lijnen) volledig binnen de contour van de bruikbare condities van preferenties 1 en 2 vallen (donkerblauw gebied). (Voor uitleg van de interpretatie van de figuur, zie Annex B).

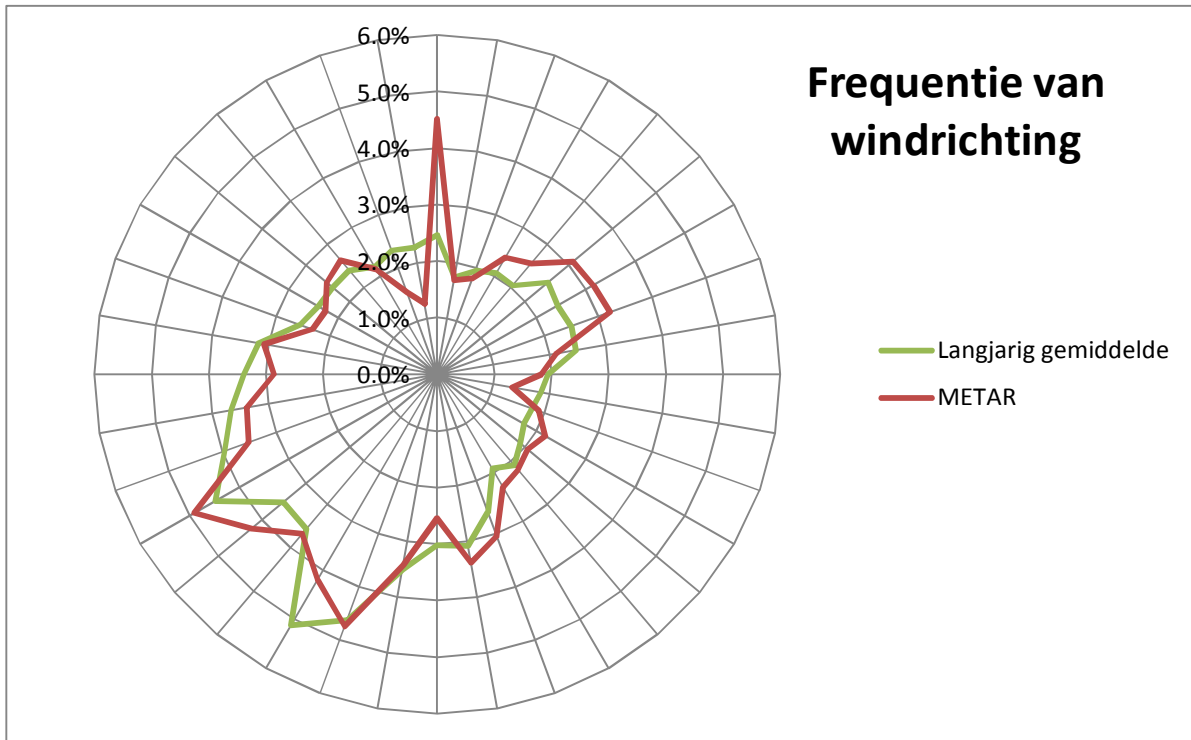


**Afbeelding 10: Windcontour met alternatieve windlimieten**

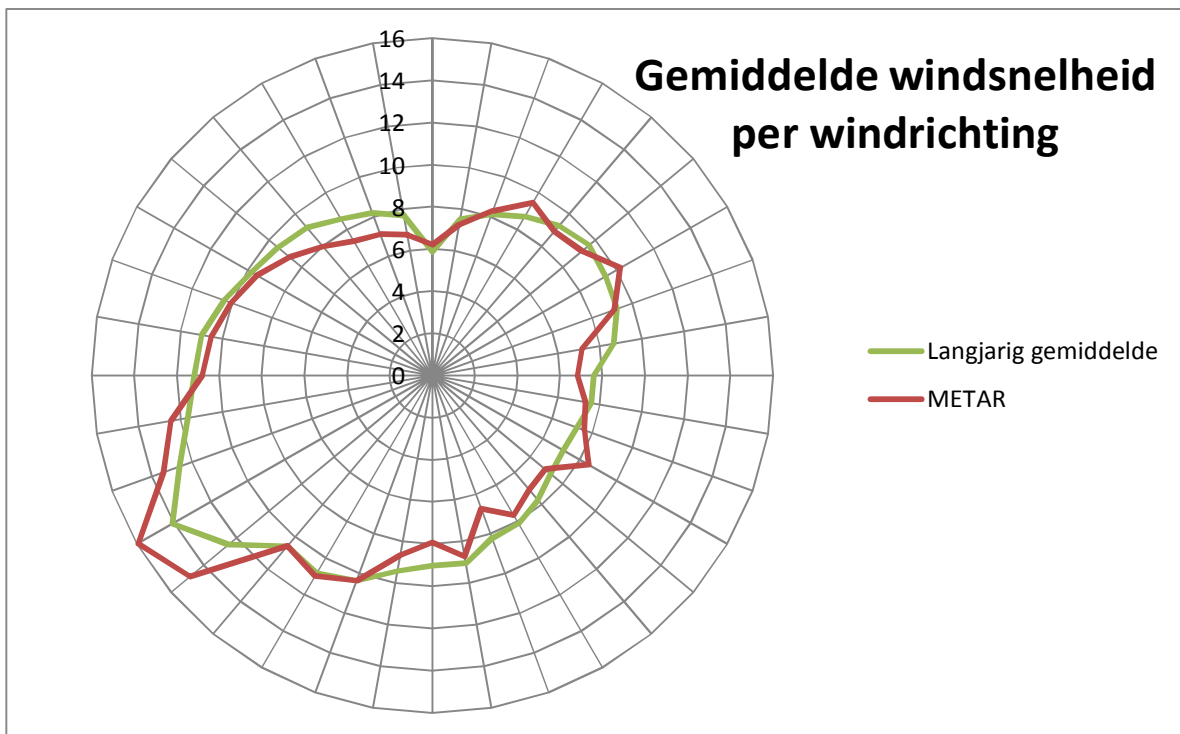
#### 4.9 Vergelijking meteocondities met langjarig gemiddelde

- 4.9.1 Een eerste opmerking die gemaakt moet worden bij een vergelijking van weerscondities in 2011 en het langjarig gemiddelde is welke data gebruikt wordt voor het weer in 2011. De achtergrond bij deze opmerking is uiteengezet in Annex C, waar weersconditie voor 2011 uit verschillende bronnen worden vergeleken. Met name gemeten data geeft veel hogere windsnelheden dan andere bronnen. Dit kan te maken hebben met de meetmethode, aangezien op een vastgelegde wijze ook de invloed van gusts in de metingen wordt meegenomen. METARs en TAFs bevatten ook informatie over verwachte gusts, maar deze is niet meegenomen in de figuren van Annex C.
- 4.9.2 Omdat op basis van de analyse in Annex C blijkt dat het meenemen van gusts in gemeten data een iets ander beeld geeft dan de andere informatiebronnen, kijken we hier nog eens nader naar een vergelijking langjarig gemiddelde en METAR informatie (waarbij METAR informatie gebruikt wordt als een compromis tussen de actuele maar variabele gemeten data en de stabielere TAF data die slechts eens per 6 uur wordt ververst – dit lijkt een redelijk compromis in vergelijking met LVNL's besluitvorming op basis van een combinatie van voorspellingen en de actuele situatie). Bij deze vergelijking zien we slechts kleine verschillen in

verdeling van windrichting (de piek bij 0 graden wordt veroorzaakt doordata deze richting ook gebruikt wordt als het windstil is) en gemiddelde windsnelheid.



**Afbeelding 11: Verdeling van frequentie van windrichting**



**Afbeelding 12: Verdeling van gemiddelde windsnelheid per windrichting**

- 4.9.3 Het lijkt er op dat er in 2011 iets meer dan gemiddelde noordoosten en westzuidwesten wind is geweest. Met name dat laatste wijst op meer dwarswind op de noord-zuidbanen, maar of dit ook invloed heeft gehad op baangebruik hangt uiteraard ook af van windsnelheid. Bovendien geven gemiddeldes niet altijd een volledig beeld – een redelijk gemiddelde kan het gevolg zijn van lange periodes met extremen (in dit geval zouden dat dus periodes van windstille afgewisseld met periode met harde wind moeten zijn. Om hier nog wat nader naar te kijken hebben we twee verdere analyses uitgevoerd.
- 4.9.4 Ten eerste zijn in Annex C ook figuren opgenomen die voor alle banen een distributie tonen van de frequentie waarmee dwarswinden van verschillende sterktes voorkomen op basis van langjarig gemiddelde en METARs. De dwarswinddistributies zijn zeer vergelijkbaar.
- 4.9.5 Ten tweede, om te kunnen beoordelen of de wind echt ongunstiger is geweest in gebruiksjaar 2011, hebben we gekeken hoe vaak de wind buiten de gebruikscontour (zie Annex B) van de baancombinaties in de preferentietabel is gevallen. Hier zijn de resultaten opvallend identiek: op basis van langjarig gemiddelde en METARs is te vinden dat 3.3% van de tijd de wind buiten de contour valt; voor TAFs is dit 3.2%. Alleen wanneer we naar gemeten data kijken is weer een ander resultaat te zien, namelijk dat 9.0% van de tijd de wind buiten de limieten van de contour valt.
- 4.9.6 In conclusie kunnen we dus stellen dat op basis van METARs, de condities in 2011 niet significant anders lijken dan het langjarig gemiddelde. Op basis van gemeten windcondities lijken windsnelheden hoger geweest te zijn, maar dit resultaat wordt beïnvloed door de bijbehorende meet- en rekenmethode, en is dus niet noodzakelijkerwijs representatief.
- 4.9.7 Omdat de hoeveelheid verschillende bronnen toch vragen kan oproepen over de invloed van gebruikte weersinformatie op de resultaten van de verklaarbaarheidsanalyse hebben we als steekproef voor één maand de analyse herhaald met METAR data als weersinformatie in plaats van gemeten data. Bovendien hebben we de analyse op basis van METAR data uitgevoerd met de ‘normale’ windinformatie uit de METARs, en met gust-snelheden.
- 4.9.8 De onderstaande tabel toont de resultaten van deze steekproef. Hoewel het hier dus een steekproef van slechts één maand betreft, kunnen we toch stellen dat de conclusie dat gebruik van gemeten data (dus over het algemeen hogere windsnelheden) de hoogste verklaarbaarheid geeft, en dus niet tot onnodig negatieve conclusies voor dit onderzoek leidt. Overigens kunnen we uit de tabel ook opmaken dat bij gebruik van METAR data er geen verschil is tussen gebruik van gemiddelde windsnelheid en gusts – dit kan worden verklaard omdat gusts meestal vooral voorkomen als windsnelheden toch al hoog zijn.

	Gemeten wind	METAR	METAR (gusts)
<b>Verklaard</b>	80%	63%	63%
<b>Deels verklaard</b>	9%	24%	24%
<b>Niet verklaard</b>	11%	14%	14%

**Tabel 10: Vergelijking resultaten februari op basis van verschillende informatiebronnen voor wind**

#### 4.10 Mogelijkheden voor verminderen geluidsbelasting

4.10.1 Naast een analyse van de operatie en de omstandigheden in het gebruiksjaar 2011, is in het onderzoek ook gevraagd te kijken naar beschikbare mogelijkheden om de geluidsbelasting ten gevolge van het gebruik van de Buitenveldertbaan te verminderen. In antwoord op deze vraag is gekeken naar vliegroutes, nieuwe technologie, en een alternatieve verdeling van het verkeer over de banen. Bovendien is de specifieke situatie van landen op de Kaagbaan (richting 24) na aanvliegen op de Buitenveldertbaan kort bekeken.

##### Vliegroutes

4.10.2 Vliegroutes moeten apart bekeken worden voor starten en landen. Voor landen is de situatie vrij duidelijk: om een veilige en stabiele landing uit te kunnen voeren, moet een vliegtuig ruim voor de landing op een duidelijk gedefinieerde route naar de baan zitten. In de praktijk betekent dat met de huidige technologie meestal dat een 'instrument landing system' (ILS) wordt gebruikt, waarbij het vliegtuig al vroeg (meer dan 10km) in lijn moet zijn met de baan. Vanuit Amstelveen en Buitenveldert gezien is er dus weinig ruimte voor alternatieven die de geluidsbelasting verminderen, omdat deze 'rechte lijn voor de baan' onvermijdelijk is. Er zijn nieuwe ontwikkelingen op technologisch gebied die in de toekomst misschien meer mogelijkheden bieden, zoals we hieronder verder bespreken, maar het zal nog jaren duren voordat deze technologieën in algemeen gebruik zijn.

4.10.3 Voor de definitie van vertrekroutes is in principe meer vrijheid. Hier moeten we echter het bredere ontwerp van het luchtruim rond Schiphol wel in meenemen. De combinatie van een relatief groot aantal banen, die in verschillende richtingen liggen, plus verkeer dat van en naar allerlei verschillende bestemmingen gaat, en de noodzaak om aankomende en vertrekkende stromen te scheiden, maakt het luchtruim erg complex. We kunnen dus de routestructuur van een enkele baan niet echt in isolatie bekijken of suggereren dat deze aangepast kan of moet worden.

4.10.4 We hebben op basis van 'Vliegverkeer InZicht'<sup>6</sup> gekeken naar de gevlogen tracks bij starten 09 op donderdag 3 oktober 2013 (waarbij is aangenomen dat de huidige routestructuur vergelijkbaar is met die in 2011). Hierbij zijn drie hoofdstromen te zien na de start: naar het zuiden (en uiteindelijk zuidwesten), het zuidoosten en het noordoosten:

- De stroom naar het zuiden buigt al snel af en heeft weinig tot geen invloed op Amstelveen en Buitenveldert.
- De stroom naar het noordoosten buigt vrij laat af, maar hier lijkt al rekening te zijn gehouden met geluidsoverlast. Eerder afbuigen zou betekenen dat de route over grote delen van Amsterdam zou lopen. Nu is het punt van afbuigen zo gekozen dat na de bocht ruwweg de A10 wordt gevolgd richting het IJmeer.
- De stroom naar het zuidoosten buigt ook vrij laat af, en deze stroom zou de enige mogelijke kandidaat zijn voor aanpassing, bijvoorbeeld door eerder afbuigen en het volgen van de A9.

4.10.5 We herhalen hier echter nogmaals dat dit slechts indrukken zijn op basis van historische tracks, en dat er bij het ontwerpen van routes vele factoren spelen, waarvan wij niet alle details kennen. Het verleggen van een route binnen de

---

<sup>6</sup> [inzicht.bezoekbas.nl](http://inzicht.bezoekbas.nl)

luchtruimstructuur van Schiphol is een zeer complexe onderneming, waarbij één schijnbaar kleine verandering in theorie kan leiden tot een domino-effect van benodigde aanpassingen in andere gebieden. Bovendien lijkt in het ontwerp van de route naar het noordoosten, die de A10 volgt, al rekening gehouden wordt met de situatie op de grond en het vermijden van bewoonde gebieden waar mogelijk. We nemen dan ook voorzichtig aan dat, als er een eenvoudig alternatief voor de route naar het zuidwesten beschikbaar was, waarbij bewoond gebied vermeden kan worden, dit ook door LVNL zou zijn meegenomen in het ontwerp.

#### Nieuwe technologieën

- 4.10.6 Er wordt binnen de luchtvaart veel werk verricht aan nieuwe navigatiemethodes, zowel in het algemeen als specifiek voor de landingsfase. Het meest wijdverspreide recente voorbeeld van nieuwe navigatiesystemen en –methodes is de introductie van ‘area navigation’ (RNAV). RNAV maakt de navigatie onafhankelijk van de specifieke lokatie van bakens op de grond, en geeft daardoor meer vrijheid in de definitie van de route. Dit concept is al zeer geaccepteerd tijdens vluchtfases in hogere luchtlagen, waar een redelijke grote foutmarge acceptabel is. Dichter bij de luchthavens is echter veel hogere precisie in de navigatie noodzakelijk, en nog niet alle beschikbare systemen halen deze precisie. Pas als alle systemen zijn aangepast kan meer gebruik worden gemaakt van RNAV rond luchthavens.
- 4.10.7 Hier bovenop speelt bovendien het probleem dat voor het laatste deel van het aanvliegen er momenteel, zoals hierboven al aangegeven, nog altijd moet worden teruggevallen op de relatief oude ILS systemen – waardoor in deze vluchtfase toch al nauwelijks gebruik kan worden gemaakt van RNAV functies. Er wordt daarom ook gekeken naar vervanging van ILS technologie, waarbij de meest veelbelovende optie het ‘Ground Based Augmentation System’ (GBAS) is. GBAS maakt gebruik van satellietnavigatie, maar omdat satellietnavigatie op zich niet nauwkeurig en betrouwbaar genoeg is voor de luchtvaart past GBAS een lokale correctie toe op het satelliet signaal. GBAS geeft zeer veel vrijheid in definitie van aanvliegroutes: routes kunnen bochten bevatten, steiler zijn, of verder op de baan landen. GBAS is echter een voorbeeld van een technologie die nieuwe systemen in het vliegtuig vereist en die zich daarom momenteel slechts langzaam verspreidt. Ter illustratie, Boeing schat dat in 2030 de helft van zijn actieve vliegtuigen met GBAS zullen zijn uitgerust.
- 4.10.8 Het probleem bij de noodzaak om nieuwe systemen te installeren aan boord van vliegtuigen is dat dit een dure stap is, en met name het installeren van dergelijke systemen in oudere vliegtuigen is niet altijd eenvoudig. Bovendien moet de installatie aan boord gebeuren in parallel met installatie van bijbehorende systemen op de grond, en zijn er in het verleden verschillende nieuwe technologieën geïntroduceerd die vervolgens niet vaak gebruikt zijn. Tenslotte reizen vliegtuigen over de hele wereld en bezoeken vele luchthavens, en het is dus gewenst dat overal dezelfde systemen gebruikt kunnen worden. Door dit alles zijn luchtvaartmaatschappijen vaak moeilijk te overtuigen tot het aankopen van nieuwe apparatuur.
- 4.10.9 Een laatste optie die het vermelden waard is omdat deze niet noodzakelijkerwijs afhankelijk van nieuwe technologie, maar ook kan worden geïntroduceerd via een aanpassing van bestaande (ILS) technologie, is het instellen van steilere aanvliegroutes. Echter, veel vliegtuigtypes zijn zo ingesteld op de traditionele aanvlieghoek van rond de drie graden, dat ze zelfs een kleine verhoging niet kunnen volgen. Ook dit is dus niet altijd een mogelijke optie.

Verkeersverdeling over de banen

- 4.10.10 Momenteel wordt tijdens gebruik van twee start- en/of landingsbanen verkeer verdeeld over de banen op basis van herkomst/bestemming: binnen de baancombinatie wordt bijvoorbeeld de meest westelijke landingsbaan gebruikt voor verkeer uit het westen, etc. Omdat verschillende vliegtuigtypes verschillende hoeveelheden geluid produceren, is de vraag of een alternatieve aanpak mogelijk is, waarbij luidruchtigere vliegtuigen op de meer preferente baan worden afgehandeld, en relatieve stillere vliegtuigen op de minder preferente baan.
- 4.10.11 Deze aanpak vereist wel meer ‘reorganiseren’ van verkeersstromen in de lucht: een verkeersstroom uit het westen kan niet langer als een enkele stroom naar een specifieke baan worden geleid, maar moet opgesplitst worden op basis van geluidsniveau, waardoor twee aparte stromen ontstaan die naar de twee beschikbare landingsbanen leiden. Dit maakt de situatie al complexer, maar in principe bestaat deze aanpak al jaren: traditioneel heeft het luchtruim voor Schiphol altijd beschikt over drie ‘ingangen’, en tijdens een landingspiek wordt dan het verkeer uit één zogenaamde ‘fix’ naar de ene landingsbaan geleid, het verkeer uit een andere fix naar de andere baan, en het verkeer uit de derde fix wordt dus verdeeld over de twee banen.
- 4.10.12 Deze wijze van opereren geeft echter twee enkele stromen met aankomend verkeer en een gesplitste stroom. De situatie wordt echter een stuk complexer als het verkeer uit alle richtingen moet worden opgesplitst. Het aantal verkeersstromen neemt sterk toe, en het aantal ‘kruispunten’ ook. Dit is dan ook het argument dat LVNL gewoonlijk gebruikt tegen het verdelen van verkeer over de banen op basis van geluid in plaats van op basis van herkomst of bestemming. Om de veiligheid te garanderen zou de capaciteit moeten worden gereduceerd. In dit geval zijn we het eens met LVNL – het basisconcept voor het anders verdelen van verkeer over de banen is in principe al relatief complex, en wanneer dit wordt gezien binnen het op zich al even complexe luchtruim van Schiphol komen we tot een situatie waar ofwel veiligheid ofwel capaciteit onacceptabel gereduceerd wordt.
- 4.10.13 We zijn ons ervan bewust dat ook het specifieke geval van splitsen uit alle richtingen op basis van gewicht in de huidige operatie soms wordt toegepast, en wel als de Schiphol-Oostbaan voor het ‘gewone’ verkeer moet worden ingezet. Vanwege de kortere baanlengte wordt in dergelijke gevallen het lichtere verkeer op de Schiphol-Oostbaan afgehandeld. Dit leidt echter tot capaciteitsrestricties binnen het luchtruim, en is dus niet wenselijk in de dagelijkse operatie.

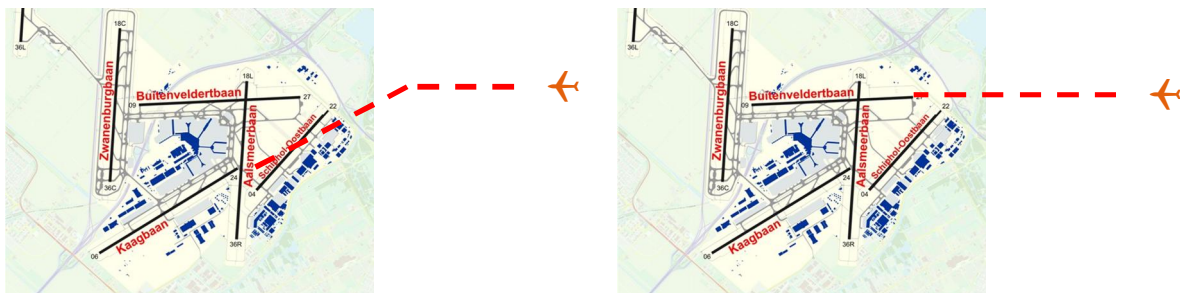
Landen op de Kaagbaan

- 4.10.14 Landen op de Kaagbaan in zuidwestelijke richting (baan 24) na aanvliegen op de Buitenveldertbaan is momenteel geen standaardprocedure, maar het komt wel regelmatig voor. In gebruiksjaar 2011 waren er 1435 landingen op baan 24, en aangezien er geen standaardroutes of landingssystemen voor deze baan zijn, kunnen we aannemen dat al deze landingen in eerste instantie zijn aangevlogen op de Buitenveldertbaan, en op het laatste moment zijn afgebogen. Het is ook zeer de vraag of een standaardroute in lijn met de Kaagbaan wenselijk is, aangezien deze route dan over grote delen van Amsterdam zou lopen.
- 4.10.15 Er lijken twee redenen te zijn voor deze procedure: extreme windcondities, of het vergemakkelijken van de grondoperatie voor piloot en/of verkeersleider. In extreme weerscondities kunnen we aannemen dat er geen alternatieven beschikbaar zijn, maar het toepassen van een procedure voor het gemak van



piloot of verkeersleider lijkt een vreemde reden voor het gebruik van de aanvliegeroute van de Buitenveldertbaan.

- 4.10.16 Echter, als we de situatie nader bekijken, dan lijkt het verbieden van deze procedure vanuit geluidsbelasting geen voordelen te hebben, en voor de operatie van de luchthaven alleen nadelen: deze landingen zijn in principe vluchten die volgens de planning op de Buitenveldertbaan zouden landen, en alleen indien mogelijk (omdat er geen of weinig starts op de Kaagbaan zijn) en voordelig binnen de operatie (omdat de vlucht een parkeerplaats bij de Kaagbaan heeft) wordt de vlucht 'omgeleid' naar de Kaagbaan. Als we dit dus verbieden, gaan we van een situatie 'aanvliegen Buitenveldertbaan, landen Kaagbaan' naar 'aanvliegen Buitenveldertbaan, landen Buitenveldertbaan'. De netto impact van een verbod is voor Amstelveen en Buitenveldert dus nul. Zie onderstaande figuur: links de huidige procedure, rechts wat er zou gebeuren als die procedure niet wordt toegepast.
- 4.10.17 Hierbij moet wel opgemerkt worden dat aanvliegen op de Buitenveldertbaan betekent dat de geluidsbelasting ook onder de aanvliegeroute naar de Buitenveldertbaan wordt ondervonden, en dus bij de geluidsbelasting voor gebruik Buitenveldertbaan moet worden meegeteld.



**Afbeelding 13: Impact verbieden afbuigen naar de Kaagbaan**

#### 4.11 Aanvullende vraag – mathematische verklaarbaarheid

- 4.11.1 Zoals eerder aangegeven zit er een zekere subjectiviteit in de verklaarbaarheidsanalyse. Dit is met name het gevolg van de 'zachtere regels' van het nieuwe stelsel: de noodzaak voor anticiperen, of het gebruik van een stabiele combinatie in wisselende omstandigheden, is een kwestie van interpretatie.
- 4.11.2 Tijdens de studie is de aanvullende vraag gesteld welk percentage van het gebruik van de Buitenveldertbaan mathematisch, volgens de harde regels verklaarbaar is. Hoewel er voorzichtig met zulke cijfers moet worden omgegaan, omdat er goede redenen zijn om ook zachtere regels in het stelsel op te nemen, is het wel interessant om te kijken welke verklaarbaarheid volgt uit de harde regels.
- 4.11.3 De onderstaande tabel geeft de resultaten van deze berekening:

<b>Totaal aantal bewegingen Buitenveldertbaan</b>	41.489	
<b>Mathematisch verklaard op basis van harde regels</b>	29.794	72%
<b>Waarvan verklaard omdat gebruik in lijn is met een combinatie uit de preferentietabel</b>	4.749	12%
<b>Waarvan verklaard omdat er binnen de omstandigheden geen combinatie uit de preferentietabel beschikbaar is</b>	25.045	60%

**Tabel 11: Mathematische verklaarbaarheid**

- 4.11.4 In de resultaten van de eerder gepresenteerde verklaarbaarheidsanalyse kwamen we tot een conclusie van 71% verklaarbaar en 12% deels verklaarbaar. Als we voor het gemak de helft van de bewegingen die als ‘deels verklaarbaar’ zijn beoordeeld bij de verklaarbare bewegingen voegen, zou dus volgens de eerdere analyse ongeveer 77% verklaarbaar zijn. De invloed van de zachtere regels lijkt dus redelijk beperkt.
- 4.11.5 Hierbij moet nog een korte kanttekening geplaatst worden. Deze resultaten zijn namelijk niet direct vergelijkbaar. Volgens de regels van het stelsel is alle gebruik tijdens periodes dat geen combinatie binnen de preferentietabel beschikbaar is, per definitie verklaard. In onze analyse hebben we hier echter kritisch naar gekeken, en in sommige gevallen is ook tijdens zulke periodes gebruik van de Buitenveldertbaan als ‘niet verklaard’ beoordeeld. Een voorbeeld is een geval van kort gebruik van de Buitenveldertbaan, terwijl hier vlak voor en na dezelfde andere baan in gebruik was, en de omstandigheden tijdens de korte periode van gebruik Buitenveldertbaan niet significant anders lijken te zijn geweest dan vlak ervoor of erna. In een dergelijke situatie is dus niet duidelijk waarom tijdelijk is overgegaan naar een andere baan.
- 4.11.6 Een tweede voorbeeld is gegeven in Annex A, voorbeeld 3.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Inleiding

- 5.1.1 Dit rapport geeft de resultaten van een onafhankelijk onderzoek naar de verklaarbaarheid van het gebruik van de Buitenveldertbaan in gebruiksjaar 2011 (1 november 2010 tot 31 oktober 2011). In gebruiksjaren 2011 en 2012 heeft een experiment plaatsgevonden met een nieuw normen- en handhavingstelsel voor baangebruik op Schiphol. In het nieuwe stelsel wordt strikt preferent gebruik gemaakt van de banen, en aangezien de Buitenveldertbaan het hoogste aantal gehinderden heeft en dus de laagste preferentie, was bij aanvang van het experiment de verwachting dat het jaarlijkse aantal bewegingen (starts en landingen) op de Buitenveldertbaan gedurende gebruiksjaar 2011 rond de 27.000 zou zijn. In werkelijkheid hebben er echter rond de 41.500 starts en landingen plaatsgevonden.
- 5.1.2 Het verschil tussen verwacht en feitelijk gebruik is reeds eerder onderzocht door LVNL. Dat onderzoek concludeerde een verklaarbaarheid van het gebruik van de Buitenveldertbaan van 97%, met het weer als de voornaamste reden voor gebruik (92%). Op basis van de resultaten van het LVNL onderzoek zijn echter nog verdere vragen gerezen bij lokale overheid en bewoners, wat geleid heeft tot het huidige rapport.
- 5.1.3 Als basis voor dit rapport zijn zes onderzoeksvragen gedefinieerd door de Gemeente Amstelveen. De voornaamste vraag is hierbij uiteraard de verklaarbaarheid van het gebruik van de Buitenveldertbaan in 2011.

### 5.2 Conclusies

- 5.2.1 Op basis van onze analyse kunnen we gebruik van de Buitenveldertbaan voor 71% van de vluchtbewegingen op de baan in gebruiksjaar 2011 verklaren. Daarnaast is 12% van de bewegingen beoordeeld als deels verklaarbaar – in de meeste gevallen betreft dit langere periodes van gebruik inclusief anticiperen en omwisseltijden waarvan een deel van de tijd het gebruik verklaarbaar is, maar een deel van de tijd ook niet. Tenslotte kunnen we 17% van de bewegingen niet verklaren.
- 5.2.2 We moeten hierbij benadrukken dat ‘niet verklaarbaar’ en ‘niet correct’ twee verschillende dingen zijn. Het blijkt bijzonder moeilijk te zijn achteraf in te schatten op basis van welke factoren LVNL een beslissing heeft genomen over baangebruik. Er kunnen dus factoren zijn die speelden op het moment van baanbeslissing, waar wij nu, achteraf, geen compleet beeld van hebben maar die het gebruik wel zouden verklaren. Bovendien zijn er binnen het nieuwe stelsel een aantal ‘zachtere’ regels gedefinieerd die een zekere mate van subjectiviteit in het gebruik, en dus ook de analyse achteraf, introduceren. Daarnaast dient benadrukt te worden dat verklaarbaar het volgen van de regels betreft. Daarbij kunnen er onbedoelde en mogelijk ongewenste effecten van de nieuwe regels zijn.
- 5.2.3 Voor 60% van de inzet van de Buitenveldertbaan is er geen geldige combinatie binnen de preferentietabel. Volgens de regels is deze inzet verklaard ongeacht of de inzet al dan niet in overeenstemming is met het principe van strikt preferentieel baangebruik
- 5.2.4 Hierin schuilt echter wel een belangrijk punt. Het nieuwe stelsel is geïntroduceerd omdat het oude stelsel te complex werd gevonden. De basis van het nieuwe stelsel is in principe veel eenvoudiger: er wordt strikt gebruik van preferent

baangebruik toegepast, er is een beperkt aantal criteria aan de hand waarvan kan worden bepaald welke baancombinatie meest geschikt is in een bepaalde situatie, en de grenswaarden voor die criteria zijn consistent en duidelijk. Het stelsel bevat zoals gezegd echter ook een aantal ‘zachtere’ regels, en de limieten voor hardere criteria zijn redelijk conservatief, waardoor toch weer vrijheid in het stelsel geïntroduceerd wordt en het voor een buitenstaander soms nog steeds moeilijk te volgen is. Vrijheid in het systeem is begrijpelijk omdat dit noodzakelijk is voor LVNL om te allen tijde een veilige en efficiënte operatie te kunnen behouden. Aan de andere kant moet er niet zoveel vrijheid in het systeem zitten dat het niet de gewenste bescherming tegen geluidsoverlast biedt. Hierin moet een balans worden gecreëerd.

- 5.2.5 Bovendien moet worden opgepast dat er geen ‘dubbele buffers’ in het systeem zitten – ook hier kunnen we zeggen dat het gebruik van buffers om veiligheid en efficiëntie te garanderen terecht is, maar de buffers moeten ook niet te groot zijn en de beschermende werking van het systeem wegnemen.
- 5.2.6 Wat in het algemeen van belang lijkt te zijn is transparantie, om de vragen die het nieuwe stelsel toch nog oproept weg te nemen. Met transparantie bedoelen we dan niet alleen dat er teruggekoppeld moet worden **wat** er is gebeurd (dus welke banen er zijn gebruikt) maar ook **waarom**. Dit ‘waarom’ moet bovendien met voldoende detail en in een voor buitenstaanders begrijpelijke context worden gepresenteerd: ‘wind’ of ‘capaciteit’ zijn op zichzelf geen definitieve redenen, wat wel definitieve duidelijkheid zou geven is een indicatie van wat de windcondities waren en waarom dat tot bepaald baangebruik leidt; of waarom in bepaalde situaties de capaciteit een probleem was. Het recent gestarte gebruik van het ‘Verslag van de dag’ is hierin overigens een eerste goede stap.
- 5.2.7 Naast de verklaarbaarheid zelf zijn er nog een aantal conclusies uit het onderzoek die hier vermeld moeten worden:
- Ten eerste zijn de weerscondities inderdaad de belangrijkste reden voor gebruik van de Buitenveldertbaan. Weerscondities bestaan in deze context uit wind- en zichtcondities, en windcondities bestaan vervolgens weer uit windsterkte en windrichting. Van al deze mogelijke redenen is windsterkte verreweg de meest voorkomende oorzaak voor gebruik van de Buitenveldertbaan.
  - Andere redenen zijn de zogenaamde operationele redenen zoals inzet van een stabiele combinatie en faciliteren van baanverandering. Daarnaast heeft ook baanonderhoud uiteraard in bepaalde periodes een sterke invloed. En tenslotte is er uiteraard ook gewoon gebruik van de Buitenveldertbaan volgens de preferentietabel, dat wil zeggen: op basis van de omstandigheden zouden we gebruik van de Buitenveldertbaan verwachten in lijn met de regels van het nieuwe stelsel. Al deze redenen komen echter ruim achter windcondities als voornaamste reden.
  - Gebruik op basis van de weersconditie-gerelateerde oorzaken zoals beschreven in het eerste punt is uiteraard sterk afhankelijk van de regels van het stelsel – het stelsel geeft de limieten voor staart- en dwarswind en voor zicht.
  - De impact van het vermijden van parallel starten is moeilijk te bepalen. Op basis van beschikbare informatie is verder ook niet duidelijk te achterhalen wat de onderliggende oorzaken van het probleem met parallel starten zijn, dus kunnen we hier moeilijk uitspraken over doen. In ieder geval lijkt tenminste

19% van het totaal aantal vluchten op de Buitenveldertbaan te relateren aan het vermijden van parallel starten en landen.

- 5.2.8 Een laatste punt om te vermelden in deze conclusies is de afhankelijkheid tussen de resultaten van de analyse en de gebruikte weersinformatie. Voor het onderzoek hadden we de beschikking over drie bronnen van informatie voor de weerssituatie in 2011: gemeten condities, voorspellingen (in de vorm van zogenaamde TAFs die ongeveer iedere 6 uur ververst worden) en rapporten (in de vorm van METARs die ieder half uur ververst worden). Daarnaast hadden we de beschikking over historische weersinformatie sinds 1971, om het langjarige gemiddelde weerbeeld te bepalen. De weersinformatie is om twee redenen van belang:
- als input in de verklaarbaarheidsanalyse;
  - als basis voor een vergelijking met het langjarig weerbeeld om te bepalen of de weerssituatie in 2011 ongewoon was.
- 5.2.9 In de verklaarbaarheidsanalyse is gemeten weersinformatie gebruikt, in lijn met de ons voorgelegde onderzoeksvraag. In de praktijk gebruikt LVNL een combinatie van voorspellingen en actuele situatie voor de besluitvorming over baangebruik. Dit kan dus een bron van verschil in verklaarbaarheid zijn. Echter, in het algemeen geeft gemeten informatie hogere windsnelheden dan de voorspellingen en rapporten. De voornaamste reden hiervoor lijkt de gebruikte meet- en rekenmethode, waarbij het effect van zogenaamde ‘gusts’ (windstoten) wordt meegenomen. Doordat de gemeten windsnelheden hoger zijn dan de voorspelde snelheden, en gebruik van de Buitenveldertbaan vaak het gevolg is van harde wind, lijkt het echter dat gebruik van gemeten data op z’n minst een gelijkwaardige verklaarbaarheid geeft, en mogelijk zelfs een hogere verklaarbaarheid, dan wanneer dezelfde analyse zou worden uitgevoerd op basis van voorspellingen. Deze conclusie is getoetst op de analyse van een enkele maand, en deze toets bevestigt de conclusie. Overigens bevatten voorspellingen en rapporten vaak ook informatie over gusts, maar omdat deze vooral voorkomen als de wind toch al sterk is, is de impact hiervan gering – ook dit is gebleken uit dezelfde toets.
- 5.2.10 Omdat de gemeten data dus hogere windsnelheden geeft dan voorspellingen of rapporten vanwege het meenemen van gusts, is de vergelijking tussen de weerssituatie in 2011 en het langjarige gemiddelde gebaseerd op TAFs en METARs – deze bevatten informatie die meer vergelijkbaar is met de informatie over het weer in 1971 tot 2010. Een vergelijking tussen TAF en METAR voor 2011 en het langjarig gemiddelde lijkt geen indicaties te geven dat het weerbeeld in 2011 significant anders was dan andere jaren. Dit geldt zowel voor windrichting als gemiddelde sterkte. Omdat gemiddelde windsnelheid natuurlijk niets zegt over extremen die mogelijk tijdens het jaar zijn opgetreden is ook gekeken hoe vaak de windcondities ‘buiten de harde regels’ vallen, en bij deze vergelijking geven TAFs, METARs en langjarig gemiddelde bijna identieke resultaten.



## **A Detailvoorbeelden uit de analyse van verklaarbaarheid**

- A.1 In deze annex zijn enkele voorbeelden gegeven van situaties die we tijdens de verklaarbaarheidsanalyse zijn tegengekomen. Deze voorbeelden tonen de soms subjectieve beoordeling die moet worden toegepast.
- A.2 Voorbeelden zijn gepresenteerd op basis van de visuele presentatie van verwacht en feitelijk baangebruik, zoals uitgelegd in hoofdstuk 4. Deze figuren gebruiken een verticale tijdlijn, dat wil zeggen dat iedere kolom een baan voorstelt, en ieder blokje in een kolom een periode van 10 minuten is. Als we door een figuur naar beneden lopen, kijken we dus stap voor stap steeds naar de volgende 10 minuten, en de volgende 10 minuten, etc.
- A.3 In alle figuren geeft de linkerkant de landingsbanen weer, en de rechterkant de startbanen (tenzij anders aangegeven). De cijfers in de figuren zijn slechts onderdeel van het model en stellen verschillende situaties voor (ieder cijfer is verbonden aan een vaste kleur) maar hebben verder geen betekenis.
- A.4 Als laatste merken we nog op dat ROOD betekent dat een baan is gebruikt terwijl die baan niet onderdeel is van de verwachte combinatie. Dat betekent dat ook wanneer er geen combinatie beschikbaar is, baangebruik als rood is aangegeven, hoewel volgens de regels dergelijk gebruik wel verklaard is.

### Voorbeeld 1

- A.5 Het eerste voorbeeld is een vaak voorkomende situatie: starten 24, landen 27 tijdens harde westen of zuidwesten wind. In het onderstaande geval is hierdoor de Buitenveldertbaan in totaal zo'n 21 uur in gebruik. Hoewel af en toe ook andere banen beschikbaar zijn, is gebruik van de Buitenveldertbaan in dergelijke situaties altijd als verklaarbaar beoordeeld. Dit is een belangrijk voorbeeld, aangezien deze situatie verantwoordelijk is voor een aanzienlijk deel van het gebruik van de Buitenveldertbaan/
- A.6 Conclusie analyse: VERKLAARD

Landen 27

Starten 24

The image displays a large grid of data points, likely a calendar or schedule, with a red vertical bar and callouts for 'Landen 27' and 'Starten 24'. The grid is composed of many small cells, each containing a number. The red bar highlights a specific column of data. The callouts are boxes with arrows pointing to specific rows in the grid.





A.10 In de volgende figuur is een periode afgebeeld waarin wegens marginaal zicht geen combinatie beschikbaar was binnen de regels. In theorie is dus ieder gebruik verklaarbaar. We hebben hier echter toch kritisch naar gekeken. In het onderstaande geval zijn de Zwanenburgbaan en Polderbaan in gebruik als landingsbaan – dus de zichtomstandigheden waren niet dusdanig slecht dat er niet parallel geland kon worden. Er lijkt ook voldoende capaciteit te zijn op beide banen – er zijn periodes dan een van beide banen niet gebruikt is, dus de hoeveelheid verkeer lijkt ook geen probleem geweest te zijn. Het is dan ook onduidelijk waarom er toch vluchten op de Buitenveldertbaan zijn geland.

A.11 Conclusie analyse: NIET VERKLAARD

Landen										27				18C		18R		24				18L		Starten	
-1	-1	-1	-1	-1	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	-1	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	2	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	2	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	2	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	2	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	2	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		

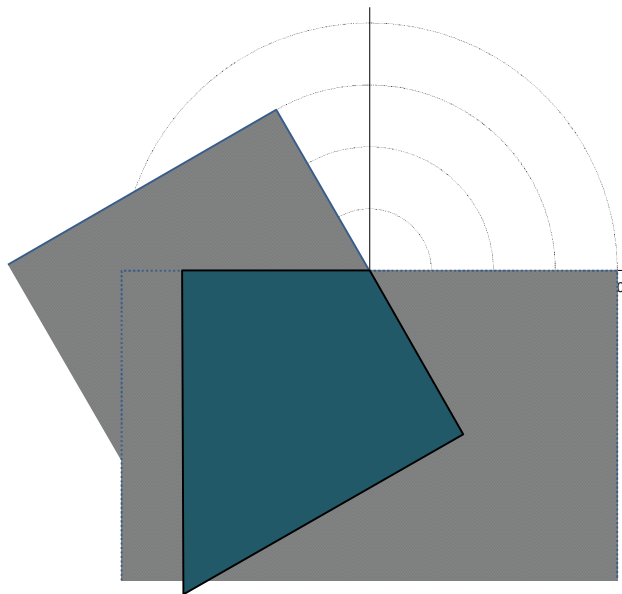
Voorbeeld 4

- A.12 Dit laatste voorbeeld toont een situatie waar gestart wordt vanaf 09 (alleen 'startkant' van de visuele presentatie opgenomen). In totaal is 09 twee uur in gebruik, waarvan het tweede uur volgens de verwachting (dat wil zeggen, in lijn met de regels van de preferentietabel), maar het eerste uur niet. Dit zou in principe uitgelegd kunnen worden als anticiperen, maar de tweede startbaan in deze combinatie is de Polderbaan, die weliswaar later ook in gebruik wordt genomen, maar aan het begin van de periode de preferente primaire startbaan was.
- A.13 Het gebruik van 09 als startbaan is dus in een deel van dit blok correct, maar er lijkt langer gebruik te zijn gemaakt van de baan dan noodzakelijk binnen de regels.
- A.14 Conclusie analyse: DEELS VERKLAARD

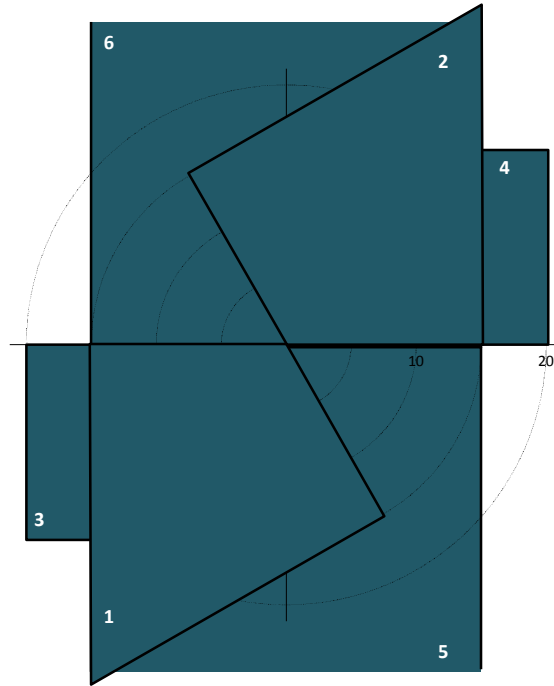
	09	24				36C	36L
0	0	2	0	0	0	1	1
0	0	2	0	0	2	1	1
0	2	0	0	0	0	1	1
0	2	0	0	0	0	1	1
0	2	0	0	0	0	1	1
0	2	0	0	0	0	1	1
0	2	0	0	0	0	1	3
0	2	0	0	0	0	1	3
0	3	0	0	0	0	0	3
0	3	0	0	0	0	0	3
0	3	0	0	0	0	0	3
0	3	0	0	0	0	0	3
0	3	0	0	0	0	0	3
0	3	0	0	0	0	0	3
0	1	0	0	0	0	0	3
0	1	0	0	0	0	0	3
0	1	0	0	0	0	0	3

## B Windcontouren van baancombinaties

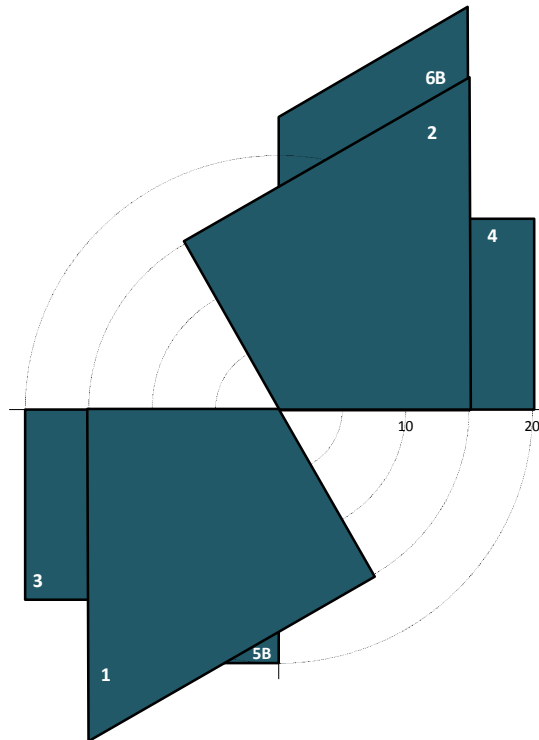
- B.1 Om een visueel beeld te krijgen van de windcondities waaronder bepaalde combinaties gebruikt kunnen worden, zijn windcontouren ontwikkeld. Deze contouren kunnen ook het totaalbeeld geven van windcondities waarvoor baancombinaties beschikbaar zijn binnen de preferentietabel.
- B.2 Om een windcontour te 'lezen', moet de wind worden voorgesteld als een vector: een pijl met een bepaalde lengte en een richting. De richting van de pijl geeft dan uiteraard de windrichting aan, en de lengte is een maat voor de windsnelheid: hoe hoger de windsnelheid, hoe langer de pijl. Een windcontour geeft dan het gebied aan waar deze pijl binnen moet vallen om een bepaalde baancombinatie binnen de regels te kunnen gebruiken. Als voorbeeld is hieronder de contour voor preferentie 1 gegeven.



- B.3 De lichtblauwe gebieden geven de gebieden van acceptabele windrichtingen voor de individuele banen binnen de combinatie aan. De baanrichting van de noord-zuidbanen en de Kaagbaan is duidelijk te herkennen. Ook te zien is het verschil tussen een primaire baan (15kts dwarswindlimiet) en secundaire baan (20kts dwarswindlimiet). Het donkerblauwe gebied, waar de contouren van de individuele banen overlappen, geeft dan het gebied voor acceptabele wind voor de combinatie als geheel.
- B.4 In deze figuren is er van uitgegaan dat de wind gezien wordt als een vector vanuit het middelpunt van de figuur. Hiermee wordt noordoosten wind dus een wind die naar linksonder wijst – dit is een belangrijk verschil met de windrozen die in het volgende annex worden besproken.
- B.5 Als we nu soortgelijke contouren ontwikkelen voor alle preferenties, en deze samen brengen in één figuur, dan krijgen we het volgende (waarbij de contouren voor preferenties 5 en 6 in principe 'oneindig' naar het noorden en zuiden doorlopen):

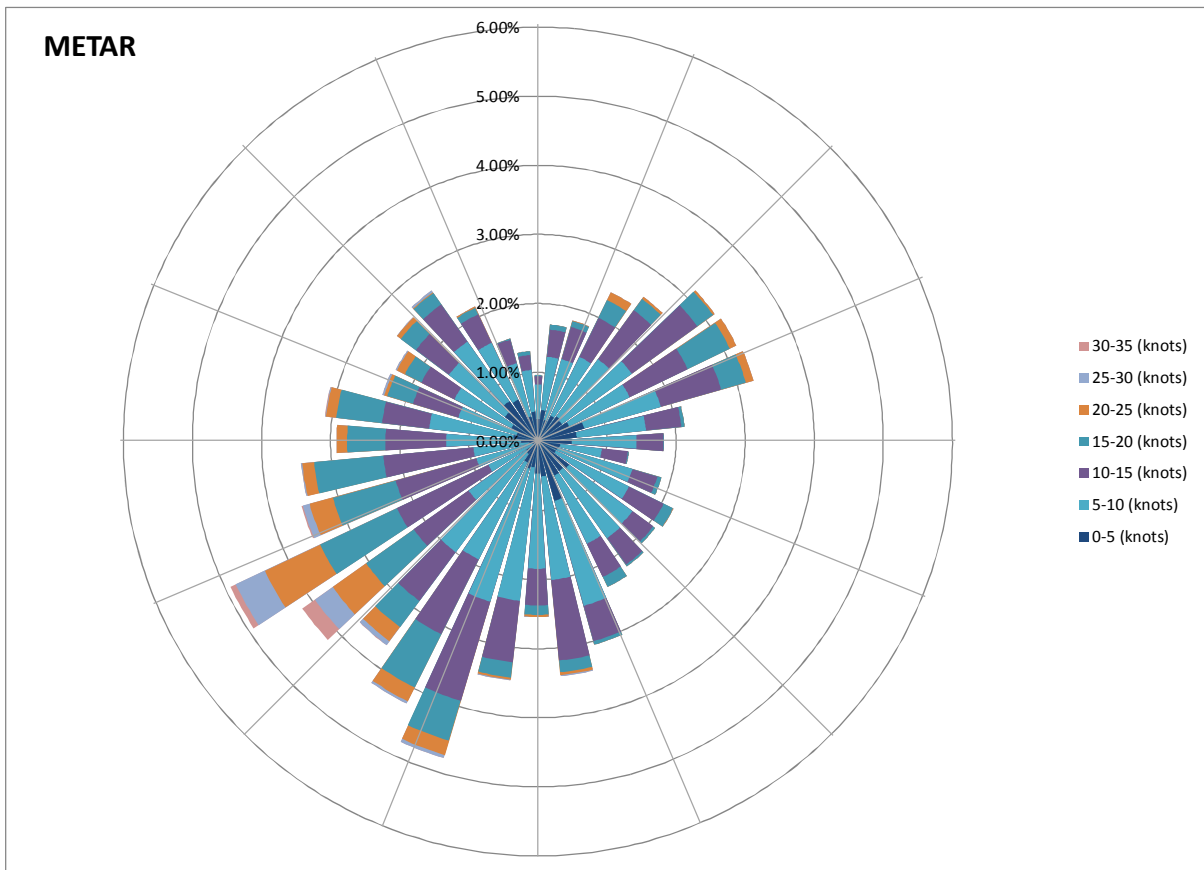
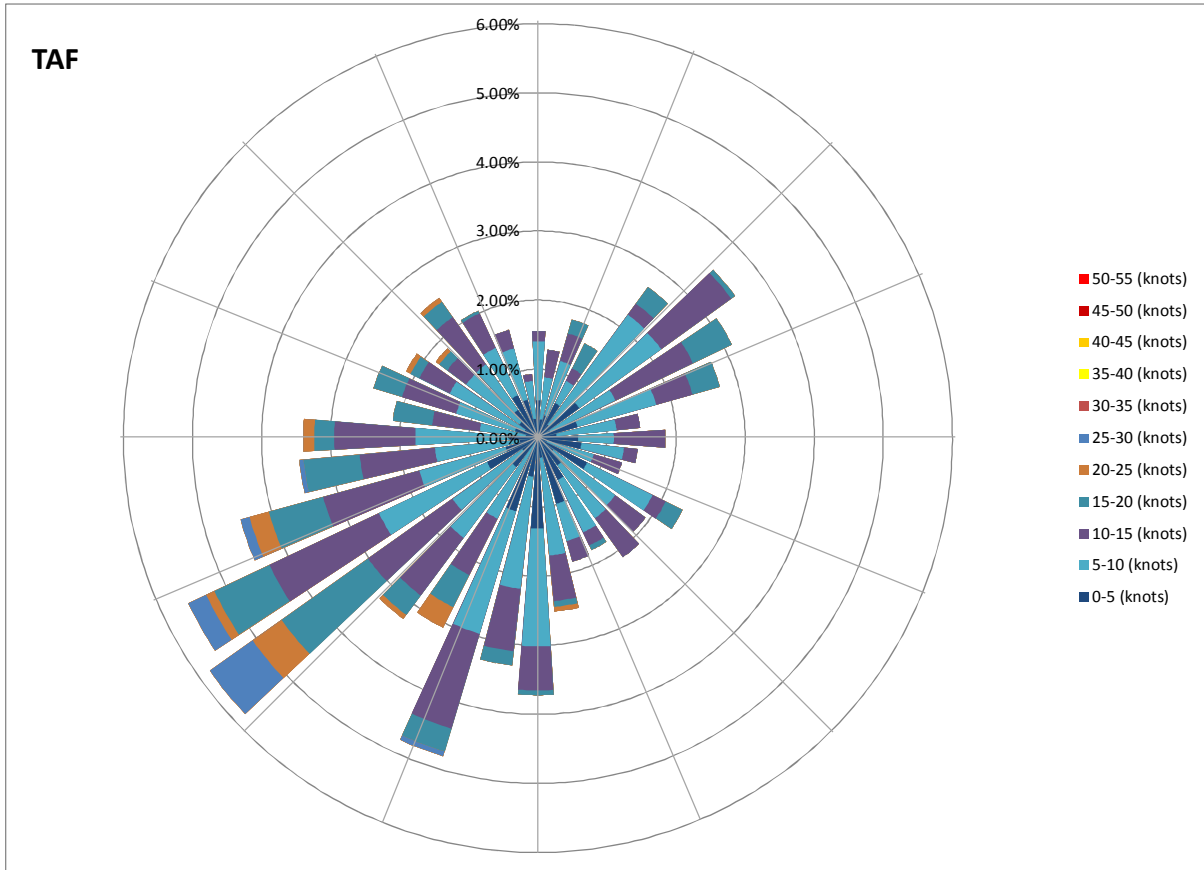


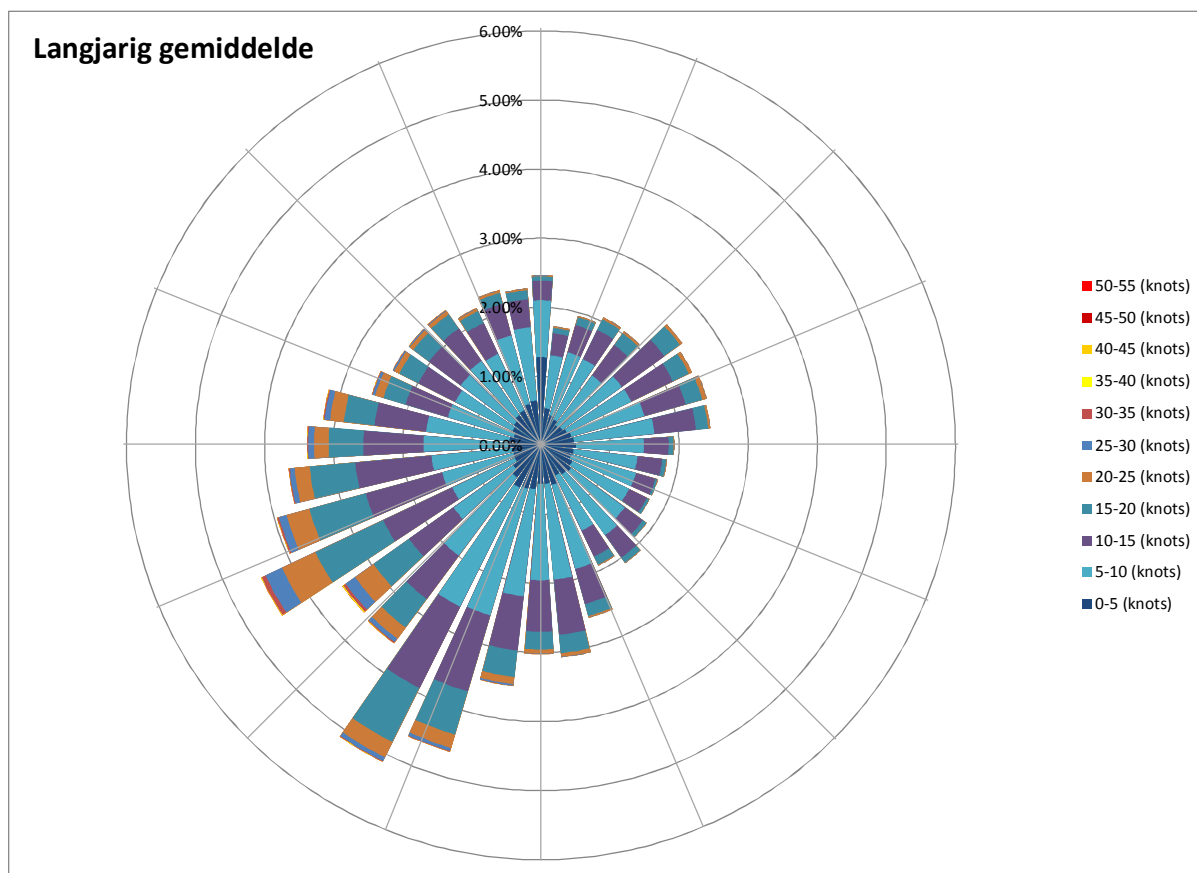
B.6 Een interessante situatie treedt op als we in deze figuur preferenties 5 en 6 vervangen door '5B' en '6B', dat wil zeggen gebruik van deze preferenties zonder parallel starten. In dit geval zijn er grote 'open' gebieden in de contour, wat betekent dat er windrichtingen zijn waarvoor ook bij lage windsnelheid al geen geschikte combinatie beschikbaar is. Dit wordt getoond in de volgende figuur.



## **C Analyse winddata**

- C.1 Zoals aangegeven in hoofdstuk 4 hebben we voor deze studie de beschikking over drie verschillende bronnen van weersinformatie voor 2011:
- Actuele meting op 7 locaties op de luchthaven, bij de baankoppen;
  - TAF rapporten – gedetailleerde voorspellingen met een geldigheid van 24 to 30 uur
  - METAR rapporten – korte overzichten van de weersituatie, met een beperkte geldigheidsduur
- C.2 Naast de overzichten van de weersituatie in 2011 hebben we ook de beschikking over weerrapporten sinds 1971, die de basis vormen voor een vergelijking van het weer in 2011 met het langjarig gemiddelde.
- C.3 In deze Annex geven we een overzicht van de analyse van de windinformatie uit de beschikbare bronnen, en ook hoe die informatie verschilt tussen de bronnen.
- C.4 De meest voor de hand liggende manier om de variatie in windcondities over een langere periode te bekijken is door middel van een windroos. Een windroos toont een combinatie van de frequentie van windrichting (hoe langer een kolom in een bepaalde richting, hoe vaker de wind uit de bijbehorende richting kwam, verdeeld over een langere periode) en windsnelheid (binnen een kolom geven de kleuren aan hoe vaak, vanuit de bijbehorende richting, de wind een bepaalde snelheid had).
- C.5 Op de volgende bladzijden zijn windrozen gepresenteerd voor TAF, METAR en langjarig gemiddelde.

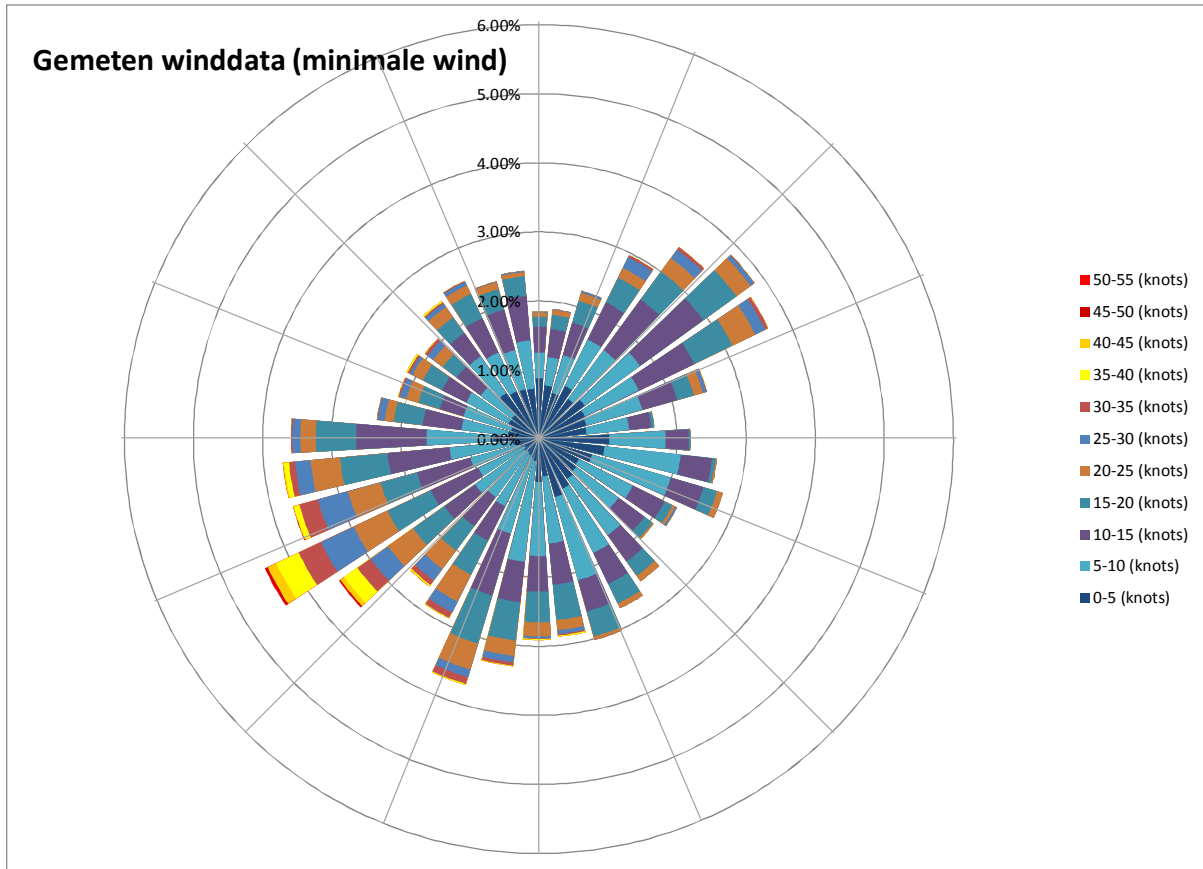


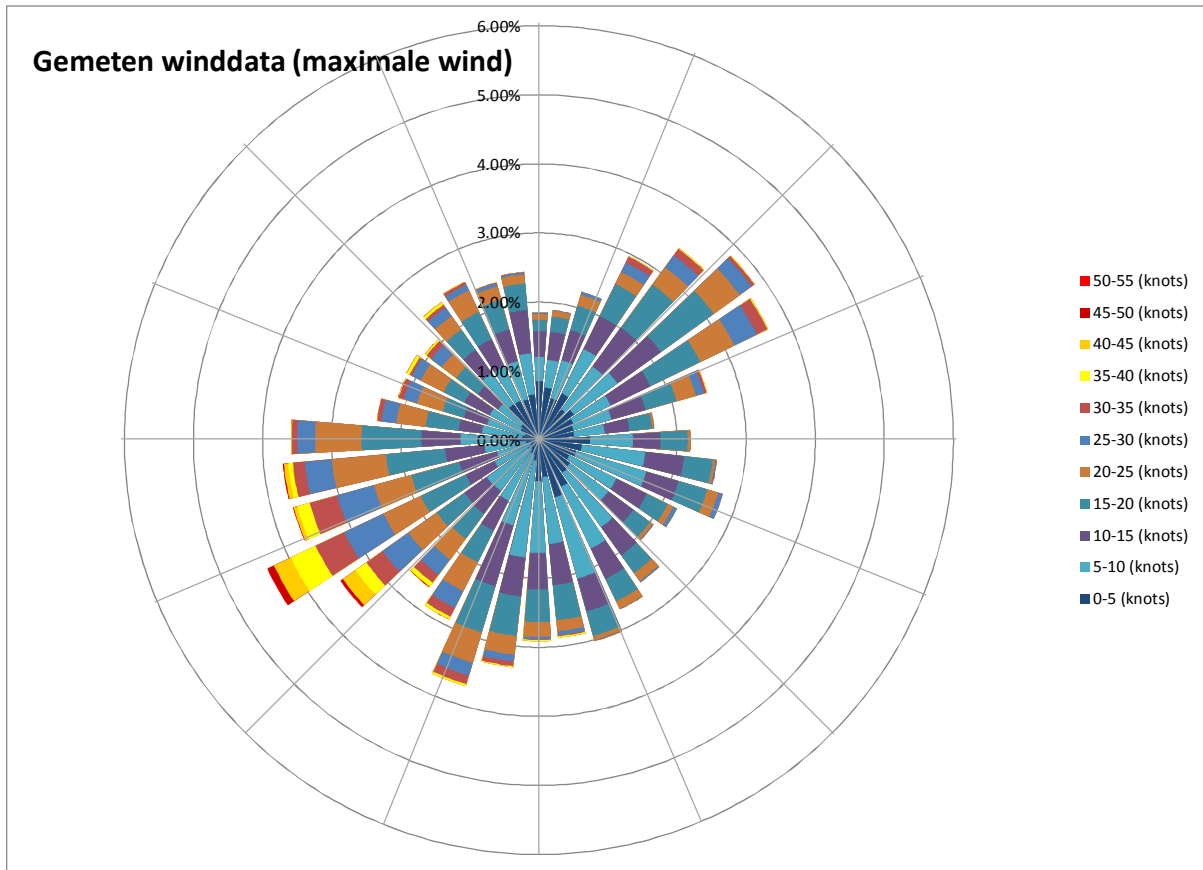


- C.6 Er is ook een windroos ontwikkeld voor gemeten condities bij de Buitenveldertbaan in 2011, maar hier moeten enige kanttekeningen bij geplaatst worden.
- C.7 De gemeten data wordt opgeslagen als tegenwind en dwarswind. Voor de dwarswind wordt echter niet meegenomen van welke kant (links of rechts) de wind komt – operationeel gezien heeft dit geen invloed op het baangebruik. Om deze reden is het strikt genomen niet mogelijk een windroos te creëren voor gemeten informatie. Om toch een ruwe vergelijking te kunnen maken is de windrichting toch bepaald, maar op basis van tegenwindmetingen op de Buitenveldertbaan en Zwanenburgbaan. Er is verder van uitgegaan dat de tegenwind op deze banen (dus de wind in de richting van de baan) exact oost-west (voor de Buitenveldertbaan) en noord-zuid (voor de Zwanenburgbaan) loopt. Dit is niet volledig correct maar slechts een benadering van de werkelijkheid. Bovendien brengt het gebruik van een combinatie van metingen van twee verschillende locaties ook automatisch een risico van fouten met zich mee.
- C.8 Gemeten tegenwind bestaat bovendien uit minimale en maximale waarden, door LVNL als volgt uitgelegd:
- *de minimale headwind, bepaald uit de gemeten gemiddelde windsnelheid ( $V_{wind,gem}$ ) en –richting per baankop [of gemeten maximale windsnelheid ( $V_{wind,max}$ ), indien geldt dat  $(V_{wind,max} - V_{wind,gem}) \geq V_{wind,gustcriterium} (=5)$ ], over het desbetreffende 10 min tijdvak gedefinieerd relatief t.o.v. de desbetreffende baan, uitgedrukt in [kts]*

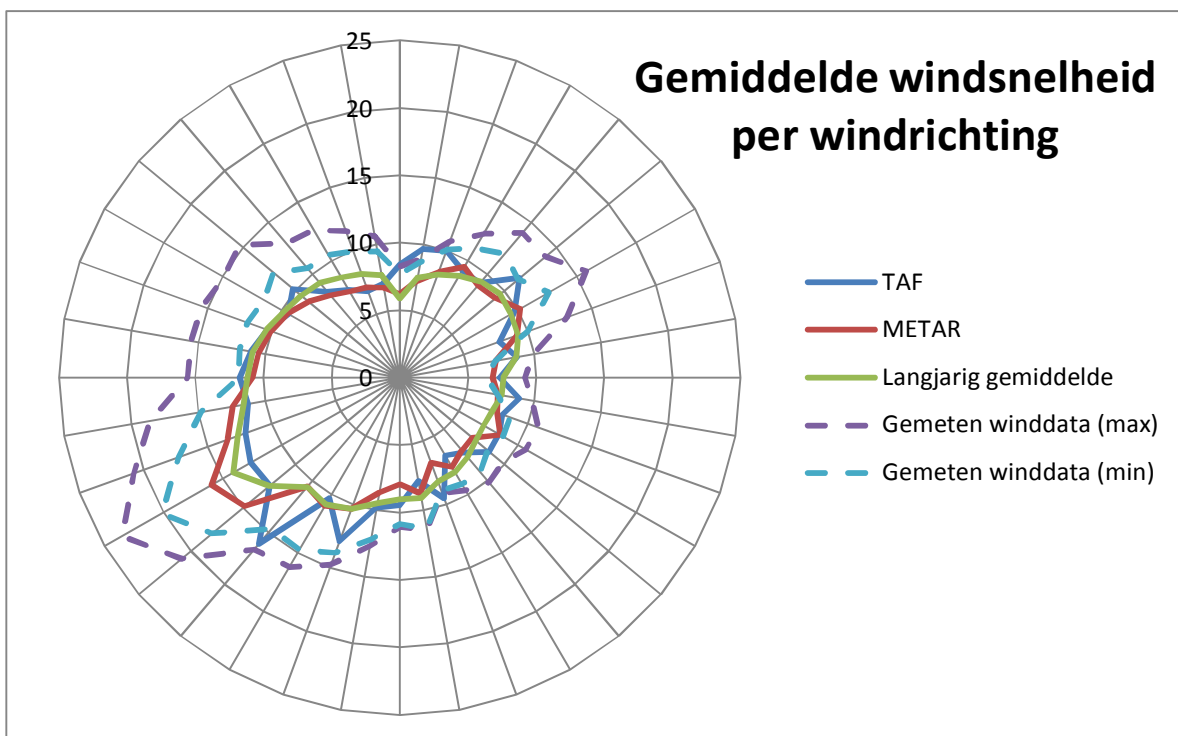
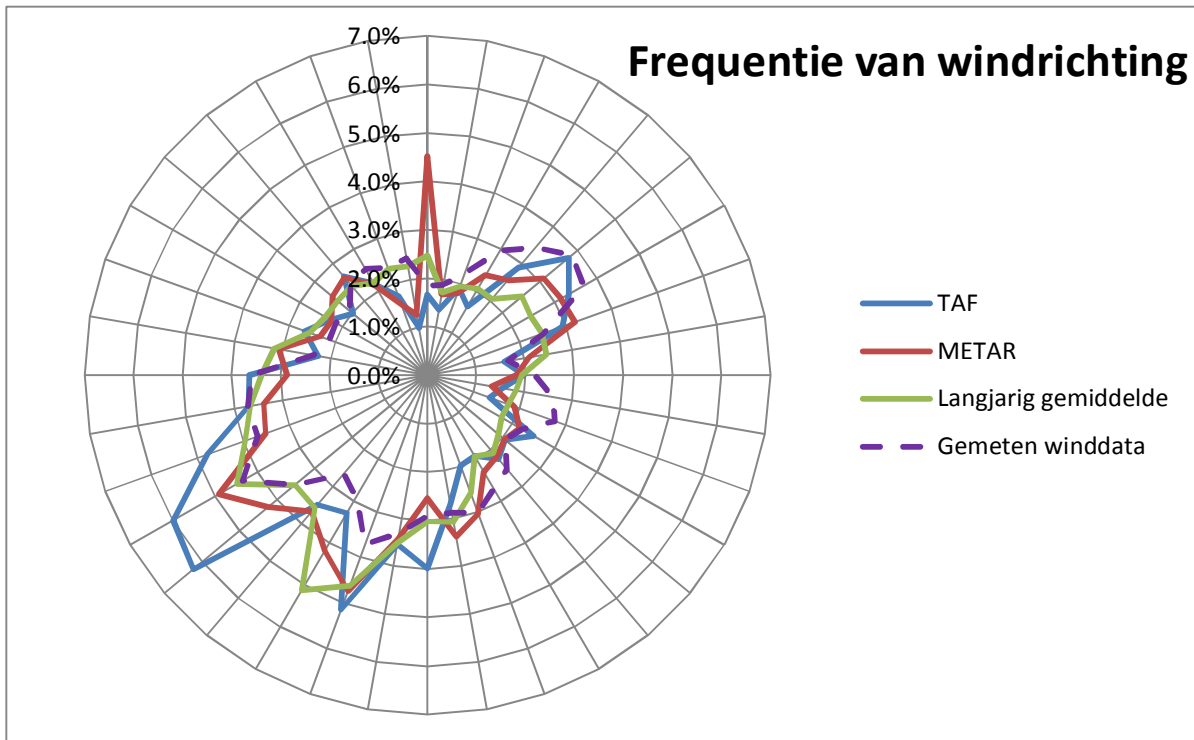


- de maximale headwind, bepaald uit de gemeten gemiddelde windsnelheid ( $V_{wind,gem}$ ) en  $-$ richting per baankop [of gemeten maximale windsnelheid ( $V_{wind,max}$ ), indien geldt dat  $(V_{wind,max} - V_{wind,gem}) \geq V_{wind,gustcriterium}$  ( $=5$ )], over het desbetreffende 10 min tijdvak gedefinieerd relatief t.o.v. de desbetreffende baan, uitgedrukt in [kts];





C.9 Hoewel de windrozen een goed overzicht geven van de gegevens uit de verschillende datasets, is het moeilijk ze direct naast elkaar te leggen en te vergelijken. Om deze reden zijn in de volgende twee figuren respectievelijk de totale frequentie per windrichting en de gemiddelde windsnelheid per windrichting voor alle datasets gecombineerd. Omdat windrichting voor gemeten data dus gebaseerd is op een schatting, zijn de relevante series als stippellijnen meegenomen.



C.10 De figuren voor de frequentie van de windrichting hebben in principe een vergelijkbare vorm (met uitzondering van een duidelijke piek op 0 graden voor METAR data; dit wordt veroorzaakt door gebruik van richting 0 bij windsnelheid 0): een kleine uitstulping voor wind uit het noordoosten, en een veel grotere uitstulping voor wind uit het zuidwesten tot zuiden. De vorm van de uitstulping in het zuidwesten toont wel enkele verschillen die mogelijk van belang zijn. Zo toont de TAF, dus de weersverwachting (d.w.z. een belangrijke factor voor LVNL in de

beslissing voor baangebruik) een meer westelijke 'piek' dan het langjarig gemiddelde – en westelijke wind zorgt voor dwarswinden op de noord-zuid banen.

- C.11 Voor de gemiddelde windsnelheid vallen met name de veel hogere waarden op die gebaseerd zijn op de gemeten data. Dit wordt verder bevestigd door de volgende figuren, die de distributie van dwars- en tegenwindsnelheid tonen voor alle meetpunten (dat wil zeggen, hoe vaak komen bepaalde windsnelheden voor in de verschillende meetpunten).
- C.12 In elk van de onderstaande figuren geeft de blauwe lijn gemeten data aan, en rood en groen respectievelijk langjarig gemiddelde en METAR informatie. In alle figuren is duidelijk te zien dat voor hogere windsnelheden (rechterkant van de figuur) de blauwe lijn (gemeten data) duidelijk boven de andere lijnen loopt, dus er wordt veel vaker een hogere snelheid gemeten dan voorspeld of verwacht op langjarig gemiddelde.

