



# Contra-expertise Daisy 2.0

Validatiestudie

# Contra-expertise Daisy 2.0

## Validatiestudie

### Colofon

Opdrachtgever	:	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Bestemd voor	:	ir. M.C.J. van der Niet
Auteur(s)	:	R.J. Herlaar, MSc
Controle door	:	ir. W.B. Haverdings
Datum	:	16 oktober 2020
Ons kenmerk	:	i&w200903rap/rH/kd
Versie	:	1.0 - Definitief
Opgesteld door	:	Adecs Airinfra Consultants BV
Adres	:	WTC Den Haag   Toren C   8 <sup>e</sup> etage Prinses Beatrixlaan 542   2595 BM   Den Haag
Telefoon	:	+31 (0)85 00 711 00
E-mail	:	info@airinfra.eu
Website	:	www.airinfra.eu
KvK nummer	:	54629179

Het auteursrecht berust bij Adecs Airinfra Consultants BV. Deze publicatie of delen ervan mogen worden overgenomen en openbaar gemaakt op voorwaarde van bronvermelding: *Adecs Airinfra Consultants BV, Contra-expertise Daisy 2.0 Validatiestudie, 16 oktober 2020.*

## Overzicht van versies/wijzigingen

Versie	Type	Wijzigingen	Auteur	Datum
1	Concept A	-	R.J. Herlaar	11 september 2020
1	Eindconcept	Grammaticale wijzigingen en toevoegen samenvatting.	R.J. Herlaar	21 september 2020
1	Definitief	Grammaticale wijzigingen.	R.J. Herlaar	16 oktober 2020

## Samenvatting

### *Aanleiding*

De berekeningen voor de geluidseffecten rond Schiphol worden gedaan met een softwareomgeving genaamd Daisy. De gebruiksprognose (GP) Schiphol wordt sinds het gebruiksjaar 2012 met diezelfde omgeving berekend. Schiphol Group heeft besloten om de huidige Daisy-versie 1.8 door te ontwikkelen naar versie 2.0 en heeft een rapport<sup>1</sup> opgesteld waarin diverse testen zijn uitgevoerd die betrekking hebben op de functionaliteiten van deze nieuwe versie. Voor de test in Daisy 2.0 heeft Schiphol Group de GP 2019 opnieuw opgesteld. Deze GP is de laatste die is opgesteld met het vigerende Nederlands Rekenmodel (NRM) en is hiermee het meest representatieve scenario voor een verificatietest.

### *Methode*

Voor het controleren van Daisy 2.0, komt de methode overeen met een contra-expertise op een geluidsberekening zoals Adecs die regelmatig heeft uitgevoerd voor het ministerie. Denk hierbij aan de contra-expertises op de GP's en de verschillende milieueffectrapportages van Schiphol Group. De werkzaamheden van deze contra-expertise hebben betrekking tot het controleren van de invoer en de correcte totstandkoming van de geluidsresultaten. Dit houdt voor de geluidsberekening o.a. in of de invoergegevens ten aanzien van baangebruik, ICAO-typen, afstandsklassen/bestemmingen, vliegprocedures, etc. overeenkomen met de invoergegevens die zijn toegepast in de GP 2019.

### *Conclusie*

De algehele conclusie is dat de verschillen tussen de invoerbestanden van Daisy 1.8 en Daisy 2.0 voor de GP 2019 niet groot zijn en voornamelijk verklaarbaar zijn door het gebruik van een andere databron, namelijk Casper i.p.v. FANOMOS. Deze andere databron zorgt voor een verschil in de verkeersverdeling en veroorzaakt logischerwijs ook een verschil in het aantal woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden.

De verschillen tussen Daisy 1.8 en Daisy 2.0 zijn niet groot wanneer men kijkt naar de invoermodules. De verschillen die waarneembaar zijn binnen de modules zijn verklaarbaar. De verkeersverdeling die hieruit volgt toont logische verschillen die te verklaren zijn aan de hand van de verschillen in de invoerbestanden. De verschillen - van maximaal 0,2 procent - die waarneembaar zijn, hebben voornamelijk te maken met de verdeling over de banen, routes en start- en landingsprocedures. Deze verschillen zijn weer verklaarbaar door het gebruik van een andere databron, namelijk Casper i.p.v. FANOMOS. De waargenomen verschillen met betrekking tot de verkeersverdeling komen overeen met de bevindingen uit de testrapportage van Schiphol Group. Het gebruik van de andere databron is in een eerdere contra-expertise al gecontroleerd en plausibel bevonden<sup>2</sup>.

Uit de tellingen blijkt dat Schiphol Group de Doc.29-rekenmethode heeft toegepast voor de tellingen i.p.v. de NRM-methode. In plaats van het hanteren van de NRM meteojaren en dosis-effectrelaties, heeft Schiphol Group deze gebruikt conform Doc.29. Hoewel de controle voornamelijk inhoudt of de methode voor tellingen correct is en of de tellingen overeenkomen met die van Adecs, wordt Schiphol Group aanbevolen ook daadwerkelijk de NRM-tellingen uit te voeren en te rapporteren. In de testrapportage van Schiphol Group wordt namelijk ook geconcentreerd op het NRM. Daarbij valt het op dat het GA-verkeer niet is meegenomen in deze tellingen, terwijl het wel de gelijkwaardigheidscriteria betreft. Derhalve dient ook dit verkeer meegenomen te worden in de tellingen.

---

<sup>1</sup> Schiphol Group (2020). *Testrapportage Strategic Capacity Management Tool – Daisy 2.0*.

<sup>2</sup> Adecs Airinfra (2019). *Contra-expertise validatierapport versie 2.0 – Rapportagetool Schiphol*.

In eerste instantie verschilden de tellingen bijna 100 procent. Er bleek een fout in Daisy 2.0 te zitten die zorgde voor andere resultaten. Na correctie door Schiphol Group komen de tellingen nu wel goed overeen, mits geteld wordt conform de Doc.29 rekenmethode en het GA-verkeer niet wordt meegenomen. Het verschil in tellingen tussen Daisy 1.8 en Daisy 2.0 is een gevolg van het gebruiken van de andere bron. Deze andere bron zorgt voor een andere verkeersverdeling met logischerwijs een andere geluidsbelasting tot gevolg. Deze veranderde geluidsbelasting zorgt derhalve ook voor een ander telresultaat.

#### *Aanbevelingen*

Uit de periode-tabel in de prognosis-module blijkt dat de nieuwe functionaliteit in Daisy 2.0 om meervoudige SLOND-periodes toe te passen per periode van 20 minuten niet is meegenomen in Test 13, de test waarbij de volledige GP 2019 wordt nagebouwd in Daisy. Wel is deze nieuwe functionaliteit door Schiphol Group apart getest. Aanbevolen wordt om deze nieuwe functionaliteit ook in Test 13 mee te nemen om het effect op het geheel in kaart te brengen. Dit is vooral van meerwaarde omdat deze functionaliteit van toepassing zal zijn in toekomstige GP's, beginnend bij GP 2021.

Om één lijn te houden in de testrapportage wordt aanbevolen om de berekeningen conform het NRM uit te voeren, evenals de tellingen van het aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden. Hierbij moet rekening worden gehouden met de toevoeging van het GA-verkeer, wat gelijk is aan 2,5% bovenop het handelsverkeer, zodat aan de criteria voor gelijkwaardigheid kan worden getoetst. Wij adviseren het ministerie hierover met Schiphol in gesprek te gaan om consequent gebruik van de rekenmethode te borgen.

#### *Aandachtspunten*

De empirische airport locations-tabel bevat enkele luchthavens waarbij geen IATA-code is vermeld. Door het ontbreken hiervan, valt het proces automatisch terug op de theoretische gegevens voor deze luchthavens. Het zorgt derhalve niet voor een storing in het proces, maar wel is dit een aandachtspunt voor Schiphol Group om deze tabel zo schoon mogelijk te houden door uitsluitend bruikbare gegevens te hanteren.

Uit de empirische gegevens van de route-assignment-tabel blijken diverse starts en landingen aan respectievelijk in- en uitvliegsectoren toegewezen te zijn. Mogelijk heeft dit in de traffic geresulteerd tot 0,04 starts over de aanvliegeroute RIVER. Gezien het relatief lage aantal bewegingen, heeft dit nauwelijks effect op de geluidsresultaten. Dit is echter wel een aandachtspunt waarbij getracht dient te worden deze foutieve toewijzing in de traffic te voorkomen voor toekomstige prognoseberekeningen.

De door Daisy 2.0 opgestelde noiseloaddatabase doet de correctiefactor stijgen van 6,7% naar 8,0%. De verwachting is dat het effect op de geluidsresultaten beperkt is, omdat in de NRM-berekeningen gebruik wordt gemaakt van modelroutes wanneer clusters ontbreken binnen de noiseloaddatabase. Wel is de toegenomen correctiefactor een aandachtspunt, aangezien het streven moet zijn om deze zo laag als mogelijk te houden.

## Afkortingen en symbolen

CDA	Continuous Descent Approach
ECAC	European Civil Aviation Conference
FANOMOS	Flight track and Aircraft Noise Monitoring System
GP	GP
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
MTOW	Maximum take-off weight
NADP2	Noise Abatement Departure Procedure
NRM	Nederlands Rekenmodel
RF	Reduced flaps
RMI	Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol
SLOND	Startpiek, landingspiek, off-piek, nachtpiek, dubbelpiek
VVC	Verfijnde Vloot Classificatie

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Methode	1
1.4	Leeswijzer	2
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>3</b>
2.1	Daisy	3
2.2	Rekenmodel	3
2.3	Meteotoeslag	3
2.4	Toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria	3
<b>3</b>	<b>Controle</b>	<b>5</b>
3.1	Compassrose	5
3.1.1	Preferences (empirical)	5
3.1.2	Periods	6
3.2	Prognosis	7
3.2.1	Airport locations	7
3.2.2	Route assignment	8
3.3	Noise	9
3.3.1	Noiseloaddatabase	9
3.4	Traffic	10
3.4.1	Starts en landingen	11
3.4.2	Naderingspunten en startsectoren	11
3.4.3	Vliegtuigtypen en -categorieën	13
3.4.4	Start- en landingsprocedures	13
3.4.5	Start- en landingsbanen	14
3.5	Geluidsresultaten	15
3.5.1	Meteojaren	15
3.5.2	Tellingen	15
<b>4</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>17</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De berekeningen voor de geluidseffecten rond Schiphol worden sinds lange tijd gedaan met een softwareomgeving gemaakt door Frontier, genoemd Daisy. De gebruiksprognose (GP) Schiphol wordt sinds het gebruiksjaar 2012 met diezelfde omgeving berekend. Deze softwaretool is in de loop der jaren uitgegroeid van een lokaal programma gericht op verkennende analyses op het gebied van geluid op de omgeving, tot een webbased rapportageomgeving. In 2016 heeft Schiphol Group besloten om de huidige Daisy-versie 1.8 door te ontwikkelen naar een versie 2.0, met de volgende doelen:

- › Nieuwe functionaliteit toevoegen om het rapportagesysteem geschikt te maken voor het Nieuwe Normen- en Handhavingstelsel Schiphol (NNHS).
- › Het monitoringsproces stroomlijnen, zodat bijvoorbeeld iedereen met de juiste toegangsrechten altijd en overal direct inzicht kan krijgen in het gerealiseerde verkeer en bijbehorende geluid op de omgeving.
- › Stroomlijnen van het proces om de prognoseberekningen uit te voeren: De historische gegevens worden binnen Daisy 2.0 beschikbaar voor prognoseberekningen en er hoeven geen handmatige handelingen meer te worden uitgevoerd door meerdere partijen.
- › Stroomlijnen van het beheer van invoergegevens: Door het gebruiken van Daisy 2.0 is er één systeem dat centraal de invoergegevens beheert en zijn er wederom geen handmatige handelingen meer nodig door meerdere partijen.

Bij het implementeren van met name het derde doel zou het kunnen dat er verschillen in de geluidsberekeningen kunnen ontstaan. Schiphol Group heeft een rapport opgesteld waarin diverse testen zijn uitgevoerd die betrekking hebben op het nieuwe systeem. Schiphol Group heeft voor de test in Daisy 2.0 de GP 2019 opnieuw opgesteld. Deze GP is de laatste die is opgesteld met het Nederlands Rekenmodel (NRM) en hiermee het meest representatieve scenario voor een verificatietest van Daisy 2.0 met Daisy 1.8. De GP heeft als doel om vooraf te voorspellen of met de voorgenomen dienstregeling voldaan kan worden aan de criteria van gelijkwaardigheid. Van belang is dus dat Daisy 2.0 voor deze functie valide blijkt. Overigens kan pas achteraf werkelijk getoetst worden of voldaan is aan de criteria voor gelijkwaardigheid met behulp van de realisatiegegevens. Daisy wordt echter enkel gebruikt voor prognoseberekningen.

## 1.2 Doelstelling

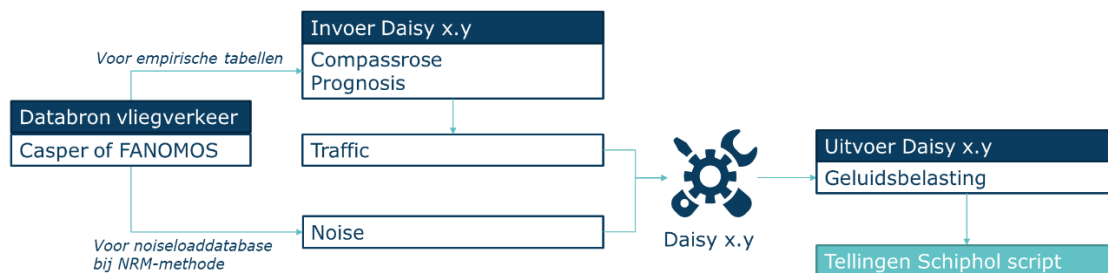
Er moet een borging zijn dat de berekeningen die uit de nieuwe Daisy-versie komen hetzelfde zijn of dat eventuele verschillen verklaarbaar zijn. Als bevoegd gezag heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat behoefte aan een onafhankelijke contra-expertise op het testrapport. Adecs Airinfra Consultants (Adecs) is gevraagd om deze contra-expertise van de invoergegevens en berekeningen uit te voeren.

## 1.3 Methode

Het controleren van de correcte werking komt overeen met een contra-expertise op een geluidsberekening, zoals Adecs die regelmatig uitgevoerd heeft voor het ministerie. Denk hierbij aan de contra-expertise op de GP's, maar ook de contra-expertises voor de verschillende milieueffectrapportages van Schiphol Group. De werkzaamheden van deze contra-expertise hebben betrekking tot het controleren van de invoer en een correcte totstandkoming van de geluidresultaten. Dit houdt voor de geluidsberekening o.a. in dat er gecontroleerd zal worden of de invoer ten aanzien van baangebruik, ICAO-typen, afstandsklassen/bestemmingen, vliegprocedures, etc. overeenkomen met de gegevens die zijn toegepast in de GP 2019. Figuur 1 geeft een beknopt overzicht van de invoergegevens die van invloed zijn



op het geluidsresultaat en die in deze contra-expertise vergeleken worden met elkaar. Eventuele verschillen die uit dit proces leiden, dienen verklaarbaar te zijn. Is dit niet het geval, dan is Schiphol Group om uitleg gevraagd.



Figuur 1 Beknopt proceszicht voor geluidsberekeningen in Daisy.

Voor het uitvoeren van de genoemde controles heeft ook overleg plaats gevonden met Schiphol Group over het delen van de benodigde gegevens en uitgevoerde werkzaamheden. Gedurende het project zijn geconstateerde verschillen aan zowel de opdrachtgever als Schiphol Group bekend gemaakt. Op basis van de geconstateerde verschillen zijn aanbevelingen gegeven en gerapporteerd.

#### 1.4 Leeswijzer

Om de controles van deze contra-expertise in het juiste perspectief te plaatsen, worden allereerst de uitgangspunten toegelicht in hoofdstuk 2. Vervolgens zijn de controles opgenomen in hoofdstuk 3. Tot slot zijn de conclusies op deze controles beschreven in hoofdstuk 4.

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Daisy

In 2016 heeft Schiphol Group besloten om de huidige versie van Daisy (Daisy 1.8) door te ontwikkelen naar versie 2.0. Om te verifiëren of de resultaten van de nieuwe versie representatief zijn, is door Schiphol Group besloten om in beide versies de gebruiksprognose (GP) van 2019 te berekenen. Voor deze contra-expertise zijn de invoergegevens van de GP 2019 in beide versies met elkaar vergeleken.

### 2.2 Rekenmodel

Voor de testrapportage heeft Schiphol Group gebruik gemaakt van het NRM. GP 2019 is de laatste GP die is opgesteld met het NRM en Schiphol Group vindt dit het meest representatieve scenario voor deze test. De nieuwe functionaliteiten die in Daisy 2.0 zijn opgenomen, hebben grotendeels betrekking op zowel de berekeningen met Doc.29 als het NRM, omdat voornamelijk de verkeersverdeling verandert. Een uitzondering is het genereren van de noiseloaddatabase. Deze functie is in Daisy momenteel alleen nog toepasbaar conform het NRM en nog niet conform Doc.29<sup>3</sup>. Het controleren van alle nieuwe functionaliteiten in Daisy kan alleen met de NRM-berekening. Dat voor de test gekozen is om de NRM-berekening van GP 2019 te hanteren en niet de Doc.29-berekening wordt daarom door Adecs onderschreven. De geluidsresultaten worden in deze contra-expertise derhalve ook gecontroleerd aan de hand van de NRM-normen.

### 2.3 Meteotoeslag

Om tot de geluidsresultaten te komen, moet conform het NRM gebruik gemaakt worden van de omhullende contouren van 32 representatieve jaren. Deze set aan jaren beslaat de periode 1971 – 2010, waarbij de 8 jaren met uitzonderlijk weer buiten beschouwing worden gelaten. Voor de  $L_{den}$  en  $L_{night}$  gelden verschillende extreme meteojaren, zie tabel 1. Door de maximale geluidsbelasting van deze 32 jaren te bepalen, wordt een omhullende contour gegenereerd ofwel de maximale geluidsbelasting. Door de omhullende contour te genereren, wordt de meteotoeslag in het resultaat meegenomen. De meteotoeslag wordt bepaald om rekening te houden met de onzekerheid in het verwachte baangebruik als gevolg van de jaarlijkse veranderingen in het weer.

Tabel 1 Extreme jaren tussen 1971 en 2010 conform het NRM.

Geluidsmaat	Extreme jaren
$L_{den}$	1972, 1976, 1981, 1990, 1994, 1996, 2000, 2003
$L_{night}$	1973, 1979, 1985, 1989, 1994, 1995, 1996, 2002

### 2.4 Toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria

Sinds 2003 vormt de Wet luchtvaart het wettelijk kader voor Schiphol. In deze wet is vastgelegd dat in het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol grenswaarden zijn vastgesteld met betrekking tot de belasting op de omgeving door het vliegverkeer. De wet stelt dat deze grenswaarden, ten aanzien van externe veiligheid, geluidsbelasting en lokale luchtverontreiniging, niet mogen worden overschreden en dat bij nieuwe besluiten deze grenswaarden gelijkwaardig zijn aan of beter zijn dan het eerste besluit<sup>4</sup>.

De software Daisy berekent alleen de geluidsbelasting en daarom zijn voor deze contra-expertise enkel de grenswaarden van de geluidsbelasting van belang. Of er sprake is van een gelijkwaardig of beter beschermingsniveau wordt beoordeeld aan de hand van het aantal woningen dat aan een bepaalde

<sup>3</sup> Doc.29 noiseloaddatabase wordt door het NLR extern gegenereerd en vervolgens geïmporteerd in Daisy.

<sup>4</sup> Wet luchtvaart, Artikel 8.17, zevende lid

geluidsbelasting wordt blootgesteld en het aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden. De woningen worden aan de hand van de geluidsresultaten en woningbestand 2005 geteld. Het aantal gehinderden wordt geteld aan de hand van een dosis-effectrelatie<sup>5</sup>. De dosis-effectrelatie geeft de relatie weer tussen de hoeveelheid geluidsbelasting en hinder. Voor zowel de woningen als de ernstig gehinderden en slaapverstoorden is een norm gesteld. Ook hier geldt dat voor deze contra-expertise de norm conform het NRM wordt gehanteerd.

In tabel 2 worden de tellingen van de definitieve rapportage van GP 2019<sup>6</sup> en de norm conform het NRM weergegeven. Deze tellingen zijn daarbij uitgevoerd op geluidsresultaten die zijn berekend met Daisy 1.8. In de contra-expertise op de GP 2019<sup>7</sup> is al geconcludeerd dat de tellingen correct zijn uitgevoerd en aan de norm voldoen. In deze contra-expertise zal daarom vooral gekeken worden naar de eventuele verschillen in tellingen tussen de Daisy-versies en eventuele verschillen tussen Schiphol Group en Adecs.

Tabel 2 Gelijkwaardigheidscriteria conform het NRM.

<b>Criterium</b>	<b>GP2019</b>	<b>Norm</b>
Woningen binnen 58 dB(A) $L_{den}$	9.400	12.200
Ernstig gehinderden binnen 48 dB(A) $L_{den}$	125.000	180.000
Woningen binnen 48 dB(A) $L_{night}$	6.600	11.100
Ernstig slaapverstoorden binnen 40 dB(A) $L_{night}$	20.000	49.500

<sup>5</sup> RIVM (2005). *Gezondheid en beleving van de omgevingskwaliteit in de regio Schiphol: 2002 - Tussenrapportage Monitoring Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol*. Rapportnummer: 630100001.

<sup>6</sup> Schiphol Group (2018). *GP 2019*.

<sup>7</sup> Adecs Airinfra (2018). *Contra-expertise GP 2019*.

### 3 Controle

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de uitgevoerde controles op de verschillende modules die gebruikt worden in Daisy, op de verkeersverdeling en de resulterende geluidsbelasting. Zoals eerder vermeld, komt de opbouw van de controles overeen met eerdere contra-expertises die Adecs heeft uitgevoerd voor het ministerie. Deze controles omvatten het controleren van de invoergegevens. Van belang is de vergelijking met de invoergegevens die zijn toegepast in de GP 2019.

In de testrapportage zijn diverse tests uitgevoerd binnen de drie hoofdmodules van Daisy 2.0, namelijk de Compassrose, Prognosis en Noise. In de contra-expertise zijn deze tests niet nogmaals uitgevoerd, maar zijn de invoergegevens van de modules in Daisy 2.0 vergeleken met de modules gebruikt met die in Daisy 1.8. De controles op deze invoergegevens zijn in paragrafen 3.1, 3.2 en 3.3 toegelicht.

Aan de hand van de invoergegevens is vervolgens het vliegverkeer verdeeld over de banen. Dit leidt tot de traffic met daarin o.a. de verkeersverdeling over de banen, gebruikte routes en de gebruikte start- of naderingsprocedures. De verdelingen van het verkeer in Daisy 1.8 en Daisy 2.0 zijn met elkaar vergeleken en de verschillen zijn in paragraaf 3.4 uitgelicht.

Tot slot leidt de traffic tot de geluidsresultaten. In paragraaf 3.5 zijn deze toegelicht waarbij de focus ligt op het verschil tussen beide Daisy-versies met betrekking tot de gelijkwaardigheidscriteria. De tellingen voor de gelijkwaardigheidscriteria worden gedaan op basis van de geluidsc contouren, waarbij van belang is of de meteojaren conform het NRM zijn toegepast.

#### 3.1 Compassrose

De compassrose-module heeft als functie om voor intervallen van 20 minuten te bepalen welke baancombinatie in gebruik is. Dit doet de module door historische weersjaren van het KNMI te configureren met de lay-out van de banen (runway info), de weerslimieten per baan (limits), de SLOND-periodes gedurende de dag (periods) en de baanpreferentietabel (preferences). Tabel 3 geeft overzichtelijk weer of inhoudelijke verschillen voorkomen in de compassrose van Daisy 2.0 t.o.v. Daisy 1.8.

Tabel 3 Verschil in compassrose Daisy 2.0 t.o.v. Daisy 1.8.

Tabel	Hetzelfde t.o.v. 1.8?
Preferences (theoretical)	✓
Preferences (empirical)	✗
Limits	✓
Runway info	✓
Periods	✗

Uit de vergelijking blijken twee tabellen niet geheel overeen te komen met Daisy 1.8, namelijk de preferences (empirical) (paragraaf 3.1.1) en periods-tabel (paragraaf 3.1.2). Een volgende stap is het identificeren van de verschillen.

##### 3.1.1 Preferences (empirical)

De preferences-tabel, los van of het empirische of theoretische data bevat, geeft per SLOND-periode aan welke baancombinatie ingezet wordt op basis van het weer. Hoe hoger de baancombinatie in de lijst staat, des te groter de voorkeur, maar de inzet is dus afhankelijk van het zicht en de wolkenbasis. Wanneer door

slecht weer de eerste keuze niet mogelijk is, zal de tweede keuze ingezet worden, etc. Zie tabel 4 als voorbeeld van de top 3 voor de Startpiek- en Off-piek-periode.

Tabel 4 Preferences-tabel, voorbeeld Startpiek en Off-piek.

Periode	Index	Combinatie	Zicht (in m)	Wolkenbasis (in ft)	Capaciteit
S	1	36L+36C/06	5000	1000	37+37/38
S	2	24+18L/18R	550	200	37+37/38
S	3	36L+36C/36R	5000	1000	37+37/38
O	1	36L/06	0	0	40/38
O	2	24/18R	0	0	40/38
O	3	36L/36R	0	0	40/38

Allereerst valt op dat in Daisy 2.0 twee soorten preferences-tabellen zijn opgenomen, namelijk de standaard versie en een tabel gebaseerd op empirische data. De laatstgenoemde tabel is nieuw t.o.v. Daisy 1.8. Uit de testrapportage valt op te maken dat in Daisy 2.0 de mogelijkheid is opgenomen om theoretische gegevens voorrang te geven op empirische gegevens. In Daisy 1.8 hebben empirische gegevens nog automatisch voorrang en kan dit alleen vermeden worden door de empirische gegevens te verwijderen. In de preferences-tabellen in Daisy 2.0 wordt dit onderscheid gemaakt door theoretische gegevens eventueel te bestempelen als *important*. Wanneer dit het geval is, zal deze betreffende theoretische regel de voorkeur krijgen boven de empirische gegevens. Indien theoretische gegevens niet bestempeld zijn als *important*, krijgen de empirische gegevens net als voorheen de voorkeur. Uit de controle blijkt dat er geen theoretische gegevens aangevinkt zijn met *important*. Oftewel de werking in Daisy 2.0 is daarmee gelijk aan die in Daisy 1.8, maar zou dit in (toekomstige) situaties anders ingesteld kunnen worden afhankelijk van het te berekenen scenario.

Verder bevat de preferences-tabel (empirical) gegevens die niet te controleren zijn t.o.v. Daisy 1.8 aangezien in de oude versie de empirische gegevens van de preferences-tabel ontbreken. Voorheen werd dit deel van de berekening opgevangen door berekeningen met het programma Matlab welke slecht traceerbaar zijn. Schiphol Group heeft daarom besloten dit deel ook mee te nemen in Daisy. Door de betere borging en traceerbaarheid wordt door Adecs deze keuze onderschreven.

### 3.1.2 Periods

De periods-tabel deelt een etmaal op in periodes van 20 minuten. Voor elke periode is vervolgens aan de hand van het verkeersaanbod bepaald welke SLOND-periode ingezet moet worden om dit verkeer af te kunnen handelen. De SLOND-periode hangt weer vast aan de preferences-tabel en bepaalt dus mede de in te zetten baancombinatie.

Het verschil t.o.v. Daisy 1.8 is dat in de oude versie gebruik wordt gemaakt van meervoudige opties terwijl in de nieuwe versie sprake is van maar een enkele optie. Aan een bepaalde tijdsperiode kunnen in het geval van een meervoudige optie bijvoorbeeld de SLOND-periodes 'S,O' toegewezen zijn. Dit betekent dat het om een Start-piek baancombinatie gaat, maar in het geval van een lager aanbod gebruik gemaakt wordt van de Off-piek baancombinaties, zie tabel 4 ter indicatie. De tabel in Daisy 2.0 bevat deze flexibiliteit niet, wat vreemd is aangezien Schiphol Group aangeeft dat deze functie wel van toepassing is in de nieuwe Daisy. Het wordt aanbevolen deze functionaliteit wel als extra test mee te nemen om een indicatie te krijgen van het effect hiervan op de verdeling van het verkeer en de geluidsresultaten.

### 3.2 Prognosis

Nadat met de compassrose-module het baangebruik is bepaald, heeft de prognosismodule als functie het verder distribueren van het verkeer over de beschikbare baancombinaties en routes. De module doet dit aan de hand van het vluchtschema (flights), het toewijzen van de juiste geluidscategorieën aan de vliegtuigtypen (aircraft category), het toewijzen van de juiste in- en uitvliegsectoren aan luchthavens (airport locations), het toewijzen van de route (route assignment), het toewijzen van de procedure (landing en take-off procedure), het toewijzen van vliegtuigtypen die geen transition approach uitvoeren (no transitions) en het toewijzen van vliegtuigtypen die wel of niet opereren met reduced flaps. In tabel 5 wordt overzichtelijk weergegeven of er inhoudelijke verschillen in de compassrose van Daisy 2.0 voorkomen t.o.v. Daisy 1.8.

Tabel 5 Verschil in prognosismodule Daisy 2.0 t.o.v. Daisy 1.8.

Tabel	Hetzelfde t.o.v. 1.8?
Flights	✓
Aircraft category	✓
Airport locations (theoretical)	✓
Airport locations (empirical)	✗
Route assignment (theoretical)	✗
Route assignment (empirical)	✗
Landing procedure	✓
Take-off procedure	✓
No transitions	✓
Reduced flaps	✓

Net als bij de preferences-tabel in de compassrose-module, zijn ook in de prognosismodule twee tabellen opgesplitst in theoretische en empirische data. Uit de vergelijking blijken drie tabellen niet geheel overeen te komen met Daisy 1.8. Voor de overzichtelijkheid zijn deze samengevoegd naar onderwerp, namelijk de airport locations-tabel (paragraaf 3.2.1) en route assignment-tabel (paragraaf 3.2.2). In deze paragrafen zijn de verschillen tussen beide versies geïdentificeerd.

#### 3.2.1 Airport locations

De airport locations-tabel bevat de ICAO en IATA-codes en de geografische ligging (latitude en longitude) van een groot aantal luchthavens. Op basis van deze geografische ligging wordt een in- en uitvliegsector toegewezen aan elke luchthaven. Tabel 6 geeft een aantal voorbeelden van luchthavens weer.

Tabel 6 Airport locations-tabel, voorbeeld van aantal luchthavens.

ICAO	IATA	Latitude	Longitude	Invliegsector	Uitvliegsector
EGLL	LHR	51,4775	-0,4614	SUGOL	Sector4
EGKK	LGW	51,1481	-0,1903	SUGOL	Sector4
WSSS	SIN	1,3502	103,9944	ARTIP	Sector2
FACT	CPT	-33,9648	18,6017	RIVER	Sector3

Het eerste grote verschil dat is op te merken is dat de theoretische en empirische data van één tabel in Daisy 1.8 zijn opgesplitst naar twee tabellen in Daisy 2.0. Bij het vergelijken van de theoretische data van Daisy 1.8 met de theoretische data zoals in Daisy 2.0, blijkt er geen verschil te zijn. Daarmee komt de theoretische data dus exact overeen.

Voor de empirische data is er echter wel verschil op te merken. Allereerst valt op dat de empirische tabel van Daisy 2.0 minder regels bevat dan dezelfde tabel in Daisy 1.8. Uit de controle blijkt dat er t.o.v. Daisy 1.8 48 luchthavens uit de empirische tabel zijn verwijderd en 29 nieuw zijn toegevoegd.

Wanneer men kijkt naar de luchthavens die wel in beide versies voorkomen, maar niet overeenkomen qua informatie (= 57 luchthavens), valt het op dat er voor een groot deel informatie ontbreekt t.o.v. Daisy 1.8. Zo missen in Daisy 2.0 bij 7 luchthavens de IATA-code, missen er voor 26 luchthavens een invliegsector en missen er voor 40 luchthavens een uitvliegsector. Daarbij geldt ook dat 7 luchthavens een andere invliegsector toegewezen hebben gekregen. Dit laatste is mogelijk te wijten aan de nieuwe databron (Casper). De validatiecheck voor het gebruik van Casper in plaats van de oude bron (FANOMOS) is al eerder onderzocht en plausibel bevonden<sup>8</sup>.

Het effect van de ontbrekende gegevens is echter nihil op de resultaten. Wanneer een in- of uitvliegsector mist, valt de prognose terug op de theoretische tabel. In het geval een luchthaven niet doorgerekend kan worden i.v.m. ontbrekende gegevens, komt deze als error terug in de traffic en daar is in dit geval geen sprake van. De luchthavens waar een IATA-code van missen, hebben derhalve geen functie in deze tabel. De toewijzing van een in- of uitvliegsector vindt namelijk plaats op basis van deze code van de luchthaven, maar doordat deze ontbreekt valt het voor het deze luchthavens terug op de theoretische tabel. Dat deze luchthavens wel in deze tabel zijn opgenomen, zorgt niet voor een storing in het proces van de prognose. Desondanks wordt dit wel als aandachtspunt beschouwd, waarbij Schiphol Group gevraagd wordt deze tabel zo 'schoon' en compleet mogelijk te houden.

### 3.2.2 Route assignment

De route assignment-tabel heeft als taak om aan de verschillende baancombinaties, die volgen uit de preference-tabel, een route en in- of uitvliegsector te koppelen. Deze toewijzing is afhankelijk van of het een landing of start betreft en of de betreffende combinatie in de empirische of theoretische tabel te vinden is. Empirische combinaties hebben namelijk voorrang op de theoretische combinaties, omdat deze al eerder zijn voorgekomen en een hogere voorkeur genieten. De empirische data volgt uit een gestelde periode die de voorgaande twee gebruiksjaren omvat waarbij de periodes met onderhoud buiten beschouwing worden gelaten. De dataset die hieruit volgt moet een vergelijkbaar aantal bewegingen bevatten als een gebruiksjaar. Dit alles om een representatieve dataset op te stellen. Tabel 7 toont een aantal voorbeelden van de route assignment-tabel.

Tabel 7 Route assignment-tabel, voorbeeld van aantal routetoewijzingen.

Combinatie <sup>9</sup>	Periode	Vluchttype	Richting	Baan	Route
24/18R+18C+36R	L	T	Sector5	24	BER1S:1
18L/18R+18C+24	L	T	Sector3	18L	KDD1E:1
24+27/24+22	D	L	RIVER	22	RIVER:1

De verwachting was dat de tabellen voor beide versies vergelijkbaar zouden zijn, maar het valt op dat er een aantal wijzigingen hebben plaatsgevonden. Allereerst is net zoals bij de airport locations-tabel de theoretische data gescheiden van de empirische data. Bij het vergelijken van de theoretische tabel t.o.v. de theoretische data uit Daisy 1.8, valt het op dat er 235 nieuwe regels zijn toegevoegd, wel zitten hier enkele dubbele regels in. Bij het weghalen van de dubbele regels blijven er 227 nieuwe regels over. Deze zijn allemaal ook door Schiphol Group in Daisy opgemerkt als toegevoegd.

<sup>8</sup> Adecs Airinfra (2019). *Contra-expertise validatierapport versie 2.0 – Rapportagetool Schiphol*.

<sup>9</sup> Eerst worden de startbanen weergegeven en na de schuine streep de landingsbanen.

Met het vergelijken van de empirische data blijkt een groot deel overeen te komen met Daisy 2.0. Wel zijn er een aantal aandachtspunten. Zo zijn een aantal landingen aan een uitvliegsector toegewezen en is één start aan een invliegsector toegewezen. Uit de uiteindelijk traffic (hier zal in paragraaf 3.4 verder op worden ingegaan) blijkt dat dit mogelijk heeft geresulteerd in 0,04 starts over de aanvliegeroute RIVER. Gezien het relatief lage aantal bewegingen, heeft dit nagenoeg geen effect op de geluidsresultaten. Wel wordt Schiphol Group aanbevolen dit nader te onderzoeken zodat in toekomstige prognoseberekningen deze foutieve toewijzing wordt voorkomen.

### 3.3 Noise

Na het afronden van de prognosis-module kan de geluidsbelasting worden berekend behorende bij de verkeersverdeling over de banen en routes. Dit wordt gedaan aan de hand van de noise-module. In de noise-module bevinden zich verschillende tabellen die gekoppeld zijn aan de te bepalen geluidsbelasting, namelijk de baanligging (runway info), de geluidcategorieën conform het RMI Schiphol (noise category), de geluid- en vliegprofielen conform het RMI Schiphol (noise profile en flight profile), de ligging van de routes (route), de locatie en normen van de handhavingpunten (enforcement) en tot slot de noiseloaddatabase. In tabel 5 wordt overzichtelijk weergegeven of er inhoudelijke verschillen in de compassrose van Daisy 2.0 voorkomen t.o.v. Daisy 1.8.

Tabel 8 Verschil in prognosis Daisy 2.0 t.o.v. Daisy 1.8.

Tabel	Hetzelfde t.o.v. 1.8?
Runway info	✓
Noise category	✓
Noise profile	✓
Flight profile	✓
Route	✓
Enforcement	✓
Noiseloaddatabase	✗

Uit de vergelijking blijkt dat de noiseloaddatabases niet overeenkomen. De controle is in paragraaf 3.3.1 verder toegelicht en de verschillen tussen beide versies zijn geïdentificeerd.

#### 3.3.1 Noiseloaddatabase

De noiseloaddatabase bevat voor een groot aantal clusters de bijbehorende geluidsbelasting. Een cluster is een combinatie van vluchttype, baan, procedure, route, vliegtuigcategorie en etmaalperiode (dag, avond of nacht), zie tabel 9 ter indicatie. Op basis van een geselecteerde periode, bijvoorbeeld een gebruiksjaar, worden vluchtgegevens verzameld en geclusterd. Per cluster wordt vervolgens de gemiddelde geluidsbelasting per beweging berekend met inachtneming van de spreiding rondom de routes.

Tabel 9 Voorbeeld van een aantal clusters in de NRM noiseloaddatabase.

Vluchttype	Baan	Procedure	Route	Vliegtuigcategorie	Etmaalperiode
L	24	1200	ARTIP	2/3	D
L	24	1209	ARTIP	2/3	E
L	24	1200	ARTIP	2/3	N

Momenteel zijn er twee typen noiseloaddatabases, namelijk conform het NRM en het Europese ECAC Doc.29 rekenmodel. Voor deze contra-expertise wordt uitsluitend naar die conform het NRM gekeken.



Schiphol Group heeft in Daisy 2.0 een nieuwe functionaliteit geïntroduceerd, namelijk dat Daisy aan de hand van een geselecteerde periode zelf een noiseloaddatabase kan samenstellen, mits conform het NRM. Voor Doc.29 kan Daisy dit (nog) niet. Door de nieuwe functionaliteit aan Daisy toe te voegen, hoopt Schiphol Group een representatievere en flexibelere database te kunnen gebruiken voor haar prognoses.

Schiphol Group heeft voor de test in Daisy 2.0 een noiseloaddatabase samengesteld op basis van dezelfde periode als dat het NLR heeft gedaan voor de database die destijds is opgesteld voor GP 2019. Deze periode beslaat 1 mei 2017 t/m 1 mei 2018. Uit Daisy valt op te maken dat deze periode ook is gebruikt. Bij het inhoudelijk vergelijken van de noiseloaddatabases valt het verschil in het aantal clusters op. Zo zijn ruim 3.700 clusters toegevoegd t.o.v. de noiseloaddatabase in Daisy 1.8 en zijn er juist weer ruim 1.700 verwijderd. Dit verschil kan te wijten zijn aan het gebruik van een andere databron. De nieuwe databron kan bijvoorbeeld aan de hand van de *flight tracks* bepaalde procedures net anders definiëren. Uit een steekproef lijkt dit ook het geval te zijn.

Deze wijzigingen kunnen effect hebben op de mate waarin de geluidsbelasting aansluit bij de praktijk. Als er te veel bewegingen door middel van theoretische modellering worden benaderd, kan dit afwijken van de feitelijke geluidsbelasting die veroorzaakt is. De controle hierop is uitgevoerd door het bepalen van de correctiefactor voor beide Daisy-versies. De correctiefactor is een ratio of percentage van het aantal bewegingen dat in de traffic voorkomt, maar als cluster ontbreekt in de noiseloaddatabase.

Momenteel is het zo dat wanneer men in Daisy rekent conform de Doc.29-rekenmethode, de bewegingen behorende bij de ontbrekende clusters worden geschaald over de overige clusters. Vandaar de naam correctiefactor, als *correctie op de ontbrekende clusters*. Met de berekeningen conform Doc.29 kan nog niet worden terug gevallen op theoretische routes zoals het geval is met het NRM. Daisy heeft namelijk (nog) geen Doc.29 rekenkern in zich om zelf geluidsbelasting o.b.v. theoretische routes uit te rekenen. Dit geldt echter niet wanneer men conform het NRM rekent, wat in deze contra-expertise het geval is. De geluidsbelasting van de ontbrekende clusters wordt in dit geval alsnog meegenomen, maar door middel van theoretische modelroutes. Desondanks wordt ter controle de 'correctiefactor' bepaald om te vergelijken hoe groot het representatieve verschil is tussen de twee noiseloaddatabases. Tabel 10 geeft de correctiefactor weer voor beide versies. De correctiefactor in Daisy 1.8 is bepaald aan de hand van de traffic en noiseloaddatabase uit Daisy 1.8, de correctiefactor in Daisy 2.0 is bepaald aan de hand van de traffic uit Daisy 2.0.

Tabel 10 Correctiefactor.

GP 2019	Correctiefactor
Traffic & noiseloaddatabase – Daisy 1.8	6,3%
Traffic & noiseloaddatabase – Daisy 2.0	8,0%

Er is sprake van een 1,7% toename van het aantal clusters dat gemodelleerd wordt over theoretische routes en niet wordt berekend op basis van empirische data. Omdat, conform het NRM, de ontbrekende clusters middels de modelroutes worden berekend, is de verwachting dat het verschil in resultaten niet significant is. Wel is de toegenomen correctiefactor een aandachtspunt voor Schiphol Group gelet op de afnemende mate waarop de geluidsbelasting aansluit bij de praktijk.

### 3.4 Traffic

Met voorgaande drie paragrafen zijn de invoergegevens van de berekening gecontroleerd. In deze paragraaf vergelijken we de verkeersverdelingen van GP 2019 voor beide Daisy versies op eenzelfde

manier als in eerdere contra-expertises op de GP van Schiphol. Eventuele afwijkingen moeten verklaarbaar zijn door de nieuwe functionaliteiten binnen Daisy 2.0. Deze afwijkingen worden in de tabellen benadrukt met een [blauwe tekstkleur](#). De vergelijkingen vinden plaats op de volgende onderwerpen:

- › Starts en landingen (paragraaf 3.4.1);
- › Naderingspunten en startsectoren (paragraaf 3.4.2);
- › Vliegtuigtypen en -categorieën (paragraaf 3.4.3);
- › Start- en landingsprocedures (paragraaf 3.4.4);
- › Start- en landingsbanen(paragraaf 3.4.5);

### 3.4.1 Starts en landingen

Tabel 11 geeft de procentuele verdeling weer van de starts en de landingen over de verschillende etmaalperiodes. De verdelingen en het totaal aantal bewegingen, wat voor het overzichtelijke is afgerond op honderdtallen, komen exact overeen. Dit is ook naar verwachting. Naar verwachting heeft de nieuwe functionaliteit binnen Daisy 2.0 namelijk gevolgen op de verdeling over banen en routes en niet over de verdeling van starts en landingen per periode.

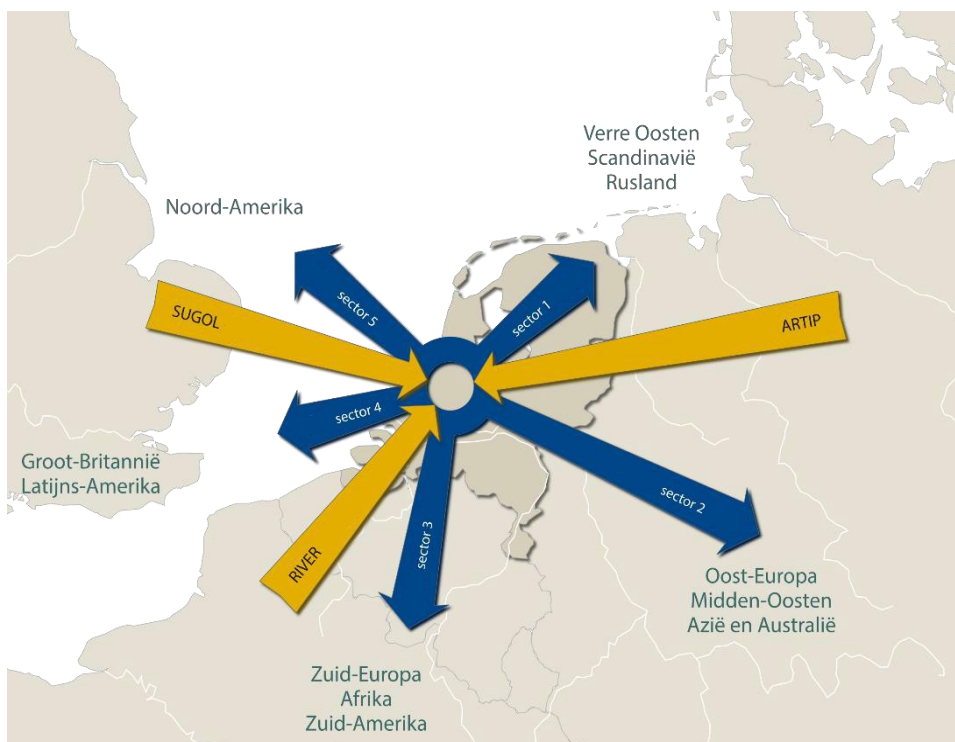
Tabel 11 Percentage starts en landingen.

	Starts			Landingen			Totaal aantal bewegingen <sup>10</sup>
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	
Daisy 1.8	37,8%	10,1%	2,2%	35,3%	10,5%	4,2%	496.000
Daisy 2.0	37,8%	10,1%	2,2%	35,3%	10,5%	4,2%	496.000

### 3.4.2 Naderingspunten en startsectoren

De starts en landingen kunnen vervolgens verder opgesplitst worden naar de onderliggende verdeling. Voor de naderingen geldt dat deze verdeeld worden over de drie naderingspunten rondom Schiphol: ARTIP, RIVER en SUGOL. De starts worden juist weer verdeeld over vijf sectoren. In figuur 2 worden deze ter indicatie weergegeven.

<sup>10</sup> Afgerond op honderdtallen.



Figuur 2 De verschillende naderingspunten en startsectoren. Bron: Schiphol Group.

In tabel 12 wordt de procentuele verdeling weergegeven over de drie naderingspunten. Hieruit valt op te maken dat deze grotendeels overeenkomen, maar alleen in de dagperiode beperkt afwijken op de naderingen van ARTIP en RIVER.

Tabel 12 Procentuele verdeling van het naderende verkeer over de drie naderingspunten.

	ARTIP			RIVER			SUGOL		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
Daisy 1.8	29,6%	8,5%	4,0%	17,2%	6,4%	2,9%	23,7%	6,2%	1,5%
Daisy 2.0	29,5%	8,5%	4,0%	17,3%	6,4%	2,9%	23,7%	6,2%	1,5%

Voor de startsectoren geldt hetzelfde, namelijk dat enkel in de dagperiode verschil is op te merken. In dit geval gaat het om sectoren 1 en 2 met een maximale afwijking van 0,2%, zie tabel 13.

Tabel 13 Procentuele verdeling van het startende verkeer over de vijf sectoren. <sup>11</sup>

	Sector 1			Sector 2			Sector 3		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
Daisy 1.8	10,8%	3,8%	0,3%	24,1%	6,8%	2,2%	15,8%	3,6%	1,8%
Daisy 2.0	10,7%	3,8%	0,3%	24,3%	6,8%	2,2%	15,8%	3,6%	1,8%

	Sector 4			Sector 5		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
Daisy 1.8	10,8%	3,1%	0,1%	13,9%	2,8%	0,0%
Daisy 2.0	10,8%	3,1%	0,1%	13,9%	2,8%	0,0%

<sup>11</sup> Door afrondingen telt het niet op tot 100%.

De kleine verschillen in de verdelingen van het startende en naderende verkeer zijn te verklaren door het gebruik van een andere databron voor de empirische data. Op basis van o.a. deze data wordt namelijk de GP opgebouwd en wordt de verdeling over de routes toegewezen. In Daisy 1.8 wordt deze data uit FANOMOS gehaald, in Daisy 2.0 is dit veranderd naar Casper. De validatiecheck voor het gebruik van Casper in plaats van FANOMOS is al eerder onderzocht en plausibel bevonden<sup>12</sup>.

### 3.4.3 Vliegtuigtypen en -categorieën

Omdat de GP 2019 in Daisy 2.0 is opgesteld conform het NRM, wordt naast de verdeling van de vliegtuigtypen ook de verdeling van de vliegtuigcategorieën vergeleken. De vliegtuigcategorieën zijn conform het NRM opgedeeld in classificaties, ook wel de Verfijnde Vloot Classificatie (VVC) genoemd. De VVC wordt toegewezen op basis van het type vliegtuig, gewicht en eventueel een betreffende airline. Aan een dergelijk VVC hangt vervolgens een maximum startgewicht (MTOW). Een verschil tussen Daisy 1.8 en 2.0 op het gebied van vliegtuigtypen en -categorieën kan daarom van invloed zijn op de geluidsresultaten.

Uit de vergelijking tussen beide Daisy-versies blijken geen verschillen voor te komen in de verdeling van het aantal vliegtuigtypen en -categorieën.

### 3.4.4 Start- en landingsprocedures

Voor de start- en landingsprocedures worden in Daisy verschillende codes toegewezen, waarbij elke code verwijst naar een type procedure. De startprocedures krijgen de code 000x toegewezen wanneer dit *geen* NADP2 procedure is. Het laatste cijfer van de code (x) is afhankelijk van de afstandscategorie van de desbetreffende vlucht. De starts waarbij *wel* sprake is van een NADP2-procedure starten met een 060x, 070x of 080x, respectievelijk voor een klim naar 1.500 ft, 1.000 ft of 800 ft. Ook hier geldt dat het laatste cijfer (x) variabel is, afhankelijk van de afstandscategorie.

Voor naderingen wordt allereerst onderscheid gemaakt tussen het wel of niet gebruiken van reduced flaps. Wanneer geen gebruik wordt gemaakt van reduced flaps zijn er drie codes, namelijk 1000 (2.000 ft nadering), 1001 (3.000 ft nadering) of 1009 (CDA). In het geval van de toepassing van reduced flaps zijn de codes als volgt: 1200 (2.000 ft nadering), 1201 (3.000 ft nadering) of 1209 (CDA).

Met het vergelijken van de verdeling van de startprocedures zijn geen verschillen zichtbaar tussen Daisy 1.8 en 2.0. Voor de landingsprocedures zijn deze echter wel zichtbaar, zie tabel 14 en tabel 15. Een verschuiving lijkt voornamelijk plaats te hebben gevonden tussen de 2.000 ft en 3.000 ft naderingen met gebruik van reduced flaps. Het gebruik van een andere databron (Casper i.p.v. FANOMOS) kan zorgen voor een andere definiëring van de historische vliegpaden met mogelijk tot gevolg dat de naderingen net anders zijn gedefinieerd. Dit heeft dan weer tot gevolg dat de verdeling van deze procedures ook veranderd in prognoses zoals de GP.

Tabel 14 Procentuele verdeling landingsprocedures – *geen* gebruik van reduced flaps.<sup>13</sup>

	2.000 ft			3.000 ft			CDA		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
Daisy 1.8	7,1%	1,9%	0,4%	3,1%	0,8%	0,2%	4,9%	1,4%	0,8%
Daisy 2.0	7,1%	1,9%	0,4%	3,2%	0,8%	0,2%	4,8%	1,4%	0,8%

<sup>12</sup> Adecs Airinfra (2019). *Contra-expertise validatierapport versie 2.0 – Rapportagetool Schiphol*.

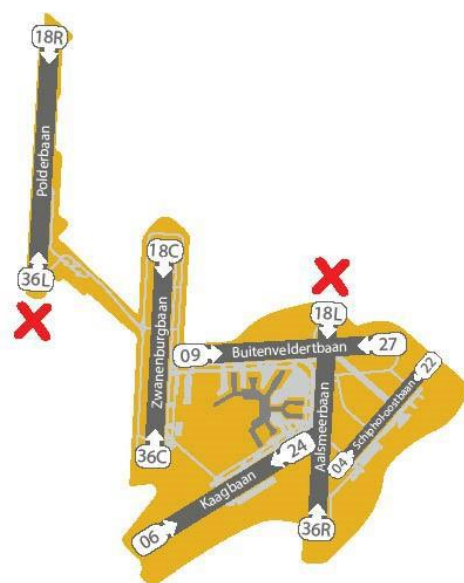
<sup>13</sup> Door afrondingen telt het niet op tot 100%.

Tabel 15 Procentuele verdeling landingsprocedures – wel/ gebruik van reduced flaps (RF).<sup>14</sup>

	2.000 ft - RF			3.000 ft - RF			CDA - RF		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
Daisy 1.8	26,3%	7,6%	0,7%	11,0%	3,1%	1,0%	18,2%	6,1%	5,3%
Daisy 2.0	26,1%	7,5%	0,7%	11,2%	3,2%	1,0%	18,1%	6,1%	5,3%

### 3.4.5 Start- en landingsbanen

Tot slot wordt de verdeling over de start- en landingsbanen vergeleken tussen de twee Daisy-versies. Figuur 3 geeft een duidelijk overzicht van de start- en landingsbanen op Schiphol weer. Vervolgens is de verdeling over de banen weergegeven in tabel 16.



Figuur 3 Banenstelsel Schiphol. Bron: Schiphol Group.

Tabel 16 Procentuele verdeling over de start- en landingsbanen.<sup>13</sup>

Baan	Daisy 1.8			Daisy 2.0		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
04	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
06	6,1%	2,4%	1,4%	6,0%	2,4%	1,4%
09	2,1%	0,4%	0,0%	2,0%	0,4%	0,0%
18C	5,7%	1,4%	0,2%	5,7%	1,4%	0,2%
18L	9,5%	2,4%	0,1%	9,6%	2,4%	0,1%
18R	12,6%	3,7%	2,0%	12,6%	3,7%	2,0%
22	0,5%	0,1%	0,0%	0,5%	0,1%	0,0%
24	12,9%	3,2%	1,1%	13,0%	3,2%	1,1%
27	4,4%	1,3%	0,3%	4,3%	1,2%	0,3%
36C	5,2%	1,6%	0,3%	5,2%	1,6%	0,3%
36L	9,9%	2,8%	0,9%	9,9%	2,8%	0,9%
36R	4,2%	1,3%	0,0%	4,3%	1,3%	0,0%

<sup>14</sup> Door afrondingen telt het niet op tot 100%.

De veranderingen, maximaal 0,1 procent, komen voor op de Aalsmeerbaan (18L/36R), Kaagbaan (06/24) en Buitenveldertbaan (09/27). Wanneer men kijkt naar het totale procentuele aandeel van deze drie banen, valt een verschuiving op van de Buitenveldertbaan naar de Aalsmeerbaan en de Kaagbaan. Tabel 17 toont deze verschuiving. Deze verschuiving wordt mogelijk veroorzaakt door het gebruik van een andere databron.

Tabel 17 Procentuele verdeling over de banen.

	Daisy 1.8	Daisy 2.0
Aalsmeerbaan	17,6%	17,7%
Buitenveldertbaan	8,5%	8,3%
Kaagbaan	27,0%	27,1%
Oostbaan	0,6%	0,6%
Polderbaan	31,9%	31,9%
Zwanenburgbaan	14,4%	14,4%

### 3.5 Geluidsresultaten

De verschillende modules in Daisy en de bijbehorende traffic resulteren uiteindelijk in de geluidsresultaten. De geluidsresultaten die door Daisy worden gegenereerd, zijn de geluidsgrids behorende bij de traffic. Aan de hand van deze geluidsgrids kunnen geluidscontouren gemaakt worden. Deze geluidscontouren representeren de maximale geluidsbelasting van deze traffic over de 40 historische meteojaren (zie paragraaf 2.3 voor toelichting op de meteotoeslag).

Allereerst wordt gecontroleerd of deze maximale geluidsbelasting de correcte meteojaren bevat (paragraaf 3.5.1). Vervolgens wordt aan de hand van deze contouren de tellingen van het aantal woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden uitgevoerd en gecontroleerd of deze naar verwachting zijn (paragraaf 3.5.2).

#### 3.5.1 Meteojaren

Of de juiste meteojaren mee zijn genomen wordt gecontroleerd aan de hand van de tellingen. Daarvoor wordt, zoals eerder uitgelegd, de omhullende contour voor gebruikt. De omhullende contour wordt samengesteld door de meteojaren exclusief de extreme jaren samen te voegen en uitsluitend de maximale geluidswaarden mee te nemen. In tabel 1 (zie paragraaf 2.3) worden de extreme jaren weergegeven die gelden voor de NRM-rekenmethode. Wanneer de tellingen ver uiteenlopen, zijn mogelijk de verkeerde meteojaren gebruikt.

#### 3.5.2 Tellingen

De tellingen geven het aantal woningen binnen de 58 dB(A)  $L_{den}$ , het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A)  $L_{den}$ , het aantal woningen binnen de 48 dB(A)  $L_{night}$  en het aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A)  $L_{night}$  weer. Met deze controle zijn de resultaten van Schiphol Group vergeleken met de tellingen van Adecs waarmee de onderzoeksvragen worden beantwoord of de juiste meteojaren en/of dosis-effectrelaties zijn gebruikt. De dosis-effectrelatie geeft de relatie tussen geluidsbelasting en ernstige hinder. Er zijn momenteel twee sets dosis-effectrelaties (ernstig gehinderd/slaapverstoord) in gebruik, namelijk één conform het NRM en één conform de Doc.29-rekenmethode. Aangezien het hier om een berekening conform het NRM gaat, dient ook de desbetreffende dosis-effectrelatie gehanteerd te worden. De resultaten van deze tellingen worden weergegeven in tabel 18.

Tabel 18 Tellingen GP 2019 (GP2019), testrapportage Schiphol Group (Daisy 1.8 en 2.0) en Adecs (Daisy 1.8 en 2.0).

Criterium	Norm	Testrapportage		Adecs		
		GP 2019	D1.8	D2.0	D1.8	D2.0
Woningen binnen 58 dB(A) <i>L<sub>den</sub></i>	12.200	9.400	10.000	9.600	10.000	9.600
Ernstig gehinderden binnen 48 dB(A) <i>L<sub>den</sub></i>	180.000	125.000	122.500	124.500	122.500	124.500
Woningen binnen 48 dB(A) <i>L<sub>night</sub></i>	11.100	6.600	7.200	7.100	7.200	7.100
Ernstig slaapverstoorden binnen 40 dB(A) <i>L<sub>night</sub></i>	49.500	20.000	20.000	19.500	20.000	19.500
<i>Databron:</i>	<i>FANOMOS</i>	<i>FANOMOS</i>	<i>FANOMOS</i>	<i>Casper</i>	<i>FANOMOS</i>	<i>Casper</i>
<i>Gehanteerde rekenmethode:</i>	<i>NRM</i>	<i>NRM</i>	<i>Doc.29</i>	<i>Doc.29</i>	<i>Doc.29</i>	<i>Doc.29</i>

Uit de tellingen blijkt dat Schiphol Group niet de tellingen conform het NRM heeft gedaan, maar juist de Doc.29-rekenmethode heeft toegepast. Dit houdt in dat de meteojaren en dosis-effectrelaties conform de Doc.29-rekenmethode zijn gebruikt. Hoewel de controle zich voornamelijk richt op of de methode voor tellingen correct is en of de tellingen overeenkomen met Adecs, wordt Schiphol Group wel aanbevolen ook daadwerkelijk de tellingen uit te voeren conform het NRM en deze te rapporteren. In het overige deel van de testrapportage van Schiphol Group is namelijk ook geconcentreerd op het NRM. Daarbij valt het op dat het general aviation (GA)-verkeer niet is meegenomen in deze tellingen, terwijl het wel de gelijkwaardigheidscriteria betreft. Derhalve dient ook deze meegenomen te worden in de tellingen.

In eerste instantie verschilden de tellingen bijna 100 procent. Er bleek een fout in Daisy 2.0 te zitten die zorgde voor andere resultaten. Na correctie door Schiphol Group komen de tellingen wel overeen, mits geteld wordt conform de Doc.29-rekenmethode en het GA-verkeer niet wordt meegenomen.

Het verschil in tellingen tussen Daisy 1.8 en Daisy 2.0 is een gevolg van het gebruiken van de andere bron. Deze andere bron zorgt voor een andere verkeersverdeling met logischerwijs een andere geluidsbelasting tot gevolg. Deze veranderde geluidsbelasting zorgt derhalve ook voor een ander telresultaat.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

De algehele conclusie is dat de verschillen tussen de invoerbestanden van Daisy 1.8 en Daisy 2.0 voor de GP 2019 niet groot zijn en voornamelijk verklaarbaar zijn door het gebruik van een andere databron. Deze andere databron zorgt voor een verschil in de verkeersverdeling en veroorzaakt logischerwijs ook een verschil in het aantal woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden.

### **Compassrose, prognosis, noise en traffic**

De verschillen tussen Daisy 1.8 en Daisy 2.0 zijn niet groot wanneer men kijkt naar de drie modules (compassrose, prognosis en noise) en de traffic. De verschillen die waarneembaar zijn binnen de drie modules zijn verklaarbaar. De traffic die hieruit volgt toont logische verschillen die te verklaren zijn aan de hand van de verschillen in de invoerbestanden. De verschillen - van maximaal 0,2 procent - die waarneembaar zijn, hebben voornamelijk te maken met de verdeling over de banen, routes en start- en landingsprocedures. Deze verschillen zijn weer verklaarbaar door het gebruik van een andere databron, namelijk Casper i.p.v. FANOMOS. Het gebruik van de andere databron is in een eerdere contra-expertise al gecontroleerd en plausibel bevonden<sup>15</sup>.

De waargenomen verschillen met betrekking tot de verkeersverdeling komen overeen met de bevindingen uit de testrapportage van Schiphol Group<sup>16</sup>.

### *Aandachtspunten*

De empirische airport locations-tabel bevat enkele luchthavens waarbij geen IATA-code is vermeld. Door het ontbreken hiervan, valt het proces automatisch terug op de theoretische gegevens voor deze luchthavens. Het zorgt derhalve niet voor een storing in het proces, maar wel is dit een aandachtspunt voor Schiphol Group om deze tabel zo schoon mogelijk te houden door uitsluitend bruikbare gegevens te hanteren.

Uit de empirische gegevens van de route assignment-tabel blijken diverse starts en landingen aan respectievelijk in- en uitvliegsectoren toegewezen te zijn. Mogelijk heeft dit in de traffic geresulteerd tot 0,04 starts over de aanvliegeroute RIVER. Gezien het relatief lage aantal bewegingen, heeft dit nauwelijks effect op de geluidsresultaten. Dit is echter wel een aandachtspunt waarbij getracht dient te worden deze foutieve toewijzing in de traffic te voorkomen voor toekomstige prognoseberekeringen.

De door Daisy 2.0 opgestelde noiseloaddatabase doet de correctiefactor stijgen van 6,7% naar 8,0%. De verwachting is dat het effect op de geluidsresultaten beperkt is, omdat in de NRM-berekeningen gebruik wordt gemaakt van modelroutes wanneer clusters ontbreken binnen de noiseloaddatabase. Wel is de toegenomen correctiefactor een aandachtspunt, aangezien het streven moet zijn om deze zo laag als mogelijk te hebben.

### **Geluidsresultaten**

Uit de tellingen blijkt dat Schiphol Group de Doc.29-rekenmethode heeft toegepast voor de tellingen in plaats van de NRM-methode. In plaats van de Doc.29 meteo-jaren en dosis-effect relaties te hanteren, heeft Schiphol Group deze gepakt conform het NRM. Hoewel de controle voornamelijk inhoudt of de methode voor tellingen correct is en of de tellingen overeenkomen met die van Adecs, wordt Schiphol Group wel aanbevolen ook daadwerkelijk de NRM-tellingen uit te voeren en te rapporteren. In de

---

<sup>15</sup> Adecs Airinfra (2019). *Contra-expertise validatierapport versie 2.0 – Rapportagetool Schiphol*.

<sup>16</sup> Schiphol Group (2020). *Testrapportage Strategic Capacity Management Tool – Daisy 2.0*.



testrapportage van Schiphol Group wordt namelijk ook geconcentreerd op het NRM. Daarbij valt het op dat het GA-verkeer niet is meegenomen in deze tellingen, terwijl het wel de gelijkwaardigheidscriteria betreft. Derhalve dient ook deze meegenomen te worden in de tellingen. Wij adviseren het ministerie hierover met Schiphol in gesprek te gaan om consequent gebruik van de rekenmethode te borgen.

In eerste instantie verschilde de tellingen bijna 100 procent. Er bleek een fout in Daisy 2.0 te zitten die zorgden voor andere resultaten. Na correctie door Schiphol Group komen de tellingen nu wel goed overeen, mits geteld wordt conform de Doc.29 rekenmethode en het GA-verkeer niet wordt meegenomen.

Het verschil in tellingen tussen Daisy 1.8 en Daisy 2.0 is een gevolg van het gebruiken van de andere bron. Deze andere bron zorgt voor een andere verkeersverdeling met logischerwijs een andere geluidsbelasting tot gevolg. Deze veranderde geluidsbelasting zorgt derhalve ook voor een ander telresultaat.

### **Aanbevelingen**

Uit de periode-tabel in de prognosis-module blijkt dat de nieuwe functionaliteit in Daisy 2.0 om meervoudige SLOND-periodes toe te passen per periode van 20 minuten niet is meegenomen in Test 13, de test waarbij de volledige GP 2019 wordt nagebouwd in Daisy. Wel is deze nieuwe functionaliteit door Schiphol Group apart getest. Aanbevolen wordt om deze nieuwe functionaliteit ook in Test 13 mee te nemen om het effect op het geheel in kaart te brengen. Dit is vooral van meerwaarde omdat deze functionaliteit van toepassing zal zijn in toekomstige GP's, beginnend bij GP 2021.

Om één lijn te houden in de testrapportage wordt aanbevolen om de berekeningen conform het NRM uit te voeren, evenals de tellingen van het aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden. Hierbij moet rekening worden gehouden met de toevoeging van het GA-verkeer, wat gelijk is aan 2,5% bovenop het handelsverkeer, zodat aan de criteria voor gelijkwaardigheid kan worden getoetst.



Prinses Beatrixlaan 542  
2595 BM Den Haag

+31 (0)85 00 711 00  
[info@airinfra.eu](mailto:info@airinfra.eu)  
[www.airinfra.eu](http://www.airinfra.eu)