



|    |      |                      |     |
|----|------|----------------------|-----|
| B  | 302  | LUXEMBURG            | 930 |
| AZ | 419  | TURIN                | 935 |
| LH | 1122 | NEAPEL               | 935 |
| LH | 1906 | MADRID               | 935 |
| LH | 1022 | STUTTGART HBF        | 935 |
| AF | 1701 | LYON                 | 940 |
| AY | 822  | HELSINKI             | 940 |
| AA | 071  | ST. FRANCISCO-DALLAS | 945 |
| AF | 743  | PARIS                | 945 |
| LH | 1118 | VENEZIA              | 945 |
| DL | 023  | DALLAS               | 950 |
|    | 892  | AMSTERDAM            | 950 |

18.171.01 • Mei 2018

## Quick scan luchtruim Eindhoven

*Knelpuntanalyse en oplossingen 2019-2030*

## **Quick scan luchtruim Eindhoven**

Knelpuntanalyse en oplossingen 2019-2030

### **Report**

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat  
Postbus 20904  
2500 EX Den Haag

To70  
Postbus 85818  
2508 CM Den Haag, Nederland  
tel. +31 (0)70 3922 322  
fax +31 (0)70 3658 867  
Email: [info@to70.nl](mailto:info@to70.nl)

Door:  
Robert Kok  
Pieter Groskamp  
Alexander Vanwelsenaere

Den Haag, mei 2018

## Inhoudsopgave

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Samenvatting .....                                                                   | 5  |
| 1 Inleiding.....                                                                     | 10 |
| 1.1 Aanleiding.....                                                                  | 10 |
| 1.2 Analysefase.....                                                                 | 10 |
| 1.3 Doelstelling en beoogd gebruik .....                                             | 11 |
| 1.4 Uitgangspunten en scope .....                                                    | 11 |
| 1.5 Leeswijzer.....                                                                  | 12 |
| 2 Werkwijze .....                                                                    | 13 |
| 2.1 Beschrijven huidige situatie en capaciteit militair gecontroleerd luchtruim..... | 13 |
| 2.2 Analyseren onderzoekscenario's .....                                             | 13 |
| 2.3 Knelpuntanalyse .....                                                            | 14 |
| 2.4 Bepalen van mogelijke oplossingsrichtingen .....                                 | 15 |
| 3 Huidige situatie.....                                                              | 16 |
| 3.1 Militair luchtruimgebruik .....                                                  | 16 |
| 3.1.1 Militaire vluchten van en naar vliegbasis Eindhoven.....                       | 16 |
| 3.1.2 Militaire vluchten in de omgeving van Eindhoven.....                           | 17 |
| 3.1.3 Militair luchtruimgebruik in gesegregeerde gebieden .....                      | 18 |
| 3.2 Civiel luchtruimgebruik .....                                                    | 19 |
| 3.2.1 General Aviation (GA) .....                                                    | 19 |
| 3.2.2 Luchtvaartmaatschappijen .....                                                 | 20 |
| 3.3 Luchtruimstructuur en routes.....                                                | 21 |
| 3.3.1 Bijzondere luchtverkeersgebieden.....                                          | 21 |
| 3.3.2 Ongecontroleerd luchtruim.....                                                 | 21 |
| 3.3.3 Gecontroleerd luchtruim .....                                                  | 21 |
| 3.4 Luchtverkeersdienstverlening .....                                               | 24 |
| 3.4.1 Eindhoven TWR.....                                                             | 24 |
| 3.4.2 Radarverkeersleiding (Eindhoven Arrival en Executive Lower 1).....             | 26 |
| 3.4.3 Radarverkeersleiding Amsterdam Area Control Center (ACC).....                  | 29 |
| 4 Verkeersscenario's Eindhoven Airport.....                                          | 31 |
| 4.1 Verkeersscenario's.....                                                          | 31 |
| 4.2 Scenario 2019.....                                                               | 32 |
| 4.3 Scenario 2023.....                                                               | 33 |
| 4.4 Scenario 2027.....                                                               | 34 |
| 4.5 Scenario 2030.....                                                               | 35 |
| 5 Knelpuntanalyse.....                                                               | 37 |
| 5.1 Kwantitatieve analyse.....                                                       | 37 |
| 5.1.1 Eindhoven CTR.....                                                             | 37 |
| 5.1.2 Nieuw Milligen TMA D.....                                                      | 38 |
| 5.1.3 ACC sector 3.....                                                              | 39 |
| 5.2 Kwalitatieve analyse.....                                                        | 40 |
| 5.2.1 Eindhoven CTR.....                                                             | 40 |
| 5.2.2 Nieuw Milligen TMA D.....                                                      | 41 |
| 5.2.3 ACC sector 3.....                                                              | 43 |
| 6 Mogelijke oplossingsrichtingen .....                                               | 45 |
| 6.1 Eindhoven CTR .....                                                              | 45 |

|       |                                                                      |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1.1 | Aanpassing verkeersverdeling.....                                    | 45 |
| 6.1.2 | Oplossingsrichtingen voor het luchtruim tot en met 2030 .....        | 46 |
| 6.2   | Nieuw Milligen TMA D.....                                            | 47 |
| 6.2.1 | Aanpassing verkeersverdeling.....                                    | 47 |
| 6.2.2 | Oplossingsrichtingen voor het luchtruim tot en met 2023 .....        | 47 |
| 6.2.3 | Oplossingsrichtingen voor het luchtruim na 2023.....                 | 49 |
| 6.3   | ACC sector 3 .....                                                   | 50 |
| 6.3.1 | Aanpassing verkeersverdeling.....                                    | 50 |
| 6.3.2 | Oplossingsrichtingen voor het luchtruim tot en met 2023 .....        | 51 |
| 6.3.3 | Oplossingsrichtingen voor het luchtruim na 2023.....                 | 52 |
| 7     | Conclusies en aanbevelingen.....                                     | 53 |
| 8     | Bibliografie .....                                                   | 56 |
|       | Bijlage A: Capaciteitsdeclaratie Eindhoven Airport (zomer 2017)..... | 57 |
|       | Bijlage B: Gedetailleerde resultaten kwantitatieve analyse.....      | 58 |

## Samenvatting

### Achtergrond

Vliegbasis Eindhoven is een militaire luchthaven met civiel medegebruik door Eindhoven Airport. Op basis van de Wet Luchtvaart is de minister van Defensie bevoegd gezag, voor de burgerluchtvaart in overeenstemming met de minister van Infrastructuur en Waterstaat. De huidige vergunning voor het civiele medegebruik van de luchthaven loopt per 31 december 2019 af. Dit betekent dat per 1 januari 2020 een nieuwe vergunning nodig is om het gebruik van Eindhoven Airport door de burgerluchtvaart mogelijk te blijven maken. De procedure hiervoor zal in 2019 doorlopen worden.

Daarnaast bereikt de luchthaven naar verwachting eind 2019 de grens van het toegestane aantal civiele vliegtuigbewegingen van 43.000 per jaar. Daarmee ligt de vraag voor welk perspectief op de toekomst van Eindhoven Airport na 2019 wenselijk en realiseerbaar is. Duidelijk is dat een eventuele groei van de burgerluchtvaart na 2019 alleen mogelijk is met een nieuw Luchthavenbesluit, omdat de civiele geluidscontour uit het Luchthavenbesluit Eindhoven 2014 volledig wordt benut bij ca. 43.000 vliegbewegingen.

### Doelstelling

In deze quick scan zijn knelpunten in het Nederlandse luchtruim geïdentificeerd voor de afhandeling van verschillende onderzoeksscenario's voor civiel commercieel Eindhoven verkeer en oplossingsrichtingen voor deze knelpunten benoemd.

### Werkwijze

Door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat zijn vier onderzoeksscenario's gedefinieerd in 2030: 43.000 vliegtuigbewegingen (geen groei), 55.000, 73.000 en 100.000 vliegtuigbewegingen. Als onderdeel van de quick scan zijn in samenwerking met Eindhoven Airport verkeersscenario's ontwikkeld voor de tussenliggende jaren 2019, 2023, 2027 en 2030 (zie Tabel 0-1).

**Tabel 0-1: Verkeersscenario's (x 1000 bewegingen)**

| Soort verkeer                    | Jaar |      |      |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|
|                                  | 2019 | 2023 | 2027 | 2030 |
| laag scenario                    | 43   | 47   | 52   | 55   |
| Eindhoven (EHEH) midden scenario | 43   | 54   | 65   | 73   |
| hoog scenario                    | 43   | 64   | 84   | 100  |

Deze verkeersscenario's zijn kwantitatief getoetst aan de in overleg met Commando Luchtmacht (CLSK) bepaalde capaciteit van het militair gecontroleerde luchtruim en de door Luchtverkeersleiding (LVNL) gedeclareerde capaciteit voor het civiel gecontroleerde luchtruim. In nauw overleg met CLSK en LVNL zijn de onderliggende oorzaken voor de geconstateerde knelpunten geanalyseerd en oplossingsrichtingen aangedragen.

### *Huidige situatie*

De luchthaven bij Eindhoven is een militaire luchthaven met civiel medegebruik door Eindhoven Airport. De militaire en civiele luchtvaartactiviteiten hebben in de loop van de jaren geleid tot de huidige inrichting en het beheer van het luchtruim rondom Eindhoven.

In het luchtruim rondom Eindhoven is een grote variatie aan militaire activiteiten aanwezig. Dit betreft militaire vluchten van en naar vliegbasis Eindhoven, vliegoperaties in de omgeving van Eindhoven vanuit andere militaire bases (Volkel, Gilzerijen, Woensdrecht en De Peel) en activiteiten die door de aard van de operaties gescheiden moeten worden van andere luchtruimgebruikers, zoals schietoefeningen en gezamenlijke Close Air Support (CAS) oefeningen met helikopters en jachtvliegtuigen. Civiele gebruikers van het luchtruim rondom Eindhoven zijn commerciële luchtvaartmaatschappijen en General Aviation.

### *Luchtruimstructuur algemeen en specifiek voor Eindhoven*

Het Nederlandse luchtruim wordt ook wel aangeduid als Amsterdam Flight Information Region (FIR), waarbinnen er een onderscheid bestaat tussen gecontroleerd en ongecontroleerd luchtruim. In het gecontroleerde luchtruim wordt luchtverkeersleiding gegeven en worden vluchten van elkaar vrijgehouden door de luchtverkeersleiding. Het gecontroleerde luchtruim bestaat in het algemeen uit verschillende gebieden:

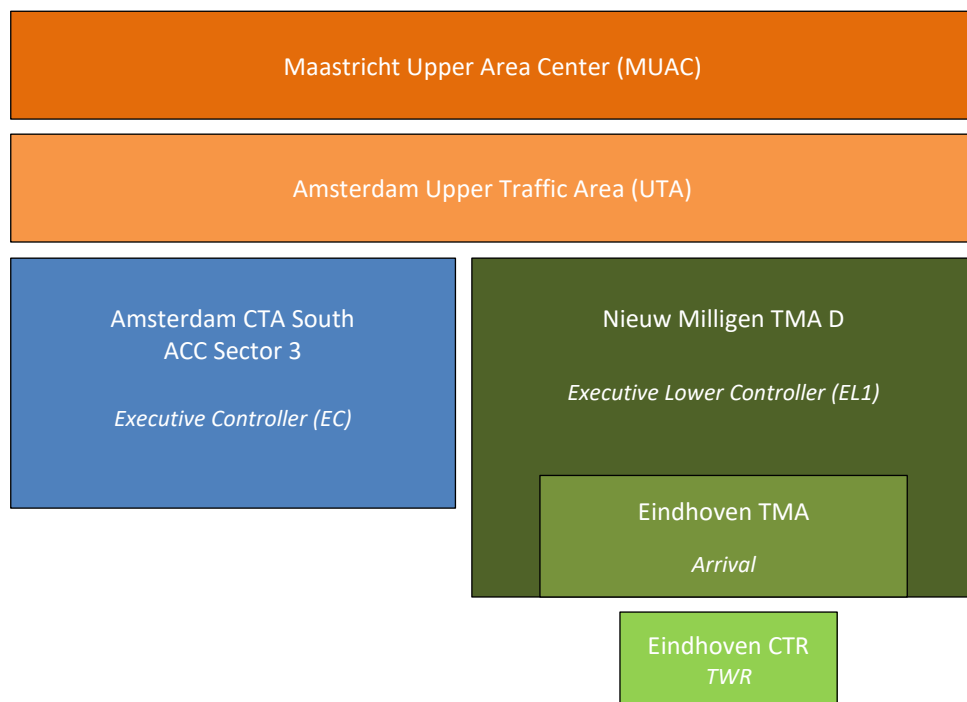
- Lagere luchtruim
  - o Control Zone (CTR): gebied direct rond een luchthaven;
  - o Terminal Control Area (TMA): transitiegebied dat gebruikt wordt om van de luchthaven te vertrekken of te naderen;
  - o Control Area (CTA): algemeen verkeersleidingsgebied in de hoger gelegen delen van het luchtruim, met het werkgebied opgedeeld in sectoren.
- Hogere luchtruim
  - o Upper Traffic Area (UTA): luchtverkeersleidingsgebied van FL195 tot FL245;
  - o Maastricht Upper Area Center (MUAC): luchtverkeersleidingsgebied boven FL245 tot FL660 in de Benelux en een groot deel van Duitsland.

Het luchtruim specifiek rondom Eindhoven is ingericht om de grote diversiteit aan militaire en civiele luchtruimbehoeften te accommoderen. Het gecontroleerde luchtruim rondom Eindhoven Airport bestaat uit de volgende gebieden (zie Figuur 0-1):

- Eindhoven CTR met als verantwoordelijke *Eindhoven Tower (TWR)*
- Eindhoven TMA's met als verantwoordelijke *Eindhoven Arrival*
- Nieuw Milligen TMA's met als verantwoordelijke *Executive Lower (EL1) Controller*
- Amsterdam CTA South met als verantwoordelijke de *Executive Controller (EC)* in Area Control Center (ACC) Sector 3.

Een gedeeld inzicht van de experts is, dat er voor de capaciteit van het luchtruim een onderscheid gemaakt moet worden in oplossingsrichtingen voor de verkeersscenario's tot en met het jaar 2023 en de scenario's daarna. In 2023 wordt aangenomen dat de herinrichting van het Nederlandse luchtruim wordt gerealiseerd, maar hoe die inrichting eruit gaat zien is momenteel onderwerp van onderzoek in verschillende programma's, projecten en werkgroepen en nog niet eenduidig gedefinieerd. Daardoor

worden de oplossingsrichtingen voor de periode na 2023 steeds algemener van aard naarmate het scenario verder in de toekomst ligt.



**Figuur 0-1: Verticale luchtruimstructuur luchtverkeersdienstverlening met cursief de verantwoordelijke verkeersleider (schematisch)**

#### *Knelpunten en oplossingsrichtingen tot en met 2023*

Er is een capaciteit op de baan van 22 starts en landingen per uur. Er zijn verder geen knelpunten geïdentificeerd in de Eindhoven CTR voor alle onderzoekscenario's tot en met het jaar 2023.

In de Nieuw Milligen TMA D zijn vanaf scenario 2019 capaciteitsknelpunten geïdentificeerd en deze zijn van invloed op al het Eindhoven verkeer. Deze knelpunten worden veroorzaakt door de grote omvang van het werkgebied en verschillende soorten militair en civiel vliegverkeer dat onder controle is van de Executive Lower (EL1) controller in Nieuw Milligen TMA D en de overige TMA's in de rest van Nederland. De knelpunten nemen toe in frequentie naarmate de scenario's verder in de tijd liggen mede door het Lelystad verkeer. De - reeds geplande - oplossingsrichtingen tot 2023 zijn vooral gericht op het reduceren van de werklust van de EL1 door het splitsen van het werkgebied in twee delen met ieder een eigen verkeersleider, het scheiden en mogelijk zelfs verleggen van aankomst- en vertrekroutes (met name van en naar BREDA) en het reduceren van het gebruik van vliegbasis de Peel voor Close Air Support (CAS) oefeningen aan de oostkant van Eindhoven. Een andere oplossing is het permanent bruikbaar zijn van de directe vertrekroute naar Chievres of gebruik maken van de SID OLNO in plaats van BREDA.

Een groot capaciteitsknelpunt ligt in Sector 3 (ten westen van Eindhoven), waar 45% van het Eindhoven verkeer doorheen vliegt. Vanaf scenario 2019 wordt op verschillende momenten van de dag de gedeclareerde capaciteit van de sector overschreden als gevolg van het aangeboden verkeersvolume en

de complexiteit van de verkeersstromen. De oplossingsrichtingen tot 2023 zijn enerzijds het passend maken van de dienstregeling aan de beschikbare capaciteit van de sector, anderzijds het vergroten en splitsen van de sector in twee delen met in iedere sector een aparte verkeersleider. Dit laatste is een geplande ontwikkeling voor 2019.

#### *Knelpunten en oplossingsrichtingen na 2023*

In de CTR van Eindhoven worden capaciteitsknelpunten geïdentificeerd in het verkeersscenario 2027 voor het hoge scenario en in 2030 voor het midden en hoge scenario. Deze knelpunten kunnen worden opgelost door het passend maken van de dienstregeling binnen de beschikbare capaciteit. Voor het structureel verhogen van de capaciteit zijn aanpassingen van de luchthaveninfrastructuur noodzakelijk. Een aandachtspunt bij toename van het Eindhoven verkeer is de roosters en bemensing (FTE) van het verkeersleidingspersoneel in de verkeerstoren.

Experts van zowel CLSK als LVNL zijn van mening dat na 2023, met uitzondering van het transitverkeer van en naar vliegbases, geen militaire activiteiten meer zouden moeten plaatsvinden in het gescheiden en niet-gescheiden luchtruim boven Zuid-Nederland. De beschikbaarheid van voldoende oefenruimte op een aanvaardbare afstand van militaire luchthavens zou elders gegarandeerd moeten worden. Daarmee komt een groot deel van het luchtruim beschikbaar voor de afhandeling van het civiele verkeer van en naar Eindhoven, Lelystad en Rotterdam. De effectiviteit van deze ontwikkeling zal significant toenemen als ook de Belgische overheid haar medewerking verleent en luchtruim toegankelijk maakt voor optimalisatie van de verkeersstromen van en naar de Nederlandse luchthavens.

Verdere integratie van de civiele en militaire luchtverkeersdienstverleners wordt verwacht, zodat het mogelijk wordt om een gezamenlijke pool van verkeersleiders te realiseren voor de afhandeling van het verkeer in het Nederlandse luchtruim. Hiermee kunnen mogelijke personeelstekorten opgevangen worden en kan beschikbaar verkeersleidingspersoneel op de meest efficiënte wijze ingezet worden. Dit verhoogt mogelijke capaciteit van het ATM-systeem.

Aangezien deze quick scan in scope beperkt is tot het luchtruim tussen de baandrempel en de grens van de Amsterdam FIR, zijn alleen de beperkingen in dit deel van het luchtruim in kaart gebracht. Als een toenemend verkeersaanbod door de verschillende delen in het Nederlandse luchtruim kan worden geacommodeerd, betekent dat niet dat er verder geen beperkingen zijn. Het luchtruim buiten de Amsterdam FIR (bv Brussel FIR (Belgisch luchtruim) of Langen FIR (Duits luchtruim), MUAC, etc.) kunnen ook beperkingen opleveren. De effecten van de groei van Eindhoven verkeer in deze delen van het luchtruim zullen in overleg met de betrokken verkeersleidingsorganisaties geanalyseerd moeten worden en oplossingsrichtingen worden aangegeven.

De voorgestelde oplossingsrichtingen zullen in een volgende fase nader moeten worden uitgewerkt. Op basis van deze uitwerkingen zal gevalideerd moeten worden of deze oplossingsrichtingen het gewenste resultaat opleveren op het gebied van capaciteit en veiligheid. Onder andere het werklustmodel van LVNL voor ACC sector 3 kan hiervoor worden gebruikt.

In het programma van eisen van de luchtruimherziening die vanaf 2023 in Nederland geïmplementeerd zal worden, zullen de eisen die aan het luchtruim dat beschikbaar is voor verkeer van en naar Eindhoven opgenomen moeten worden. Een herziening van het luchtruim zal een ander afhandelingsconcept voor Eindhoven verkeer met zich meebrengen. Dit zal een effect hebben op de hoeveelheid af te handelen verkeer van en naar Eindhoven. De effecten van de luchtruimherziening voor de CTR zijn waarschijnlijk minder ingrijpend voor de capaciteit, dan de effecten die de luchtruimherziening op de Nieuw Milligen TMA D en ACC sector 3 kan hebben.

## 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Vliegbasis Eindhoven is een militaire luchthaven met civiel medegebruik door Eindhoven Airport. Op basis van de Wet Luchtvaart is de minister van Defensie bevoegd gezag, voor de burgerluchtvaart in overeenstemming met de minister van Infrastructuur en Waterstaat. De huidige vergunning voor het civiele medegebruik van de luchthaven loopt per 31 december 2019 af. Dit betekent dat per 1 januari 2020 een nieuwe vergunning nodig is om het gebruik van Eindhoven Airport door de burgerluchtvaart mogelijk te blijven maken. De procedure hiervoor zal in 2019 doorlopen worden.

Daarnaast bereikt de luchthaven naar verwachting eind 2019 de grens van het toegestane aantal civiele vliegtuigbewegingen van 43.000 per jaar. Daarmee ligt de vraag voor welk perspectief op de toekomst van Eindhoven Airport na 2019 wenselijk en realiseerbaar is. Duidelijk is dat een eventuele groei van de burgerluchtvaart na 2019 alleen mogelijk is met een nieuw Luchthavenbesluit, omdat de civiele geluidscontour uit het Luchthavenbesluit Eindhoven 2014 volledig wordt benut bij ca. 43.000 vliegbewegingen. In het militaire gebruik van de luchthaven zijn geen wijzigingen voorzien.

Eind 2017 hebben Rijk en regio besloten om samen een traject te starten om via een stapsgewijs proces te komen tot een perspectief op de toekomst van de luchthaven na 2019; een proces waarbij overleg met en betrokkenheid van belanghebbende partijen centraal staat. De provincie Noord-Brabant, de gemeente Eindhoven, de ringgemeenten (vertegenwoordigd door de gemeente Best), de luchthaven en de ministeries van Defensie en Infrastructuur & Waterstaat werken samen in de 'Stuurgroep Eindhoven Airport na 2019'. Het Rijk is bevoegd gezag en voert de procesregie.

### 1.2 Analysefase

De partijen in de stuurgroep zijn gestart met een eerste analyse, een vooronderzoek, van belangrijke aspecten rond de luchthaven met een tijdshorizon tot 2030, om toe te werken naar een gezamenlijke feitenbasis. De resultaten van de analysefase staan beschreven in een aantal themarapporten en een samenvatting. Ze geven een eerste beeld van de aandachtspunten en mogelijke knelpunten bij een verdere groei van het vliegverkeer op Eindhoven.

In de analysefase zijn aan de hand van een viertal onderzoeksscenario's voor de periode 2020 t/m 2030 de impact en mogelijke aandachtspunten en knelpunten voor leefbaarheid, milieu en duurzaamheid, de landzijdige bereikbaarheid, de luchthaven infrastructuur en het luchtruim in kaart gebracht van een groei van het aantal vliegtuigbewegingen. Tevens is de economische betekenis van groei van de luchthaven voor de regio in kaart gebracht. De onderzochte scenario's zijn geen beleidsopties op basis waarvan een keuze wordt gemaakt. De vier scenario's zijn bedoeld om inzichtelijk te maken wat de impact is van hypothetische groei van het aantal vliegtuigbewegingen in een bandbreedte van de huidige vergunde 43.000 vliegtuigbewegingen tot een maximum van 100.000 in 2030.

De vier onderzoekscenario's zijn:

- Scenario 1: geen verdere groei, 43.000 vliegtuigbewegingen (VTB)
- Scenario 2: groei naar 55.000 VTB in 2030
- Scenario 3: groei naar 73.000 VTB in 2030
- Scenario 4: groei naar 100.000 VTB in 2030

In de analysefase zijn vijf thema's nader uitgewerkt - onder regie van de partij die tussen haakjes staat - te weten:

1. Airport Infrastructuur (Eindhoven Airport)
2. Luchtruim/Luchtzijdige bereikbaarheid (ministerie Infrastructuur en Waterstaat)
3. Landzijdige bereikbaarheid (provincie Noord-Brabant)
4. Economische spin-off (provincie Noord-Brabant, Eindhoven Airport)
5. Leefbaarheid, Milieu en Duurzaamheid LMD (gemeente Eindhoven)

Dit themarapport beschrijft thema Luchtruim/Luchtzijdige bereikbaarheid. Scenario 2 wordt in dit rapport aangeduid met 'Laag scenario', scenario 3 wordt aangeduid met 'Midden scenario' en scenario 4 wordt aangeduid met 'Hoog scenario'.

### 1.3 Doelstelling en beoogd gebruik

Het doel van deze quick scan is het inventariseren van knelpunten in het luchtruim en benoemen van richtingen waarin oplossingen voor deze knelpunten gezocht zouden kunnen worden. De quick scan is onderdeel van Fase 1: Gezamenlijke analysefase (joint fact finding) van de verschillende werkgroepen.

De resultaten van deze quick scan zullen door de werkgroep worden gebruikt om in fase 2: wegingsfase, die gericht is op het verkennen van kansrijke perspectieven voor de ontwikkeling van Eindhoven Airport na 2019. Na deze fase vinden de standpuntbepaling en het juridisch traject met besluitvorming tot wijziging Luchthavenbesluit (LHB) plaats.

Daarnaast kunnen de resultaten als input dienen voor het bredere Programma "Luchtruimherziening" van de Directie Luchtvaart van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

### 1.4 Uitgangspunten en scope

De volgende uitgangspunten en scope beperkingen zijn van toepassing op deze quick scan.

Uitgangspunten:

- Er wordt in de quick scan uitgegaan van het huidige ATM-systeem in 2018, zowel civiel als militair; het referentiescenario 2019 is echter gebaseerd op het daadwerkelijk gevlogen verkeer in 2017. In 2017 werd SAS als radarsysteem gebruikt door CLSK, na de co-locatie van de militaire dienstverlener op Schiphol vanaf 7 december 2017 is dat het AAA systeem van LVNL. Voor de scenario's met verkeer van en naar Lelystad Airport wordt het ATM-systeem gehanteerd, inclusief de op dit moment bekende procedures, mens en machine componenten;

- Eindhoven Airport is een militaire luchthaven met civiel medegebruik, het militaire gebruik van de luchthaven wordt verondersteld gelijk te blijven tot en met 2030;
- Lelystad Airport gaat naar verwachting open voor groot handelsverkeer per 2019 of 2020, in de berekeningen en analyse is uitgegaan van opening per 1 april 2019.

Scope:

- Baan 03/21 is het begin- en eindpunt voor respectievelijk vertrekkend en aankomend Eindhoven verkeer, infrastructurele en eventueel daaraan verbonden knelpunten vormen geen onderdeel van de scope van deze quick scan,
- Er is uitsluitend gekeken naar knelpunten voor de groei van het Eindhoven verkeer binnen de Amsterdam FIR,
- Oplossingsrichtingen kunnen zich uitstrekken buiten de grenzen van de Amsterdam FIR, maar zijn niet nader onderzocht op haalbaarheid

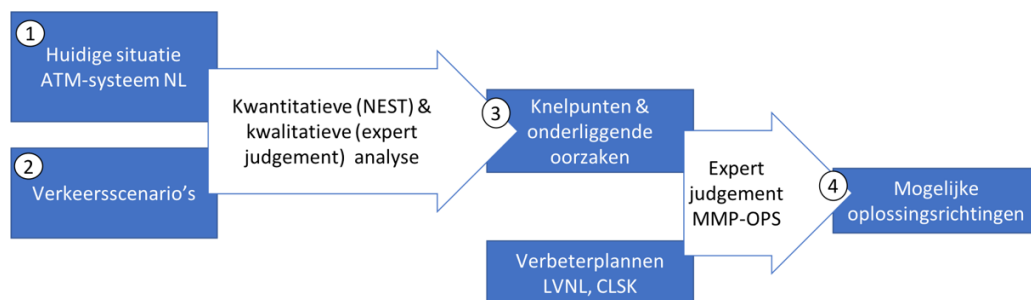
## 1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de werkwijze van deze quick scan toegelicht. De huidige luchtruimstructuur, het gebruik en beheer van het luchtruim wordt toegelicht in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 worden de toekomstscenario's voor het Eindhoven verkeer beschreven. De analyse van knelpunten in het luchtruim als gevolg van deze verkeersscenario's wordt toegelicht in hoofdstuk 5 en oplossingsrichtingen voor deze knelpunten worden beschreven in hoofdstuk 6. De conclusies en aanbevelingen worden verwoord in hoofdstuk 7.

## 2 Werkwijze

In dit hoofdstuk wordt de werkwijze van deze quick scan toegelicht, die bestaat uit de volgende vier stappen (zie Figuur 2-1):

1. Beschrijven huidige situatie en inschatten capaciteit militair gecontroleerd luchtruim,
2. Analyseren verkeersscenario's voor groei civiel commercieel verkeer Eindhoven Airport tot 2030,
3. Identificeren van knelpunten in het luchtruim, en
4. Aangeven van oplossingsrichtingen.



**Figuur 2-1 Methodiek voor de quick scan luchtruim**

De werkwijze volgt in grote lijnen het door de werkgroep luchtruim opgestelde plan van aanpak (IenW, 2017). Er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van resultaten van eerder uitgevoerde studies, zoals de ATM2020+ studie (LVNL, 2017) en de impactanalyse op Militaire Missie Effectiviteit (MME) van de aansluiting Lelystad op de ATS routes (To70, 2016), aangevuld met brainstormsessies met experts van LVNL en CLSK.

### 2.1 Beschrijven huidige situatie en capaciteit militair gecontroleerd luchtruim

In de ATM2020+ studie zijn kwantitatieve en kwalitatieve modellen gebruikt om knelpunten in het door LVNL gecontroleerde luchtruim na het jaar 2020 te identificeren en op te lossen. Voor deze quick scan is naast het door LVNL gecontroleerde luchtruim ook naar het door CLSK gecontroleerde luchtruim gekeken. Toepassing van dezelfde werkwijze als in ATM2020+ heeft daarbij als complicatie dat – in tegenstelling tot de door LVNL gecontroleerde delen van het luchtruim – geen formele capaciteitsdeclaratie wordt gedaan voor de militair gecontroleerde delen van het luchtruim.

Het beschrijven van de huidige situatie en het inschatten van de huidige capaciteit van het militair gecontroleerde luchtruim is een eerste stap van de werkwijze in deze quick scan. De beschrijving is gebaseerd op beschikbare informatie in de Nederlandse luchtvaartpublicatie (Aeronautical Information Publication, AIP) en resultaten van twee brainstormsessies met operationeel personeel van CLSK. De gedefinieerde capaciteitsgetallen zijn gebaseerd op expert judgement en niet bedoeld voor het reguleren van verkeersstromen in de huidige operatie.

### 2.2 Analyseren onderzoekscenario's

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft voor Eindhoven Airport vier onderzoekscenario's opgesteld. De vier scenario's bestaan uit een scenario zonder groei met 43.000 VTB, een laag

onderzoekscenario met 55.000 VTB in 2030, een midden onderzoekscenario met 73.000 VTB in 2030 en een hoog onderzoekscenario met 100.000 VTB in 2030. Eindhoven Airport heeft hier vervolgens verkeersscenario's voor de periode 2019-2030 ontwikkeld. Een verkeersscenario bevat alle vertrekkende en aankomende vluchten van en naar Eindhoven Airport voor een jaar. Daarnaast heeft Eindhoven Airport een referentiescenario voor 2019 opgesteld met 43.000 bewegingen. Vanaf dit referentiescenario is er procentueel lineair geschaald om scenario's 2020 t/m 2030 te maken voor zowel het laag, midden als hoog onderzoekscenario. Bij het opschalen is gebruik gemaakt van de te verwachte operationele en commerciële wijzigingen en marktverwachtingen zoals opgesteld door Eindhoven Airport. Daarnaast is er bij de uitwerking rekening gehouden met het Masterplan voor Eindhoven Airport.

In de ATM2020+ studie zijn ook onderzoekscenario's gedefinieerd voor de groei van Eindhoven Airport, maar dan op basis van lineaire opschaling van het verkeersbeeld (in 2017) met een aangenomen groeipercentage. Bij deze studie is een groei tot 73.000 bewegingen in 2030 opgenomen. De resultaten van de ATM2020+ studie zijn niet overgenomen bij deze quick scan, de nieuwe verkeersscenario's van Eindhoven Airport zijn hiervoor in de plaats gebruikt.

### 2.3 Knelpuntanalyse

In de knelpuntenanalyse wordt onderzocht waar in het huidige ATM systeem capaciteitsknelpunten ontstaan uitgaande van de toekomstige verkeersscenario's voor Eindhoven Airport. Hierbij zijn twee complicerende factoren waar rekening mee gehouden moet worden:

1. Er wordt gewerkt aan herinrichting van het Nederlandse luchtruim voor het jaar 2023. De capaciteit van het ATM systeem in de nieuwe – herziene - situatie kan niet op voorhand worden ingeschat. De knelpunten in het huidige systeem (tot 2023) kunnen redelijk goed worden ingeschat, maar worden na de realisatie van de herinrichting meer diffuus.
2. In het Nederlandse luchtruim vliegt niet uitsluitend verkeer van en naar Eindhoven. De mate waarin het Eindhoven verkeer kan worden geacommodeerd, is daardoor mede afhankelijk van de groeiplannen van andere luchthavens. De uitgangspunten voor deze groeiplannen zijn samen met een verwijzing naar vergelijkbare ATM2020+ scenario's weergegeven in Tabel 2-1.

**Tabel 2-1: Uitgangspunten onderzoekscenario's (x 1000 bewegingen). Uit: (IenW, 2017) aangevuld met de Eindhoven verkeersscenario's (laag, midden, hoog).**

| Soort verkeer            | Jaar |          |          |          |          |
|--------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
|                          | 2017 | 2019     | 2023     | 2027     | 2030     |
| EHAM                     | 496  | 500      | 530      | 530      | 600      |
| EHLE                     | 0    | 4        | 10       | 25       | 45       |
| - EHEH (laag)            | 36   | 43       | 47       | 52       | 55       |
| - EHEH (midden)          | 36   | 43       | 54       | 65       | 73       |
| - EHEH (hoog)            | 36   | 43       | 64       | 84       | 100      |
| EHRD                     | 26   | 26       | 26       | 26       | 26       |
| Overvliegers             | 64   | 66       | 70       | 70       | 74       |
| <b>ATM2020+ scenario</b> | -    | <b>A</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>G</b> |

De knelpunten analyse bestaat uit twee delen:

1. Kwantitatieve analyse van capaciteitsknelpunten met behulp van een schedule analysis, analoog aan de schedule analysis, zoals uitgevoerd in (lenW, 2017). In de schedule analyse wordt de belasting van de verschillende delen van het luchtruim in een specifiek tijdsbestek bepaald op basis van de dienstregelingen van de verschillende luchthavens en de geschatte vliegtijd binnen de verschillende luchtruimen. De belasting van het luchtruim (vraag) in een bepaald tijdsbestek wordt vergeleken met de capaciteit van het luchtruim (aanbod) in die periode. Als de belasting de capaciteit van het luchtruim overschrijdt is er mogelijk een knelpunt. De kwantitatieve analyse is uitgevoerd voor alle verkeersscenario's. Voor het baseline scenario 2017 is gebruik gemaakt van het Network Strategic Tool (NEST) van Eurocontrol met de werkelijke schedule van alle uitgevoerde vluchten in 2017. De schedule analysis is toegepast voor alle verkeersscenario's. Een uitgebreide uitleg van de kwantitatieve analyse is te vinden in Bijlage B: Gedetailleerde resultaten kwantitatieve analyse.
2. Kwalitatieve analyse van de onderliggende oorzaken voor de geïdentificeerde knelpunten uit de schedule analyse. In twee brainstormsessies met experts van LVNL en CLSK is gezocht naar mogelijke oorzaken van de capaciteitsknelpunten. Deze oorzaken hebben betrekking op de werkwijze en mens, machine en procedure componenten van het ATM-systeem verantwoordelijk voor de afhandeling van het vliegverkeer in het beschouwde deel van het luchtruim. De kwantitatieve analyse wordt niet voor alle verkeersscenario's uitgevoerd als blijkt dat de onderliggende oorzaken voor capaciteitsknelpunten steeds dezelfde zijn.

#### 2.4 **Bepalen van mogelijke oplossingsrichtingen**

Op basis van de geïdentificeerde capaciteitsknelpunten en onderliggende oorzaken worden oplossingsrichtingen voorgesteld. Deze oplossingsrichtingen kunnen betrekking hebben op aanpassingen van de verkeersverdeling in de verschillende scenario's en/of aanpassingen van het ATM-systeem.

De oplossingsrichtingen voor het ATM-systeem zijn ontwikkeld in samenwerking met experts van LVNL en CLSK en veelal op basis van reeds bestaande verbeterplannen van deze organisaties. Hierdoor is een duidelijke scheidingslijn zichtbaar geworden tussen oplossingen tot de luchtruimherinrichting (verondersteld in 2023) en daarna. De oplossingsrichtingen voorafgaand aan deze periode zijn veelal gebaseerd op bestaande plannen en beperkt qua omvang en resultaat. Oplossingsrichtingen na deze periode zijn daardoor veel minder concreet, maar kunnen in potentie een groter resultaat opleveren.

In deze quick scan wordt geen inschatting gemaakt van het beoogde effect van een mogelijke oplossingsrichting.

### 3 Huidige situatie

De luchthaven bij Eindhoven is een militaire luchthaven met civiel medegebruik door Eindhoven Airport en de Eindhovense Aero Club Motorvliegen (EAC-m). De militaire en civiele luchtvaartactiviteiten hebben in de loop van de jaren geleid tot de huidige inrichting en het beheer van het luchtruim rondom Eindhoven. In dit hoofdstuk worden zowel het militaire en civiele luchtruimgebruik beschreven als de luchtruimstructuur en het beheer ervan.

#### 3.1 Militair luchtruimgebruik

In het luchtruim rondom Eindhoven is een grote variatie aan militaire activiteiten aanwezig. Dit betreft militaire (General Air Traffic, GAT en Operational Air Traffic, OAT) vluchten van en naar vliegbasis Eindhoven, (vlieg)operaties in de omgeving van Eindhoven vanuit andere militaire bases (Volkel, Gilze-Rijen, Woensdrecht en De Peel) en activiteiten die door de aard van de operaties gesegregeerd moeten worden van andere luchtruimgebruikers, zoals schietoefeningen en gezamenlijke Close Air Support (CAS) oefeningen met helikopters en jachtvliegtuigen.

##### 3.1.1 Militaire vluchten van en naar vliegbasis Eindhoven

Vliegbasis Eindhoven is de thuisbasis voor de transportvliegtuigen van het 334 en 336 squadron (zie Figuur 3-1), bestaande uit Lockheed Hercules transportvliegtuigen, Gulfstream-IV business jet en McDonnell Douglas KDC-10 tankervliegtuigen<sup>1</sup>. De vliegoperaties zijn gericht op het trainen van vliegvaardigheden (bv. circuitvliegen, instrumentnaderingen), oefenen voor missies (bv. tactische naderingen) en uitvoeren van transportvluchten. De militaire GAT vluchten met transportvliegtuigen volgen dezelfde routes en hebben vergelijkbare prestaties als commerciële verkeersvliegtuigen.



Figuur 3-1: C-130 Hercules (links), Gulfstream-IV (rechts) en KDC-10 (onder)

<sup>1</sup> De KDC-10 wordt in 2020 in samenwerking met Luxemburg, Duitsland, Noorwegen en België vervangen door vijf A330 MRTT met Eindhoven als thuisbasis en drie op forward base Köln-Bonn.

Vliegbasis Eindhoven is bovendien aangewezen als uitwijkvluchthaven voor F-16 squadrons<sup>2</sup>. Dat betekent dat F-16 jachtvliegtuigen gedurende een korte of langere periode op vliegbasis Eindhoven gestationeerd kunnen worden en daar vandaan hun operationele en trainingsvluchten uitvoeren. Wanneer de baan op Leeuwarden of Volkel in onderhoud wordt genomen kan sprake zijn van stationering voor een langere periode (circa 3 tot 6 maanden) en dit komt ongeveer eens per 4 jaar voor.

Met enige regelmaat worden op Eindhoven ook circuitvluchten uitgevoerd door militaire (inclusief historische) vliegtuigen en helikopters van andere luchtmachtbases. Tijdens Frisian Flag zijn er internationale tankvliegtuigen op Eindhoven gestationeerd voor jaarlijks terugkerende internationale oefeningen.

In totaal zijn in 2017 door het militaire verkeer op Eindhoven ongeveer 1600 starts en landingen en 2000 circuitsvluchten uitgevoerd (CLSK, 2018). De vluchten vinden voornamelijk plaats op weekdays, tijdens kantooruren (van 9 tot 5 uur) (niet in het weekend).

### 3.1.2 Militaire vluchten in de omgeving van Eindhoven

Vliegbasis Volkel is de thuisbasis van de F-16 jachtvliegtuigen van het 312 en 313 squadron en ligt ongeveer 30 km ten noordoosten van Eindhoven. Door de korte afstand tussen beide vliegbases, beperken de vliegoperaties van Volkel naderingen naar Eindhoven baan 21 of starts vanaf baan 03. F-16 operaties vinden doorgaans plaats in twee golven (waves) per dag tijdens werkdagen. De ochtendwave vertrekt rond half tien lokale tijd en keert weer terug rond half twaalf lokale tijd. De middagwave vertrekt rond half twee lokale tijd en keert terug rond vier uur lokale tijd. Het grootste deel (~ 80%) van het verkeer vertrekt in noordwestelijke richting, maar kan ook in de buurt van Volkel (bijvoorbeeld in TRA12/12A) een oefenmissie of training uitvoeren.

Operaties met Chinook, Apache of Cougar helikopters (zie Figuur 3-2) van het Defensie Helikopter Commando (DHC) op vliegbases Gilze-Rijen opereren doorgaans op lage hoogte en onder zichtvliegvoorschriften (VFR) in het luchtruim rondom Eindhoven. Het helikopter verkeer maakt met enige regelmaat op weekdays tussen 8 en 5 uur lokale tijd gebruik van een laagvlieggebied bij Oirschot (GLV-V) ten noordwesten van vliegbasis Eindhoven. Helikopters kunnen in het laagvlieggebied aanwezig zijn tot 2000 voet en kunnen daarmee het gebruik van de routes die al kort na de start gaan draaien beperken.



**Figuur 3-2: Chinook (links), Apache (midden) en Cougar (rechts) helikopters**

<sup>2</sup> Met ingang 2019 wordt de F-16 gefaseerd vervangen door de F-35 Lightning.

De Elementaire Militaire Vlieger Opleiding voor de luchtmacht en de marine wordt verzorgd door het 131 squadron van vliegbasis Woensdrecht. De trainingsvluchten worden uitgevoerd met de Pilatus PC-7 (zie Figuur 3-3) in het luchtruim westelijk van Eindhoven.



**Figuur 3-3: Pilatus PC-7**

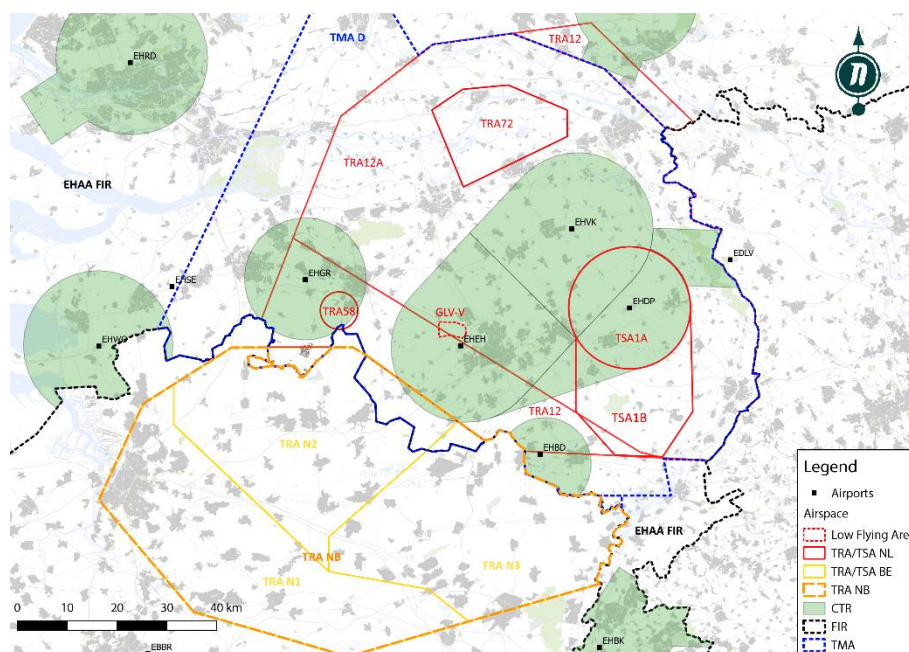
De trainingsvluchten omvatten VFR airwork tot (slechts incidenteel hoger dan) FL100 en het oefenen van IFR-naderingen (TACAN) op Woensdrecht en Gilze-Rijen vanaf FL195. Airwork is doorgaans niet beperkend voor het Eindhoven verkeer. De oefennaderingen zijn gedurende ongeveer 6 minuten (d.w.z. zolang de PC-7 boven FL60 vliegt) beperkend voor het Eindhoven verkeer, doordat de PC-7 niet van de naderingsprocedure kan worden gehaald zonder de oefening af te breken. Oefennaderingen worden gevolgd als onderdeel van de IFR-syllabus.

### 3.1.3 Militair luchtruimgebruik in gesegregeerde gebieden

In het luchtruim in de omgeving van Eindhoven worden militaire activiteiten uitgevoerd die door de aard van de operaties gesegregeerd moeten worden van andere luchtruimgebruikers (zie Figuur 3-4).

Aan de oostkant van Eindhoven rondom vliegbasis de Peel worden gedurende twee tot vier weken per jaar tijdens weekdays van 8 tot 17 uur lokale tijd, Close Air Support (CAS) oefeningen gehouden in gesegregeerd luchtruim tussen de grond en FL195 (TSA 1A). Gedurende deze oefeningen is er beperkt luchtruim beschikbaar voor vertrekkend en aankomend Eindhoven verkeer naar en vanuit het oosten. Om het gebruik van dit gebied te beperken is ook een gesegregeerd gebied nabij Wamel (TRA 72) gedefinieerd tussen de grond en FL195. Dit gebied wordt zes weken per jaar gebruikt, maar door de ligging is de invloed op het Eindhoven verkeer verwaarloosbaar.

Vanaf FL095 is het luchtruim boven Eindhoven eveneens aangewezen als een gebied waarin gesegregeerde militaire activiteiten plaatsvinden (TRA 12/12A). Dit gebied is op alle weekdays regelmatig in gebruik. Daarbuiten wordt het luchtruim ook beschikbaar gesteld voor andere luchtruimgebruikers door middel van het Flexible Use of Airspace (FUA) concept. Wanneer het militaire gebied actief is, kan het doorklimmen van (commercieel) Eindhoven verkeer mogelijk worden beperkt tot FL100, totdat de laterale grens van de TRA12 is gepasseerd. De TRA 12/12A sluit aan op militaire gesegregeerde oefengebieden gebied aan de Belgische zijde van de grens (EBTRA N2/N3/NB).



**Figuur 3-4: Bijzondere luchtverkeersgebieden in omgeving Eindhoven Airport**

Hoewel niet gesegregeerd is het laagvlieggebied Oirschot (GLV-V) ten noordwesten van de luchthaven aangewezen om in afwijking van de standaard minimum vlieghoogte met militaire helikopters tussen de grond en 150 voet te vliegen. Het laagvliegen in dit gebied wordt gecombineerd met andere militaire oefeningen die zich tot grotere hoogte uitstrekken in het betreffende gebied.

## 3.2 Civiel luchtruimgebruik

Civiele gebruikers van het luchtruim rondom Eindhoven zijn General Aviation (GA) en commerciële luchtvaartmaatschappijen.

### 3.2.1 General Aviation (GA)

De General Aviation (GA) sector – in het algemeen - omvat een breed scala aan zowel commerciële als niet-commerciële luchtvaartactiviteiten met business jets, een- en tweemotorige propellervliegtuigen, helikopters, zweefvliegtuigen, parapenten, parachutes, etc.

De grootste GA medegebruiker van de militaire luchthaven is de Eindhovense Aero Club Motorvliegen (EAC-m). De vliegclub verzorgt vliegopleidingen en verhuurt haar eenmotorige propellervliegtuigen (zie Figuur 3-5) aan haar leden. De vluchten worden voornamelijk uitgevoerd onder zichtvliegregels (VFR). In 2017 zijn door de vliegclub circa 3500 starts en landingen gemaakt en 5800 circuitvluchten uitgevoerd.

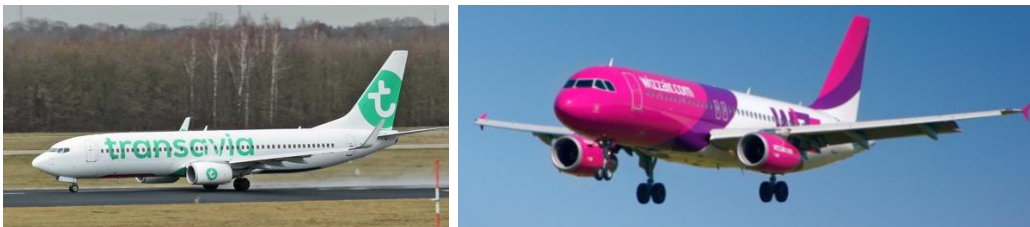


**Figuur 3-5: TB-10 Tobago van Eindhovense Aero Club – motorvliegen (EAC-m, 2018)**

Overig GA-verkeer maakt niet vaak gebruik van de luchthaven, maar vliegen wel met enige regelmaat door het gecontroleerde luchtruim van Eindhoven op weg naar luchthavens zoals Budel.

### 3.2.2 Luchtvaartmaatschappijen

Het gebruik van de luchthaven door groothandelsverkeer is gereguleerd volgens de IATA Worldwide Slot Guidelines (WSG). De uitvoering van het slot coördinatieproces voor Eindhoven wordt gedaan door Airport Coordination Netherlands (ACNL). Voor de zomer van 2017 waren voor de commerciële luchtvaart 23.000 airport slots beschikbaar (zie bijlage A). Verschillende luchtvaartmaatschappijen, waaronder Transavia, Ryanair en Wizzair, verbinden Eindhoven Airport met meer dan 80 bestemmingen in met name Europa en Noord-Afrika (EA, 2018). De vluchten worden uitgevoerd onder instrumentvliegvoorschriften (IFR) en voornamelijk met middelzware verkeersvliegtuigen van het type Boeing 737 en Airbus 320 (zie Figuur 3-6).



**Figuur 3-6: Boeing 737 (links) en Airbus 320 (rechts)**

In 2017 zijn door de luchtvaartmaatschappijen in totaal 36.400 starts en landingen op Eindhoven Airport gemaakt. De verdeling van vertrekkend en aankomend verkeer gedurende de dag in blokken van 20 minuten is weergegeven in Figuur 3-7.

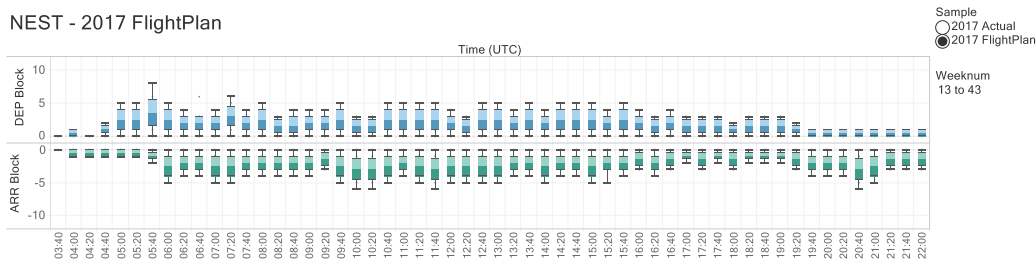
De box plots in de figuur laten zien dat direct na de opening van de luchthaven om zeven uur lokale tijd (05:00 UTC<sup>3</sup>) een vertrekpiek ontstaat door het op Eindhoven Airport gestationeerde verkeer. Tussen acht en zes uur lokale tijd is het verkeersaanbod redelijk constant.

Naast het bestemmingsverkeer voor Eindhoven wordt het luchtruim rondom Eindhoven ook gebruikt door commercieel verkeer van en naar andere luchthavens, zoals Niederrhein, Maastricht, Rotterdam en Budel.

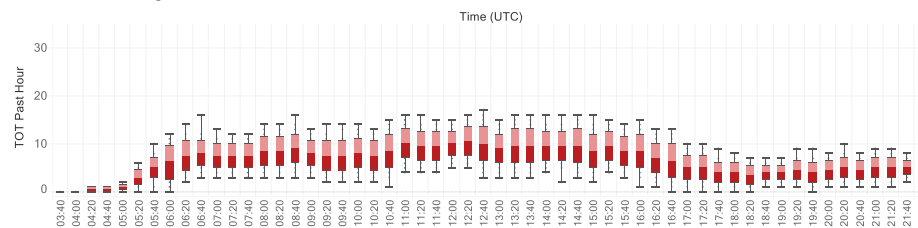
---

<sup>3</sup> UTC is een gecoördineerde wereldtijd. De lokale tijd in de zomer is: UTC +2 uur, de lokale tijd in de winter is: UTC +1 uur.

NEST - 2017 FlightPlan



NEST - 2017 FlightPlan



**Figuur 3-7: Verkeersverdeling (in 20 minuten blokken) Eindhoven Airport in zomer 2017 (week 13 - 43)**

De overgang van de lichte naar donkere kleur is het gemiddelde verkeersaanbod. Het totale aanbod ligt tussen de horizontale streepjes en het gekleurde deel omvat 50% van het verkeersaanbod. In het bovenste deel van de grafiek staat vertrekkend en aankomend verkeer, het onderste deel laat het verkeer zien op een moment van het afgelopen uur.

### 3.3 Luchtruimstructuur en routes

Het luchtruim rondom Eindhoven is ingericht om de grote diversiteit aan militaire en civiele luchtruimbehoeften zo veilig en efficiënt mogelijk te accommoderen. Voor elk deel van het luchtruim is een classificatie (ICAO, 2016) vastgesteld. Deze bepaalt afhankelijk van de door de vlieger gewenste vliegvoorschriften (IFR of VFR) de beschikbare luchtverkeersdienstverlening en opgelegde verplichtingen van het vliegverkeer.

#### 3.3.1 Bijzondere luchtverkeersgebieden

In de directe omgeving van Eindhoven Airport zijn verschillende bijzonder luchtverkeersgebieden aanwezig waar in verband met potentieel gevaar voor het overige vliegverkeer de toegang tijdelijk of permanent moet worden beperkt (zie paragraaf 3.1.3).

#### 3.3.2 Ongecontroleerd luchtruim

In het luchtruim buiten de CTRs en onder de TMAs (1500') wordt geen luchtverkeersleiding gegeven en is ongecontroleerd luchtruim (klasse G) voor zowel IFR als VFR-verkeer. Voor het VFR-verkeer is de Nieuw Milligen TMA D bovendien ongecontroleerd luchtruim (klasse E) tot FL065.

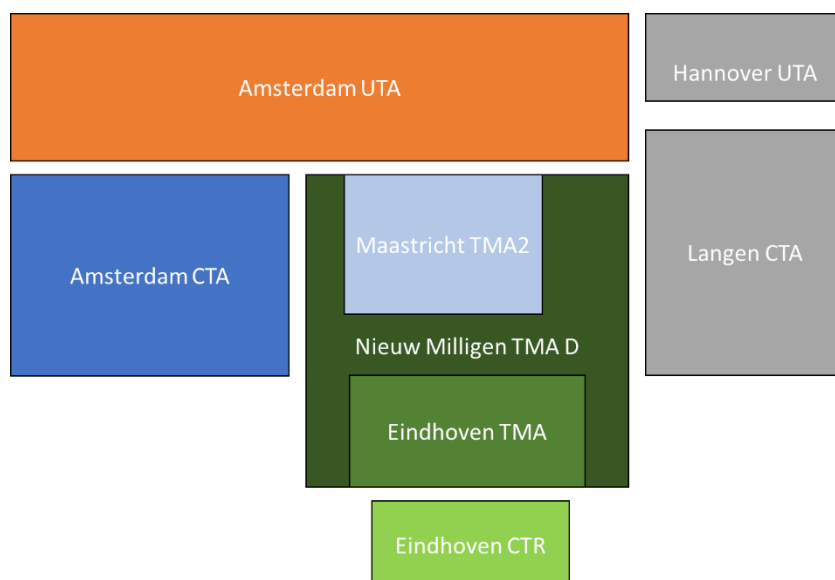
#### 3.3.3 Gecontroleerd luchtruim

Het gecontroleerde luchtruim rondom Eindhoven Airport bestaat uit de Eindhoven CTR, Eindhoven TMAs, Nieuw Milligen TMA D en de aansluitende verkeersleidingsgebieden. De luchtruimstructuur is zodanig vormgegeven dat het gecontroleerde IFR-verkeer wordt afgeschermd van het ongecontroleerde VFR-

verkeer en de luchtverkeersleiding in staat wordt gesteld om de operaties van civiele luchtruimgebruikers veilig, vlot en efficiënt te kunnen afhandelen.

Het gecontroleerde luchtruim in de Amsterdam FIR relevant voor het Eindhoven verkeer is (zie Figuur 3-8):

1. Eindhoven Control Zone (CTR) vanaf de grond tot 3000 voet (klasse C),
2. Eindhoven Terminal Control Areas (TMA) 1 t/m 4, omgekeerde bruidstaart met verschillende ondergrenzen tot FL065 (klasse C),
3. Nieuw Milligen TMA D, van 1500 voet AMSL tot FL065 I(klasse E) en daarboven tot FL195 (klasse B),
4. Maastricht TMA, van 1500 voet tot FL095 (klasse D) en tot FL195 (klasse B),
5. Amsterdam Control Area (CTA) verschillende ondergrenzen vanaf FL055 tot FL195 (klasse A), waaronder ACC sector 3.
6. Amsterdam Upper Control Area (UTA) van FL195 tot FL660 (klasse C).



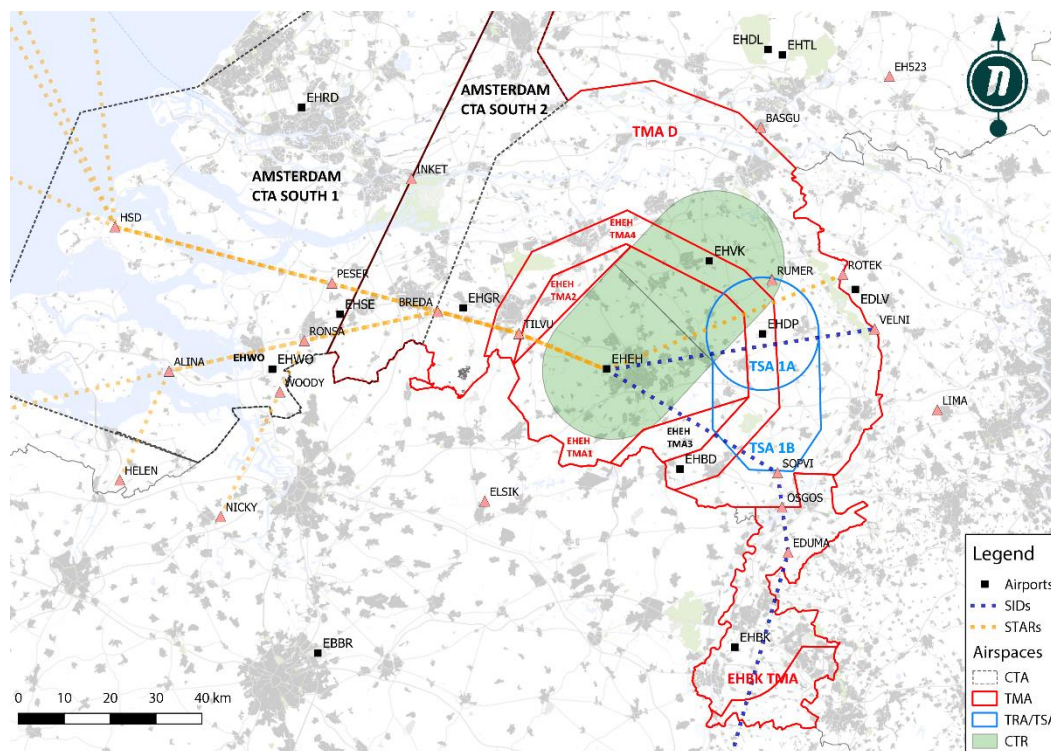
**Figuur 3-8: Verticale luchtruimstructuur luchtverkeersdienstverlening (schematisch)**

De routes en naderingsprocedures voor het IFR-verkeer liggen volledig in gecontroleerd luchtruim. Deze worden zowel door het civiele als militaire GAT-verkeer gebruikt en vormen de verbinding tussen de baan op Eindhoven en de ATS-routes.

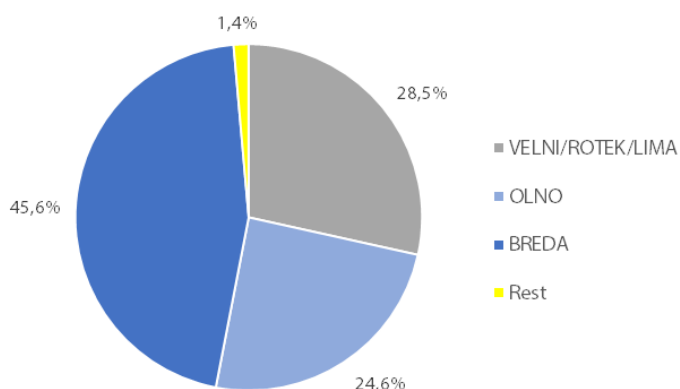
De belangrijkste vertrek- en aankomstrichtingen voor het Eindhoven verkeer (zie Figuur 3-9) zijn BREDA voor verkeer van en naar het zuiden en westen, OLNO voor verkeer van en naar het zuidoosten, en VELNI voor verkeer naar het oosten en noorden en ROTEK en LIMA voor verkeer vanuit deze richtingen. De overige routes worden gebruikt voor binnenlandse bestemmingen (INKET, OSGOS en VEROR) en Antwerpen of Brussel (ELSIK). De verdeling van het verkeer over de verschillende vertrek- en aankomstrichtingen is weergegeven in Figuur 3-10.

De vertrekroutes vanaf baan 03 en 21 zijn conventionele SIDs met een draaipunt op respectievelijk 4NM en 3NM van EHV TACAN naar de gemeenschappelijke punten van de vertrekroutes (BREDA, INKET, etc.).

Voor baan 21 zijn alternatieve vertekroutes op basis van RNAV1 gedefinieerd voor verkeer richting BREDA en INKET met een draaipunt op 500 voet MSL.



Figuur 3-9: Overzicht vertrek- en aankomstroutes Eindhoven



Figuur 3-10: Verdeling van verkeer over verschillende vertrekrichtingen

De gepubliceerde aankomstroutes naar Eindhoven eindigen bij Eindhoven NDB. In de praktijk worden door de verkeersleiding koersinstructies gegeven naar de eindnaderingskoers of kan een gepubliceerde Continuous Descent Operation (CDO) procedure worden gevlogen. Voor beide baanrichtingen zijn naderingsprocedures gepubliceerd op basis van ILS (categorie I), NDB of satellietnavigatie (RNP APCH).

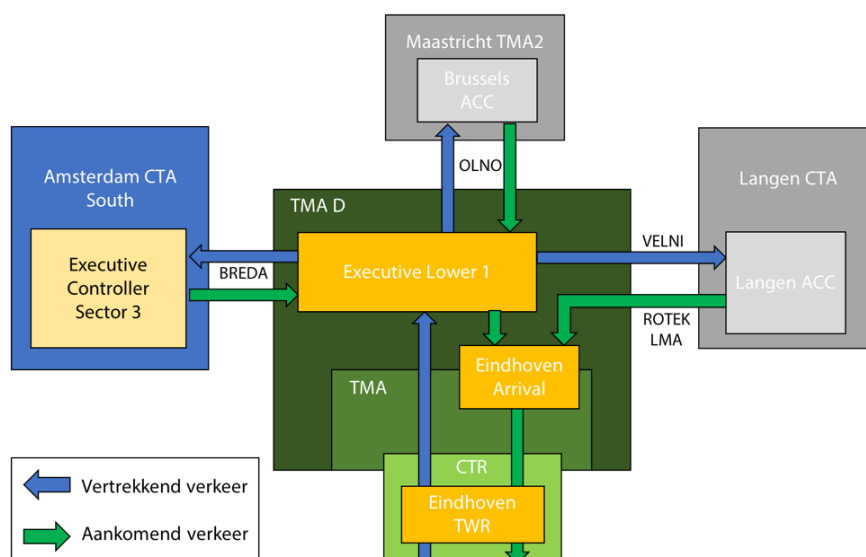
### 3.4 Luchtverkeersdienstverlening

Voor het veilig, vlot en efficiënt afhandelen van het vliegverkeer van en naar Eindhoven Airport zijn binnen de scope van deze quick scan twee luchtverkeersdienstverleners betrokken:

- Commando Luchtstrijdkrachten (CLSK) vanuit Eindhoven Tower en MilATCC Schiphol (Dutch Mil), en
- Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) vanuit Amsterdam ACC op Schiphol-Oost.

Daarnaast zijn de luchtverkeersdienstverleners Belgocontrol en Deutsche Flugsicherung (DFS) betrokken bij de afhandeling van het Eindhoven verkeer, maar deze vallen buiten de scope van deze quick scan.

Figuur 3-11 geeft voor de drie belangrijkste vertrek- een aankomstrichtingen (BREDA, OLNO en VELNI/ROTEK/LMA) een schematisch overzicht van de betrokken verkeersleidingseenheden van LVNL en CLSK in de verschillende delen van het luchtruim.



**Figuur 3-11: Betrokken verkeersleidingseenheden bij vertrekkend een aankomend Eindhoven verkeer**

Voor de betrokken verkeersleidingseenheden van CLSK en LVNL zal een korte beschrijving van de verschillende componenten van het operationele verkeersleidingsysteem worden gegeven. Dit is noodzakelijk omdat de hoeveelheid verkeer die in (een deel van) het luchtruim kan worden geacommodeerd feitelijk wordt bepaald door de afhandelingscapaciteit van de betrokken verkeersleidingseenheid.

#### 3.4.1 Eindhoven TWR

De plaatselijke verkeersleidingseenheid op Eindhoven, roepnaam Eindhoven Tower, is verantwoordelijk voor het verzorgen van luchtverkeersdienstverlening in de Eindhoven CTR. Dit omvat onder meer het verkeer op de manoeuvring area (aprons, taxibanen en baan 03/21), startend en landend (VFR en IFR) verkeer, circuitverkeer, tactische naderingen en overig verkeer in de CTR (kruisend verkeer, militaire helikopters in en boven GLV-V, etc). De werkzaamheden van de plaatselijke verkeersleiding worden uitgevoerd vanuit de verkeerstoren halverwege en aan de oostzijde van baan 03/21.

De bezetting van de verkeerstoren bestaat uit een officier verkeersleider en een ground controller / assistent (Figuur 3-12). Per werkdag worden er drie ploegen ingeroosterd.



**Figuur 3-12: Zicht op de baan vanuit Eindhoven Tower**

Vertrekkend verkeer wordt geacht om vijf minuten voor de beoogde vertrektijd (off blocks-tijd) contact op te nemen met de ground controller. Na coördinatie met de betrokken ATC-centra wordt de en-route klaring doorgegeven aan de vlieger. Bij verkeersdrukte in het luchtruim kan vertrekkend verkeer door de Network Manager Eurocontrol of Eindhoven TWR gereguleerd worden. Aankomend civiel verkeer kan alleen door de Network Manager worden gereguleerd - op verzoek van FMP Amsterdam - en dit is voor begin 2018 ingesteld op maximaal 8 vluchten per uur.

De ground controller geeft tevens toestemming en instructies voor het taxiën en indien nodig (na toestemming van de torenverkeersleider) om de baan te kruisen.

De torenverkeersleider separeert vertrekkend verkeer onderling en van het overige verkeer, waaronder aankomend verkeer, circuitverkeer, kruisend verkeer door de CTR en eventuele militaire helikopter operaties in en boven de GLV-V. Na vertrek wordt het IFR-verkeer overgezet naar de radarverkeersleiding van het MilATCC op Schiphol-Oost.

Aankomend IFR-verkeer wordt door de naderingsverkeersleiding vrij van conflicten overgezet naar de torenverkeersleiding zodra het aan de eindnadering begint. De torenverkeersleider separeert het aankomend verkeer van het overige verkeer.

Door de grote variatie in militaire en civiele activiteiten in de CTR is de capaciteit van Eindhoven TWR niet eenduidig in te schatten op basis van een start- en landingsinterval en een gegeven verkeersmix. Door operationeel experts van CLSK wordt ingeschat dat per uur gemiddeld een kwartier van de tijd nodig is voor het afhandelen van militair verkeer en GA. De resterende 45 minuten zijn beschikbaar voor de afhandeling van civiel commercieel verkeer. Uitgaande van een gemiddeld start- en landingsinterval van 2 minuten voor dit verkeer kunnen per uur gemiddeld 22 vliegbewegingen met commercieel IFR-verkeer worden geacommodeerd op Eindhoven Airport. Wanneer in deze periode de CTR-capaciteit het gehele

uur (in plaats van de veronderstelde 45 minuten) voor het civiele verkeer beschikbaar wordt gemaakt, kunnen 30 bewegingen per uur worden afgehandeld. In dat geval kan het verkeersaanbod zonder vertraging worden afgehandeld.

Voor de kwantitatieve analyse van knelpunten zal worden uitgegaan van deze waarde als de capaciteit van de CTR. Bij overschrijding van deze waarde zal vertraging ontstaan voor het commerciële verkeer en/of verkeer dat verdisconteerd is in de 15 minuten.

#### 3.4.2 Radarverkeersleiding (Eindhoven Arrival en Executive Lower 1)

De radarverkeersleiding van CLSK is sinds 7 december 2017 verhuisd van het AOCS in Nieuw Milligen naar de operationele zaal van LVNL op Schiphol-Oost (zie Figuur 3-13). Het Militaire Air Traffic Control Center (MilATCC) op Schiphol is verantwoordelijk voor het verzorgen van algemene en naderingsluchtverkeersdienstverlening in de Nieuw Milligen TMA's en CTA en buiten de openingstijden van Maastricht en Eelde, ook in de TMA's van deze luchthavens.



**Figuur 3-13: Radarverkeersleiding MilATCC op Schiphol-Oost**

De radarverkeersleiding in het MilATCC staat onder leiding van een center supervisor en is onderverdeeld in twee afdelingen:

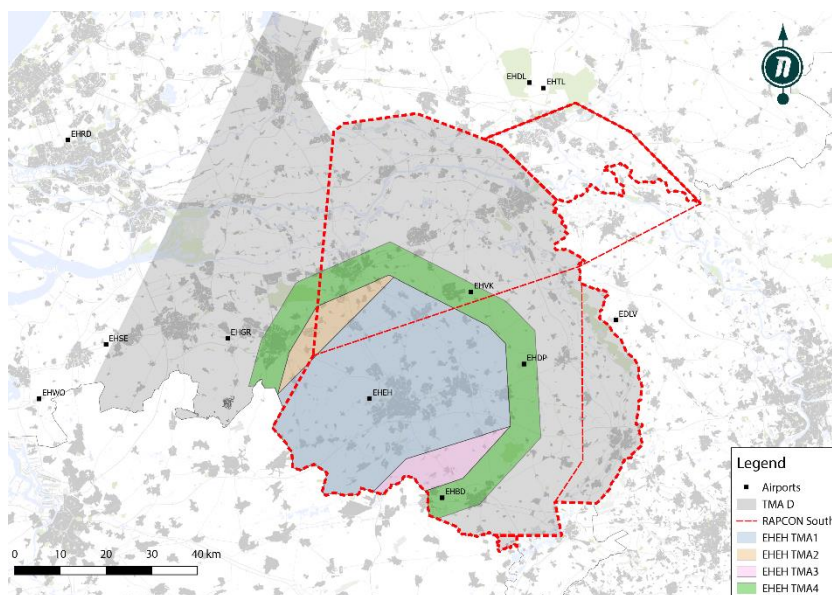
- Centralized Approach, en
- Area Control.

##### *Centralized Approach (CAPP)*

De Centralized Approach afdeling is tot FL195 verantwoordelijk voor naderingsluchtverkeersleiding aan naderende of vertrekkende vluchten in de toegewezen Nieuw Milligen TMA's en toegewezen CTR's en trainings- en testvluchten in toegewezen trainingsgebieden. Voor Eindhoven verkeer is de Radar Approach Controller (RAPCON) zuid van belang. Binnen dit cluster werken een Arrival Controller voor Eindhoven en een Arrival Controller voor Volkel. Het werkgebied (zie Figuur 3-14) valt niet samen met de grenzen van de Eindhoven TMA, maar is een interne afspraak binnen het MilATCC.

Eindhoven Arrival krijgt aankomend verkeer vrij van conflicten overgedragen van de Executive Lower Controller (Area) of direct van Langen ACC. Aankomend commercieel verkeer wordt met het oog op hinderbeperking voor de omgeving in principe geklaard voor het vliegen van een Continuous Descent

Operation (CDO), tenzij de verkeersleider moet ingrijpen om de separatie te waarborgen. In dat geval zullen hoogte en koers instructies naar de eindnadering worden verstrekt.



**Figuur 3-14: Werkgebied RAPCON zuid**

De vereiste separatie tussen aankomend verkeer bedraagt 2 minuten. Deze waarde wordt voornamelijk bepaald door relatief hoge baanbezetting (Runway Occupancy Time, ROT) als gevolg van de locatie en vorm van de runway exits en de grote spreiding in naderingssnelheden van het Eindhoven verkeer. De separatie van 2 minuten is in de loop der jaren ontstaan en geeft een capaciteit van Eindhoven Arrival van 30 naderingen per uur.

#### *Area Control*

De afdeling Area Control is verantwoordelijk voor de algemene luchtverkeersdienstverlening in de daartoe aangewezen militaire gebieden. De militaire luchtverkeersleiding kent geen gebiedsverantwoordelijkheid, maar vluchtverantwoordelijkheid. De taakverdeling bij een standaardbezetting van de Area Control afdeling bestaat uit:

- Coordinator,
- Executive upper controller (EU1),
- Executive lower controller (EL1),
- VFR-controller voor militair en civiel verkeer,
- Controller Special 1 en 2.

In totaal zijn voor de standaardbezetting 6 brevethouders (verkeersleiders) en 5 assistenten nodig. Tijdens verminderd verkeersaanbod en/of onderbezetting worden posities en taken gecombineerd of de dienstverlening voor VFR-verkeer zelfs afgestoten.

Voor het Eindhoven verkeer is de Executive Lower Controller 1 (EL1), roepnaam DutchMil, relevant. Deze verkeersleider is verantwoordelijk voor de algemene luchtverkeersdienstverlening in alle militaire

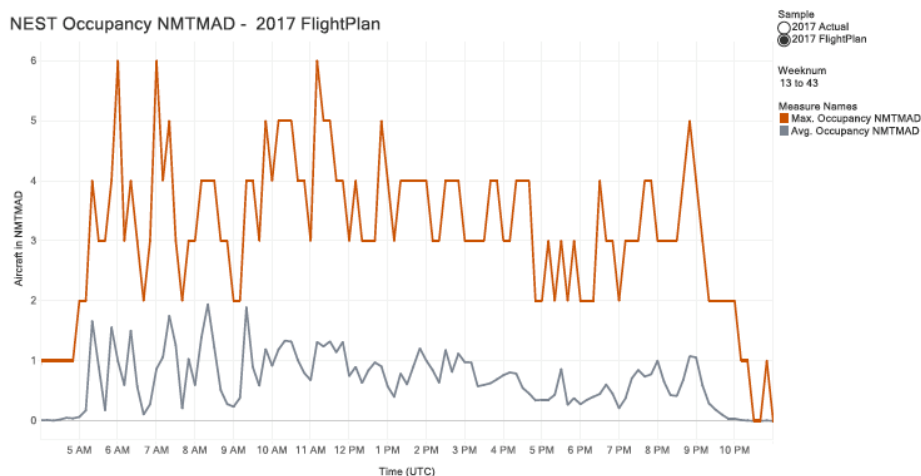
gebieden tot FL195 en heeft door het grote werkgebied een grote variatie van (tijdens weekdagen) militair en civiel verkeer (bv. VFR in weekend) onder controle.

Vertrekkend Eindhoven verkeer wordt in de meeste gevallen direct door Eindhoven TWR overgezet naar de EL1 en deze separeert het verkeer van overig verkeer in de relevante militaire gebieden (voornamelijk Nieuw Milligen TMA D). Wanneer tijdens weekenddagen de Belgische TRAs niet worden gebruikt, wordt verkeer richting Parijs en verder (UN872) na coördinatie met de betrokken verkeersleidingseenheden in plaats van via BREDA en WOODY veelal direct naar Brussel (BUB) of Chievres (CIV) gestuurd. Dit komt voor in gemiddeld 30% van de tijd.

Aankomend verkeer wordt door Amsterdam ACC (via BREDA) of Brussel ACC (via OLNO) overgedragen aan de EL1. Aankomend verkeer vanuit Langen ACC gaat veelal direct naar de Arrival controller van Eindhoven, tenzij de Peel (TSA1A) actief is en het aankomende verkeer om het gebied heen gestuurd moet worden. De EL1 separeert het Eindhoven verkeer onderling en van ander verkeer en draagt het vervolgens vrij van conflicten over aan de Eindhoven Arrival controller.

Door het grote werkgebied van de EL1 en de omvang en complexiteit van het militaire en civiele verkeersaanbod bereikt de werklast van de verkeersleider regelmatig een maximum. Operationeel experts van CLSK geven aan dat dit vaak voorkomt en de EL1 op dat moment (maximaal) 15 tot 16 “speaking elements” onder controle kan hebben. Ongeveer de helft hiervan zijn civiele vluchten. Deze grens is wel gebaseerd op gebruik van verkeersleidingssysteem SAS in 2017, in plaats van AAA wat per december 2017 wordt gebruikt. Met SAS was er een hogere capaciteit dan met AAA begin 2018.

In Figuur 3-15 wordt de 24-uurs verdeling gegeven van het gemiddelde en het maximum aantal vluchten van en naar Eindhoven Airport dat tegelijkertijd in de Nieuw Milligen TMA D aanwezig was. Hieruit blijkt dat gemiddeld minder dan twee Eindhoven vluchten tegelijkertijd bij de EL1 werkzaam zijn, maar uitschieters naar maximaal 6 vluchten tegelijkertijd plaatsvinden rond acht uur, negen uur en half twee lokale tijd.



**Figuur 3-15: Aantal “speaking elements” van en naar Eindhoven in Nieuw Milligen TMA D in zomer 2017**

Uit de figuur blijkt dat in de zomer van 2017 de beschikbare capaciteit van de EL1 voor het Eindhoven verkeer tussen de 4 en 6 “speaking elements” tegelijkertijd bedroeg. Op dat moment werkte CLSK nog op het SAS-systeem in Nieuw Milligen. Sinds de verhuizing naar Schiphol-Oost in december 2017 werkt CLSK op het AAA-systeem van LVNL. In verband met de beperktere mogelijkheden voor het filteren van VFR-verkeer in AAA en gewinning aan het nieuwe systeem, is de afhandelingscapaciteit van de EL1 sinds de verhuizing naar beneden bijgesteld. Operationeel experts van CLSK verwachten dat met AAA na de gewinning periode maximaal 8 tot 9 “speaking elements” tegelijkertijd door EL1 kunnen worden afgehandeld. Deze afname van 4 bewegingen zal ook voor een deel voor rekening van het Eindhoven verkeer komen. Daarom wordt de capaciteit van EL1 voor het Eindhoven verkeer ingeschat op maximaal 5 “speaking elements”, waarbij 3 “speaking elements” een belasting is die continu is uit te voeren. Deze capaciteit is maatgevend voor de capaciteit van Eindhoven verkeer in Nieuw Milligen TMA D.

### 3.4.3 Radarverkeersleiding Amsterdam Area Control Center (ACC)

Het Amsterdam Area Control Center (ACC) van LVNL is verantwoordelijk voor het verzorgen van algemene en naderingsluchtverkeersdienstverlening in de Amsterdam CTA, UTA tot FL245 en gedelegeerde gebieden buiten de Amsterdam FIR. Het werkgebied is opgedeeld in verschillende sectoren, waarvan sommige sectoren - afhankelijk van het verkeersaanbod - kunnen worden gecombineerd of worden gesplitst. Sectorverkeersleiders (executive, EC, en planning, PLC) zijn verantwoordelijk voor al het verkeer in een sector en werken vanuit de operationele zaal van LVNL op Schiphol-Oost (zie Figuur 3-16).



**Figuur 3-16: Werkposities Amsterdam Area Control Center, ACC (LVNL, 2018)**

Vertrekkend verkeer vanuit Eindhoven wordt door EL1 overgedragen aan de EC van sector 3 (zuid), tenzij een directe route naar BUB of CIV is gecoördineerd. Het grootste deel van het Eindhoven verkeer vliegt na BREDA verder in de richting van Parijs en verder (UN872). Het overige deel kruist de sector in de richting van REDFA (sector 4) of TULIP (sector 5). Het doorkruisen van de sector vergroot de complexiteit van de verkeersafhandeling in sterke mate. Dit kan zorgen voor een hogere werklast bij de ACC sectoren en

vervolgens leiden tot een lagere capaciteit van die sectoren. Het samenvoegen van verkeer naar het zuiden zorgt ook tot verhoging van de werklust. Het Werklustmodel (WLM) van de LVNL geeft de capaciteit weer van een sector rekening houdend met de complexiteit.

Aankomend verkeer naar Eindhoven vanuit het zuiden vliegt mee met en onder de verkeersstroom naar Schiphol. Zodra het verkeer vrij van conflicten met ander verkeer en vrij van de EBTRA NB/N2 vliegt kan het naar BREDA worden gestuurd. Verkeer vanuit het westen vliegt richting Haamstede (HSD) en kruist de sector in de richting van BREDA. Vrij van conflicten kan het verkeer worden overgedragen aan de EL1 van het MilATCC.

Het verkeer in sector 3 is voornamelijk aankomend en vertrekkend verkeer van Schiphol. Dit verkeer wordt gekenmerkt door een afwisseling van pieken met voornamelijk aankomend en vertrekkend verkeer. Daarnaast is ook klimmend en dalend verkeer van en naar Brussel en Rotterdam aanwezig.

LVNL declareert voor de ACC sector 3 (zuid) tijdens de outbound piek een capaciteit van 39 bewegingen per uur en 42 bewegingen per uur tijdens de inbound piek, zoals genoemd door LVNL experts. Bij een hoger verkeersaanbod wordt het verkeer in veel voorkomende gevallen gereguleerd. In (LVNL, 2017) is echter een capaciteit gehanteerd van 33 bewegingen als tolerable en 45 bewegingen als maximaal. In de analyse van deze quick scan zijn 33 en 45 bewegingen gehanteerd.

## 4 Verkeersscenario's Eindhoven Airport

In dit hoofdstuk worden de verkeersscenario's voor Eindhoven Airport tot het jaar 2030 nader toegelicht. Eindhoven Airport heeft een referentiescenario opgesteld voor het jaar 2019, gebaseerd op het actuele verkeer dat heeft plaatsgevonden in 2017. Dit referentiescenario bevat 43.000 bewegingen waarbij de in het luchthavenbesluit Eindhoven vastgelegde civiele geluidscontour volledig wordt benut. Voor de periode na 2019, namelijk 2020 t/m 2030, is een aantal verkeersscenario's gedefinieerd voor de mogelijke ontwikkeling van Eindhoven Airport. De onderzoekscenario's voor Eindhoven Airport zijn opgedeeld in een laag, midden en hoog onderzoekscenario tot 2030. Dit is een laag onderzoekscenario met 55.000 bewegingen in 2030, een midden onderzoekscenario met 73.000 bewegingen in 2030 en een hoog onderzoekscenario met 100.000 bewegingen in 2030.

### 4.1 Verkeersscenario's

Eindhoven Airport heeft de verkeersscenario's ingevuld, gebaseerd op het actuele verkeer van de luchthaven dat heeft plaatsgevonden in 2017 en de marktverwachting. In de verkeersscenario's behorend het lage onderzoekscenario (55.000 bewegingen in 2030) worden richting 2030 enkele nieuwe luchtvaartmaatschappijen aangetrokken en wordt de frequentie van de huidige bewegingen opgevoerd. De nieuwe luchtvaartmaatschappijen die aangetrokken worden zijn hoofdzakelijk full-service carriers. Dit houdt in dat er een mix ontstaat tussen low-cost carriers, zoals deze momenteel uitsluitend aanwezig zijn op Eindhoven Airport, en full-service carriers. Mede door de komst van de full-service carriers worden er in de verkeersscenario's behorend het lage onderzoekscenario enkele bewegingen uitgevoerd met grotere vliegtypes, zoals de Boeing 777 en 787.

Het midden verkeersscenario's (73.000 bewegingen in 2030) laat een soortgelijke groei zien als de verkeersscenario's bij de lage verkeersscenario's. De bewegingen van de huidige low-cost carriers nemen in frequentie toe en de full-service carriers bewegingen nemen toe. Daarnaast worden in de midden verkeersscenario's meer long haul vluchten gemaakt met onder andere Noord-Amerika, Azië en het Midden-Oosten. Ook in het midden scenario worden enkele intercontinentale bewegingen uitgevoerd met de Boeing 777 en 787.

De hoge onderzoekscenario's (100.000 bewegingen in 2030) laat een sterke groei van het aantal bewegingen met low-cost carriers zien. Daarnaast worden er t.o.v. de lage- en midden verkeersscenario's meer bewegingen verwacht richting Azië met full-service carriers. De hoge verkeersscenario's worden hoofdzakelijk gekenmerkt door de toename van de frequentie van het aantal bewegingen t.o.v. de midden verkeersscenario's. Zowel de midden- en hoge verkeersscenario kennen groei in het aantal bestemming in het oosten, Oost-Europa en Azië, en het zuiden, Zuid-Europa en Midden-Oosten.

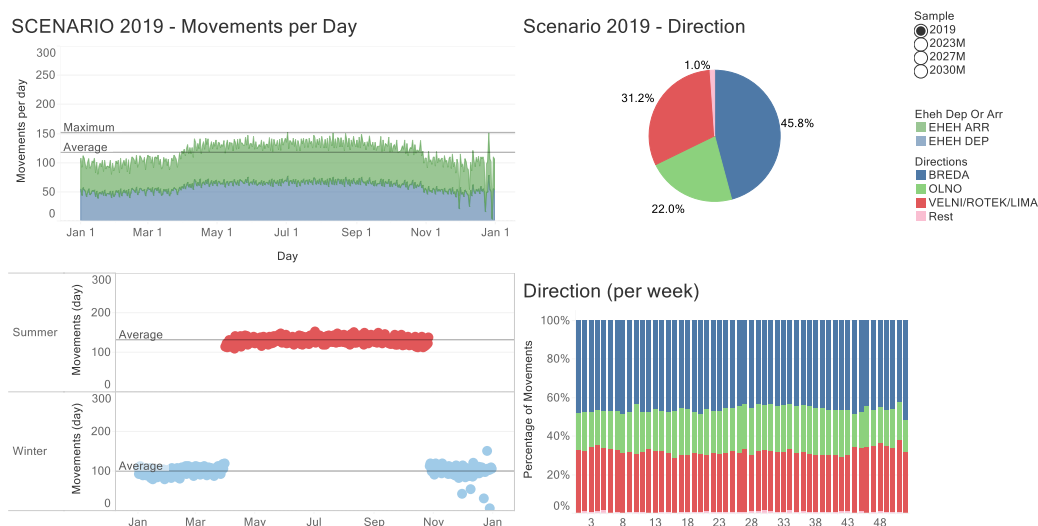
Bij het opstellen van de verkeersscenario's voor de jaren 2020 t/m 2030 voor het laag, midden en hoog onderzoekscenario is gebruik gemaakt van procentueel lineaire schaling ten opzichte van 2019. Deze schaling is gebaseerd op de marktverwachting, zoals aangeleverd door Eindhoven Airport. Daarnaast is er een aantal uitgangspunten gehanteerd bij het opstellen van de verkeersscenario's:

- Het referentiescenario 2019 en de verkeersscenario's 2020 t/m 2023 zijn gebaseerd op realisatiegegevens uit 2017;
- Baancapaciteit<sup>4</sup> en aantal beschikbare vliegtuig opstelplaatsen voor de scenario's 2024 t/m 2030 zijn afgeleid uit het NACO Masterplan zoals aangeleverd door Eindhoven Airport;
- Routegebruik voor de scenario's 2020 t/m 2030 is afgeleid o.b.v. realisatiegegevens 2017, referentiescenario 2019 en de verkeersscenario's 2020 t/m 2023;
- Tijdstip van aankomst en vertrek is overgenomen uit de marktverwachting zoals aangeleverd door Eindhoven Airport;

Het referentiescenario 2019 en de verkeersscenario's voor de jaren 2023, 2027 en 2030 worden gebruikt in de knelpuntanalyse. Het referentiescenario 2019 is gebaseerd op realisatiegegevens uit 2017. De verkeersscenario's 2030 laag, midden, hoog gaan uit van het referentiescenario + opschaling op basis van marktverwachting. Wanneer de scenario's in de praktijk afwijken, kunnen de capaciteitsknelpunten daarmee ook afwijken. Paragraaf 4.2 t/m 4.4 geeft een overzicht van de inhoud van deze scenario's.

## 4.2 Scenario 2019

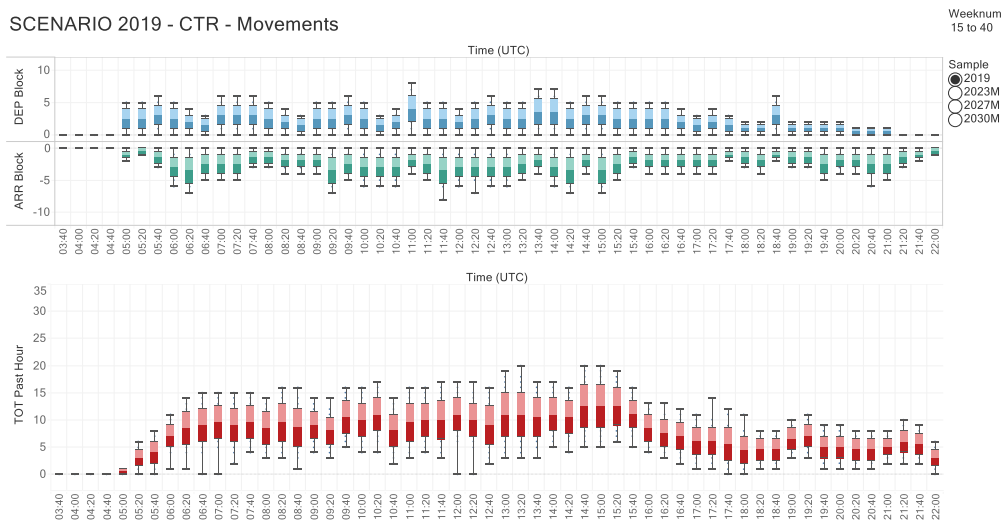
Het referentiescenario 2019 is opgesteld door Eindhoven Airport. Dit scenario beschrijft de situatie bij 43.000 bewegingen en is gebaseerd op de realisatie uit 2017. In dit scenario zijn bewegingen o.b.v. de korte termijn marktverwachting toegevoegd aan de realisatie 2017. Een overzicht van het aantal bewegingen per dag en de verspreiding over de routes van dit scenario is weergegeven in Figuur 4-1 en Figuur 4-2.



Figuur 4-1 Verkeersscenario voor 2019

<sup>4</sup> Baancapaciteit uit NACO Masterplan wijkt af van de baancapaciteit die in deze quick scan is gebruikt.

SCENARIO 2019 - CTR - Movements

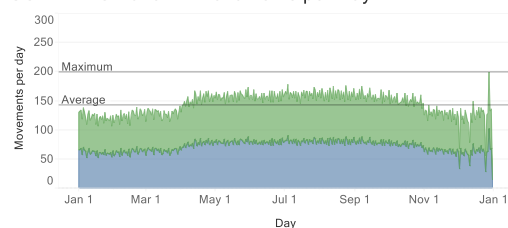


Figuur 4-2 Box plots voor verkeersscenario 2019

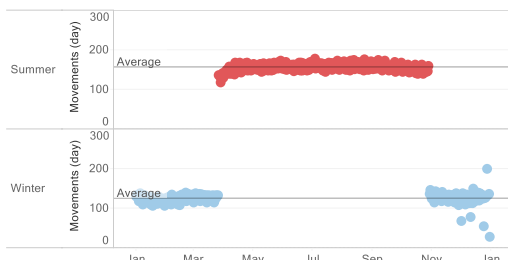
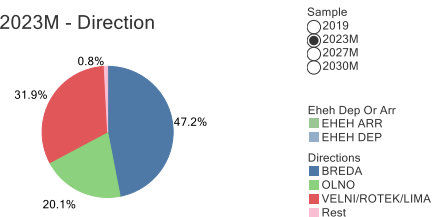
#### 4.3 Scenario 2023

Het verkeersscenario 2023 is opgesteld door Eindhoven Airport. In het lage verkeersscenario zijn dit +/- 47.000 bewegingen, in het midden verkeersscenario zijn dit +/- 52.000 bewegingen en in het hoge verkeersscenario zijn dit +/- 59.000 bewegingen, zie ook Tabel 2-1. Een overzicht van het aantal bewegingen per dag en de verspreiding over de routes van het midden scenario is weergegeven in Figuur 4-3 en Figuur 4-4.

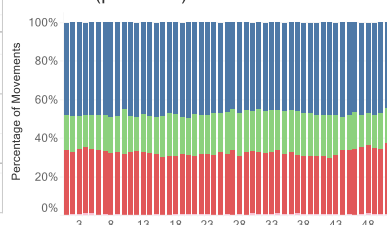
SCENARIO 2023M - Movements per Day



Scenario 2023M - Direction

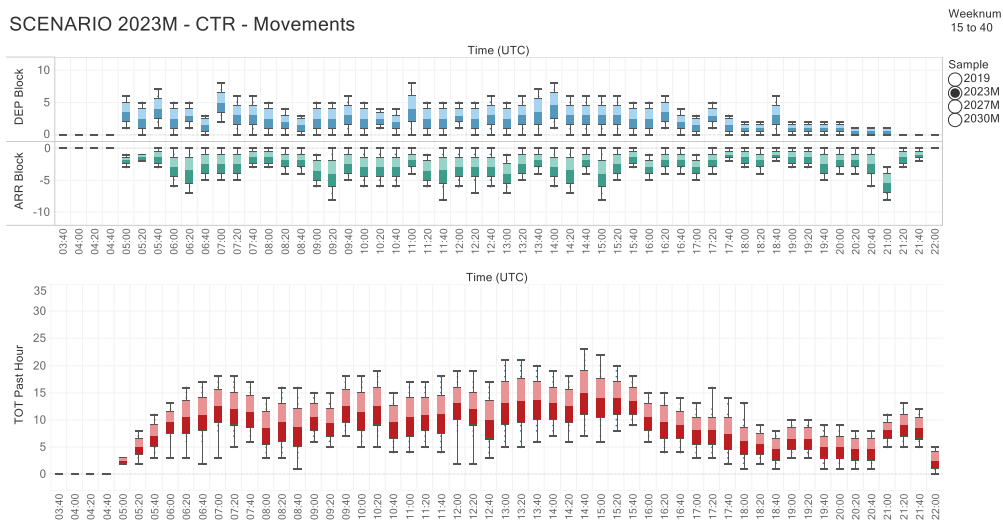


Direction (per week)



Figuur 4-3 Verkeersscenario voor 2023M (midden groei)

SCENARIO 2023M - CTR - Movements

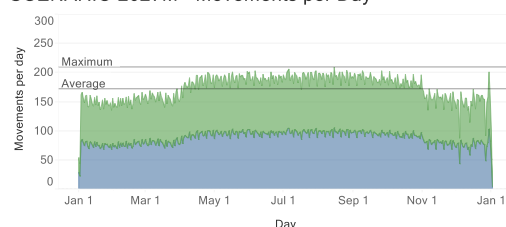


Figuur 4-4 Box plots voor verkeersscenario 2023M (midden groei)

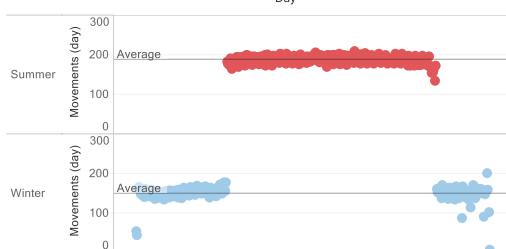
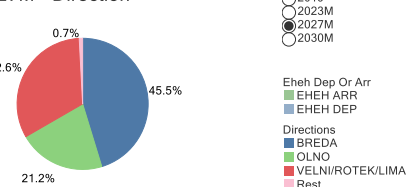
#### 4.4 Scenario 2027

Het verkeersscenario 2027 omvat in het lage verkeersscenario +/- 51.000 bewegingen, in het midden verkeersscenario zijn dit +/- 63.000 bewegingen en in het hoge verkeersscenario zijn dit +/- 80.000 bewegingen, zie ook Tabel 2-1. Een overzicht van het aantal bewegingen per dag en de verspreiding over de routes van het midden scenario is weergegeven in Figuur 4-5 en Figuur 4-6.

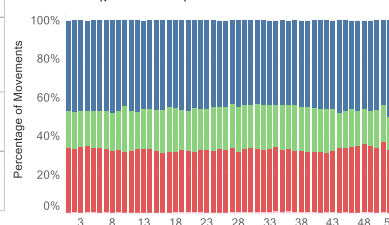
SCENARIO 2027M - Movements per Day



Scenario 2027M - Direction

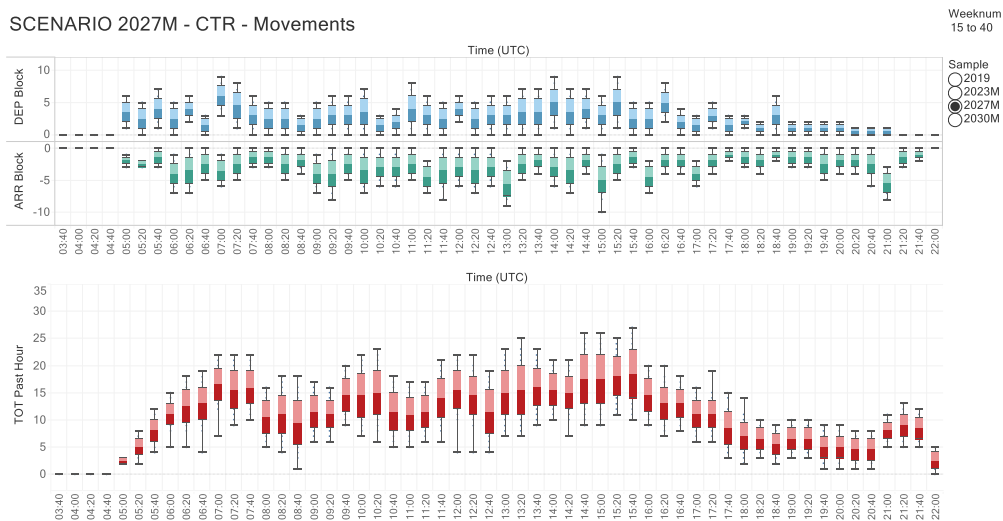


Direction (per week)



Figuur 4-5 Verkeersscenario voor 2027M (midden groei)

SCENARIO 2027M - CTR - Movements

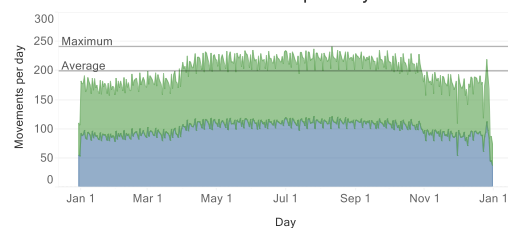


Figuur 4-6 Box plots voor verkeersscenario 2027M (midden groei)

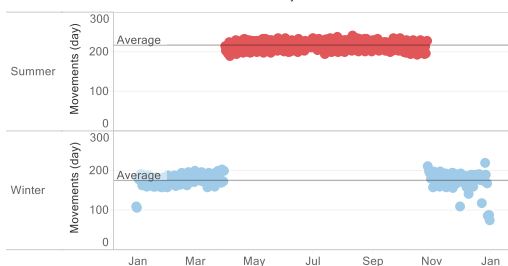
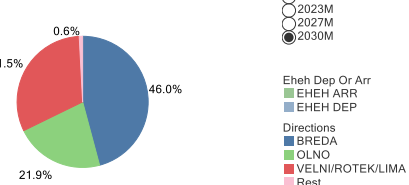
#### 4.5 Scenario 2030

Het verkeersscenario 2030 omvat in het lage verkeersscenario +/- 55.000 bewegingen, in het midden verkeersscenario zijn dit +/- 73.000 bewegingen en in het hoge verkeersscenario zijn dit +/- 100.000 bewegingen, zie ook Tabel 2-1. Een overzicht van het aantal bewegingen per dag en de verspreiding over de routes van het midden scenario is weergegeven in Figuur 4-7 en Figuur 4-8.

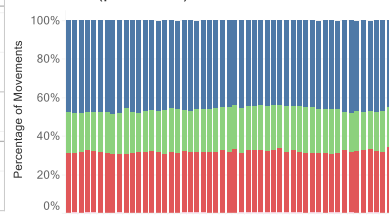
SCENARIO 2030M - Movements per Day



Scenario 2030M - Direction

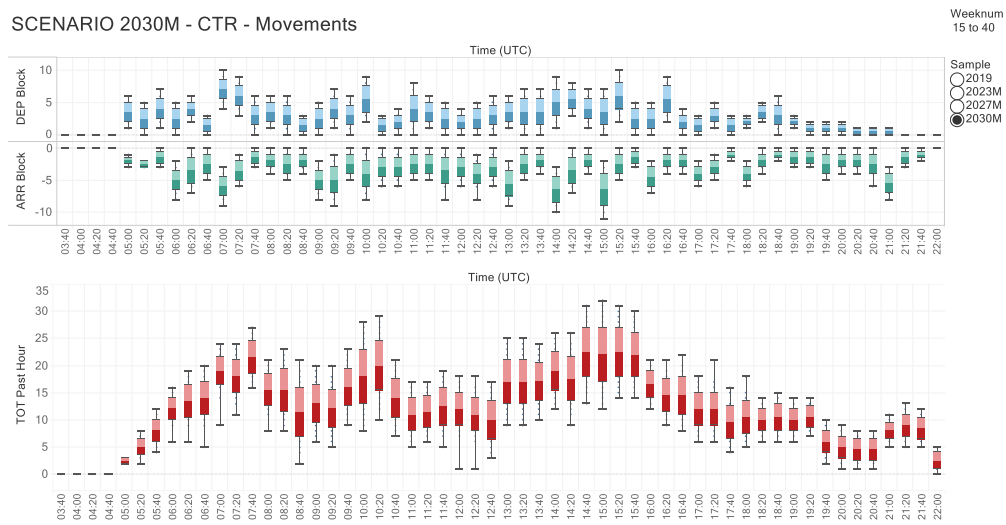


Direction (per week)



Figuur 4-7 Verkeersscenario voor 2030M (midden groei)

# SCENARIO 2030M - CTR - Movements



**Figuur 4-8** Box plots voor verkeersscenario 2030M (midden groei)

## 5 Knelpuntanalyse

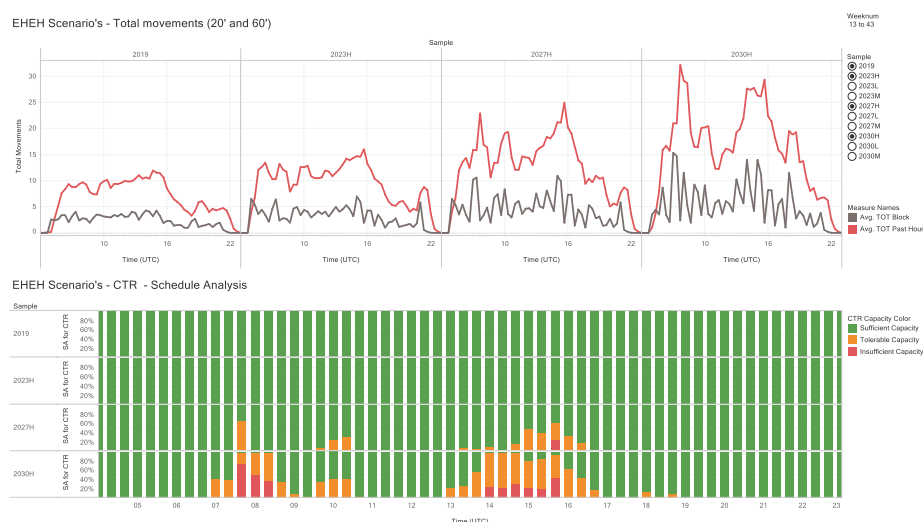
In dit hoofdstuk worden de resultaten van de kwantitatieve en kwalitatieve analyses van knelpunten in het luchtruim gepresenteerd. De resultaten van de kwantitatieve analyse laten zien hoe het verkeersaanbod zich door de tijd heen ontwikkelt in de verschillende delen van het luchtruim. Afgezet tegen de capaciteit van het huidige ATM-systeem wordt daarmee duidelijk waar capaciteitsknelpunten ontstaan. De kwalitatieve analyse gaat in op onderliggende oorzaken en aandachtspunten voor deze knelpunten.

### 5.1 Kwantitatieve analyse

In de kwantitatieve analyse worden capaciteitsknelpunten geïdentificeerd als het in een bepaalde periode van de dag het verkeersaanbod uit het scenario de (huidige) capaciteit van het luchtruim overschrijdt. Een volledig overzicht van de resultaten voor de verschillende delen van het luchtruim is opgenomen in bijlage B.

#### 5.1.1 Eindhoven CTR

Het beoordelen van de groei van civiel commercieel verkeer op Eindhoven Airport naar een jaarvolume van 43.000 bewegingen in 2019 tot 100.000 bewegingen in 2030 in het hoge scenario wordt gedaan aan de hand van de 24-uurs verkeersverdelingen in de Eindhoven CTR weergegeven in Figuur 5-1. In het bovenste deel van de grafiek staat het gemiddeld aantal bewegingen per 20 minuten en het gemiddeld aantal bewegingen van het uur daarvoor. In het onderste deel is de schedule analysis, waarin het percentage te zien is van het dagen waarin de uurcapaciteit wordt overschreden (tolerabel: 22; insufficient: 30) per 20 minuten-blok. Zie 3.4.1 voor de capaciteit van de CTR. Zie Bijlage B: Gedetailleerde resultaten kwantitatieve analyse voor de uitgebreide analyse.



**Figuur 5-1: Verkeersaanbod Eindhoven CTR bij verkeersscenario 2019 tot en met 2030 bij hoge groei**

Uit de figuur blijkt dat het relatief constante verkeersaanbod in 2019 langzaam richting 2030 meer een piekenkarakter krijgt met een duidelijke piek in de ochtend, rond het middaguur en in de namiddag.

Vanaf het scenario 2027H (84.000 bewegingen) wordt de op basis van de huidige situatie veronderstelde capaciteit van 22 civiele bewegingen per uur overschreden in de namiddag tussen 15.00 en 16.00 UTC (17.00 en 18.00 uur lokale tijd). Deze periode valt buiten de tijd waarop – met uitzondering van specifieke militaire oefeningen zoals nachtvliegen - op weekdays militaire operaties worden uitgevoerd. Wanneer in deze periode de CTR-capaciteit het gehele uur (in plaats van de veronderstelde 45 minuten) voor het civiele verkeer beschikbaar wordt gemaakt, kunnen 30 bewegingen per uur worden afgehandeld. In dat geval kan het verkeersaanbod zonder vertraging worden afgehandeld.

In scenario 2030M zijn er verschillende momenten van de dag waarop het verkeersaanbod de veronderstelde capaciteit van 22 bewegingen overschrijdt, namelijk tussen 07.00 en 08.20 UTC, tussen 09.40 en 10.20 UTC en tussen 13.00 en 15.40 UTC. Daarnaast neemt ook het verkeersaanbod verder toe en worden tussen 14.40 en 15.20 uur UTC meer dan 30 bewegingen per uur verwacht.

#### 5.1.2 Nieuw Milligen TMA D

Naast het Eindhoven verkeer zal de verkeersleiding, die de NM TMA's onder controle heeft, naar verwachting vanaf 2019 of 2020 commercieel vliegverkeer van Lelystad Airport gaan afhandelen. Het Lelystad-verkeer zal daarom ook meegenomen moeten worden in het verkeersaanbod in de Nieuw Milligen TMA D. In het eerste jaar worden 4.000 vliegtuigbewegingen verwacht die in het jaar 2023 verder toenemen naar 10.000 bewegingen per jaar. Dit wordt beschouwd als het maximum verkeersvolume voor Lelystad verkeer dat binnen de huidige luchtruimstructuur kan worden geacommodeerd.

Voor verdere groei van het Lelystad verkeer is door de luchtverkeersdienstverleners als randvoorwaarde gesteld, dat aanpassingen in het luchtruim en het operationele concept van de afhandeling van het vliegverkeer zijn doorgevoerd. Dit gebeurt in het Programma "Luchtruimherziening". Onder die voorwaarde wordt aangenomen, dat in 2027 vanaf Lelystad 25.000 vliegbewegingen worden uitgevoerd en 45.000 bewegingen in het jaar 2030.

De ontwikkeling van het verkeersaanbod gedurende de dag is voor de verschillende verkeersscenario's weergegeven in Figuur 5-2. Uit de figuur blijkt, dat het aantal "speaking elements" civiel commercieel verkeer dat tegelijkertijd onder controle is in alle scenario's regelmatig groter is dan de veronderstelde capaciteit van vijf in de huidige manier van werken.

In het scenario 2019 zijn in de ochtend op drie verschillende momenten van de dag zeven "speaking elements" onder controle en in de middag op een aantal momenten zes "speaking elements". Deze overschrijdingen vallen tijdens weekdays - met uitzondering van de piek om 20.00 UTC (22.00 uur lokale tijd) - samen met de vertrek- en aankomstgolven van F-16's op Volkel.

Het belangrijkste verschil met de scenario's 2023 en verder is, dat met toenemend verkeersvolume wel het aantal keer dat de veronderstelde capaciteit overschreden wordt toeneemt, maar niet de grootte van de overschrijding. Alleen in het scenario 2030 zijn op een moment van de dag negen "speaking elements" tegelijkertijd onder controle.

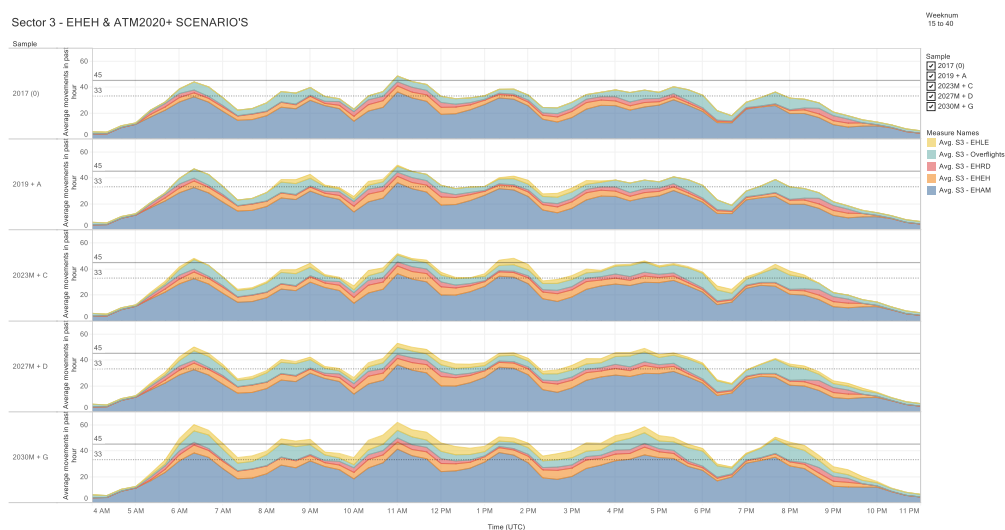
Dit beeld wordt bevestigd door de schedule analysis in Figuur 5-2, waarin de tijd dat er voldoende capaciteit beschikbaar is (groene gebieden) steeds kleiner worden naarmate de verkeersscenario's verder in de tijd liggen.



Figuur 5-2: Verkeersaanbod Nieuw Milligen TMA D bij verkeersscenario 2019 tot en met 2030 bij midden groei

### 5.1.3 ACC sector 3

Het vliegverkeer in ACC sector 3 bestaat uit verkeer van Schiphol, Rotterdam, Eindhoven, Lelystad en overvliegers. Ongeveer 45% van het Eindhoven verkeer vliegt door ACC sector 3. Er wordt verondersteld dat het vliegverkeer de komende jaren met uitzondering van Rotterdam zal gaan toenemen. De ontwikkeling van het verkeersaanbod gedurende de dag is voor de verschillende verkeersscenario's weergegeven in Figuur 5-3.





**Figuur 5-3: Verkeersaanbod ACC sector 3 bij 2017 en verkeersscenario 2019 tot en met 2030M**

Uit de figuur blijkt, dat het verkeersaanbod in ACC sector 3 een duidelijk herkenbaar piekenpatroon zien, dat kenmerkend is voor de overstapluchthaven Schiphol. Door de benodigde vliegtijd van en naar ACC sector 3, treden deze pieken eerder op voor aankomend verkeer en later voor vertrekkend verkeer dan de start- en landingspieken op Schiphol en kunnen deze zelfs gaan overlappen.

Bovendien blijkt uit de figuur dat het verkeersaanbod de tolerantiegrens van 45 bewegingen per uur op verschillende momenten van de dag overschrijdt in alle onderzochte scenario's. In 2019 zijn er buiten de pieken nog perioden te herkennen in de schedule analysis waar nog capaciteit onbenut blijft (07.00 tot 08.00 UTC, 10.00 UTC, tussen 14.00 en 15.00 UTC en tussen 18.00 en 19.00 UTC). In het scenario 2030 is er vrijwel de gehele dag een overschrijding van de beschikbare capaciteit.

## 5.2 Kwalitatieve analyse

De kwalitatieve analyse beoogt een inschatting te maken van de onderliggende oorzaken voor de capaciteitsknelpunten uit de kwantitatieve analyse. De analyse is gemaakt op basis van interviews en brainstormsessies met experts van CLSK en LVNL en vormt de basis voor de oplossingsrichtingen in het volgende hoofdstuk.

### 5.2.1 Eindhoven CTR

Uit de kwantitatieve analyse is gebleken, dat capaciteitsknelpunten in de Eindhoven CTR gaan optreden vanaf het midden en hoge verkeersscenario 2030. De veronderstelde capaciteit van 22 civiele commerciële bewegingen per uur is gebaseerd op de uitgangspunten, dat het landingsinterval 2 minuten bedraagt en de afhandeling van het militaire verkeer gemiddeld 15 minuten per uur in beslag neemt. Buiten kantooruren zijn er vaak geen militaire activiteiten en kan de capaciteit op 30 bewegingen per uur worden gesteld. Zelfs in het hoge 2030 scenario wordt deze capaciteit maar beperkt overschreden.

De militaire operaties op en rondom de luchthaven tijdens kantooruren op weekdays betreffen onder meer het circuitverkeer, tactische naderingen en de vertrek- en aankomstgolven van F-16's van en naar de luchtmachtbasis Volkel. Door het verkeer van Volkel kan - afhankelijk van de baan in gebruik - ongeveer 30 minuten maar zeer beperkt gestart of geland<sup>5</sup> kan worden op Eindhoven. Zolang Eindhoven een reservebasis blijft voor F-16's, zal het commerciële verkeer - bij een stationering van een F-16 squadron - tijdens elke vertrek- en aankomstgolf beperkt zijn voor zowel starts als landingen, met als gevolg een afname van de punctualiteit van de dienstregeling.

De aanwezigheid van helikopters in en boven de GLV-V kunnen ertoe leiden dat verkeer van baan 21 geen RNAV SID kan vliegen, waardoor niet al op 500 voet maar pas op 3NM van EHV TACAN gedraaid kan worden. Hierdoor zou het startinterval tussen opeenvolgende vertrekkende vluchten beperkt kunnen zijn tot 2 minuten.

Naast militaire operaties zijn ook de activiteiten van general aviation (circuitvliegen, ballonvaart, etc.) verdisconteerd in en beperkend voor de capaciteit.

Hoewel er in de Eindhoven CTR geen significante capaciteitsknelpunten worden verwacht tot 2030 in geen van de scenario's, zijn nog wel enkele aandachtspunten geïdentificeerd:

- Voor de bemensing van de toren moet bij een toenemend verkeersaanbod het rooster worden aangepast van diensten met 5 uur aaneengesloten aanwezigheid op de toren naar diensten van maximaal 2 uur aaneengesloten aanwezigheid met een of meerdere pauzes. Hierdoor zullen meer FTE nodig zijn om het rooster te kunnen realiseren.
- Bij toenemend verkeersaanbod zullen bij gelijkblijvende klimatologische omstandigheden meer vluchten de gevolgen ondervinden van beperkt zichtomstandigheden. Door de huidige installaties voor het naderen bij verminderd zicht (ILS, baanverlichting, etc) is de capaciteit van de luchthaven voor aankomend verkeer nul als het gemeten zicht (Runway Visual Range, RVR) minder is dan 550 meter.
- Zodra het landingsinterval van 2 minuten beperkend gaat worden voor het accommoderen van het verkeersaanbod, zullen de onderliggende oorzaken daarvan eveneens geadresseerd moeten worden. Dit betreft o.a. toepassing van ICAO separatiënormen voor zogturbulentie en aanpassingen aan de (baan)infrastructuur, zodat de gemiddelde baanbezettijd (ROT) kan worden gereduceerd en baankruisingen worden voorkomen (buiten scope van deze quick scan).

### 5.2.2 Nieuw Milligen TMA D

De oorzaak voor het capaciteitsknelpunt in de Nieuw Milligen TMA D moet voornamelijk worden gezocht bij de werklust van de Executive Lower (EL1) controller. Door de grote omvang van het werkgebied van de EL1 was al voor de situatie in 2017 geconstateerd (zie paragraaf 3.4.2), dat op verschillende momenten

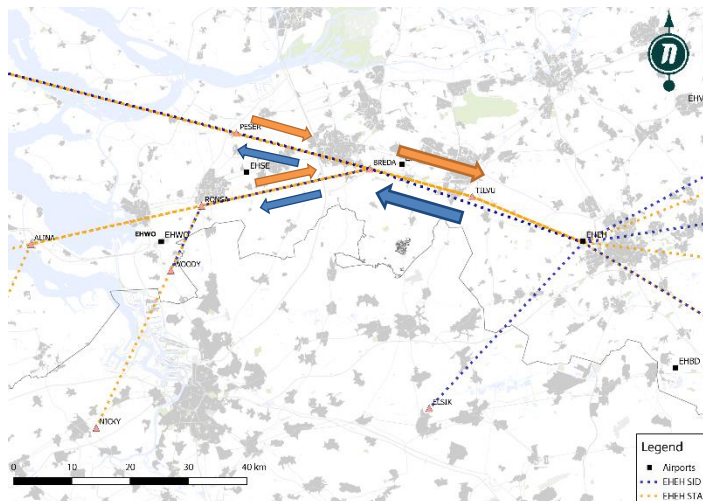
---

<sup>5</sup> Bij starten van baan 24 op Volkel zijn naderingen naar baan 21 op Eindhoven beperkt. Bij naderingen op baan 06 op Volkel zijn starts vanaf baan 03 op Eindhoven beperkt.

van de dag de maximale capaciteit van deze controller (15 tot 16 “speaking elements” tegelijkertijd) werd bereikt.

Sinds de verhuizing van Nieuw Milligen naar Schiphol-Oost is de capaciteit van de EL1 verlaagd naar 8 tot 9 “speaking elements”. Dit om enerzijds te kunnen wennen aan het AAA-systeem van LVNL en anderzijds te compenseren voor de beperktere mogelijkheden in de Human Machine Interface (HMI) van AAA om specifiek (VFR) verkeer te kunnen filteren. Hierdoor ontstaat met name in het oosten van Nederland (bv. rondom Terlet, Malden Venlo en Budel) een clutter van labels op het radarscherm, waardoor het overzicht wordt verminderd, met als gevolg dat de afhandeling van het IFR-verkeer wordt bemoeilijkt.

De werklast van de EL1 wordt bij groei van het Eindhoven verkeer verhoogd, doordat de gepubliceerde route voor het Eindhoven verkeer richting ACC sector 3 dezelfde route is (zie Figuur 5-4).

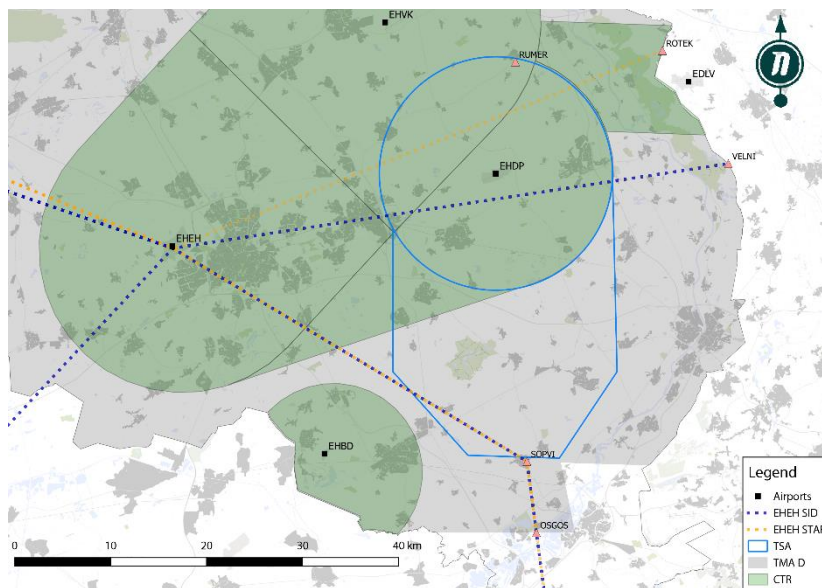


**Figuur 5-4: Conflicten gepubliceerde route van en naar ACC sector 3**

Vertrekkend verkeer klimt naar FL060 en aankomend verkeer mag zakken tot FL070. Het aantal conflicten tussen vertrekkend en aankomend verkeer op deze route neemt toe en de EL1 zal moeten ingrijpen om het verkeer te kunnen laten doorklimmen en dalen. Bovendien vinden in dit gebied ook VFR airwork en IFR-oefennaderingen met PC-7 lesvliegtuigen plaats, waardoor de manoeuvreerruimte en mogelijkheden om conflicten op te lossen verder worden beperkt.

De werklast van de EL1 varieert sterk gedurende de dag door de militaire activiteiten tijdens weekdagen en VFR-verkeer tijdens weekenddagen. Tijdens vertrek- en aankomstgolven van F-16's van en naar luchtmachtbasis Volkel en de TRA12/12A is de werklast van de EL1 hoog.

Wanneer de Peel (TSA1A) wordt gebruikt voor Close Air Support (CAS) oefeningen moet bovendien aankomend en vertrekkend civiel verkeer van en naar Eindhoven om het gebied heen worden gevectord (zie Figuur 5-5). Dit is eveneens sterk werklastverhogend en zal tijdens dergelijke oefeningen kunnen leiden tot verdere capaciteitsrestricties.



**Figuur 5-5: Verkeersstromen bij activatie TSA1A (de Peel)**

De reeds beperktere capaciteit van NM TMA D is - naast het militaire en Eindhoven verkeer - bovendien noodzakelijk voor het afhandelen van de civiele verkeersstromen van en naar Lelystad en in enkele gevallen van Nederrijn. Hierdoor wordt de – door AAA toch al enigszins gereduceerde - capaciteit verder overschreden.

### 5.2.3 ACC sector 3

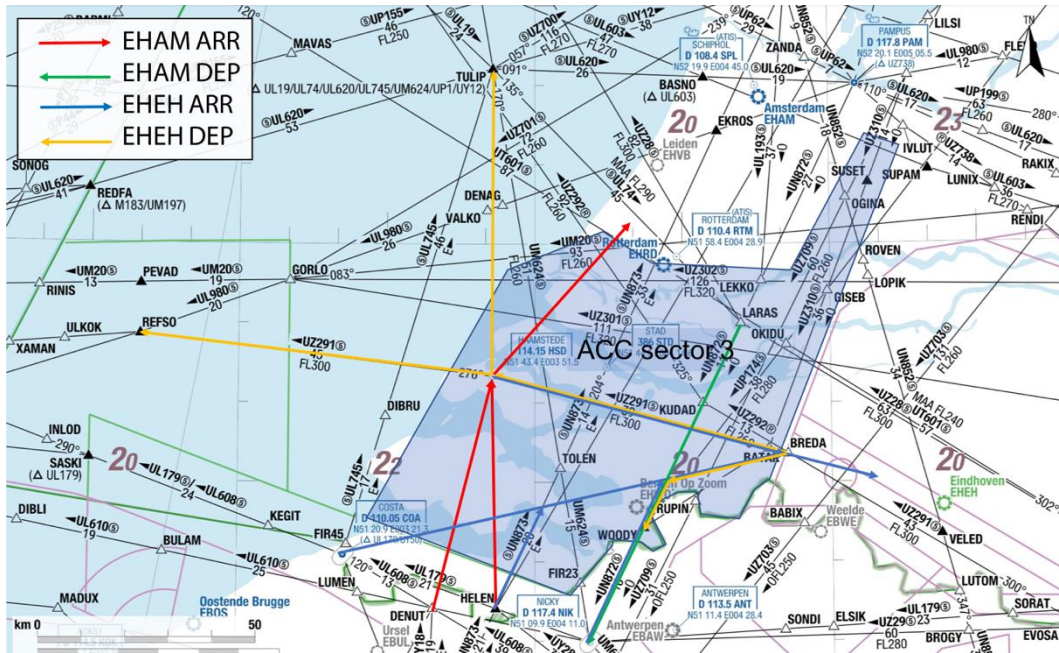
De grootste capaciteitsknelpunten zijn geïdentificeerd voor ACC sector 3. De onderliggende oorzaak van deze knelpunten moet worden gezocht bij de werklast van de executive controller van sector 3. De werklast wordt hoger als het verkeersaanbod toeneemt, maar ook als de complexiteit van de verkeersstromen toeneemt.

Door het grote aandeel van Schipholverkeer in de sector, varieert het verkeersaanbod met de start- en landingspieken op Schiphol. Aankomend Schipholverkeer is dominant in de sector ongeveer vanaf een kwartier voor de start van de landingspiek en vertrekkend verkeer vanaf ongeveer een kwartier na de start op Schiphol. Het overvliegende verkeer in de sector is redelijk constant en dat geldt ook voor het Eindhoven verkeer.

Het Eindhoven en toekomstig Lelystad verkeer wijkt af van de standaard verkeersstroom van en naar Schiphol en vergt daardoor meer aandacht en instructies van de verkeersleiding, waardoor de verwachte werklast voor dergelijke vluchten naar verhouding groter is dan die voor Schiphol verkeer (zie Figuur 5-6).

Verkeer van Eindhoven en Lelystad naar Parijs en verder naar het zuiden (UN857) klimt mee onder de Schiphol stroom naar WOODY. Mogelijk zijn er conflicten met overvliegend verkeer in de sector (klimmend/dalend Brussel verkeer), maar de conflicten met Schiphol verkeer zijn beperkt.

Aankomend Eindhoven verkeer vliegt doorgaans via HELEN en heeft meer conflicten die actief ingrijpen van de verkeersleider vereisen.



**Figuur 5-6: Conflicten verkeersstromen Schiphol en Eindhoven**

Verkeer van Eindhoven en Lelystad richting Engeland (REFSO) of Schotland (TULIP) en vice versa doorkruist sector 3 van oost naar west en heeft daarbij conflicten met al het Schiphol en overvliegend verkeer. Deze verkeersstromen veroorzaken grote complexiteit bij de afhandeling van het vliegverkeer, dragen bij tot een sterke toename van de werklust en zijn daardoor beperkend voor de capaciteit van de sector. De capaciteit is vastgesteld door het WLM op basis van het routenetwerk en de complexiteit van de onderlinge routes.

## 6 Mogelijke oplossingsrichtingen

In dit hoofdstuk worden de mogelijke oplossingsrichtingen gepresenteerd voor de onderliggende oorzaken van de capaciteitsknelpunten uit het vorige hoofdstuk. Er wordt geen inschatting gedaan van de gevolgen van een oplossingsrichtingen voor de capaciteit.

De oplossingsrichtingen zijn voorgesteld tijdens brainstormsessie met experts van CLSK en LVNL en hebben betrekking op de Eindhoven CTR, Nieuw Milligen TMA D en ACC sector 3. In het algemeen zijn de oplossingsrichtingen onder te verdelen in twee categorieën:

1. Waar mogelijk aanpassen van de dagelijkse verkeersverdeling aan de beschikbare capaciteit, en
2. Vergroten van de capaciteit van het luchtruim.

Een gedeeld inzicht van de experts is, dat er voor de capaciteit van het luchtruim een onderscheid gemaakt moet worden in oplossingsrichtingen voor de verkeersscenario's tot en met het jaar 2023 en de scenario's daarna. In 2023 wordt aangenomen dat de herinrichting van het Nederlandse luchtruim wordt voltooid, maar hoe die inrichting eruit gaat zien is momenteel onderwerp van onderzoek in verschillende programma's, projecten en werkgroepen en nog niet eenduidig gedefinieerd. Daardoor worden de oplossingsrichtingen voor de periode na 2023 steeds algemener van aard naarmate het scenario verder in de toekomst ligt.

### 6.1 Eindhoven CTR

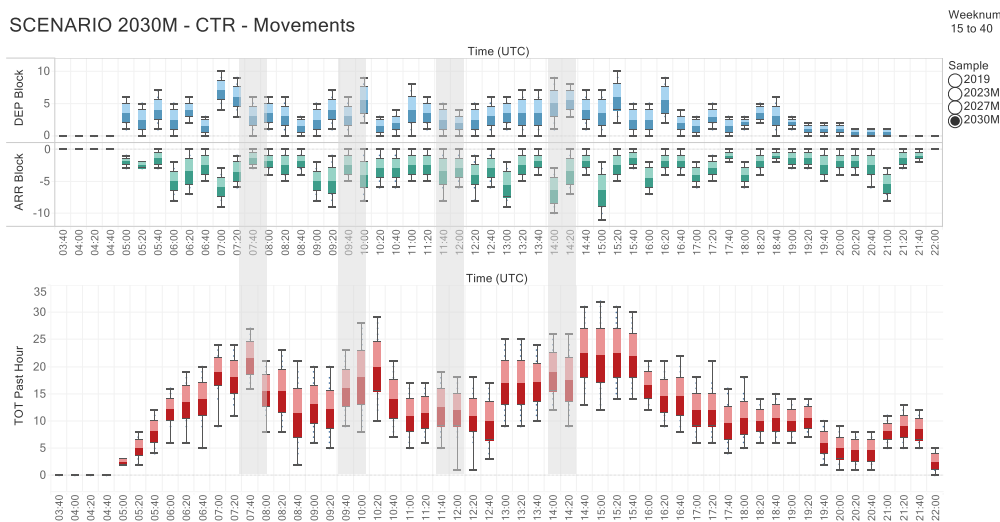
Uit de kwantitatieve analyse is gebleken, dat pas vanaf verkeersscenario 2030 voor het midden scenario en vanaf 2027 voor het hoge scenario op verschillende momenten van de dag capaciteitsknelpunten voor civiel commercieel verkeer gaan optreden in de Eindhoven CTR. Dit is voornamelijk van toepassing tijdens kantooruren (09.00 tot 1700 uur lokale tijd) op weekdagen als gevolg van militaire activiteiten in het luchtruim rondom Eindhoven.

#### 6.1.1 Aanpassing verkeersverdeling

Oplossingsrichtingen voor aanpassing van de dagelijkse verkeersverdeling moeten worden gezocht in het afstemmen van civiel en militaire verkeer tijdens de vertrek- en aankomstgolven van luchtmachtbasis Volkel (indicatief in grijze vlakken in Figuur 6-1).

Tijdens de vertrek- en aankomstgolven van de F-16's op Volkel zijn – afhankelijk van het baangebruik – de naderingen van Eindhoven verkeer op baan 21 beperkt of vertrekkend verkeer vanaf baan 03. Dit is met uitzondering van bijzondere situaties, zoals nachtvliegen en bijzondere stationeringen, niet van toepassing buiten kantooruren en in het weekend. Het is de verwachting dat de luchtmachtbasis Volkel na de luchtruimherziening in 2023 nog operationeel zal zijn. Daarom moet ook voor het verkeersscenario 2030 rekening worden gehouden met de invloed van dit verkeer op het civiel commerciële verkeer op Eindhoven. Door in de dienstregeling van de luchtvaartmaatschappijen al rekening te houden met het reguliere militaire verkeer kan worden voorkomen dat tijdens de dagelijkse operatie gereguleerd moet worden en vertragingen de operatie gaan verstoren. Dit zal maar beperkt mogelijk zijn voor tijdelijke militaire activiteiten, zoals stationeringen of grootschalige oefeningen zoals Frisian Flag.

SCENARIO 2030M - CTR - Movements



**Figuur 6-1: Verkeersverdeling civiel commercieel verkeer Eindhoven en F-16 waves Volkel (in grijs)**

De beschikbare capaciteit van de Eindhoven CTR zou meer ter beschikking kunnen worden gesteld voor het civiel commerciële verkeer door het beperken (en uiteindelijk zelfs weren) van (delen van) General Aviation verkeer (circuitvliegen, kruisen van de CTR door ballonvaart, etc.).

#### 6.1.2 Oplossingsrichtingen voor het luchtruim tot en met 2030

De oplossingsrichtingen voor een structurele verhoging van de CTR-capaciteit moeten voornamelijk worden gezocht in een reductie van het tijdsinterval tussen opeenvolgende landingen (landingsinterval) naar minder dan 2 minuten en de noodzaak voor baankruisingen. Het landingsinterval kan gereduceerd kunnen als de spreiding van naderingssnelheden kleiner wordt (bv. door gebruik van vliegtuigen met vergelijkbare prestaties), standaard ICAO-normen voor radarseparatorie en zogturbulentie worden gehanteerd en Arrival verkeersleiders worden getraind om het naderende verkeer met de minimaal vereiste separatie op te lijnen voor de eindnadering. Een belangrijke voorwaarde daarbij is, dat aanpassingen aan de infrastructuur van de luchthaven worden doorgevoerd om de baanbezettijd (ROT) zo kort mogelijk te houden en de noodzaak voor het kruisen van de baan wordt beperkt. Het uitwerken van infrastructurele aanpassingen valt buiten de scope van deze quick scan.

De betrouwbaarheid van de capaciteit tijdens beperkt zichtomstandigheden kan worden verbeterd door aanpassingen aan het Instrument Landing System (ILS) en de baan- en naderingsverlichting. Een ILS van categorie II of III zal kunnen voorkomen, dat de luchthaven open kan blijven voor aankomend verkeer als het zicht (RVR) minder is dan 550 meter.

Tenslotte is een belangrijk aandachtspunt bij toenemend verkeersaanbod op Eindhoven Airport, dat de bemensing van de verkeerstoren anders moet worden ingeroosterd. Diensten waarbij gedurende een half uur geen verkeer wordt verwacht zullen steeds minder vaak voorkomen, waardoor diensten van vijf uur niet langer door een enkele crew ingevuld kunnen worden en eerder moet worden afgelost. Dit heeft mogelijk gevolgen voor benodigde aantal (FTE) verkeersleiders en assistenten/ground controllers.

## 6.2 Nieuw Milligen TMA D

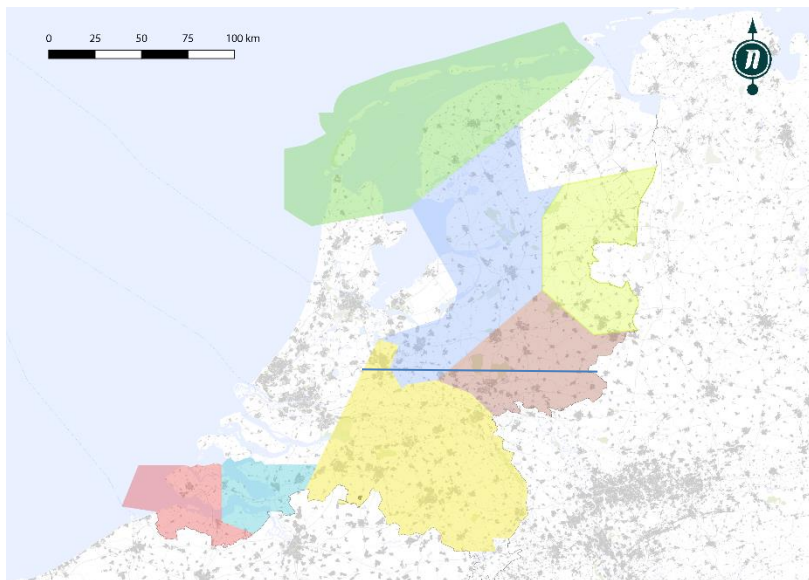
Capaciteitsknelpunten in de Nieuw Milligen TMA D worden voorzien vanaf verkeersscenario 2019 (43.000 bewegingen). De onderliggende oorzaak van de capaciteitsknelpunten ligt bij de werklast van Executive Lower (EL1) controller.

### 6.2.1 Aanpassing verkeersverdeling

Door het Eindhoven en Lelystad verkeer in de Nieuw Milligen TMA D zijn vrijwel de gehele dag tenminste drie of meer “speaking elements” tegelijkertijd onder controle van de EL1. Een aanpassing van de dagelijkse verkeersverdeling van het Eindhoven verkeer is daarom nauwelijks effectief om de werklast van de EL1 te verlagen.

### 6.2.2 Oplossingsrichtingen voor het luchtruim tot en met 2023

De capaciteit van de EL1 wordt overschreden in alle verkeersscenario's vanaf 2019 (43.000 bewegingen). Naast de toename van het verkeer van Eindhoven moet ook groothandelsverkeer van Lelystad Airport door deze controller worden geacommodeerd. De oplossingsrichting voor dit knelpunt moet daarom vooral worden gezocht in het ontlasten van de EL1 door middel van het opsplitsen van het werkgebied in een noordelijk en zuidelijk deel met een aparte verkeersleider in elk gebied. De zuidelijke lower controller is verantwoordelijk voor het verkeer in de Nieuw Milligen TMA D en G. De overige Nieuw Milligen TMA's en CTA vallen onder de verantwoordelijkheid van de noordelijke lower controller (zie Figuur 6-2).

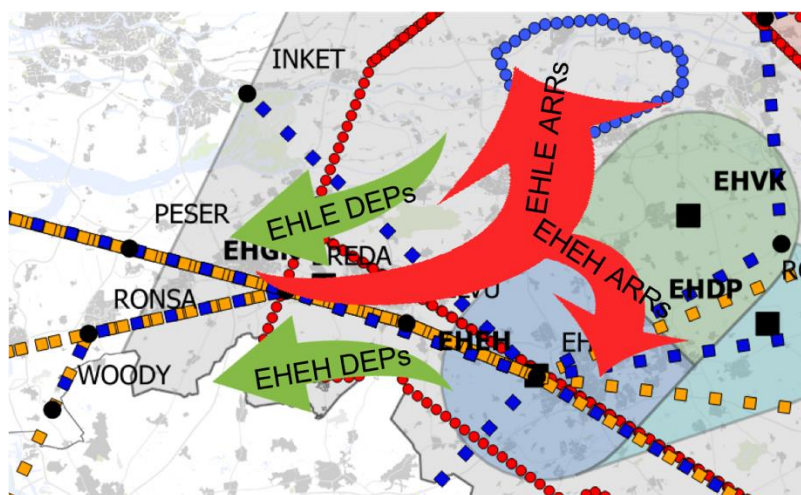


**Figuur 6-2: Opsplitsing werkgebied EL1 in noord en zuid sector**

Door de opsplitsing kan de zuidelijke lower controller zich meer richten op het verkeer in het zuiden van Nederland. In theorie kunnen door beide controllers 11 - 12 (bij gebruik van AAA) tot 15 – 16 (bij gebruik van iCAS per 2021) “speaking elements” worden geacommodeerd, mits de vereiste verkeersleider FTE's voor het bemensen van deze gesplitste werkposities ook beschikbaar gemaakt kunnen worden. Bij gelijkblijvende militaire activiteit zal in principe meer capaciteit beschikbaar worden gemaakt voor de

afhandeling van civiel verkeer. Deze oplossing is door CLSK randvoorwaardelijk gesteld voor de opening van Lelystad Airport als gecontroleerde luchthaven.

Voor het verder reduceren van de werklast van de zuidelijke lower controller moeten de aankomst- en vertrekroutes van en naar ACC sector 3 worden gescheiden. Dit is niet alleen noodzakelijk voor het Eindhoven verkeer, maar ook voor het reduceren van de complexiteit wanneer ook Lelystad verkeer van deze aansluiting gebruik gaat maken. CLSK ontwikkelt hiervoor een oplossing in de vorm van een gemeenschappelijk entry coördinatiepunt voor Lelystad en Eindhoven verkeer en twee aparte exit coördinatiepunten; een noordelijk punt voor vertrekkend Lelystad verkeer naar sector 3 en een zuidelijk punt voor vertrekkend Eindhoven verkeer (zie Figuur 6-3). Deze oplossing is eveneens door CLSK randvoorwaardelijk gesteld voor de opening van Lelystad Airport als gecontroleerde luchthaven.



**Figuur 6-3: Ontzetting Eindhoven en Lelystad verkeer bij aansluiting ACC sector 3**

De zuidelijke lower controller kan verder worden ontlast als vertrekkend verkeer naar Parijs en verder zuidelijk (UN857) direct na de start in de richting van Brussel kan vliegen en verder door naar Chievres (CIV) VOR (zie Figuur 6-4).

Om dit mogelijk te maken zou een gepubliceerde vertrekroute (CIV SID) ontwikkeld moeten worden en is medewerking van de Belgische civiele en militaire luchtverkeersdienstverleners noodzakelijk. Door de aanwezigheid van de EBTRA N2, N3 en NB zal de nieuwe vertrekroute alleen gebruikt kunnen worden onder voorwaarde dat er geen militaire activiteiten in België plaatsvinden, zoals buiten kantooruren op weekdays en in het weekend. Eindhoven verkeer kan met deze route, zonder tussenkomst van de zuidelijke lower controller door de toren bij vertrek van baan 21 direct worden overgezet naar Brussel ACC en bij vertrek van baan 03 eventueel na tussenkomst van de Arrival controller. Medewerking van de Belgische civiele en militaire verkeersleidingsorganisaties hierbij is randvoorwaardelijk voor het kunnen realiseren van deze oplossingsrichting. De oplossingsrichting zou mogelijk ook voor aankomend verkeer kunnen worden ontwikkeld.

De werklast van de lower controller kan verder worden verlaagd (en daarmee de capaciteit van de Nieuw Milligen TMA D worden verhoogd) door het gebruik van de Peel (TSA1A) voor Close Air Support (CAS) oefeningen zoveel mogelijk te beperken en het gebruik van het gebied bij Wamel (TRA72) voor deze oefeningen te intensiveren.

Voor de verkeersscenario's na 2023 wordt verondersteld, dat het gebruik en inrichting van de Nieuw Milligen TMA door de herinrichting van het Nederlandse luchtruim is gewijzigd. Dit biedt mogelijkheden voor het verder vergroten van de capaciteit voor de afhandeling van het Eindhoven verkeer, maar deze zijn niet onbeperkt.

Dit zou ook kunnen gelden voor het gebruik van het gesegregeerde luchtruim, zoals de TRA12/12A, TSA1A, TRA 72, etc. Zodra in een ander deel van Nederland en/of buurlanden een gebied kan worden gevonden van voldoende afmetingen voor militaire operaties met F-16/F-35 vliegtuigen en andere wapensystemen, zouden de bestaande gesegregeerde gebieden rondom Eindhoven opgeheven kunnen worden als deze gebieden binnen een acceptabele vliegtijd en met behoud van Militaire Missie Effectiviteit (MME<sup>6</sup>) kunnen worden bereikt.

pag 49/97

De effectiviteit van een dergelijke ingrijpende maatregelen wordt nog groter wanneer ook aan de Belgische zijde van de landsgrens de EBTRA N2, N3 en NB verplaatst zouden kunnen worden naar een geschikte locatie. In dat geval zou ook de eerder voorgestelde vertrekroute naar Chievres permanent bruikbaar gemaakt kunnen worden.

Het streven van CLSK is om te groeien naar een operationeel concept waar met minder verkeersleiders in hetzelfde luchtruim wordt gewerkt. Door te streven naar gebiedsverantwoordelijkheid in plaats van het huidige concept van vluchtverantwoordelijkheid zijn uiteindelijk minder verkeersleiders nodig in het luchtruim. Door verdere integratie met de civiele luchtverkeersdienstverleners en het realiseren van een gezamenlijke pool van LVNL- en CLSK verkeersleiders worden bovendien de schaarse verkeersleidingspersoneel aangepakt.

Het ontwerpen van luchtruimstructuren op basis van functie en verkeersstromen in plaats van landsgrenzen is een essentiële doelstelling van de Single European Sky (SES), omdat daarmee de versnippering en complexiteit van het Europese luchtruim wordt tegengegaan en belangrijke doelen worden bereikt, zoals het verhogen van veiligheid, efficiëntie en capaciteit, en verlaging van de kosten voor de gebruikers van het Europese luchtruim. Desondanks blijkt dit erg lastig om te realiseren. Vroegtijdig opstarten van de discussie met betrokken partijen in de buurlanden zal de kans op succes op lange termijn vergroten.

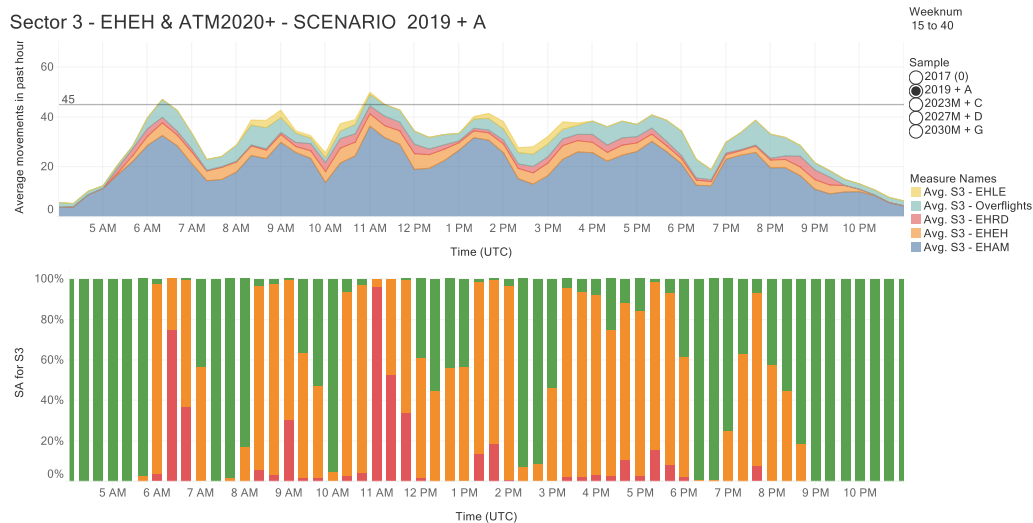
Naast de mogelijkheden in Europees verband voor het optimaler inrichten van het luchtruim, moet ook in Europees verband worden gekeken naar de aan en afvoer van het vliegverkeer. Het vergroten van de capaciteit voor het Eindhoven verkeer binnen de Nederlandse landsgrenzen heeft maar zeer beperkt nut, als het hogere verkeersaanbod niet geacommodeerd kan worden door het verkeersleiding systeem in de omliggende landen en het Europese netwerk.

### 6.3 ACC sector 3

De grootste capaciteitsknelpunten voor het Eindhoven verkeer worden voor alle scenario's voorzien in de ACC sector 3. Gemiddeld vliegt 45% van het Eindhoven verkeer door deze sector. De onderliggende oorzaken van de capaciteitsknelpunten zijn de omvang van het verkeersaanbod en de complexiteit van de verkeersstromen. Deze factoren bepalen in grote mate de werklast van Executive Controller in de sector en daarmee de beschikbare afhandelingscapaciteit.

#### 6.3.1 Aanpassing verkeersverdeling

De verkeersverdeling in de sector wordt voor het grootste gedeelte bepaald door het Schiphol verkeer. Het kenmerkende piekenpatroon van aankomend en vertrekkend verkeer op Schiphol is ook herkenbaar in de sector. Buiten deze pieken is voor het verkeersscenario 2019 nog wel capaciteit beschikbaar (zie Figuur 6-5). Dit gaat gemiddeld om de tijdsblokken tussen 07.00 en 08.20, 9.20 tot 10.20, 12.00 tot 13.20, 14.20 tot 15.20 en 18.20 tot 19.40 UTC. Het "mikken" op deze blokken in de dienstregeling is echter niet eenvoudig en gevoelig voor verstoringen van zowel de Eindhoven operatie als die van Schiphol en de andere luchthavens. Dit zou tactisch opgevangen kunnen worden door regulering van het verkeer door de Netwerk Manager, maar is geen structurele oplossing.



**Figuur 6-5: Aanpassing verkeersverdeling beschikbare capaciteit van ACC sector 3**

In de verkeersscenario's 2023 en verder wordt de capaciteit steeds vaker overschreden en is er in 2030 zelfs helemaal geen sprake meer van momenten waarop capaciteit beschikbaar is.

Een andere oplossingsrichting voor het aanpassen van de geplande verkeersverdeling in ACC sector 3, is om het aandeel van het Eindhoven verkeer in de sector te verlagen door gebruik te maken van een Conditional Route (CDR). Dit kan op momenten dat er geen activiteit is in de Belgische (militaire) gesegregeerde gebieden EBTRA N2 en NB na coördinatie over een directe (DCT) route of een gepubliceerde vertrekroute naar CIV (zie Figuur 6-4). Dit komt ongeveer 30% van de tijd en dan vrijwel uitsluitend in het weekend voor.

Een andere manier om het aandeel van het Eindhoven verkeer in de sector te verlagen is het verkeer via OLNO te laten vliegen i.p.v. via BREDA. Dit zal niet mogelijk zijn voor al het verkeer, maar voor bestemmingen richting noordoost Spanje (bv. Barcelona) en zuidoost Frankrijk (bv. Nice) en verder kunnen beide routes zonder significante toename van de vliegafstand worden gevlogen. Een verschuiving van de vertrekriching kan mogelijk wel beperkingen opleveren in het aangrenzende luchtruim en/of een ander deel van het Europese routenetwerk.

### 6.3.2 Oplossingsrichtingen voor het luchtruim tot en met 2023

Experts van LVNL geven aan dat intern LVNL wordt onderzocht of en hoe ACC sector 3 kan worden opgesplitst om de capaciteit van de sector te vergroten. Analoog aan ACC sector 2 wordt gedacht aan het realiseren van een aparte sector voor het aankomend verkeer naar Schiphol en een aparte sector voor het overige verkeer met een aparte verkeersleider voor beide sectoren.

Medewerking van de Belgische luchtverkeersdienstverlener is noodzakelijk om te borgen dat de verkeersstromen in de nieuwe (gesplitste) sectoren goed aansluiten op de stromen in het Belgische luchtruim. Wanneer het capaciteitsknelpunt in sector 3 wordt opgelost, wordt het volgende

capaciteitsknelpunt – analoog aan files op de snelweg - verplaatst naar een andere locatie in bijvoorbeeld het Belgische luchtruim. Het knelpunt voor sector 3 verkeer is daarmee dus niet direct opgelost. Met de splitsing en een optimale aansluiting op het Belgische luchtruim zou tot 2023 (voor laag, midden, hoog, zie Tabel 2-1) de groei van Eindhoven in sector 3 opgevangen moeten kunnen worden onder voorwaarde van een bescheiden groei van het Schiphol en overige verkeer. Het is dus aan te bevelen dat de gesprekken met de Belgische luchtverkeersdienstverlener zo spoedig mogelijk worden gestart.

### 6.3.3 Oplossingsrichtingen voor het luchtruim na 2023

Voor de verkeersscenario's na 2023 wordt verondersteld, dat het gebruik en inrichting van het Nederlandse luchtruim is gewijzigd. Dit biedt mogelijkheden voor het verder vergroten van de capaciteit voor de afhandeling van het Eindhoven verkeer, maar ook deze zijn niet onbeperkt. Het civiele vliegverkeer in het Nederlandse luchtruim wordt vooral gekenmerkt door klimmend en dalend verkeer tussen de ATS-routes in het hogere luchtruim en de banen op de verschillende luchthavens. Doordat de Europese routes naar verwachting niet zullen veranderen, zullen de verkeersstromen van en naar de luchthavens ook niet fundamenteel wijzigen. Wel kan mogelijk de beschikbare ruimte (luchtruim) voor de afhandeling van het verkeer beter en efficiënter worden benut over het Europese luchtruim. De beschikbare ruimte ligt idealiter niet uitsluitend in het Nederlandse luchtruim, maar dat vergt medewerking van de buurlanden.

In de visie van de LVNL-experts is de algemene trend na 2023, dat er met uitzondering van het transitverkeer van en naar vliegbases, geen militaire activiteiten in het (gesegregeerde en niet-gesegregeerde) luchtruim boven Zuid-Nederland worden uitgevoerd. Dit betekent dat de MME capaciteit elders moet worden gegarandeerd. Daarmee komt, analoog aan de visie van CLSK, een groot deel van het luchtruim beschikbaar voor de afhandeling van het civiele verkeer van en naar Eindhoven, Lelystad en Rotterdam. De effectiviteit van deze ontwikkeling zal significant toenemen als ook de Belgische overheid haar medewerking verleent en de gesegregeerde gebieden EBTRA N2, N3 en NB worden verplaatst naar een nieuwe locatie of gebruik kan worden gemaakt van een gemeenschappelijk oefengebied met andere NAVO-partners. Wanneer dit oefengebied kan worden verplaatst kunnen zowel de aankomst- als vertrekroutes van Lelystad en Eindhoven verder worden geoptimaliseerd. Deze visie geldt tevens als oplossingsrichting.

LVNL-experts ondersteunen de visie van CLSK om te streven naar verdere integratie van de luchtverkeersdienstverleners en het realiseren van een gezamenlijke pool van verkeersleiders voor de afhandeling van het verkeer in het Nederlandse luchtruim. Dit zal naar verwachting een positief effect hebben voor de knelpunten van NM TMA D en ACC sector 3.

## 7 Conclusies en aanbevelingen

In deze quick scan zijn knelpunten in het Nederlandse luchtruim geïdentificeerd voor de afhandeling van verschillende verkeersscenario's voor civiel commercieel Eindhoven verkeer en oplossingsrichtingen voor deze knelpunten benoemd.

Als onderdeel van de quick scan zijn in samenwerking met Eindhoven Airport verkeersscenario's ontwikkeld voor de jaren 2019, 2023, 2027 en 2030, zie Tabel 2-1 en deze zijn kwantitatief getoetst aan de in overleg met CLSK bepaalde capaciteit van het militair gecontroleerde luchtruim en de door LVNL gedeclareerde capaciteit voor het civiel gecontroleerde luchtruim. In nauw overleg met CLSK en LVNL zijn de onderliggende oorzaken voor de geconstateerde knelpunten geanalyseerd en oplossingsrichtingen aangedragen.

**Tabel 7-1: Verkeersscenario's (x 1000 bewegingen)**

| Soort verkeer                    | Jaar |      |      |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|
|                                  | 2019 | 2023 | 2027 | 2030 |
| laag scenario                    | 43   | 47   | 52   | 55   |
| Eindhoven (EHEH) midden scenario | 43   | 54   | 65   | 73   |
| hoog scenario                    | 43   | 64   | 84   | 100  |

Een gedeeld inzicht van de experts is, dat er voor de capaciteit van het luchtruim een onderscheid gemaakt moet worden in oplossingsrichtingen voor de verkeersscenario's tot en met het jaar 2023 en de scenario's daarna. In 2023 wordt aangenomen dat de herinrichting van het Nederlandse luchtruim wordt gerealiseerd, maar hoe die inrichting eruit gaat zien is momenteel onderwerp van onderzoek in verschillende programma's, projecten en werkgroepen en nog niet eenduidig gedefinieerd. Daardoor worden de oplossingsrichtingen voor de periode na 2023 steeds algemener van aard naarmate het scenario verder in de toekomst ligt.

### *Knelpunten en oplossingsrichtingen tot en met 2023*

Er zijn geen knelpunten geïdentificeerd in de Eindhoven CTR voor de alle verkeersscenario's tot en met het jaar 2023.

In de Nieuw Milligen TMA D zijn vanaf scenario 2019 capaciteitsknelpunten geïdentificeerd en deze zijn van invloed op al het Eindhoven verkeer. Deze knelpunten worden veroorzaakt door de grote omvang van het werkgebied en verschillende soorten militair en civiel vliegverkeer dat onder controle is van de Executive Lower (EL1) controller. De knelpunten nemen toe in frequentie naarmate de scenario's verder in de tijd liggen mede door het Lelystad verkeer. De – reeds geplande - oplossingsrichtingen tot 2023 zijn vooral gericht op het reduceren van de werklust van de EL1 door het splitsen van het werkgebied in twee delen met ieder een eigen verkeersleider, het scheiden en mogelijk zelfs verleggen van aankomst- en vertrekroutes (met name van en naar BREDA) en het reduceren van het gebruik van de Peel voor Close Air Support (CAS) oefeningen.

Een groot capaciteitsknelpunt ligt in de Amsterdam ACC sector 3, waar 45% van het Eindhoven verkeer doorheen vliegt. Vanaf scenario 2019 wordt op verschillende momenten van de dag de gedeclareerde capaciteit van de sector overschreden als gevolg van het aangeboden verkeersvolume en de complexiteit van de verkeersstromen. De knelpunten nemen toe in frequentie en grootte naarmate de verkeersscenario's verder in de tijd liggen. De oplossingsrichtingen tot 2023 zijn enerzijds het passend maken van de dienstregeling aan de beschikbare capaciteit van de sector, anderzijds het vergroten en splitsen van de sector in twee delen met in iedere sector een aparte verkeersleider. Dit laatste is een geplande ontwikkeling voor 2019.

Tot en met 2023 is het dus alleen mogelijk om de vraag van de verkeersscenario's te accommoderen, wanneer de bovenstaande knelpunten zijn opgelost.

#### *Knelpunten en oplossingsrichtingen na 2023*

In de CTR van Eindhoven worden capaciteitsknelpunten geïdentificeerd in het verkeersscenario 2027 voor het hoge scenario en in 2030 voor midden en hoge scenario, Tabel 2-1. Deze knelpunten kunnen worden opgelost voor het passend maken van de dienstregeling binnen de beschikbare capaciteit. Voor het structureel verhogen van de capaciteit zijn aanpassingen van de luchthaveninfrastructuur noodzakelijk. Een aandachtspunt bij toename van het Eindhoven verkeer is de roosters en bemensing (FTE) van het verkeersleidingspersoneel in de verkeerstoren.

Experts van zowel CLSK als LVNL zijn van mening dat na 2023, met uitzondering van het transitverkeer van en naar vliegbases, geen militaire activiteiten meer zouden moeten plaatsvinden in het gesegregeerde en niet-gesegregeerde luchtruim boven Zuid-Nederland. De MME capaciteit zou elders gegarandeerd moeten worden. Daarmee komt een groot deel van het luchtruim beschikbaar voor de afhandeling van het civiele verkeer van en naar Eindhoven, Lelystad en Rotterdam. De effectiviteit van deze ontwikkeling zal significant toenemen als ook de Belgische overheid haar medewerking verleent en luchtruim toegankelijk maakt voor optimalisatie van de verkeersstromen van en naar de Nederlandse luchthavens.

Verdere integratie van de civiele en militaire luchtverkeersdienstverleners wordt verwacht, zodat het mogelijk wordt om een gezamenlijke pool van verkeersleiders te realiseren voor de afhandeling van het verkeer in het Nederlandse luchtruim. Hiermee kunnen mogelijke personeelstekorten opgevangen worden en kan beschikbaar verkeersleidingspersoneel op de meest efficiënte wijze ingezet worden. Dit verhoogt mogelijke capaciteit van het ATM-systeem.

#### *Overige aanbevelingen*

Aangezien deze quick scan in scope beperkt is tot het luchtruim tussen de baandrempel en de grens van de Amsterdam FIR zijn alleen de beperkingen in dit deel van het luchtruim in kaart gebracht. Als een toenemend verkeersaanbod door de verschillende delen in het Nederlandse luchtruim kan worden geaccomodeerd, betekent dat niet dat er verder geen beperkingen zijn. Het luchtruim buiten de Amsterdam FIR (bv Brussel of Langen FIR, MUAC, etc.) kunnen ook beperkingen opleveren. De effecten

van de groei van Eindhoven verkeer in deze delen van het luchtruim zullen in overleg met de betrokken verkeersleidingsorganisaties geanalyseerd moeten worden en oplossingsrichtingen worden aangegeven.

Alle voorgestelde oplossingsrichtingen zullen in een volgende fase concreet nader moeten worden uitgewerkt. Op basis van deze uitwerkingen zal gevalideerd moeten worden of deze oplossingsrichtingen het gewenste resultaat opleveren op het gebied van capaciteit en veiligheid. Onder andere het werklastmodel van LVNL voor ACC sector 3 kan hiervoor worden gebruikt.

In het programma van eisen van de luchtruimherziening die vanaf 2023 in Nederland geïmplementeerd zal worden zullen de eisen aan het luchtruim, dat beschikbaar is voor verkeer van en naar Eindhoven, opgenomen moeten worden. Een herziening van het luchtruim zal waarschijnlijk een ander afhandelingsconcept voor Eindhoven verkeer met zich meebrengen. Dit zal wellicht een effect hebben op de hoeveelheid af te handelen verkeer van en naar Eindhoven. De effecten van de luchtruimherziening voor de Eindhoven CTR zijn waarschijnlijk minder ingrijpend voor de capaciteit, dan de effecten die de luchtruimherziening op de NM TMA D en ACC sector 3 kan hebben.

## 8 Bibliografie

CLSK. (2018, februari 9). Excel document Vliegbewegingen 2017 . Eindhoven, Noord-Brabant, Nederland.

EA. (2018, maart 1). *Bestemmingen*. Opgehaald van Eindhoven Airport:

<https://www.eindhovenairport.nl/nl/bestemmingen>

EAC-m. (2018, maart 1). *Foto album*. Opgehaald van Eindhovense Aero Club Motorvliegen:

<http://www.eacm.nl/club/foto-album-test/>

ICAO. (2016). *Annex 11: Air Traffic Services, 14th edition*. Montreal, Canada: ICAO.

lenW, I. e. (2017). *Plan van aanpak luchtruimwerkgroep*. Den Haag.

LVNL. (2017). *ATM 2020+ Analysis of the ATM System*. Schiphol-Oost: LVNL.

LVNL. (2018, maart 3). *Beeldbank*. Opgehaald van LVNL: <https://www.lvnl.nl/beeldbank>

To70. (2016). *Impactanalyse ontwerp aansluiting Lelystad op ATS-routenetwerk*. Den Haag: To70.

## Bijlage A: Capaciteitsdeclaratie Eindhoven Airport (zomer 2017)

Bron: <http://slotcoordination.nl/slot-allocation/declared-capacity/>



### Capacity declaration Eindhoven Airport; IATA Summer season 2017

**A) Available number of slots:**

The available number of slots for the IATA summer season 2017 – March 26, 2017 through October 28, 2017 is specified in table below:

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| Total number of slots available for commercial aviation | 23000 |
|---------------------------------------------------------|-------|

**B) Opening hours:**

- Commercial Aviation - Monday-Sunday: 05:00-21:59 UTC, with:
  - A maximum of 4 departure and 0 arrival slots, 05:00-05:29 UTC;
  - A maximum of 4 departure and 0 arrival slots, 05:30-05:59 UTC;
  - A maximum of 4 slots between 18:00-18:59 UTC;
  - A maximum of 2 slots between 19:00-19:59 UTC;
  - A maximum of 5 arrival and 0 departure slots, 20:00-20:59 UTC;
  - A maximum of 4 arrival and 0 departure slots, 21:00-21:30 UTC;
  - 0 arrival and 0 departure slots between 21:31-21:59 UTC;
  - Arriving positioning flights between 05:00-06:19 UTC with a direct relation to commercial air services will be exempted;
  - Departure positioning flights between 19:45-20:30 UTC with a direct relation to commercial air services will be exempted;

**C) Noise restrictions:**

- The total number of allocated movements shall not exceed the noise-zone of 9.5 km<sup>2</sup> available in 2017;
- In order to prevent unplanned operations before 06:00 UTC no new arrival slots will be allocated during the time bracket 06:00-06:19 UTC
- Aircraft which are certificated in accordance with the noise standards of ICAO Annex 16 Chapter 2: Take-off and landing is not allowed;
- Aside from this declaration, flight operations with the following aircraft types are not allowed: Aircraft types which are in categories R1, R2 or R3 (former categories D, E or F) of the ACI Noise Index. Examples of these aircrafts are Airbus A300-B4, Boeing 737-300, Boeing 737-400, Boeing 737-500, Boeing 747-series, McDonnell Douglas MD-series;
- Training flights and circuit flights are not permitted;

**D) Planning & Operational restrictions:**

- A maximum of 3 departing aircraft with a non-Schengen destination per rolling 60 minutes;
- A maximum of 4 departing aircraft with a Schengen destination per rolling 30 minutes;
- The capacity in the Non-Schengen departure lounge is limited to 570 passengers at any given moment. The average time spent by passengers in this lounge is 60 minutes;
- A maximum of 7 departing aircraft per rolling 60 minutes, from 06:00 UTC until 18:00 UTC
- A maximum of 13 departing aircraft per rolling 120 minutes;
- A maximum of 3 departing aircraft per 10 minutes;
- Latest schedule departure is 20:30 UTC;
- For apron planning reasons category D/E aircraft, will be considered as 2 departing aircraft;
- Maximum allowed turnaround time 80 minutes, due to ramp capacity. Flights with a turnaround >80 min have to be requested and approved via [capacity@eindhovenairport.nl](mailto:capacity@eindhovenairport.nl).
- Cleaning of aircraft with transit-passengers (or any other form of disembarkation of transit-passengers) arriving on a flight which is not originating in "THIRD COUNTRIES RECOGNISED AS APPLYING SECURITY STANDARDS EQUIVALENT TO THE COMMON BASIC STANDARDS" (as mentioned in EU-regulations 185/2010 and 300/2008) is limited to one aircraft at any moment. This limitation applies to at least all flights originating in e.g. Albania, Algeria, Egypt, Morocco, Tunisia and Turkey (among many other non EU-countries);
- The restrictions as specified under A, B, C, and D may be amended by Eindhoven Airport without prior notice;

**E) Definitions:**

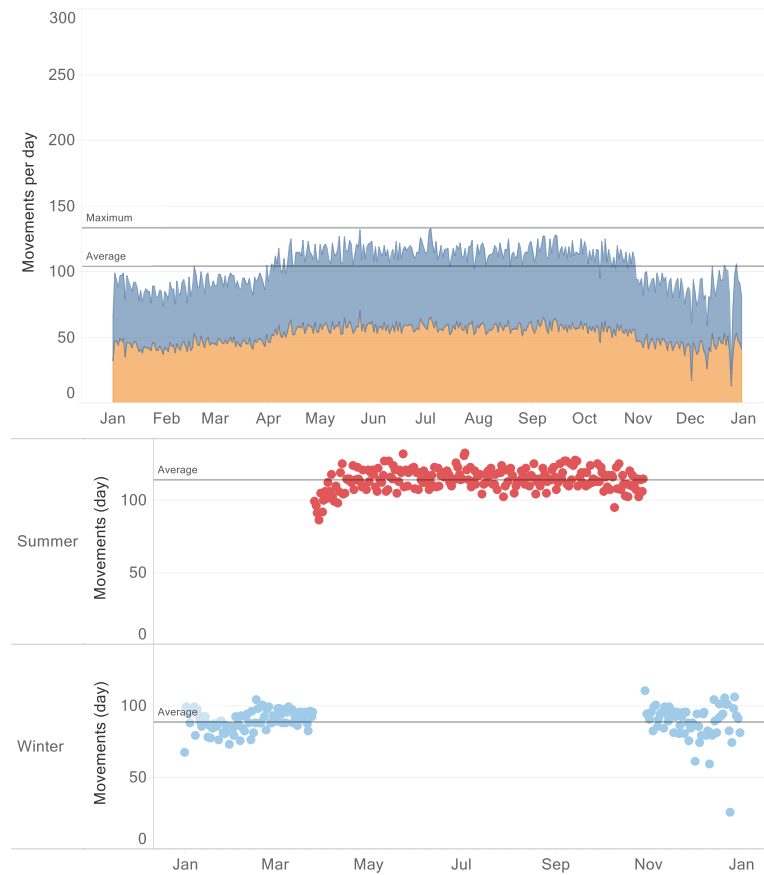
- Commercial Aviation (handelsverkeer): "Flights performed by an air carrier, providing scheduled flights, programmed charters or ad hoc flights which are open for individual bookings for passengers, and/or freight and/or mail, including positioning flights which are directly linked to the operation of these flights."

## **Bijlage B: Gedetailleerde resultaten kwantitatieve analyse**

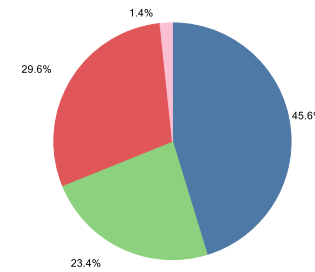
**Onderzoekscenario's**

Voor de CTR zijn de onderzoekscenario's ontwikkeld door Eindhoven Airport op basis van vertrek- en aankomsttijden. Per scenario is een overzicht beschikbaar met de bewegingen per dag voor vertrek en aankomst. Daarnaast is een verdeling zichtbaar van de richtingen van de SIDs en STARs, voor zowel het totaal als per week. Tevens is het aantal bewegingen voor het zomer- en winterseizoen getoond.

NEST 2017 FlightPlan - Movements per Day

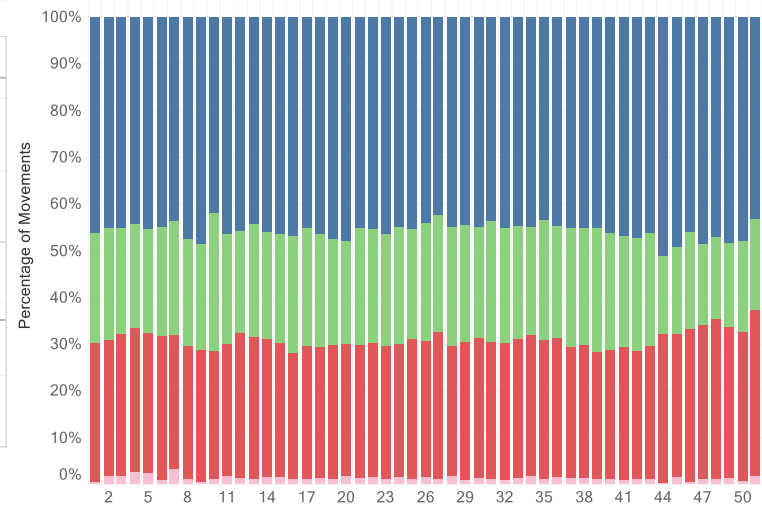


NEST 2017 FlightPlan - Direction



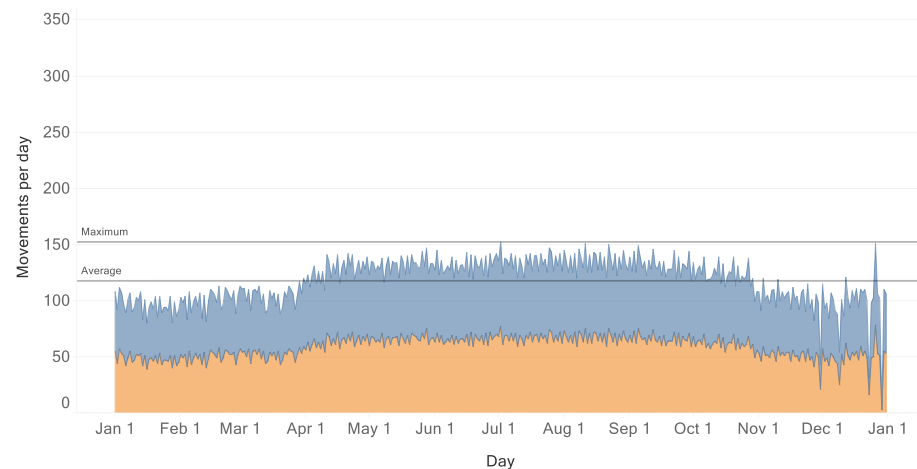
- Eheh Dep Or Arr
- EHEH ARR
- EHEH DEP
- Directions
- BREDA
- OLNO
- VELNI/ROTEK/LIMA
- Rest
- Sample
- 2017 Actual
- 2017 FlightPlan
- ATM2020+ - 73k

Direction (per week)

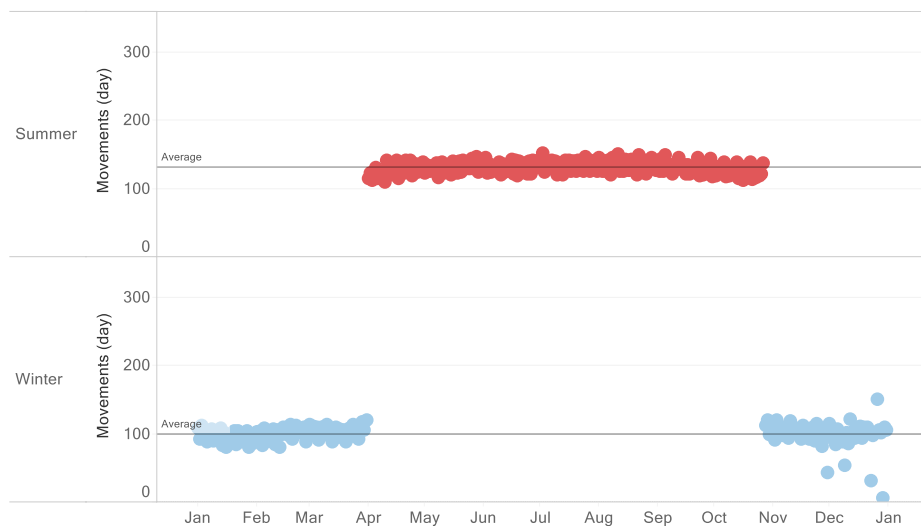
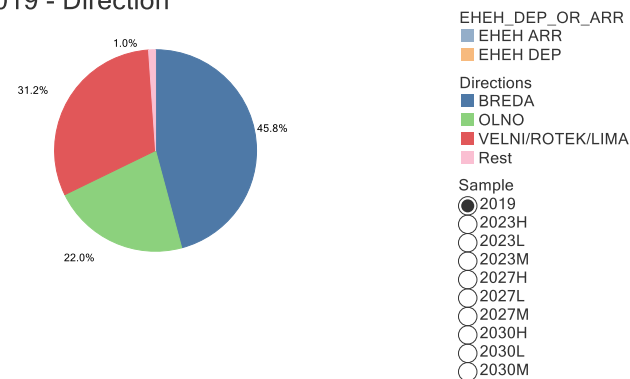


Figuur B-1 NEST flight plan voor 2017

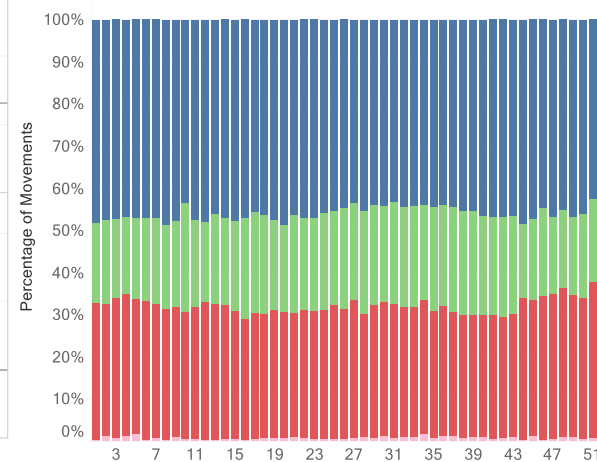
SCENARIO 2019 - Movements per Day



Scenario 2019 - Direction

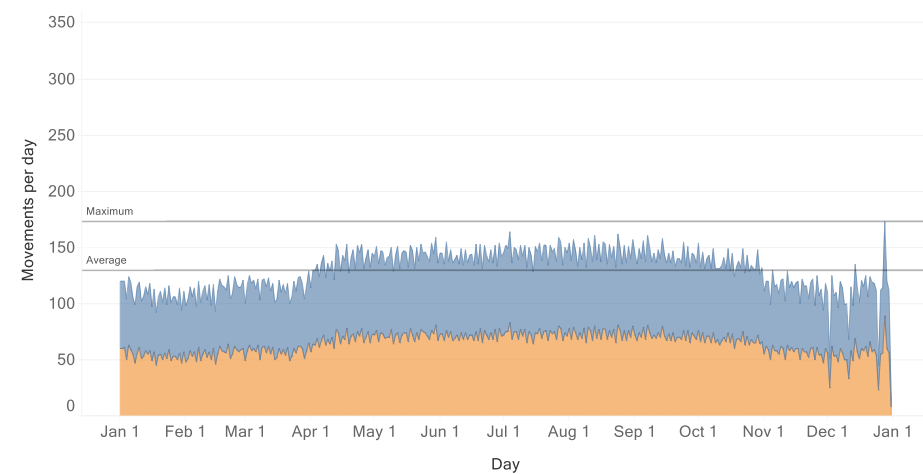


Direction (per week)

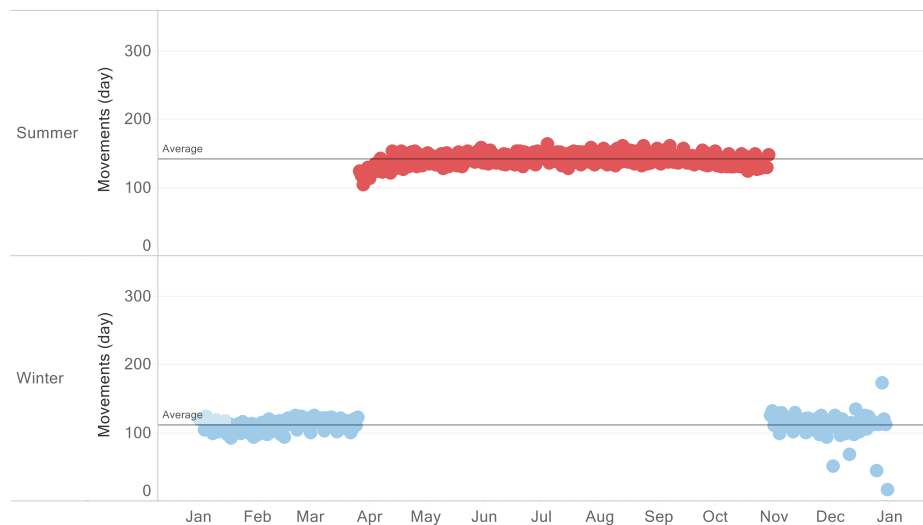
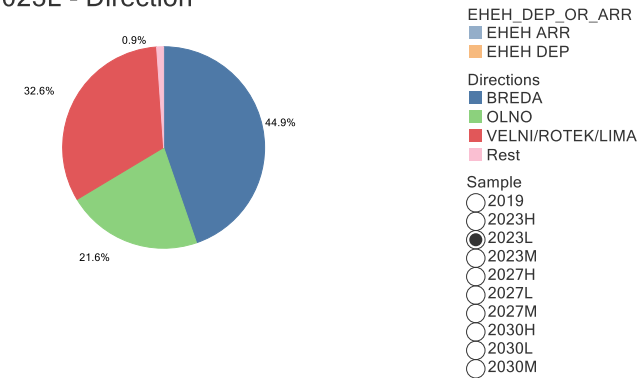


Figuur B-2 Onderzoekscenario 2019

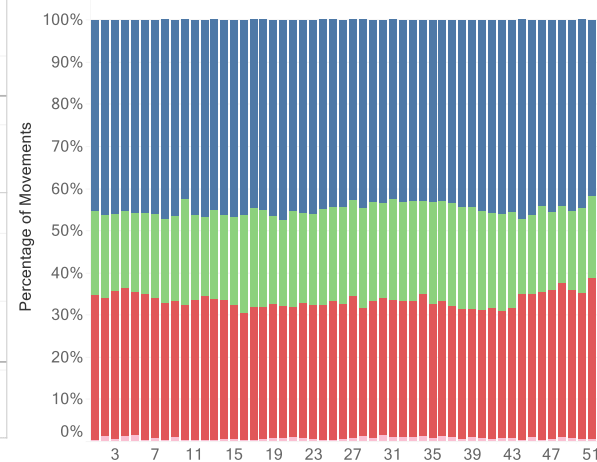
SCENARIO 2023L - Movements per Day



Scenario 2023L - Direction

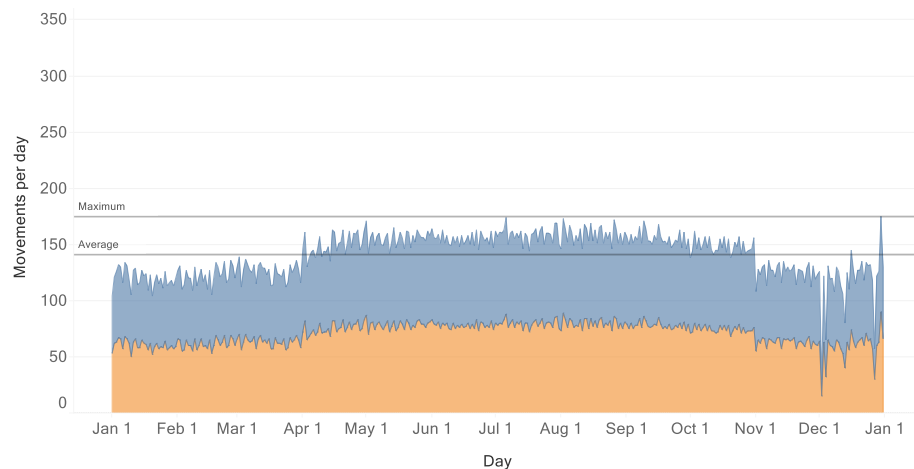


Direction (per week)

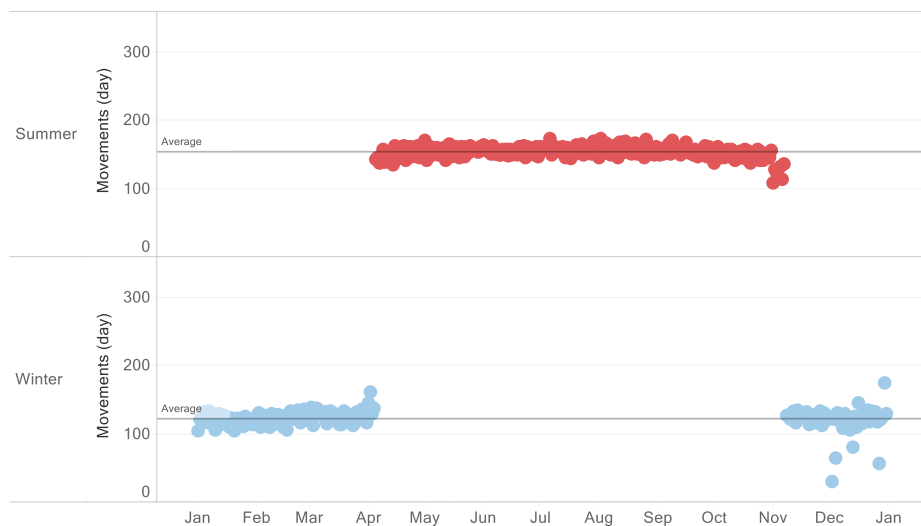
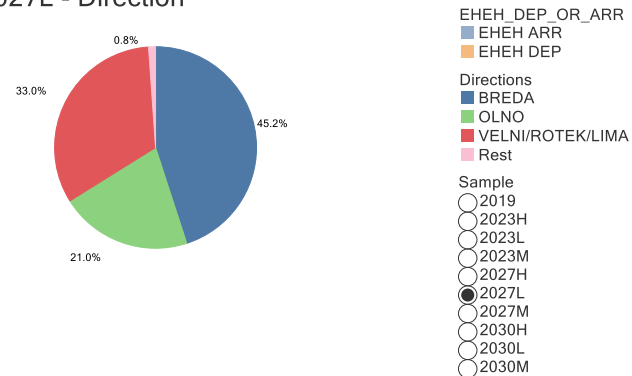


Figuur B-3 Onderzoekscenario 2023 bij lage groei

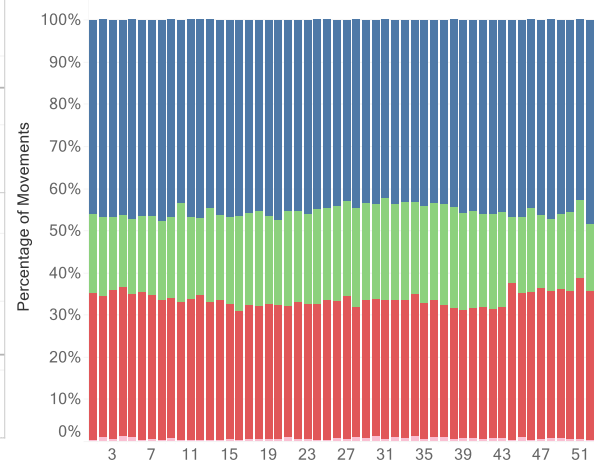
SCENARIO 2027L - Movements per Day



Scenario 2027L - Direction

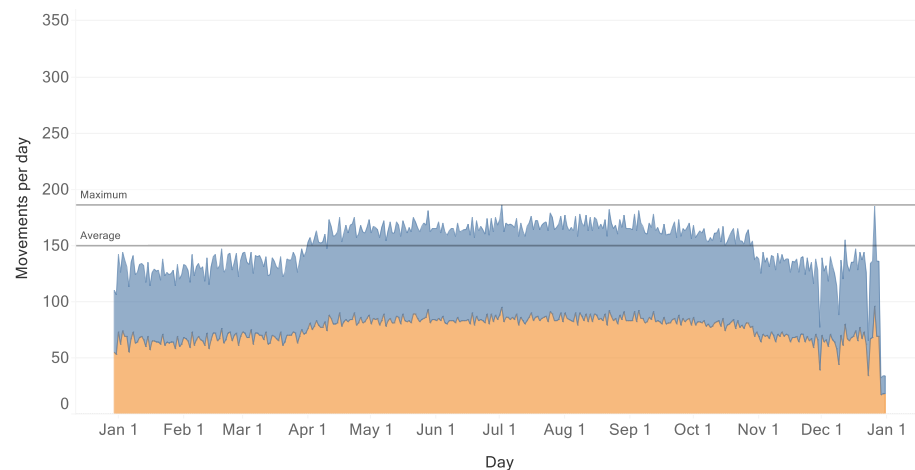


Direction (per week)

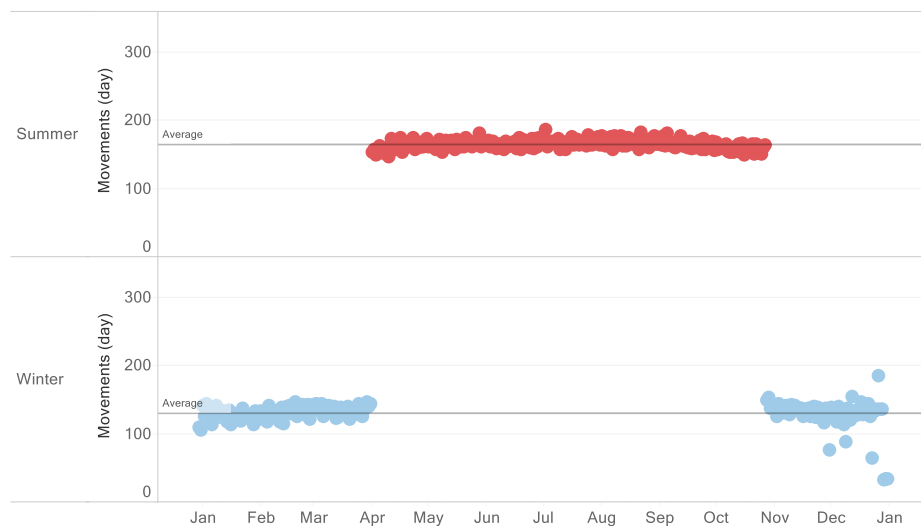
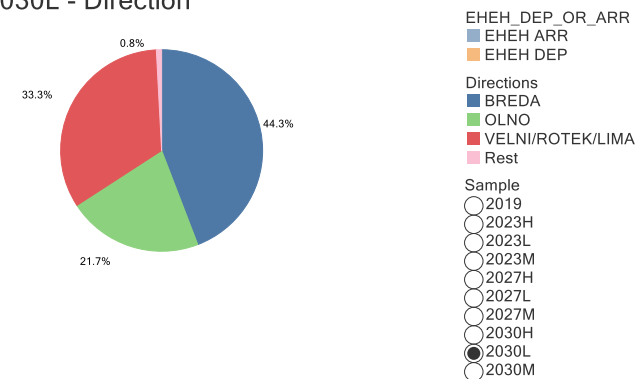


Figuur B-4 Onderzoekscenario 2027 bij lage groei

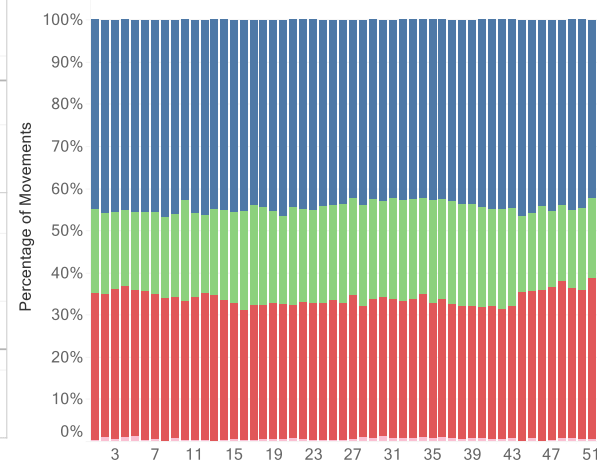
SCENARIO 2030L - Movements per Day



Scenario 2030L - Direction

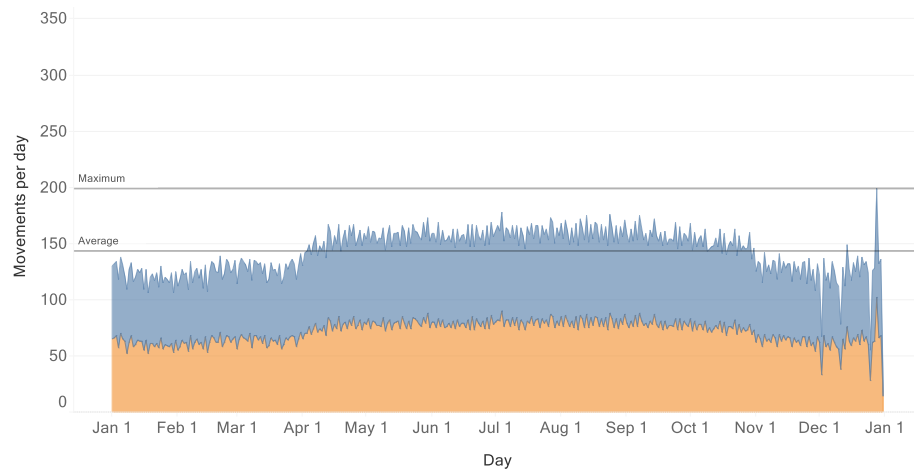


Direction (per week)

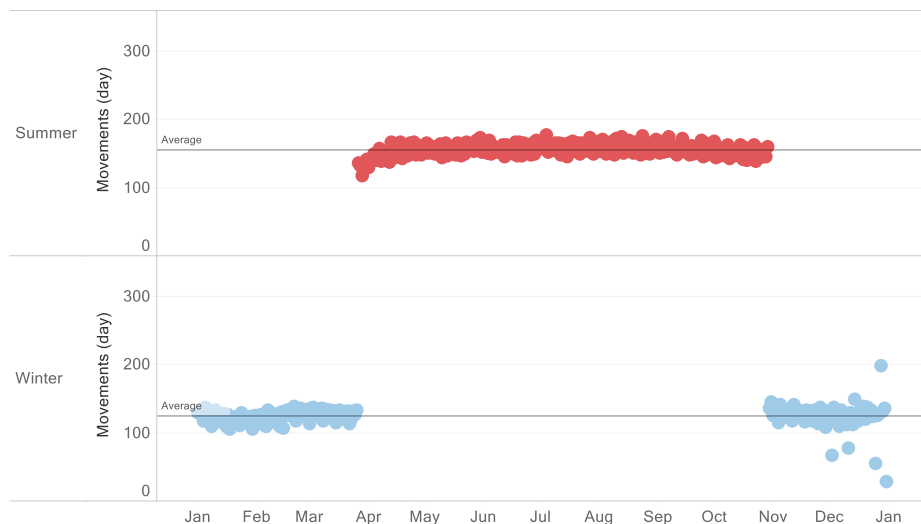
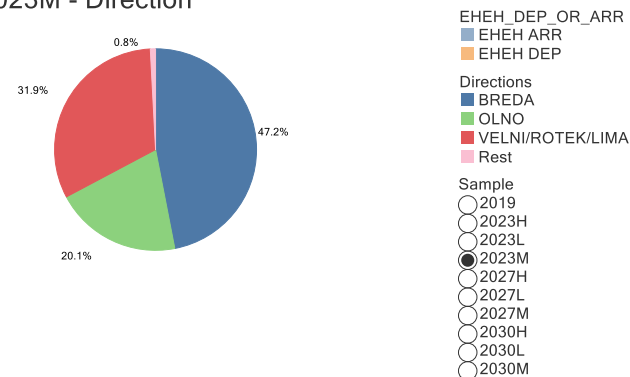


Figuur B-5 Onderzoekscenario 2030 bij lage groei

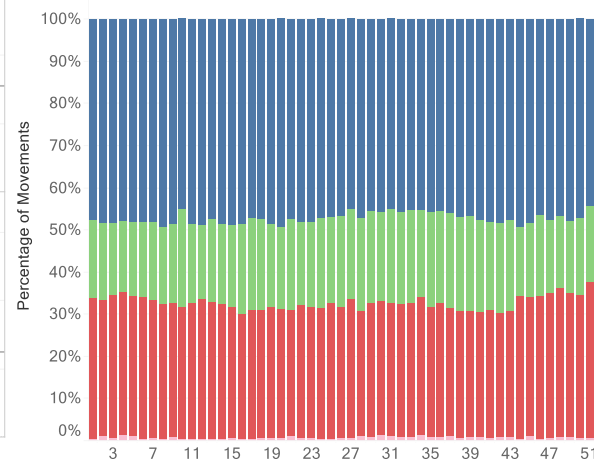
SCENARIO 2023M - Movements per Day



Scenario 2023M - Direction

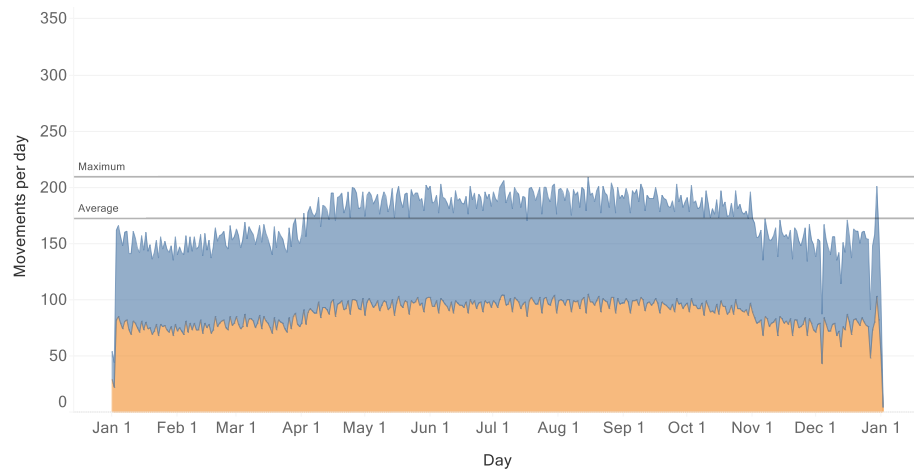


Direction (per week)

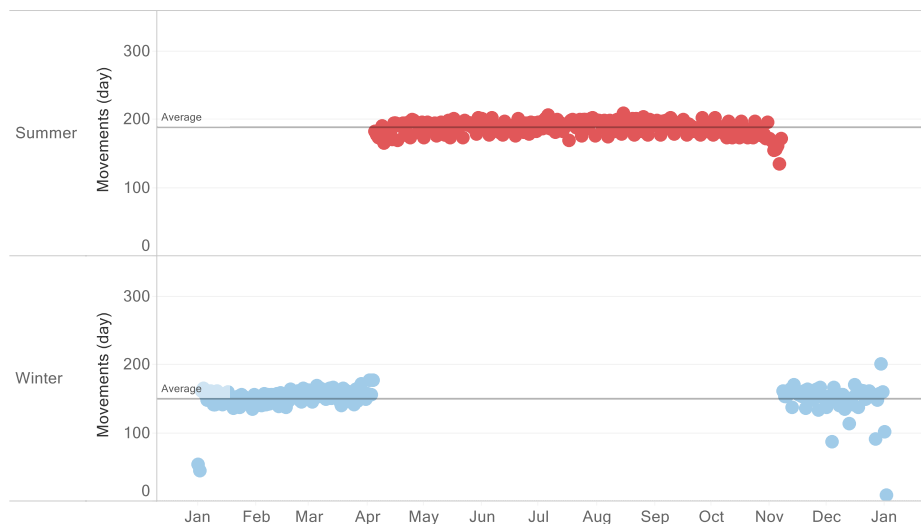
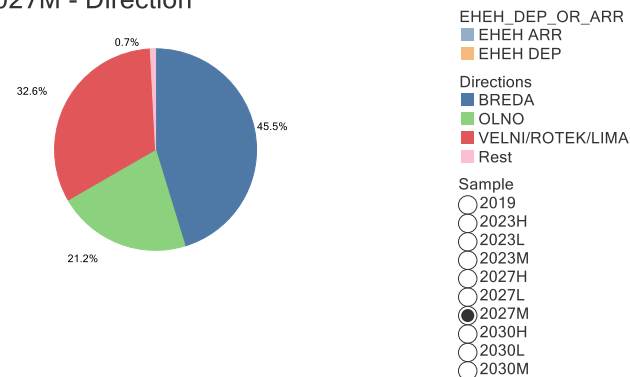


Figuur B-6 Onderzoekscenario 2023 bij midden groei

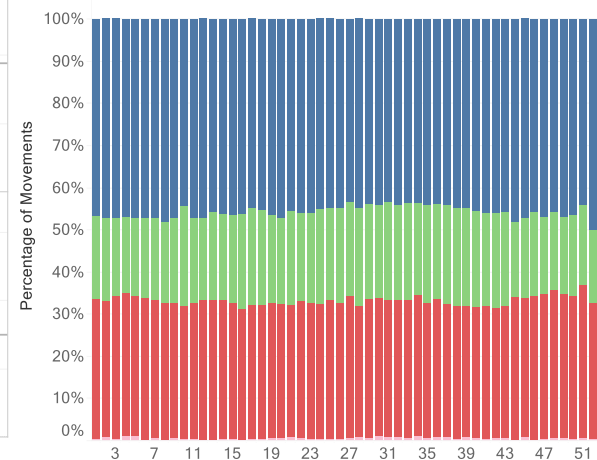
SCENARIO 2027M - Movements per Day



Scenario 2027M - Direction

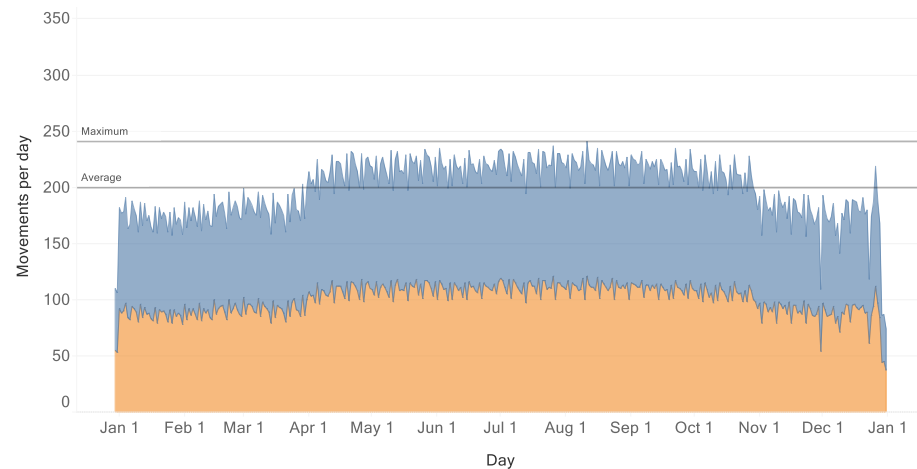


Direction (per week)

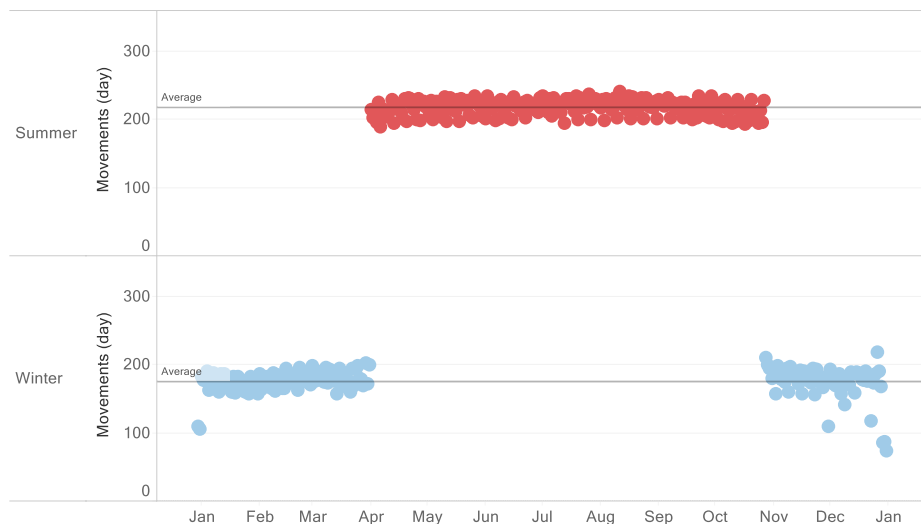
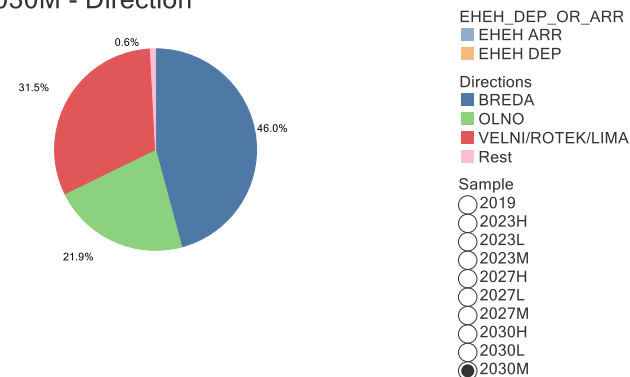


Figuur B-7 Onderzoekscenario 2027 bij midden groei

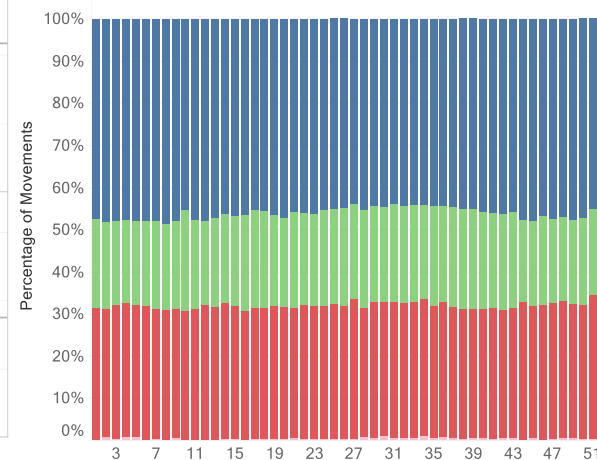
SCENARIO 2030M - Movements per Day



Scenario 2030M - Direction

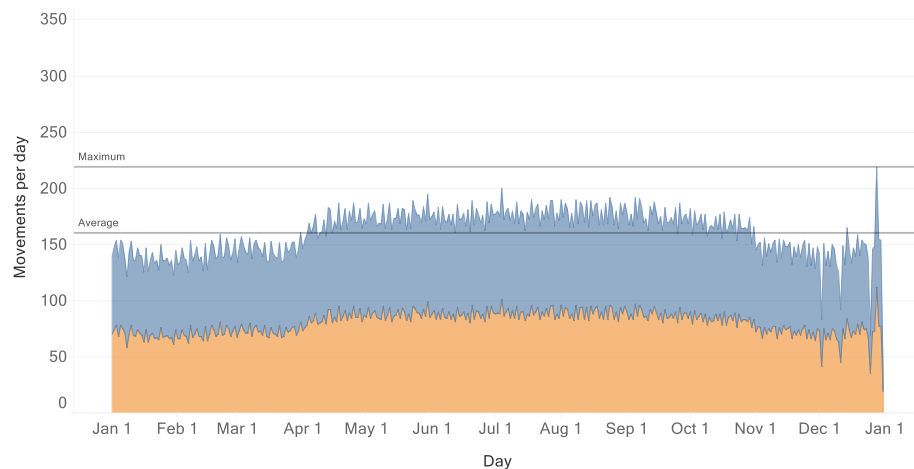


Direction (per week)

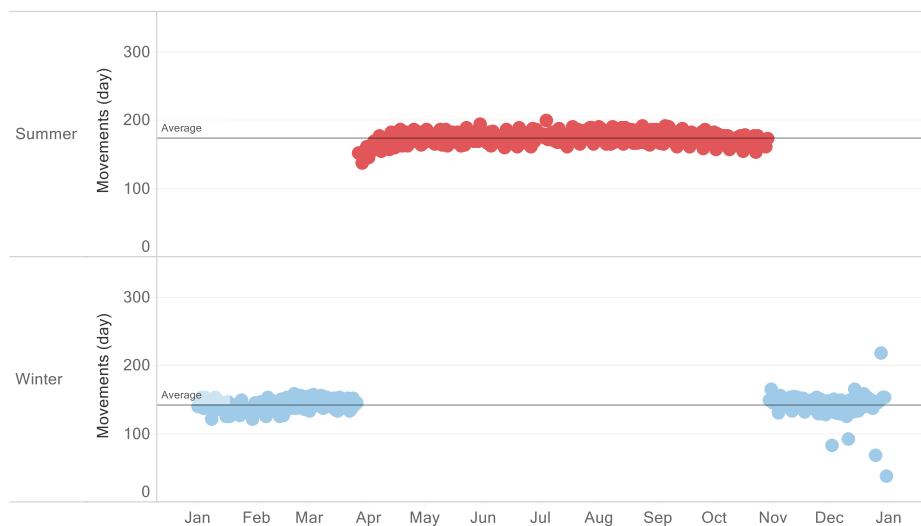
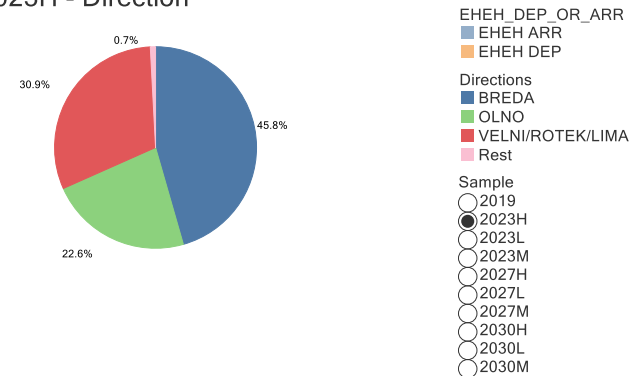


Figuur B-8 Onderzoekscenario 2030 bij midden groei

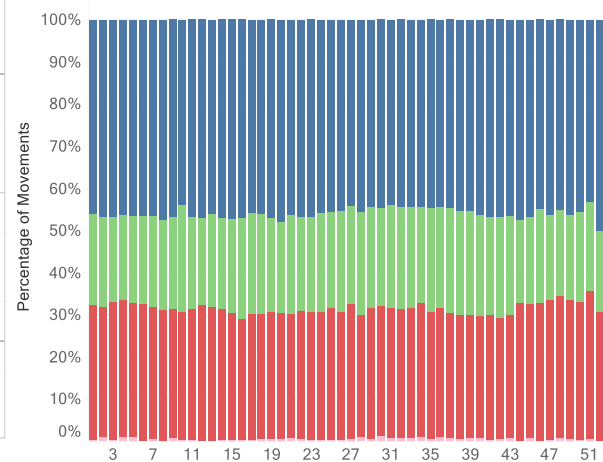
SCENARIO 2023H - Movements per Day



Scenario 2023H - Direction

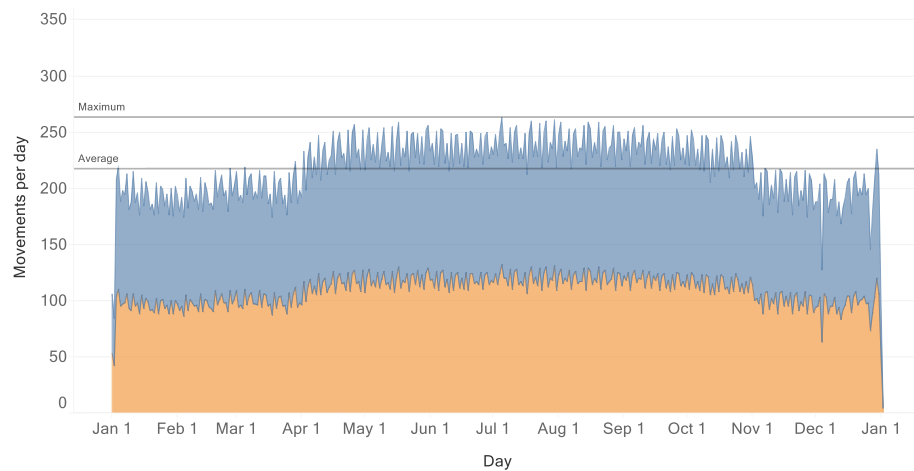


Direction (per week)

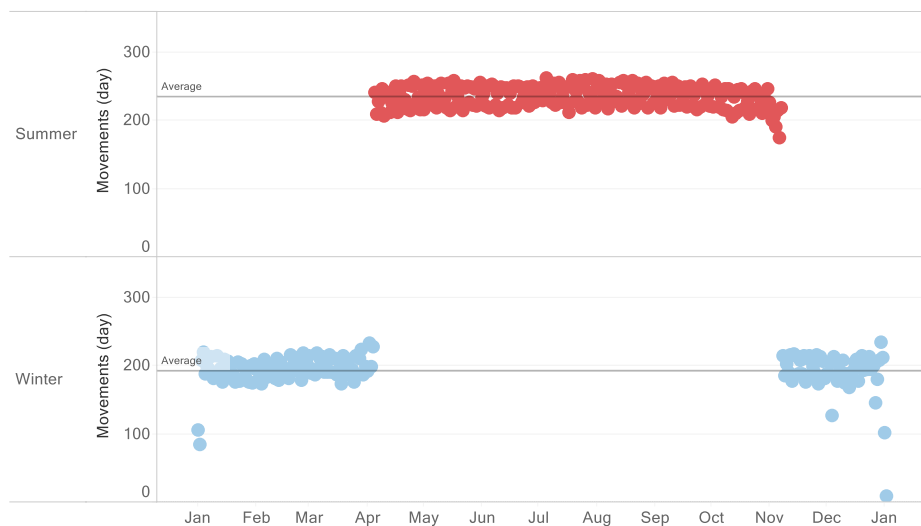
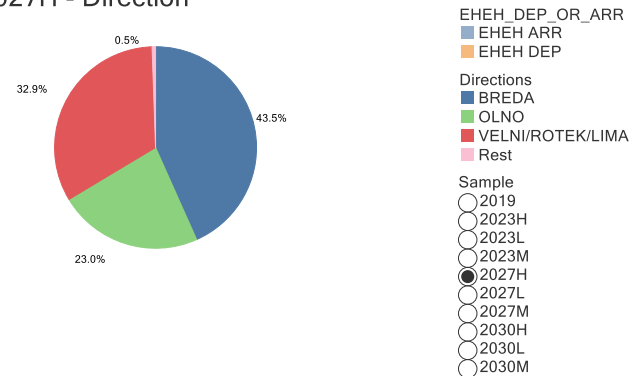


Figuur B-9 Onderzoekscenario 2023 bij hoge groei

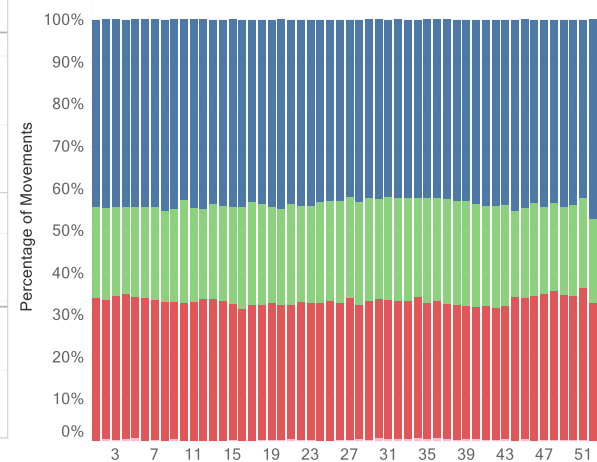
SCENARIO 2027H - Movements per Day



Scenario 2027H - Direction

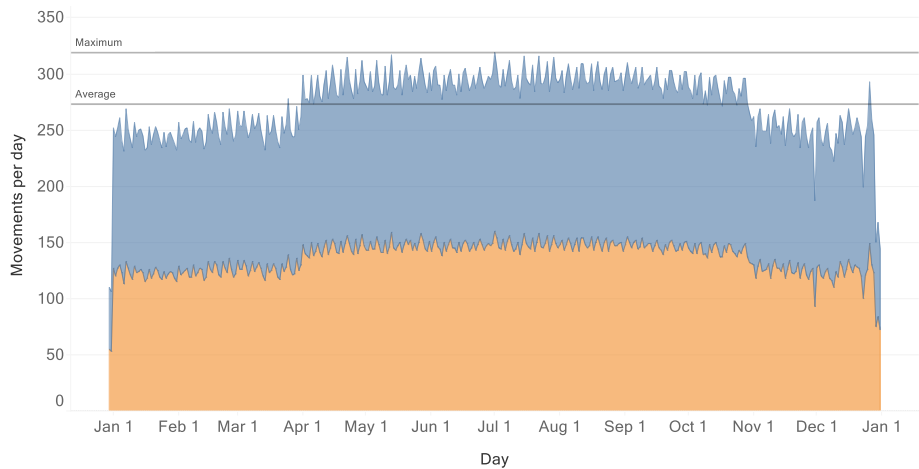


Direction (per week)

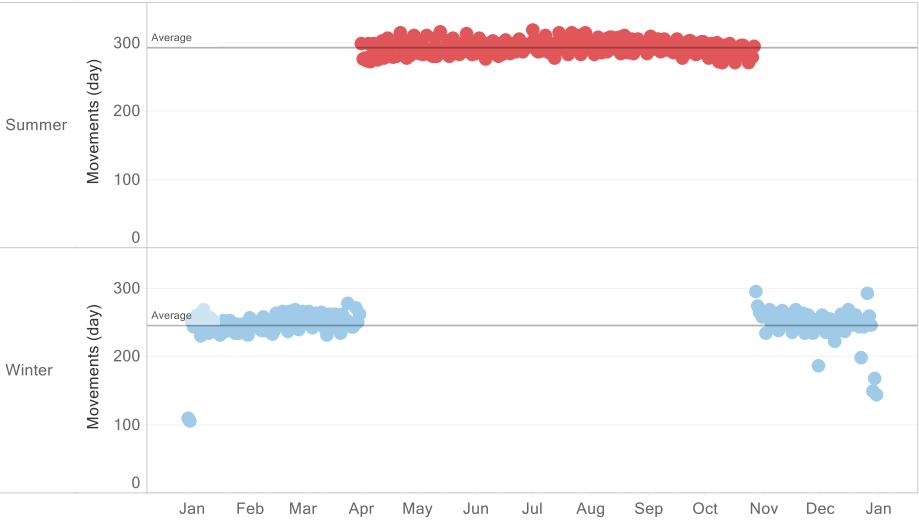
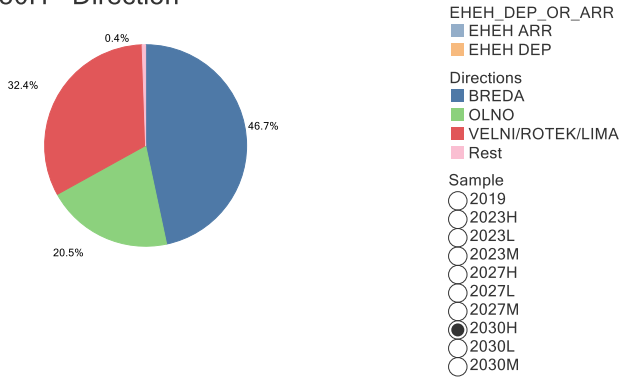


Figuur B-10 Onderzoekscenario 2027 bij hoge groei

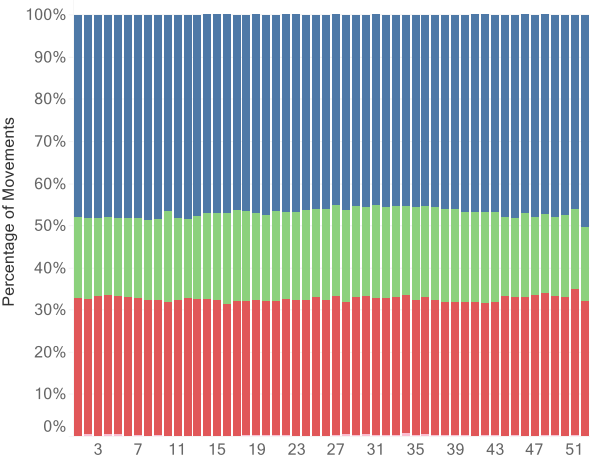
SCENARIO 2030H - Movements per Day



Scenario 2030H - Direction



Direction (per week)



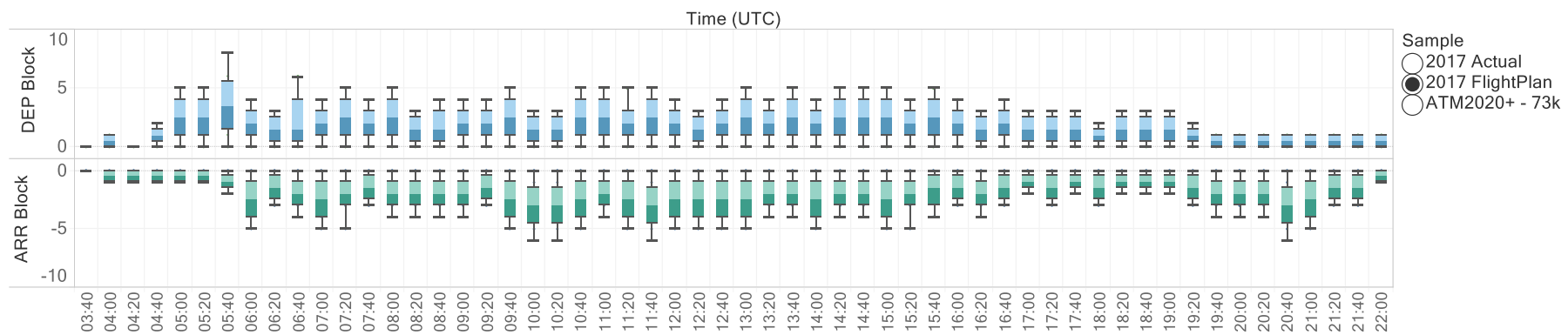
Figuur B-11 Onderzoekscenario 2030 bij hoge groei

## CTR

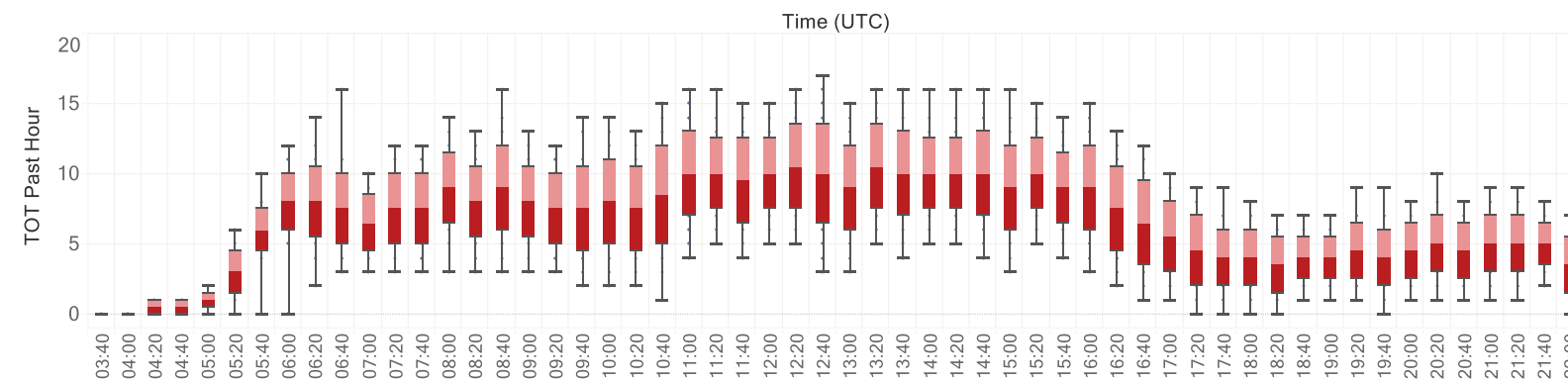
Op basis van de onderzoekscenario's zijn box plots gemaakt. Deze figuren geven voor iedere 20 minuten aan wat het minimum en maximum aantal bewegingen (uiterste platte horizontale streepjes) is en de 50% gemiddeld aantal bewegingen (gekleurde blokken). Voor 2017 is dit weergegeven voor vertrekkend (blauw) en aankomend (groen) verkeer. Hieronder staat de box plot voor de totalen van vertrekkend en aankomend verkeer voor het afgelopen uur. Voor alle onderzoekscenario's zijn alleen de totalen voor het afgelopen uur weergegeven. Er is een capaciteit bepaald van 22 (tolerable) en 30 (maximum) bewegingen per uur. Naast de box plots zijn de schedule analyses getoond, waarin staat welk percentage van de dagen er een capaciteitsoverschrijding is. Groen is geen overschrijding, oranje is overschrijding van tolerable waarde, rood is overschrijding van de maximum capaciteit.

## NEST - 2017 FlightPlan

Weeknum  
15 to 40

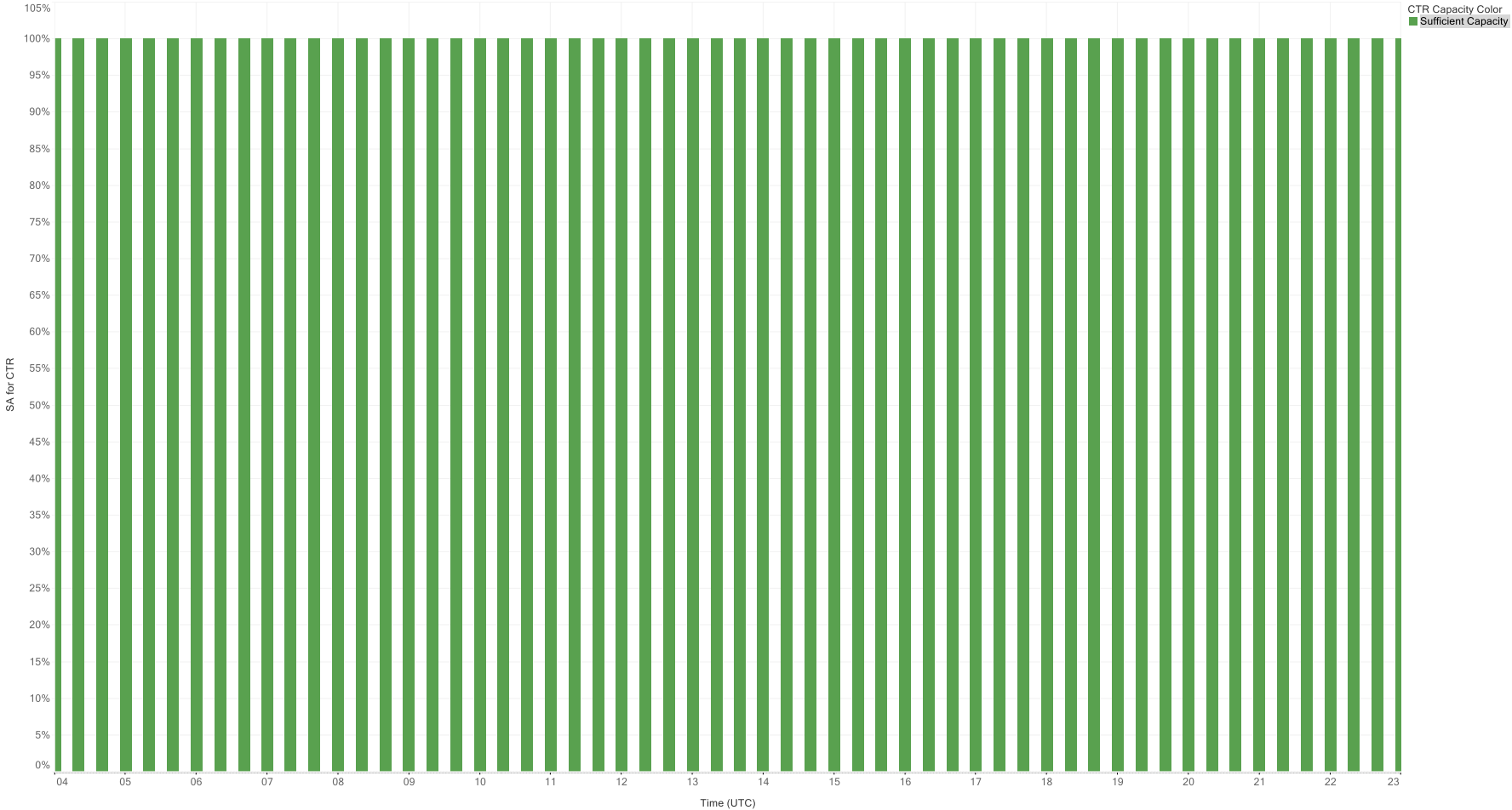


## NEST - 2017 FlightPlan



Figuur B-12 Box plots voor NEST flight plan 2017

NEST CTR - 2017 FlightPlan

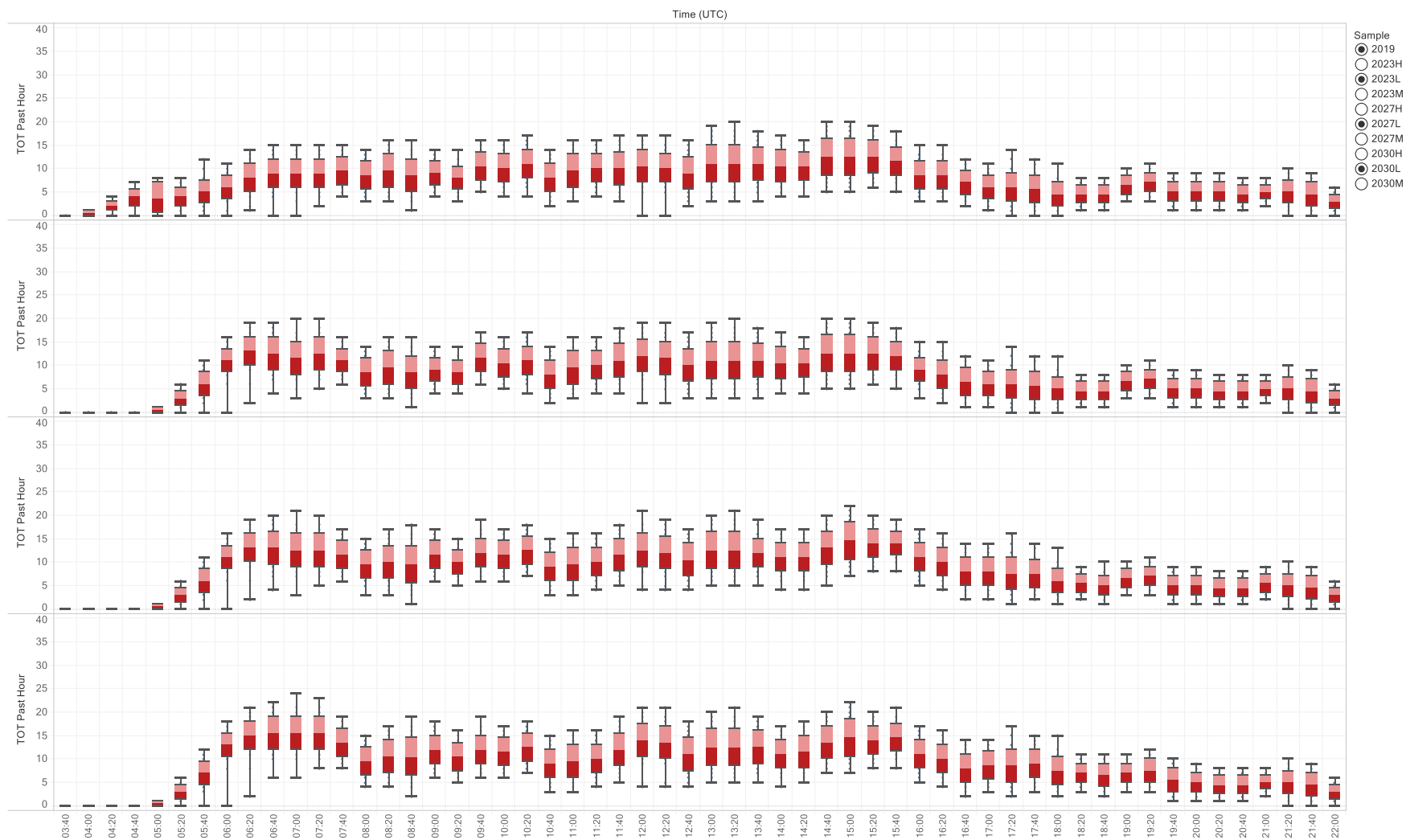


The plot of % of Total Count of CTR Capacity Color for Time (UTC). Color shows details about CTR Capacity Color. The data is filtered on Sample and Weeknum. The Sample filter keeps 2017 FlightPlan. The Weeknum filter ranges from 15 to 40.

Figuur B-13 Schedule analysis voor NEST flight plan 2017

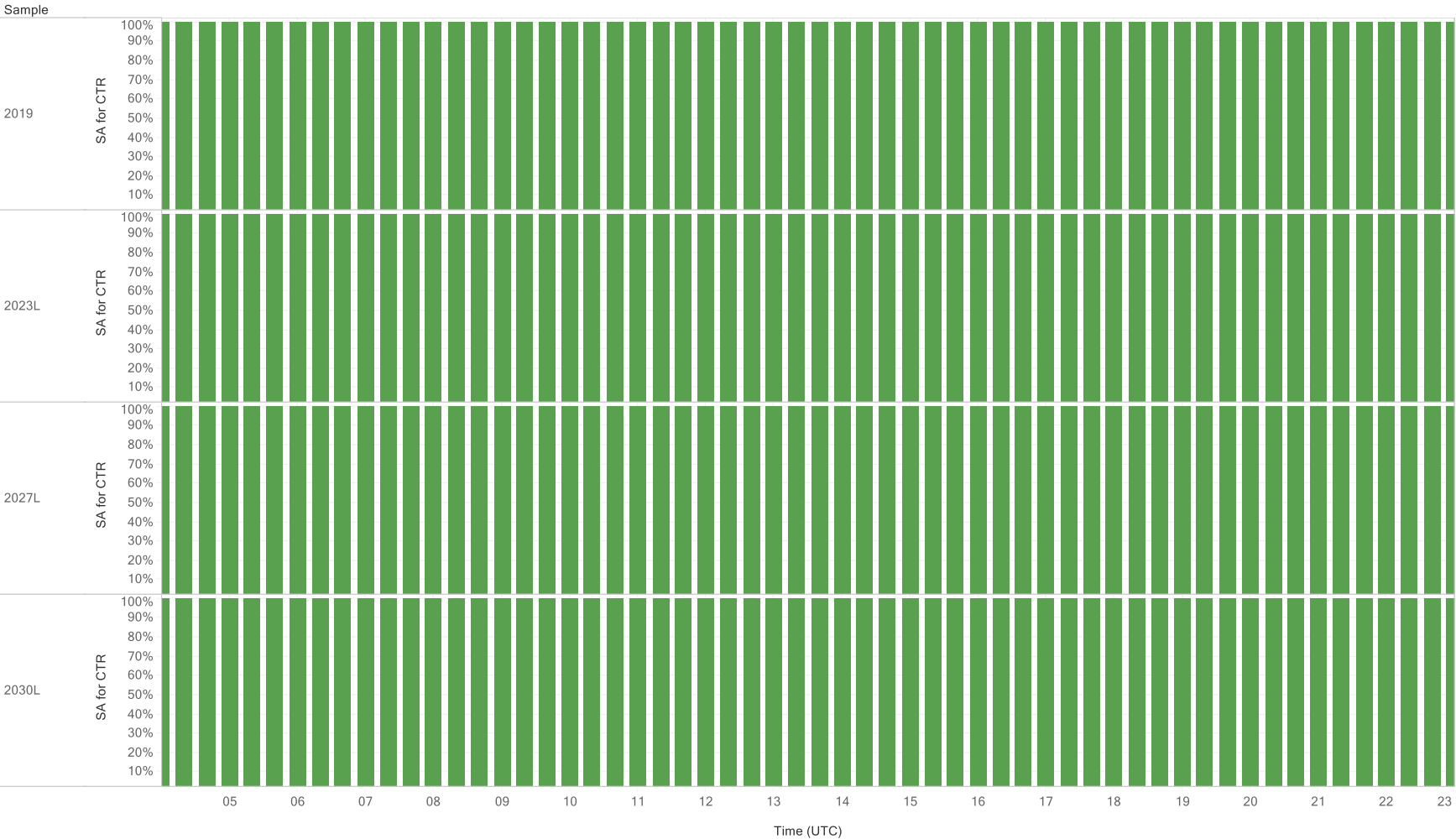
# EHEH Scenario's - CTR - Movements

Weeknum  
13 to 43



Figuur B-14 Box plots voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij lage groei

EHEH Scenario's - CTR - Schedule Analysis

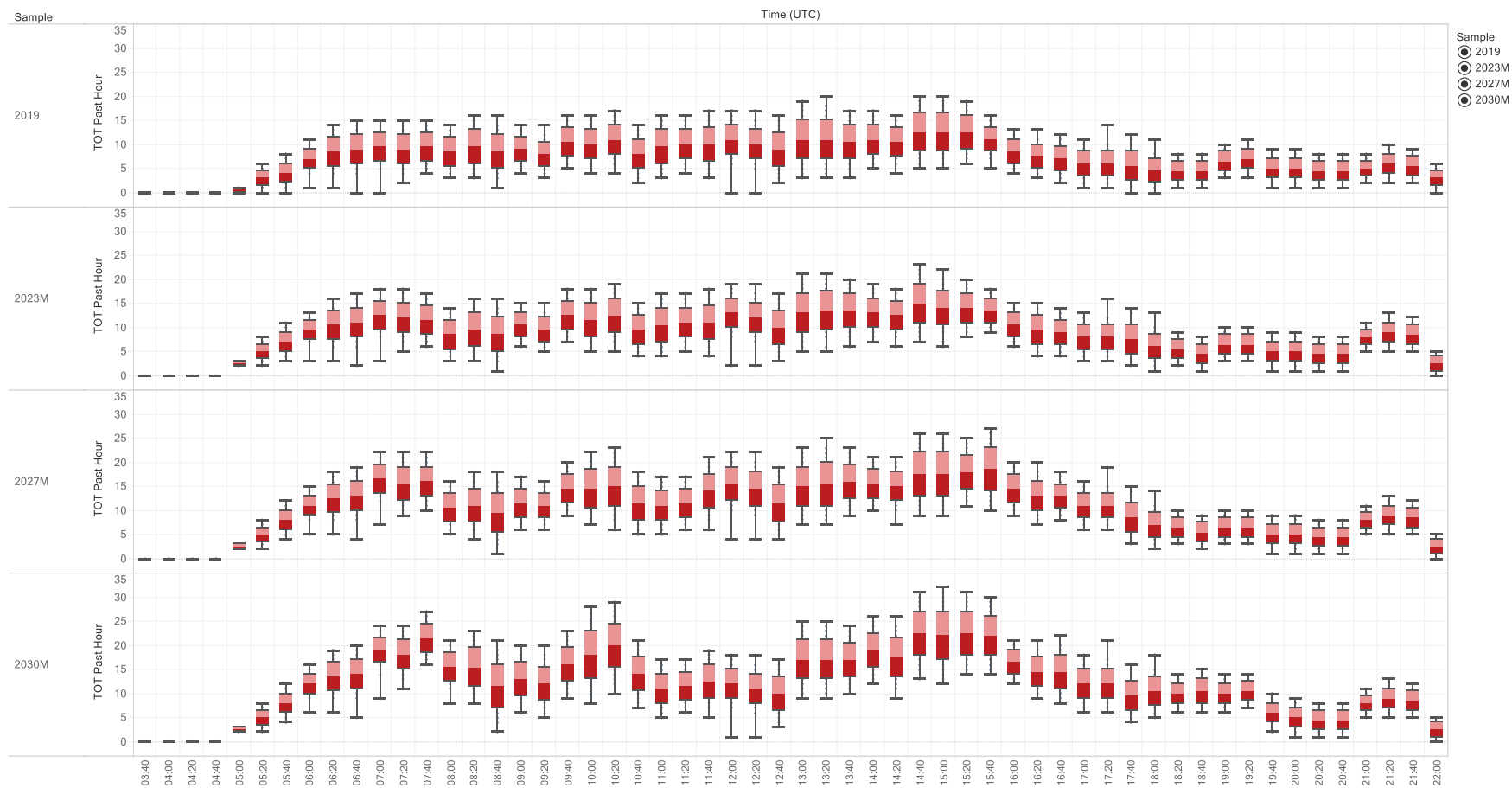


The plot of % of Total Count of CTR Capacity Color for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about CTR Capacity Color. The data is filtered on Weeknum, which ranges from 13 to 43. The view is filtered on Sample, which keeps 2019, 2023L, 2027L and 2030L.

**Figuur B-15 Schedule analysis voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij lage groei**

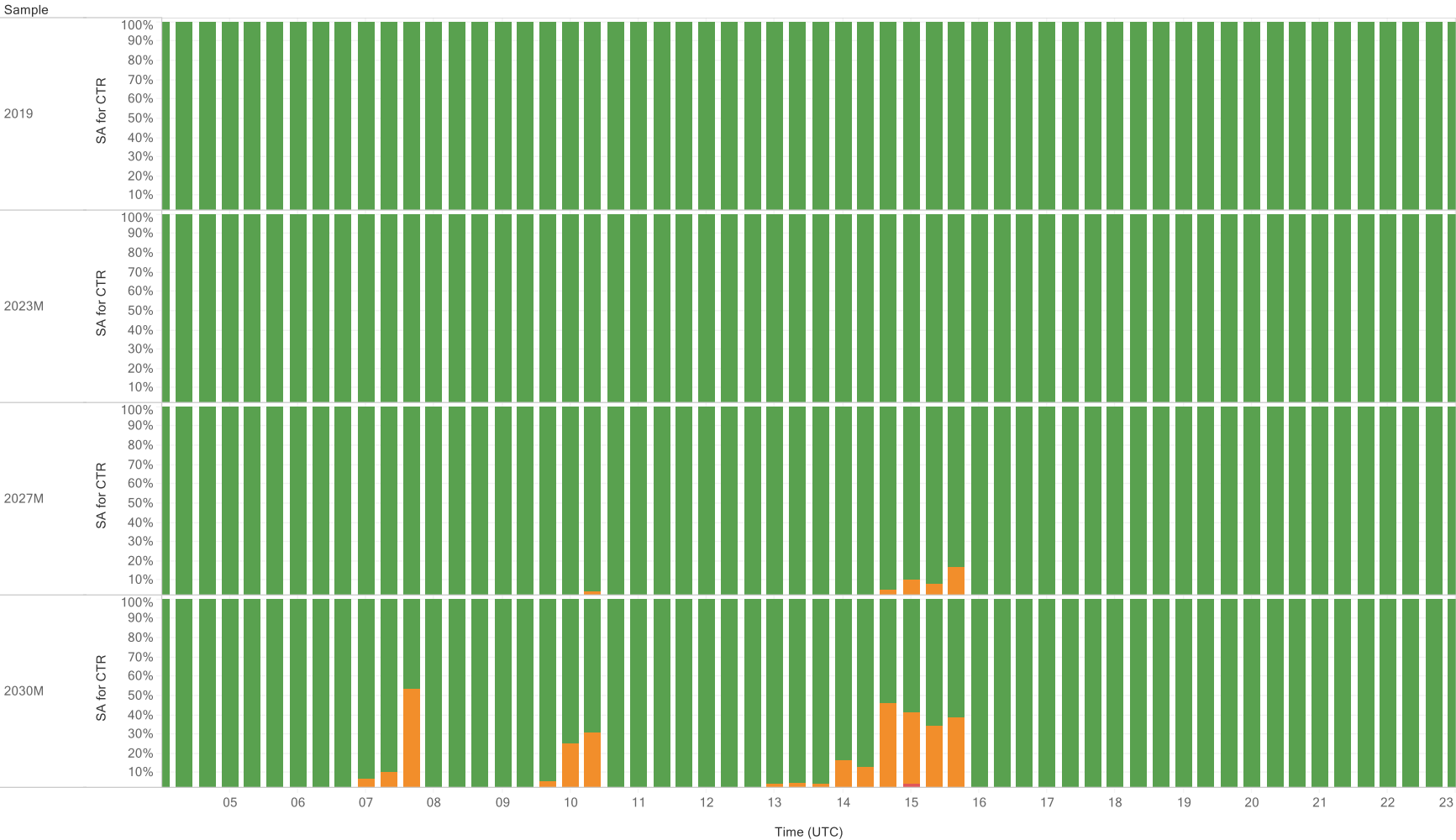
# EHEH Scenario's - CTR - Movements

Weeknum  
15 to 40



Figuur B-16 Box plots voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij midden groei

EHEH Scenario's - CTR - Schedule Analysis



The plot of % of Total Count of CTR Capacity Color for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about CTR Capacity Color. The data is filtered on Weeknum, which ranges from 13 to 43. The view is filtered on Sample, which keeps 2019, 2023M, 2027M and 2030M.

**Figuur B-17 Schedule analysis voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij midden groei**

# EHEH Scenario's - CTR - Movements

Weeknum  
13 to 43



Figuur B-18 Box plots voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij hoge groei

EHEH Scenario's - CTR - Schedule Analysis



The plot of % of Total Count of CTR Capacity Color for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about CTR Capacity Color. The data is filtered on Weeknum, which ranges from 13 to 43. The view is filtered on Sample, which keeps 2019, 2023H, 2027H and 2030H.

**Figuur B-19 Schedule analysis voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij hoge groei**

## **NM TMA D**

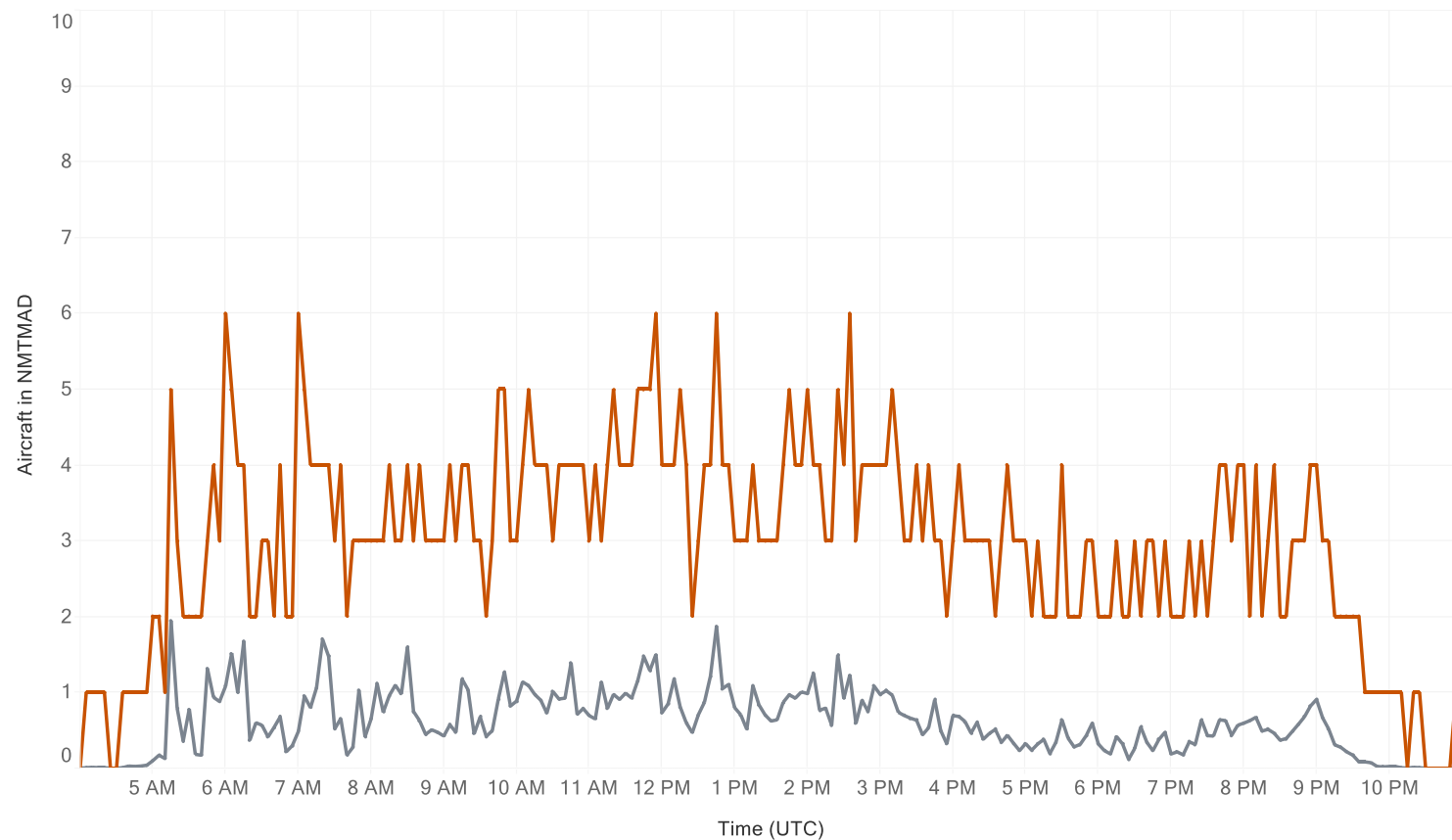
Voor de verschillende SID- en STAR-richtingen (BRED, OLNO, VELNI/ROTEK/LIMA) is bepaald wat de duur is dat de commerciële vluchten binnen de NM TMA D bevinden. Voor iedere 5 minuten is bepaald hoeveel vluchten er tegelijkertijd zich in NM TMA D bevinden. Voor de vluchten van en naar Lelystad Airport is bepaald wanneer deze onder controle vallen van de lower controller (EL1). Dit betekent dat naast NM TMA D ook Lelystad verkeer in de andere NM TMA's meetelt in de analyse. In de figuren van de scenario's is het gemiddeld aantal bewegingen ("speaking elements") en het maximum aantal bewegingen weergegeven per 5 minuten. Er is een capaciteit bepaald van 3 (tolerable) en 5 (maximum) bewegingen tegelijkertijd. Naast de "speaking elements" figuren zijn de schedule analyses getoond, waarin staat welk percentage van de dagen er een capaciteitsoverschrijding is. Groen is geen overschrijding, oranje is overschrijding van tolerable waarde, rood is overschrijding van de maximum capaciteit.

## NEST Occupancy NMTMAD - 2017 FlightPlan

Weeknum  
15 to 40

Sample  
○ 2017 Actual  
● 2017 FlightPlan  
○ ATM2020+ - 73k

Measure Names  
■ Max. Occupancy NMTMAD  
■ Avg. Occupancy NMTMAD



**Figuur B-20 Aantal “speaking elements” in NM TMA D voor NEST Flight plan 2017**

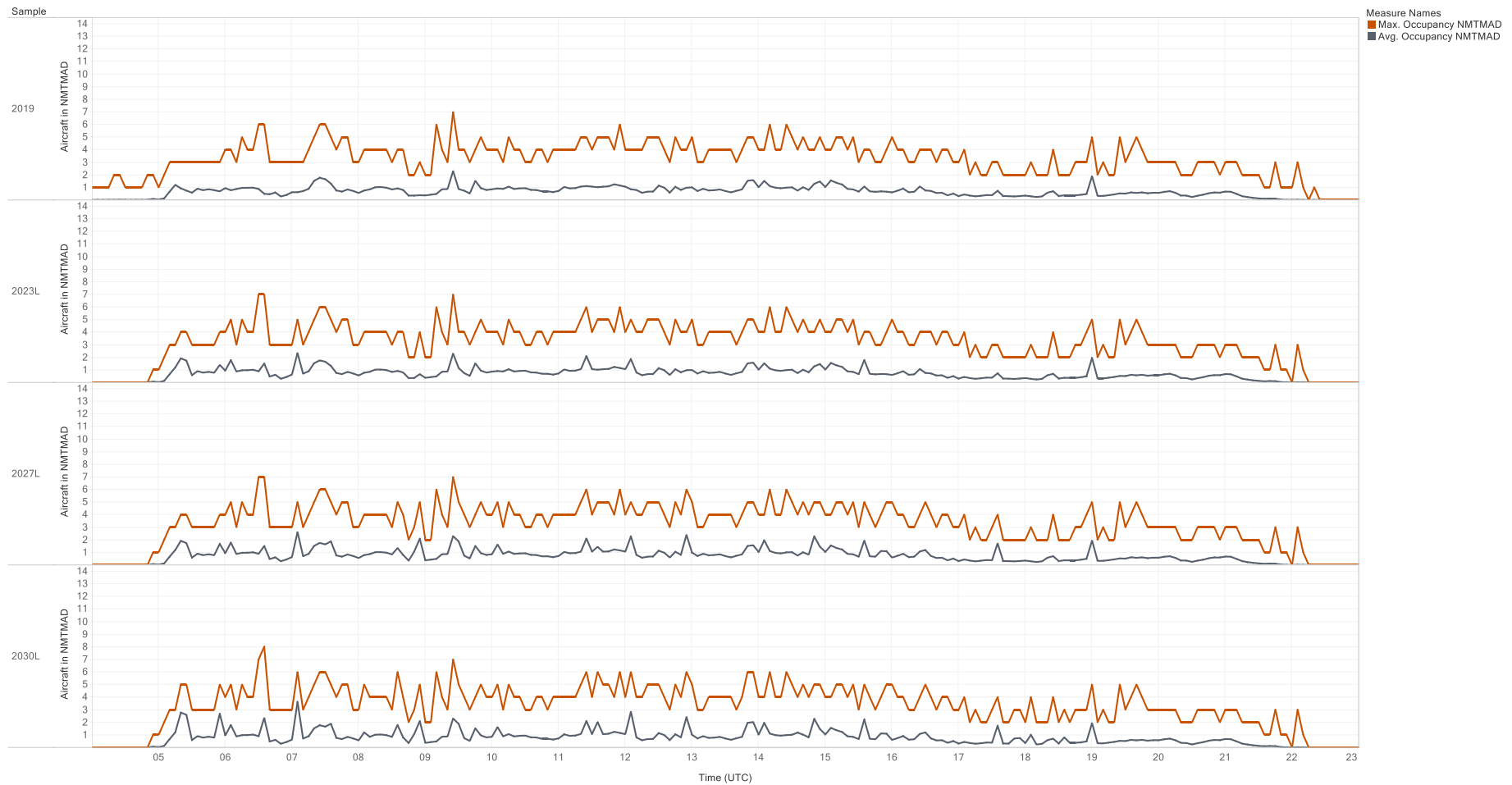
NEST Occupancy NMTMAD - 2017 FlightPlan



The plot of % of Total Count of NMTMAD Capacity Color for Time (UTC). Color shows details about NMTMAD Capacity Color. The data is filtered on Weeknum (SUMMARY\_TABLEAU\_MOVAVG\_NEST), Sample (SUMMARY\_TABLEAU\_MOVAVG\_NEST) and Time (UTC) Hour. The Weeknum (SUMMARY\_TABLEAU\_MOVAVG\_NEST) filter ranges from 15 to 40. The Sample (SUMMARY\_TABLEAU\_MOVAVG\_NEST) filter keeps 2017 FlightPlan. The Time (UTC) Hour filter has multiple members selected.

Figuur B-21 Schedule analysis voor “speaking elements” in NM TMA D voor NEST Flight plan 2017

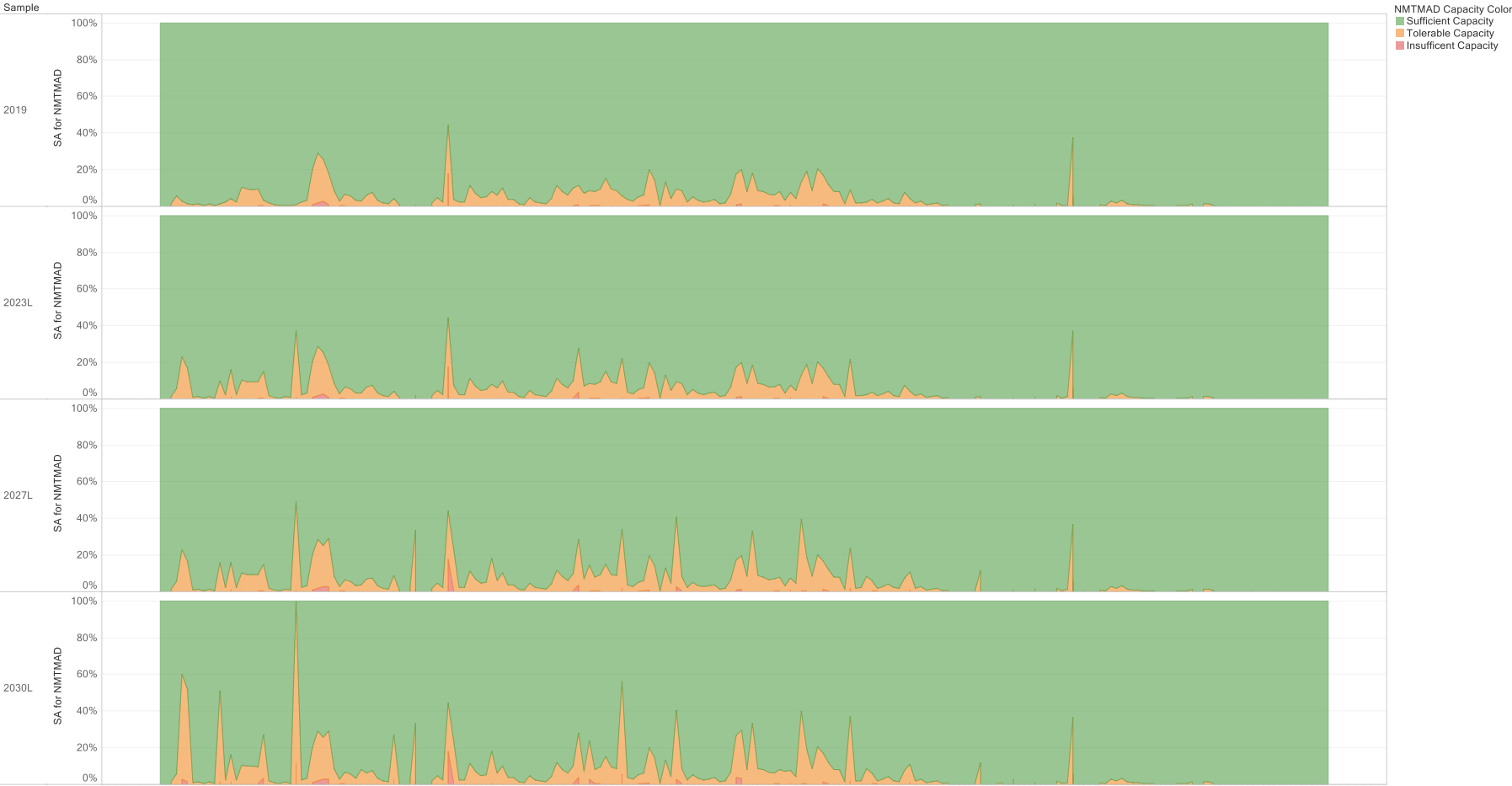
## EHEH Scenario's - Occupancy NMTMAD



The trends of Max. Occupancy NMTMAD and Avg. Occupancy NMTMAD for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about Max. Occupancy NMTMAD and Avg. Occupancy NMTMAD. Details are shown for Max. Occupancy NMTMAD and Avg. Occupancy NMTMAD. The data is filtered on Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) and Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)). The Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter ranges from 13 to 43. The Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter keeps 2019, 2023L, 2027L and 2030L.

**Figuur B-22 Aantal “speaking elements” in NM TMA D voor onderzoekscenario’s 2019-2030 bij lage groei**

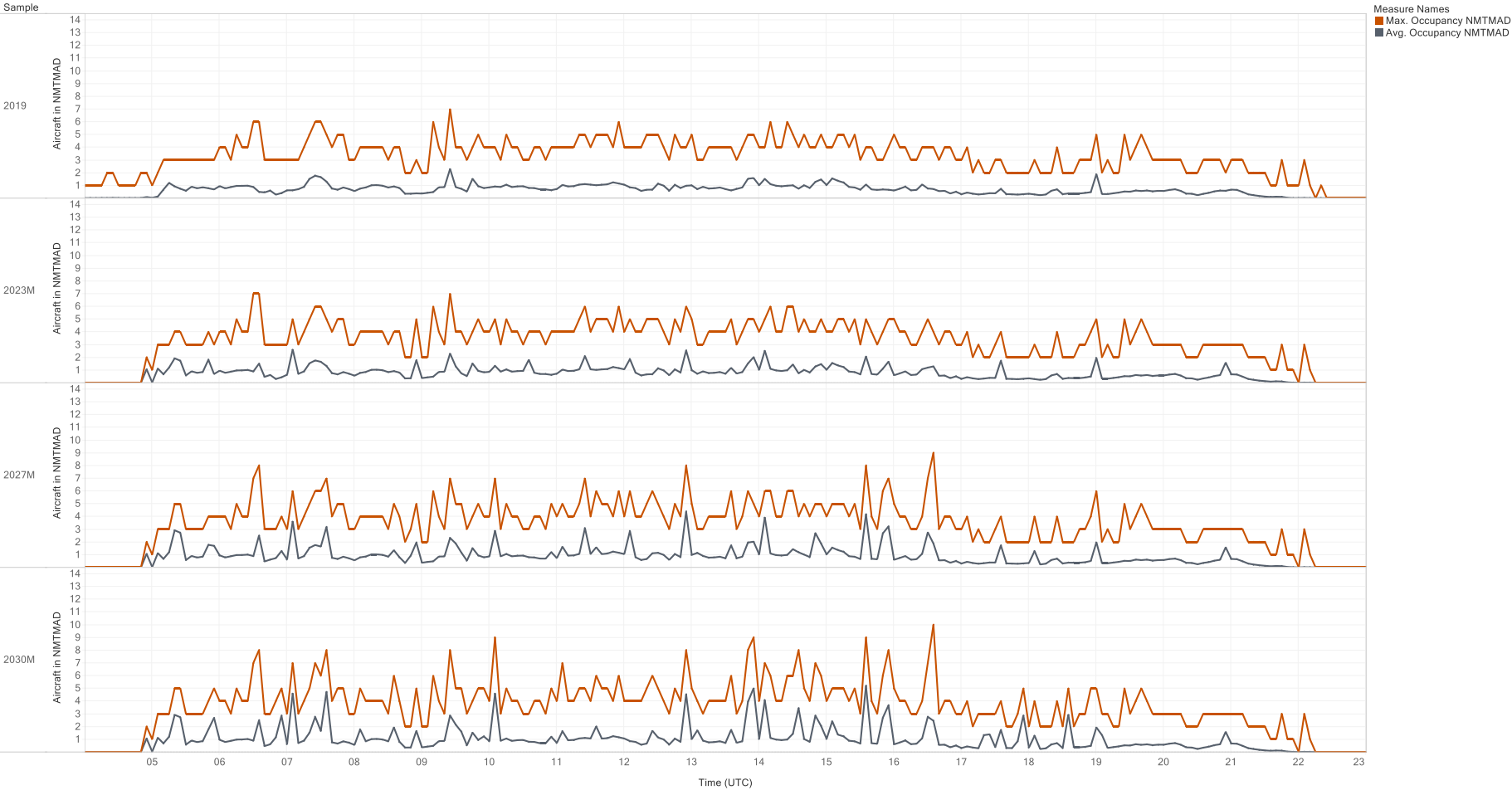
Occupancy NMTMAD



The plot of % of Total Count of NMTMAD Capacity Color for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about NMTMAD Capacity Color. The data is filtered on Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)), Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) and Time (UTC) Hour. The Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter ranges from 13 to 43. The Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter keeps 2019, 2023L, 2027L and 2030L. The Time (UTC) Hour filter keeps 18 of 24 members.

**Figuur B-23** Schedule analysis voor “speaking elements” in NM TMA D voor onderzoekscenario’s 2019-2030 bij lage groei

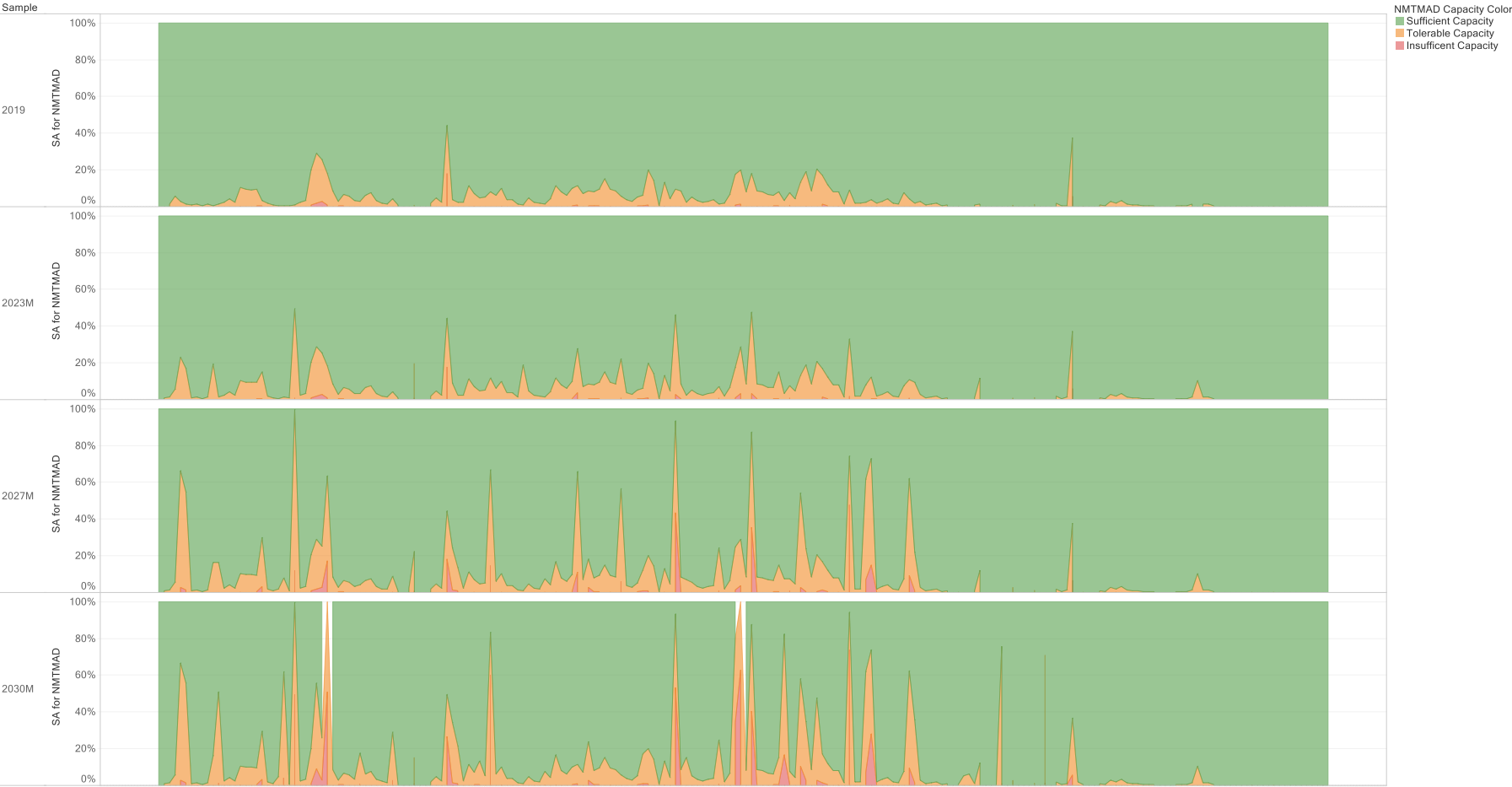
EHEH Scenario's - Occupancy NMTMAD



The trends of Max. Occupancy NMTMAD and Avg. Occupancy NMTMAD for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about Max. Occupancy NMTMAD and Avg. Occupancy NMTMAD. Details are shown for Max. Occupancy NMTMAD and Avg. Occupancy NMTMAD. The data is filtered on Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) and Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)). The Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter ranges from 13 to 43. The Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter keeps 2019, 2023M, 2027M and 2030M.

**Figuur B-24 Aantal “speaking elements” in NM TMA D voor onderzoekscenario’s 2019-2030 bij midden groei**

Occupancy NMTMAD



The plot of % of Total Count of NMTMAD Capacity Color for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about NMTMAD Capacity Color. The data is filtered on Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)), Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) and Time (UTC) Hour. The Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter ranges from 13 to 43. The Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter keeps 2019, 2023M, 2027M and 2030M. The Time (UTC) Hour filter keeps 18 of 24 members.

**Figuur B-25 Schedule analysis voor “speaking elements” in NM TMA D voor onderzoekscenario’s 2019-2030 bij midden groei**

EHEH Scenario's - Occupancy NMTMAD



The trends of Max. Occupancy NMTMAD and Avg. Occupancy NMTMAD for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about Max. Occupancy NMTMAD and Avg. Occupancy NMTMAD. Details are shown for Max. Occupancy NMTMAD and Avg. Occupancy NMTMAD. The data is filtered on Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) and Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)). The Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter ranges from 13 to 43. The Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter keeps 2019, 2023H, 2027H and 2030H.

**Figuur B-26 Aantal “speaking elements” in NM TMA D voor onderzoekscenario’s 2019-2030 bij hoge groei**

Occupancy NMTMAD



The plot of % of Total Count of NMTMAD Capacity Color for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about NMTMAD Capacity Color. The data is filtered on Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)), Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) and Time (UTC) Hour. The Weeknum (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter ranges from 13 to 43. The Sample (SUMMARY\_SCENARIO\_TABLEAU\_MOVAVG (2)) filter keeps 2019, 2023H, 2027H and 2030H. The Time (UTC) Hour filter keeps 18 of 24 members.

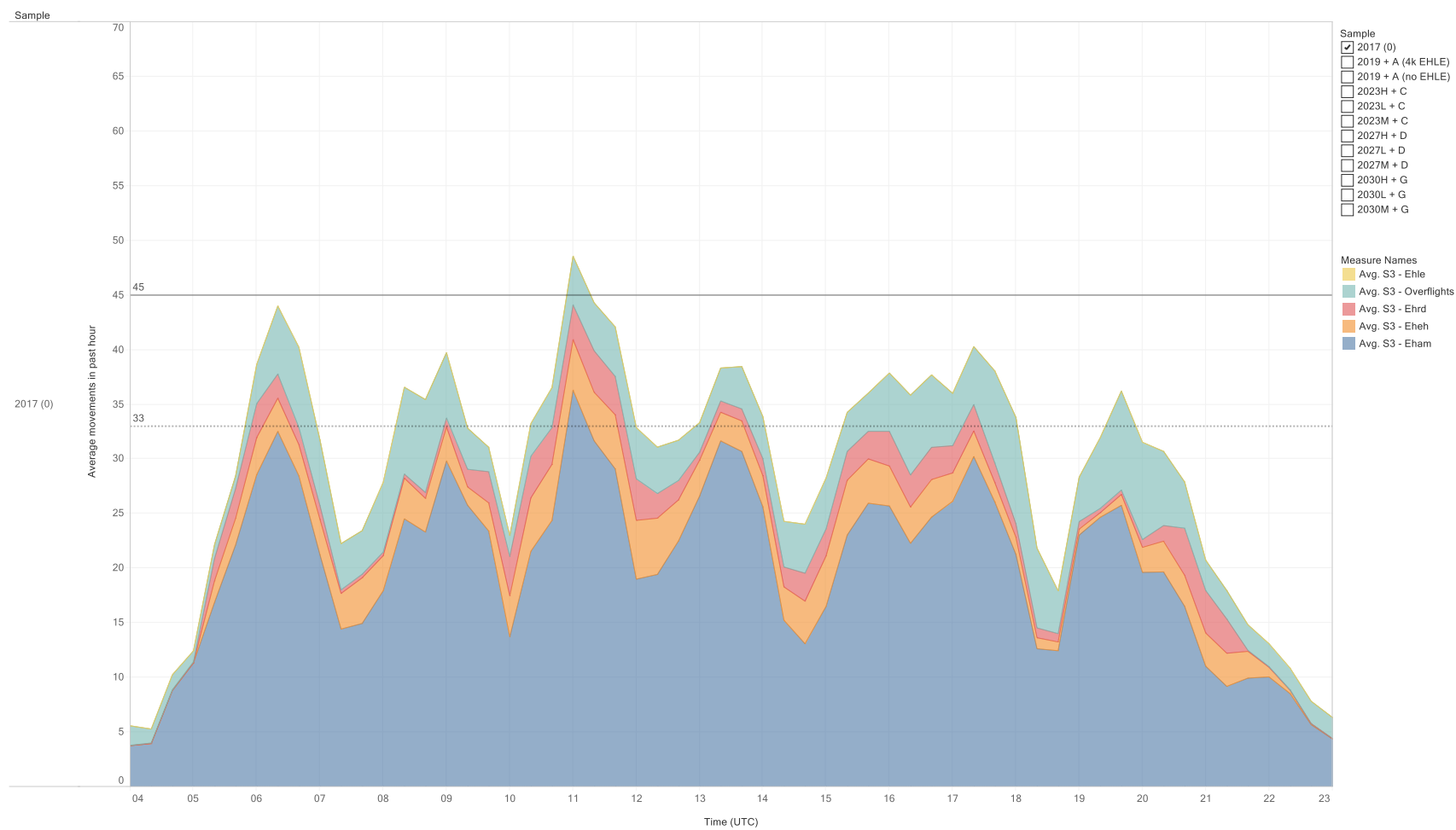
**Figuur B-27** Schedule analysis voor “speaking elements” in NM TMA D voor onderzoekscenario’s 2019-2030 bij hoge groei

**ACC Sector 3**

Naast de onderzoekscenario's voor Eindhoven Airport is de data van de scenario's van ATM2020+ gebruikt bij deze analyse. Deze figuren geven voor iedere 20 minuten het gemiddeld aantal bewegingen weer binnen ACC sector 3 voor de verschillende luchthavens en overvliegers. Er is een capaciteit bepaald van 33 (tolerable) en 45 (maximum) bewegingen per uur. Naast de figuren met de gemiddelden zijn de schedule analyses getoond, waarin staat welk percentage van de dagen er een capaciteitsoverschrijding is. Groen is geen overschrijding, oranje is overschrijding van tolerable waarde, rood is overschrijding van de maximum capaciteit.

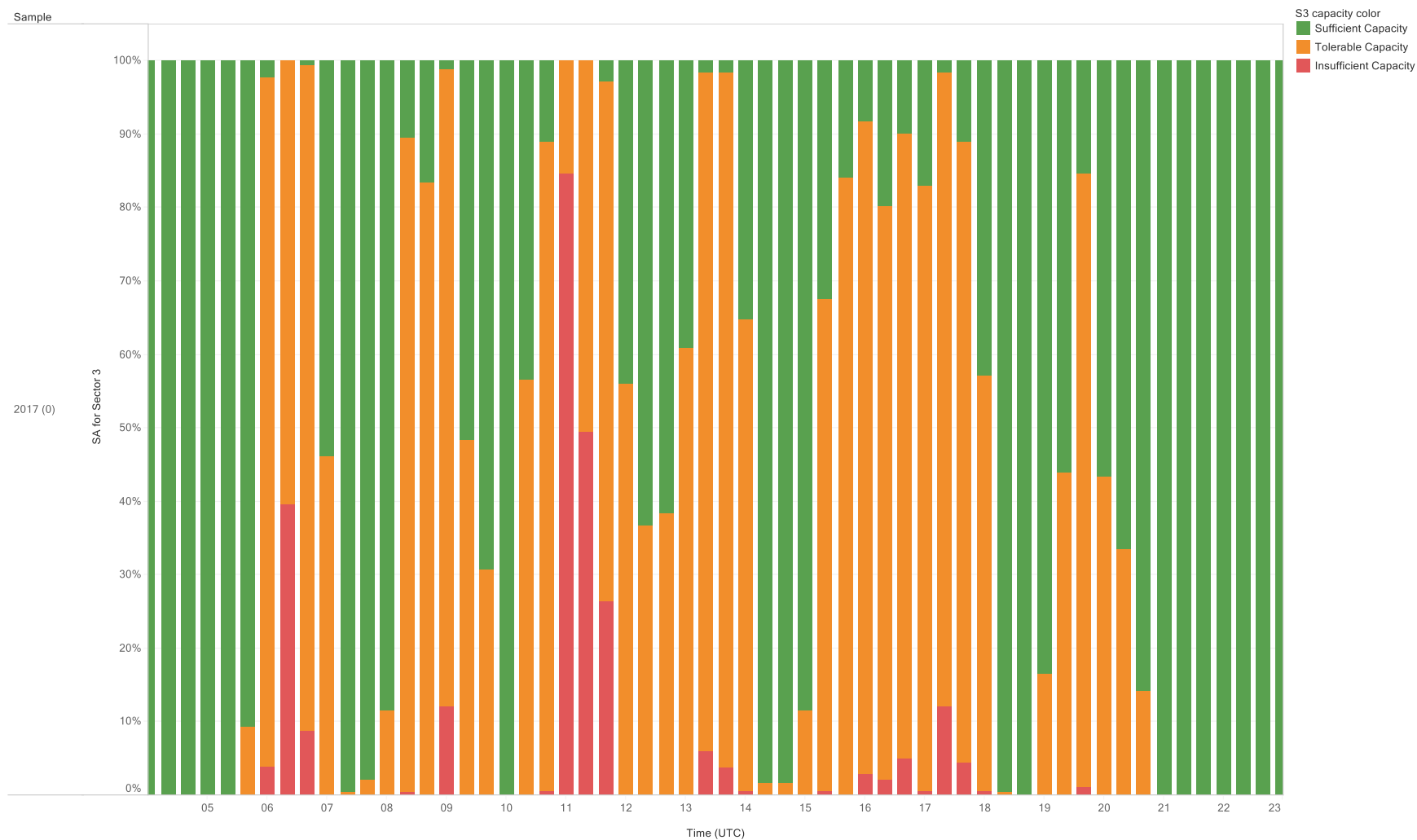
# Sector 3 - EHEH & ATM2020+ SCENARIO'S

Weeknum  
15 to 40



Figuur B-28 Gemiddeld aantal bewegingen voor ACC sector 3 voor NEST Flight plan 2017

## Sector 3 - Schedule Analysis

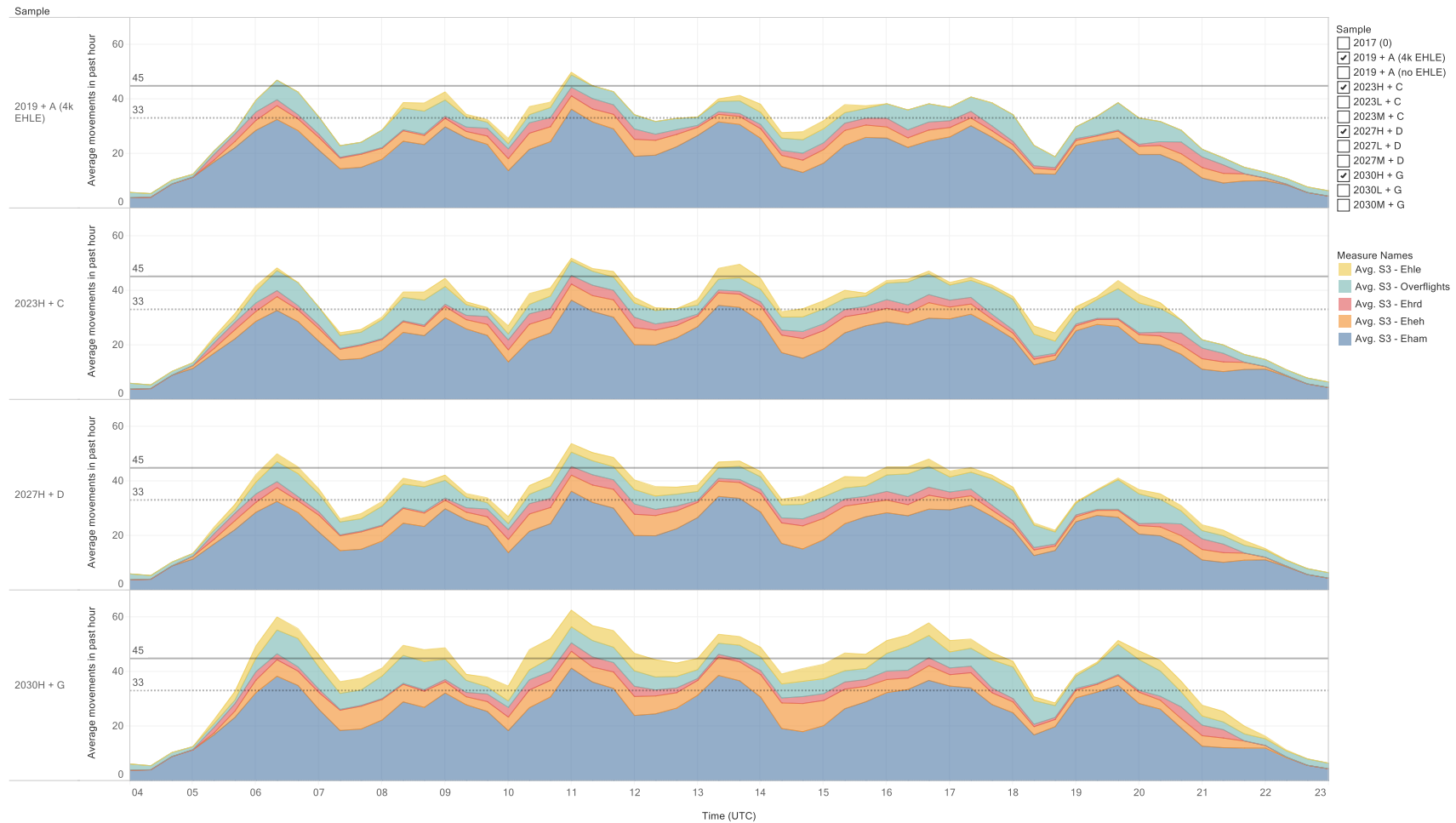


The plot of % of Total Number of Records for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about S3 capacity color. The data is filtered on Weeknum, which ranges from 15 to 40. The view is filtered on Sample, which keeps 2017 (0).

**Figuur B-29 Schedule analysis voor ACC sector 3 voor NEST Flight plan 2017**

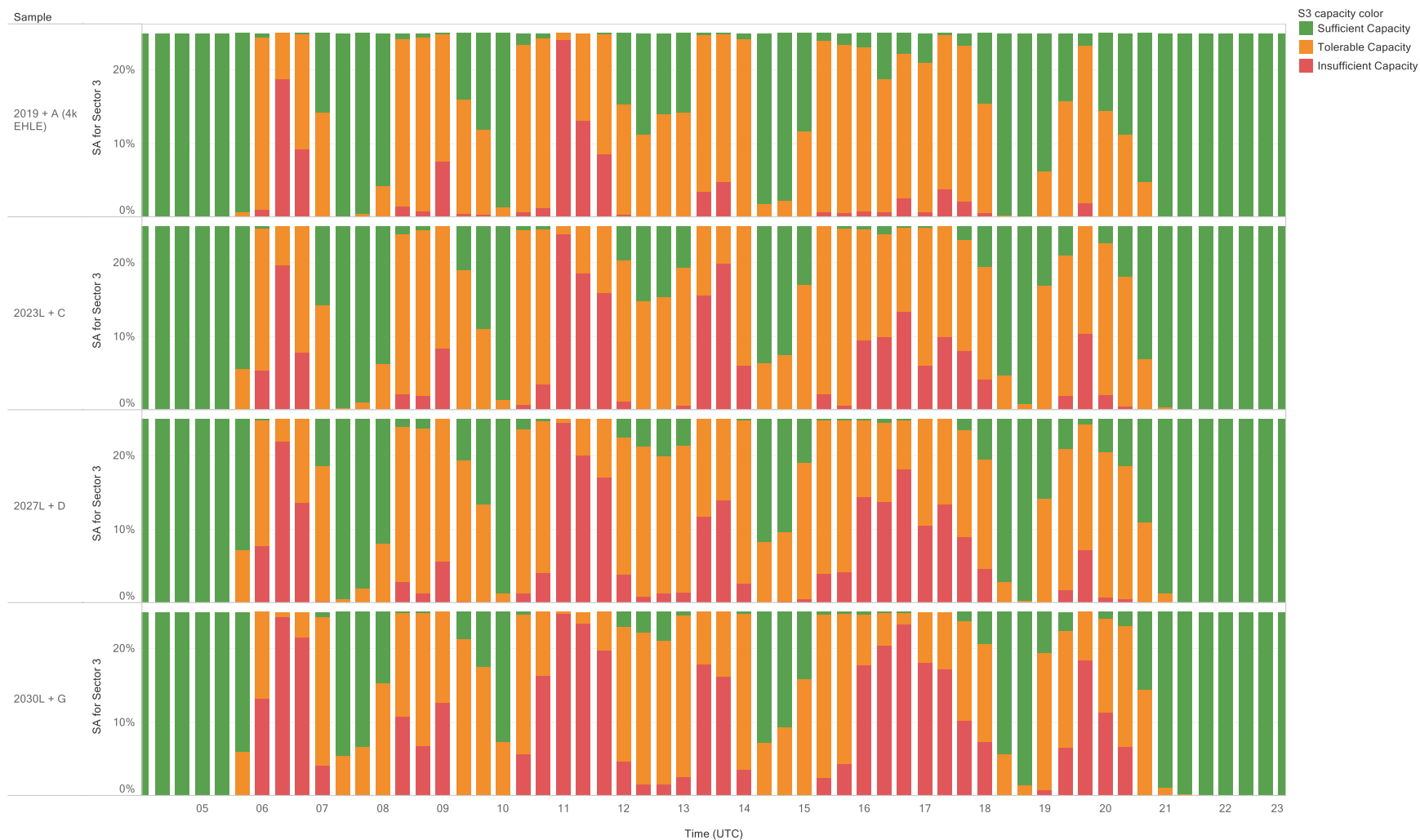
## Sector 3 - EHEH & ATM2020+ SCENARIO'S

Weeknum  
15 to 40



**Figuur B-30 Gemiddeld aantal bewegingen voor ACC sector 3 voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij lage groei**

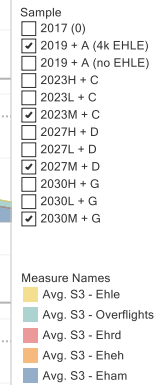
## Sector 3 - Schedule Analysis



The plot of % of Total Number of Records for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about S3 capacity color. The data is filtered on Weeknum, which ranges from 15 to 40. The view is filtered on Sample, which keeps 2019 + A (4k EHLE), 2023L + C, 2027L + D and 2030L + G.

**Figuur B-31 Schedule analysis voor ACC sector 3 voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij lage groei**

Weeknum  
15 to 40



**Figuur B-32 Gemiddeld aantal bewegingen voor ACC sector 3 voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij midden groei**

Sector 3 - Schedule Analysis

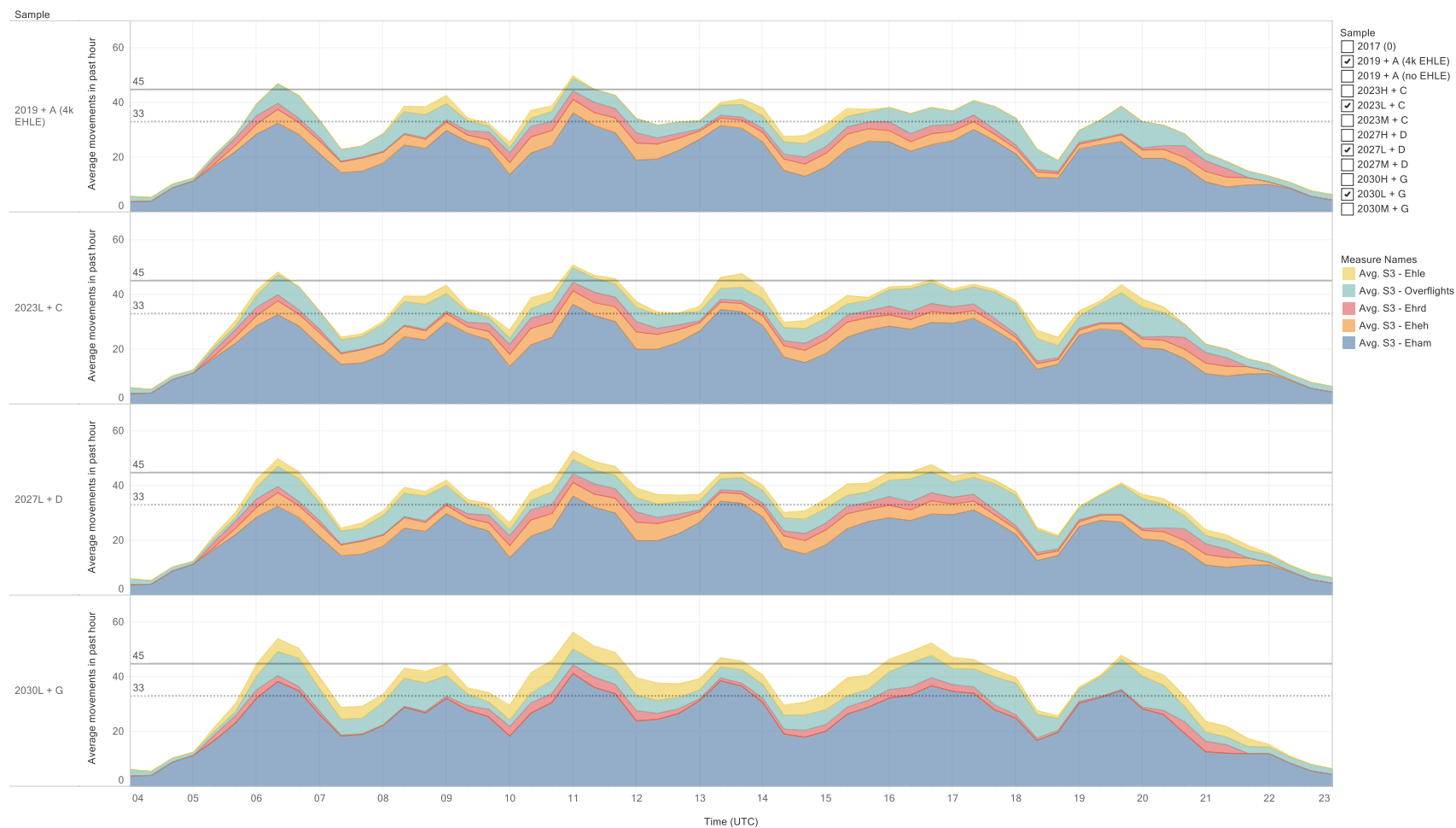


The plot of % of Total Number of Records for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about S3 capacity color. The data is filtered on Weeknum, which ranges from 15 to 40. The view is filtered on Sample, which keeps 2019 + A (4k EHLE), 2023M + C, 2027M + D and 2030M + G.

**Figuur B-33** Schedule analysis voor ACC sector 3 voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij midden groei

# Sector 3 - EHEH & ATM2020+ SCENARIO'S

Weeknum  
15 to 40



**Figuur B-34 Gemiddeld aantal bewegingen voor ACC sector 3 voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij hoge groei**

## Sector 3 - Schedule Analysis



The plot of % of Total Number of Records for Time (UTC) broken down by Sample. Color shows details about S3 capacity color. The data is filtered on Weeknum, which ranges from 15 to 40. The view is filtered on Sample, which keeps 2019 + A (4k EHLE), 2023L + C, 2027L + D and 2030L + G.

**Figuur B-35 Schedule analysis voor ACC sector 3 voor onderzoekscenario's 2019-2030 bij hoge groei**