



PROVINCIE UTRECHT - STEDELIJKE LEEFOMGEVING - MILIEU  
28 MAART 2024

## Inzicht vliegverkeer over Provincie Utrecht



PROVINCIE  UTRECHT

# Inhoudsopgave

<b>1. INLEIDING</b>	<b>3</b>
1.1 Opdracht	3
1.2 Kaders	4
1.3 Over Casper	5
1.3.1 Bedrijfsachtergrond	5
1.3.2 Ervaring	6
1.3.3 Dataverwerking	6
<b>2. ANALYSE</b>	<b>7</b>
2.1 Overzicht op provincieniveau	7
2.1.1 Per soort vliegbeweging	7
2.1.2 Vluchten naar kalendermaand	7
2.1.3 Verkeer per luchthaven	9
2.1.4 Vluchten naar tijdsperiode	11
2.1.5 Inzicht in hoogte	13
2.1.6 Effect van windrichting	16
2.2 Analyse op gemeenteniveau	21
2.2.1 Vertrekkende vluchten	21
2.2.2 Aankomende vluchten	23
2.3 Analyse stiltegebieden	27
<b>3. CONCLUSIES</b>	<b>30</b>

## 1. Inleiding

### 1.1 Opdracht

In het kader van de geplande luchtruimherziening in Nederland wil de Provincie Utrecht de huidige situatie van de luchtvaart boven de provincie in kaart brengen. Het doel daarbij is inzicht te krijgen in de mate van hinder afgeleid uit het aantal vluchten. Het doel van de luchtruimherziening is tweeledig:

- Vanwege de behoefte aan een groter oefengebied voor de F-35 straaljager, worden oefengebieden verplaatst van het zuiden naar het noorden van het land.
- Vliegroutes kunnen verkort worden door een nieuwe indeling van het luchtruim. Daardoor worden minder schadelijke stoffen uitgestoten. Door efficiëntere routes is een lagere geluidsbelasting ook mogelijk, omdat de daling geleidelijker wordt uitgevoerd met minder vliegen op gelijke hoogte.<sup>1</sup>

Provincie Utrecht heeft hiervoor Casper BV aangesteld om een rapport op te stellen over de gehele kalenderjaren 2019, 2022 en 2023. De jaren 2020 en 2021 zijn buiten beschouwing gelaten, omdat deze jaren vanwege de impact van de Covid-crisis geen rechtvaardig beeld geeft van de ontwikkeling. Naast het huidige retrospectief, kan deze monitoring de komende jaren worden herhaald om eventuele trends tijdig te kunnen signaleren.

---

<sup>1</sup> <https://www.luchtvaartindetoeekomst.nl/onderwerpen/nieuwe-indeling-luchtruim>

## 1.2 Kaders

In dit rapport wordt gekeken naar vliegverkeer van en/of naar de nationale en de regionale luchthavens van nationale betekenis, te weten:

- Amsterdam Airport Schiphol
- Groningen Airport Eelde
- Rotterdam The Hague Airport
- Maastricht Aachen Airport
- Lelystad Airport

Onder vliegverkeer wordt verstaan alle vliegtuigen met een jet- of turbopropmotor. Ook wordt gefilterd op type verkeer. Alleen handelsverkeer, dat wil zeggen alle verkeersvluchten van luchtvaartmaatschappijen met als doel het vervoeren van reizigers, vracht en post tegen betaling<sup>2</sup>, plus zaken- en air taxivluchten worden geteld. De zogeheten kleine luchtvaart (*General Aviation*) en vluchten van hulpdiensten of overheidsinstanties vallen buiten beschouwing.

Op diverse plekken wordt onderscheid gemaakt op basis van hoogte. Hoewel er in Nederland vrijwel geen onderscheid is, wordt onder het begrip 'hoogte' de verticale afstand boven zeeniveau verstaan. Tenzij anders aangeven, wordt alle verkeer uitgefilterd dat bij in- of uitvliegen van de provincie hoger vloog dan 15000 voet (ca 4500m). De reden hiervoor is dat boven dit niveau weinig wijzigingen als gevolg van de luchtruimherziening te verwachten zijn. Dit resulteert ertoe dat de volgende aantallen vluchten boven de provincie buiten beschouwing zijn gelaten:

Jaar	Vertrekkende vluchten	Aankomende vluchten
2019	29160	470
2022	31050	416
2023	27240	574

Tabel 1: Aantallen vluchten over Provincie Utrecht die buiten de kaders van dit rapport vallen

Op sommige plekken in dit rapport wordt gesproken over de dag- of nachtperiode. Onder dag wordt hier verstaan de periode van 7 uur in de ochtend tot 23 uur in de avond.

---

<sup>2</sup> <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2022/31/luchtvaart-in-tweede-kwartaal-nog-niet-op-niveau-2019/handelsverkeer>

### 1.3 Over Casper

Casper is gespecialiseerd in het ontwikkelen en leveren van real-time monitoring en analysesystemen binnen de luchtvaart, onder andere voor het meten en analyseren van vliegtuiggeluid en vervolgens het rapporteren en communiceren hierover.

Daarnaast heeft Casper uitgebreide ervaring met het inzichtelijk maken van vliegbewegingen door de verwerking van ruwe radardata, vluchtplannen en aanverwante gegevens. Door middel van een uitgebreide applicatie kunnen klanten zelf rapporten maken over vliegverkeer. Ook levert Casper een aparte applicatie waarmee het algemene publiek vliegbewegingen bijna realtime kan volgen.

#### 1.3.1 Bedrijfsachtergrond

Casper BV is een Nederlands, innovatief IT-bedrijf dat gespecialiseerd is in de ontwikkeling van real-time locatie gebaseerde bewakings- en analysetools. Casper levert systemen voor het meten van geluid- en vluchtvolgsystemen aan luchthavens over de hele wereld. Bij Casper geloven we dat het essentieel is om alle belanghebbenden op het juiste moment de juiste informatie te bieden in een formaat dat iedereen begrijpt. Onze producten zijn ontworpen als gebruiksvriendelijk en intuïtief, met het doel geavanceerde en complexe analyses uit te voeren en dat op een eenvoudige en begrijpelijke manier te communiceren.

Casper BV is opgericht in 2010 en voortgekomen uit Frontier Information Technologies dat sinds 1998 maatwerk softwareoplossingen voor luchthavens en luchtverkeersleidingen leverde. Casper's hoofdkantoor bevindt zich in Haarlem, Nederland. Sinds 2016 fungeert Casper Airport Solutions Inc. als volledige Amerikaanse dochteronderneming van Casper BV, met een Amerikaans verkoop- en ondersteuningskantoor in Philadelphia, Pennsylvania. Ook is er een Australische dochtermaatschappij in Melbourne, Victoria.



Figuur 1: Overzicht klanten en kantoren Casper BV wereldwijd

### 1.3.2 Ervaring

Casper heeft systemen geïnstalleerd op meer dan 50 luchthavens in vijftien landen op vier verschillende continenten. Klanten zijn onder meer luchthavens variërend van grote luchthavens zoals Dallas Fort Worth Airport in de VS en Amsterdam Airport Schiphol in Nederland tot kleinere luchthavens zoals Edinburgh Airport (Schotland), Leeds Bradford Airport (VK) en Geneva Airport (Zwitserland). Naast luchthavens zijn ook toezichthoudende en regulerende instanties als de inspectie Leefomgeving en Transport (ILT), Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL), de Belgische luchtverkeersleiding Skeyes, het Ministerie van Defensie in Nederland en diverse buitenlandse krijgsmachten afnemer van Casper's diensten. Voor luchtvaartmaatschappijen zoals KLM levert Casper al jaren een maatwerk applicatie waardoor zij meer inzicht hebben in hun vloot en *holding patterns*.

In Nederland heeft het Casper-team meer dan 25 jaar ervaring in het ontsluiten van radardata, met opdrachten voor onder meer LVNL, Schiphol en ILT. Ten behoeve van al deze klanten werken wij met de radardata van LVNL, die onder een overeenkomst met hen gebruikt mag worden voor onze Nederlandse klanten. Voor Schiphol en Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond (DCMR) hebben we publieke websites (<https://rtm.flighttracking.casper.aero>) ingericht waardoor deze luchthavens veel informatie kunnen delen ten aanzien van vliegbewegingen en geluid.

### 1.3.3 Dataverwerking

Voor de verwerking van vliegbewegingen heeft Casper via een server op locatie bij LVNL rechtstreekse toegang tot ruwe radardata. Radardata bestaat uit geografische markeringen en hoogte-informatie, en afhankelijk van de bron ook gegevens zoals het vliegtuigkenteken, vluchtdata verstuurd vanuit vliegtuig zelf en/of vluchtplandata. Het gebied van deze radar reikt ver buiten de grenzen van Nederland en heeft geen verticale begrenzing. Verkeer zonder een zogeheten *Mode-S transponder* wordt uitgefilterd, verder zijn alle vluchten van zowel civiele als militaire aard te zien. Zoals beschreven in Hoofdstuk 1.2 worden voor dit specifieke rapport wel specifieke vluchttypes uitgefilterd.

De radardata wordt gebufferd op locatie bij LVNL en als streaming data doorgestuurd naar de eigen servers van Casper. Daar vindt verwerking plaats zoals het verbinden van de afzonderlijke radar-datapunten tot een vloeiend spoor. Indien nog niet beschikbaar vanuit de radardata zelf, wordt dit spoor wordt door analyse voorzien essentiële kenmerken zoals luchthavens van aankomst danwel vertrek en de bijbehorende landingsbaan. Op basis van het unieke transponderadres worden ook gegevens over het specifieke toestel en toesteltype toegevoegd.

Voor dit rapport zijn de provincie- en gemeentegrenzen gebruikt zoals beschikbaar gesteld door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Vanwege de complexe vorm van de stiltegebieden zijn deze vereenvoudigd en samengevoegd tot 13 individuele gebieden zonder tussenruimte.

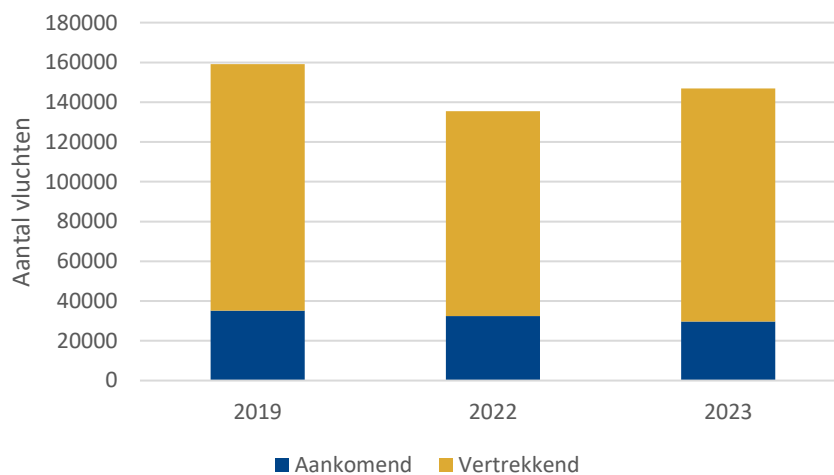
Voor elke vlucht wordt voor de individuele gebieden uitgerekend of er overheen wordt gevlogen en zo ja, wat de locatie, het tijdstip als ook de invlieg, uitvlieg, minimale, maximale, gemiddelde hoogtes zijn.

## 2. Analyse

### 2.1 Overzicht op provincieniveau

#### 2.1.1 Per soort vliegbeweging

In Figuur 2 is het aantal vliegbewegingen van en naar de vijf luchthavens over de provincie weergegeven. Afgelopen jaar 2023 was nog niet helemaal op het niveau van 2019, al is er wel een stijgende lijn te zien voor vertrekkende vluchten. Duidelijk is dat van alle vluchten, het aandeel ‘vertrekkend’ het grootst is. In hoofdstuk 2.1.3 wordt verder gekeken naar de luchthavens en het aandeel van elk over de provincie. In hoofdstuk 2.6 wordt in detail gekeken hoe de vluchten geografisch verdeeld zijn.



*Figuur 2: Vliegbewegingen over de provincie, naar vliegrichting*

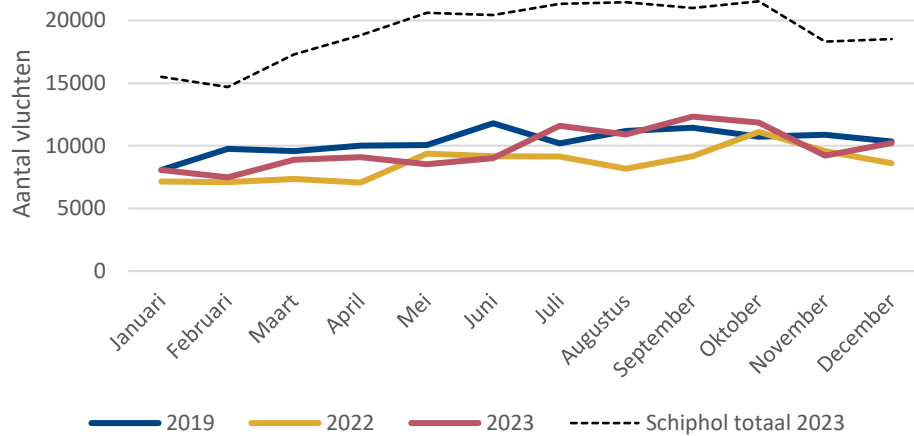
In dit diagram zijn de (gele) vertrekkende vluchten gestapeld op de (blauwe) aankomende vluchten, waardoor is af te lezen dat er in 2023 gecombineerd circa 145.000 vluchten waren over de provincie. De afzonderlijke aantallen staan vermeld in de Tabel 2 hieronder.

	2019	2022	2023
Vertrekkende vluchten	124011	102995	117168
Aankomend vluchten	35120	32396	29731
Totaal	159131	135391	146899

*Tabel 2: Vliegbewegingen over de provincie, naar vliegrichting*

#### 2.1.2 Vluchten naar kalendermaand

In onderstaande Figuur 3 en Figuur 4 zijn de vluchten over de provincie uitgesplitst naar kalendermaand. Ter illustratie is in Figuur 3 ook het aantal vluchten van Schiphol is afgezet tegen de verticale as aan de rechterzijde. Voor vertrekkende vluchten is geen sterke variatie te zien, afgezien van een lichte stijging elk najaar. Wellicht is dit onder invloed van het typische weerpatroon met sterke zuidwestelijke wind in het najaar.



Figuur 3: Vertrekkende vluchten naar kalendermaand

De stijging in het najaar van 2023 lijkt grotendeels in tandem met het verloop van het totaal aantal vluchten vanaf Schiphol. Om de situatie voor en na Covid-19 goed te kunnen vergelijken, is het verschil ook weergegeven in Tabel 3. Met uitzondering van drie maanden, blijft het niveau van 2023 onder dat van 2019.

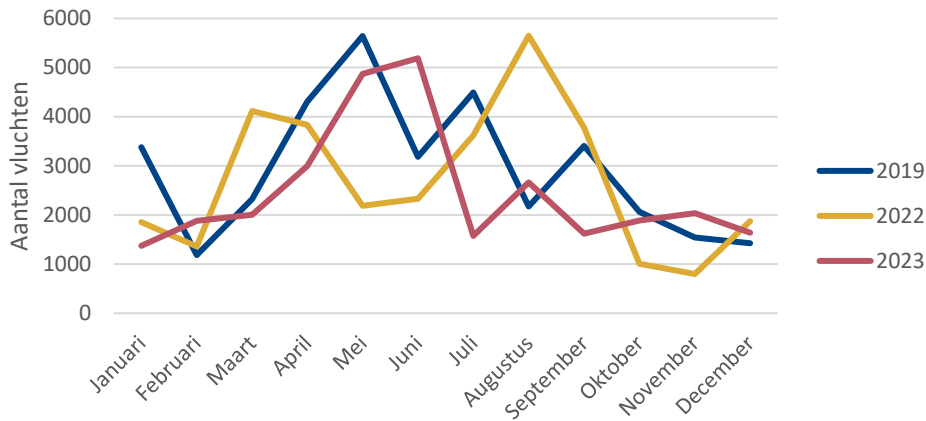
**Vershil 2023 ten opzichte van 2019**

Maand	Vershil 2023 ten opzichte van 2019
Januari	-0.1%
Februari	-23.3%
Maart	-7.1%
April	-9.2%
Mei	-15.3%
Juni	-23.5%
Juli	13.9%
Augustus	-2.4%
September	7.9%
Oktober	10.4%
November	-15.3%
December	-1.4%

Tabel 3: Vershil vertrekkende vluchten tussen 2019 en 2023, per kalendermaand

Bij aankomende vluchten is meer variatie te zien, waarbij er in de zomermaanden meer vluchten over de provincie vliegen. In 2022 was dat niet het geval, hoogstwaarschijnlijk omdat de Aalsmeerbaan toen groot onderhoud onderging (zie Tabel 7).





Figuur 4: Aankomende vluchten naar kalendermaand

### 2.1.3 Verkeer per luchthaven

In Tabel 4 en Tabel 5 wordt bij vluchten over de provincie onderscheid gemaakt in luchthaven van vertrek of aankomst. Het belangrijkste inzicht hier, is dat de andere vier luchthavens slechts een fractie van de totale vliegbewegingen veroorzaken. Bij vertrek neemt Schiphol 99 procent voor zijn rekening, bij aankomst 94 procent van alle overkomende vluchten.

Vertrek-luchthaven	2019	2022	2023
Amsterdam	121542	100361	115051
Groningen	85	78	65
Lelystad	49	89	89
Maastricht	44	46	45
Rotterdam	2291	2421	1918

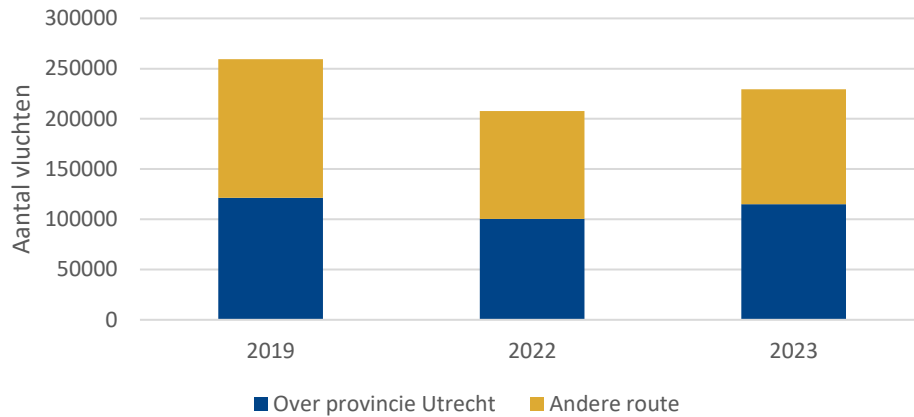
Tabel 4: Aantallen vluchten naar herkomst-luchthaven. Percentage Amsterdam is 99%.

Ook hierbij valt op dat naar verhouding vanaf Schiphol driemaal zoveel vertrekkende vluchten over provincie Utrecht vliegen dan aankomende vluchten. Waar bij Groningen het aantal vluchten afneemt, is het omgekeerde waar bij Lelystad. Het moet echter bezien worden of dit daadwerkelijk een trend is of variatie door andere factoren. Rotterdam is de tweede luchthaven in aantal, maar de aantallen over de jaren fluctueren sterk.

Aankomst-luchthaven	2019	2022	2023
Amsterdam	32837	30117	27976
Groningen	92	58	54
Lelystad	44	97	116
Maastricht	40	57	55
Rotterdam	2107	2067	1530

Tabel 5: Aantallen vluchten naar aankomst-luchthaven. Percentage Amsterdam is 94%.

Omdat Schiphol het overgrote deel van de vluchten voor haar rekening neemt, worden in een aantal van de volgende grafieken de andere vier luchthavens buiten beschouwing gelaten. Wanneer dit het geval is, staat het altijd vermeld.



Figuur 5: Vertrekkende vluchten vanaf Schiphol

In Figuur 5 en Figuur 6 zijn het aandeel vertrekkende respectievelijk aankomende vluchten te zien dat over de provincie (blauw) gaat versus vluchten die een andere route nemen (geel). Aangezien het hier om een stapeldiagram gaat, is de gecombineerde hoogte het totaal aantal vluchten vanaf Schiphol. Een overzicht van de percentages is te vinden in Tabel 6.

	2019	2022	2023
Vertrekkende vluchten	48%	46%	50%
Aankomende vluchten	11%	13%	11%

Tabel 6: Percentage vluchten van/naar Schiphol over Provincie Utrecht

Wat opvalt is het duidelijk lagere percentage vertrekkende vluchten over de provincie in 2022. Elk jaar wordt op Schiphol groot baanonderhoud gepleegd waarbij een van de banen langdurig buiten gebruik is. In Tabel 7 is een overzicht opgenomen van het groot onderhoud in de relevante jaren.

Jaar	Periode	Start- / landingsbaan
2019	10 maart tot eind april	Zwanenburgbaan <sup>3</sup>
2022	4 april tot medio juli	Aalsmeerbaan <sup>4</sup>
2023	2 januari tot begin mei	Zwanenburgbaan <sup>5</sup>

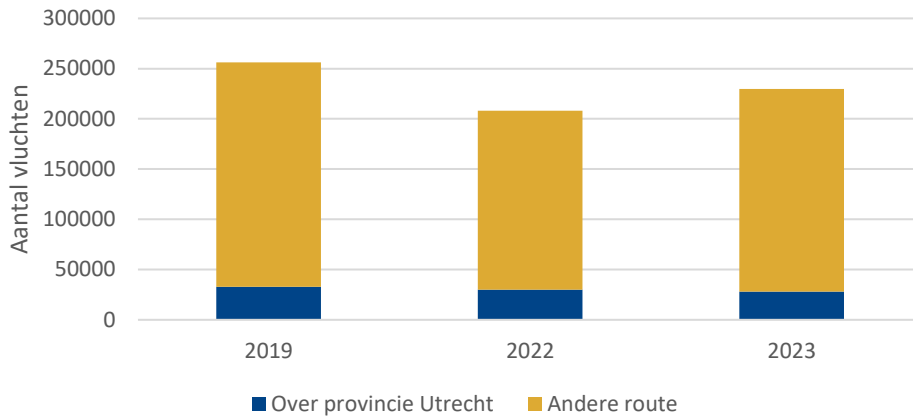
Tabel 7: Jaarlijks groot baanonderhoud op Schiphol

De Aalsmeerbaan (36R) is de relevantste baan voor Provincie Utrecht, zoals te zien is in Figuur 18 en Figuur 19. Uitval gedurende de drukke zomerperiode kan zorgen voor een kleiner aandeel van verkeer over de provincie, uitval van andere banen juist voor een groter aandeel. Echter, dit effect is niet zo sterk als de invloed van de windrichting (en windkracht).

<sup>3</sup> <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2019-4270.html>

<sup>4</sup> <https://www.schiphol.nl/nl/jij-en-schiphol/nieuws/planning-baanonderhoud-en-werkzaamheden-in-2022/>

<sup>5</sup> <https://www.schiphol.nl/nl/schiphol-als-buur/pagina/baanonderhoud-en-werkzaamheden/>



Figuur 6: Aankomende vluchten op Schiphol

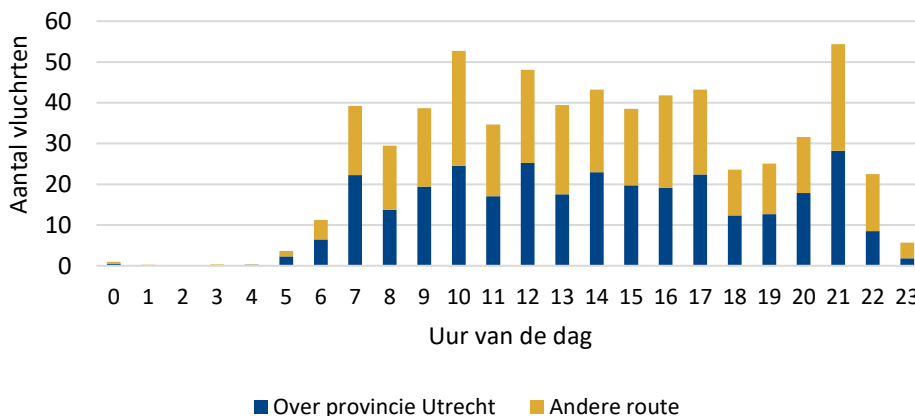
De verhouding van aankomende vluchten op Schiphol die wel of niet over Provincie Utrecht vliegen is in grafische vorm te vinden in Figuur 6. Opvallend is dat een aanmerkelijk kleiner aandeel over de provincie vliegt, wat herleidbaar is tot het feit dat vrijwel alleen verkeer dat op de Aalsmeer- en Kaagbaan land over de provincie komt. Dit is ook goed te zien op de kaarten in Figuur 13, Figuur 18 en Figuur 24.

Als alle aankomende en vertrekkende vluchten op Schiphol in 2019 bij elkaar worden opgeteld, is het totaal meer dan 500.000. Dit lijkt vreemd gezien het maximum aantal toegestane vliegbewegingen, maar deze grens geldt alleen voor zogeheten handelsverkeer. In dit rapport zijn ook vluchten van business jets en air taxi's meegerekend.

### 2.1.4 Vluchten naar tijdsperiode

De overkomende vluchten worden in de volgende figuren uitgesplitst naar tijdstip. In Figuur 7 en Figuur 8 zijn de aantallen vluchten verdeeld naar uur van de dag.

Het gaat hier weer om een stapeldiagram, waarbij de onderste blauwe balk het deel is dat over Utrecht vliegt en de gele balk het aantal waar dit niet zo is. De gecombineerde hoogte van de staaf geeft het totaal weer. In alle gevallen gaat het om het gemiddelde aantal vluchten per dag voor dat uur. De onderliggende data bestrijkt voor beide grafieken heel 2023 en alleen verkeer van of naar Schiphol.



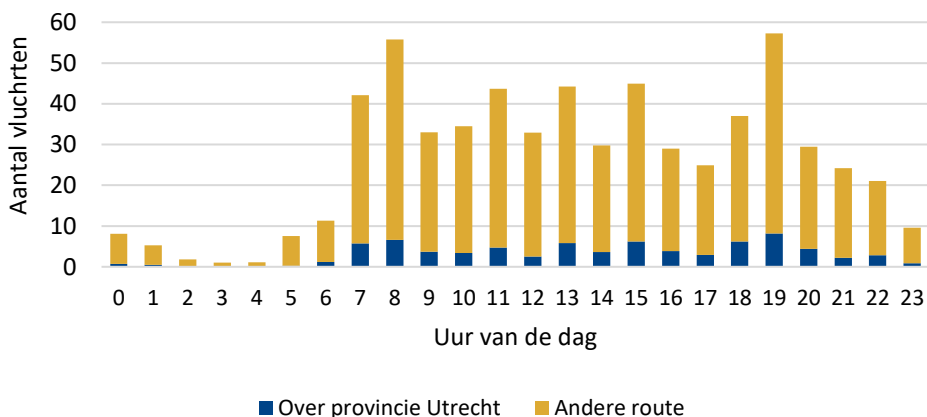
Figuur 7: Vertrekkende vluchten Schiphol, gemiddeld per dag

Er zijn een aantal zogenaamde vertrekpieken te zien rond 7, 10 en 21 uur. De grootste gebruiker van Schiphol, KLM, werkt met een *hub and spoke*-systeem waarbij reizigers richting Schiphol worden gebracht om van daaruit weer verder te vliegen. Daarvoor is het noodzakelijk aankomende en vertrekkende vluchten op elkaar af te stemmen wat golven (pieken) veroorzaakt. Rond 10 uur vertrekken de meeste langeafstandsvluchten, nadat passagiers eerder zijn aangevoerd vanuit andere luchthavens.

In de vroege ochtend en avond gaat het waarschijnlijk ook om dagrand-verbindingen, die door de meeste luchtvaartmaatschappijen worden aangeboden.

Daarnaast heeft Schiphol een voorkeursbaangebruik. Als de wind overwegend zuidelijk is, wordt er geland op de Polderbaan en gestart vanaf de Kaagbaan. Bij een vertrekpiek wordt dan de Aalsmeerbaan extra ingezet (allen richting het zuiden). Bij de Aalsmeerbaan en ten dele ook de Kaagbaan, leiden de vertekroutes richting het oosten en zuiden over Provincie Utrecht. Dit wordt inzichtelijk gemaakt in hoofdstuk 2.2.1.

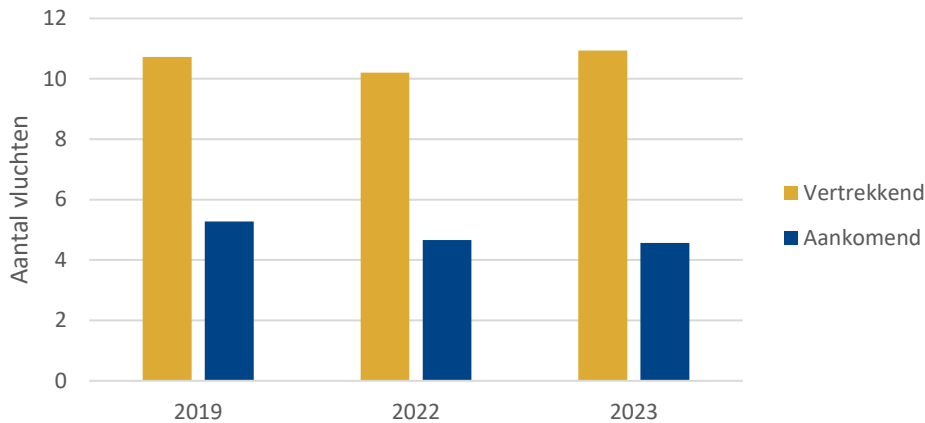
Zoals te zien in Figuur 18 lopen de routes van aankomende vluchten veel minder over de provincie, wat ook duidelijk wordt in de aantallen in Figuur 8 en percentages in Tabel 6.



Figuur 8: Aankomende vluchten Schiphol, gemiddeld per dag

In Figuur 9 hieronder zijn de aantallen vluchten te zien die tijdens de nacht over provincie Utrecht vliegen. Hierbij is de nacht gedefinieerd als de uren tussen 23 uur en 7 uur. In deze grafiek zijn vluchten van en naar alle vijf luchthavens opgenomen. Op de y-as is het gemiddeld aantal vluchten per nacht uitgezet.

Over een heel jaar gaat het om circa 1750 aankomende vluchten en 3900 vertrekkende vluchten. Tijdens de nacht worden normaalgesproken specifieke routes naar Schiphol gevolgd, die ruim om Provincie Utrecht heenlopen.



Figuur 9: Nachtvluchten over provincie, gemiddeld per nacht

### 2.1.5 Inzicht in hoogte

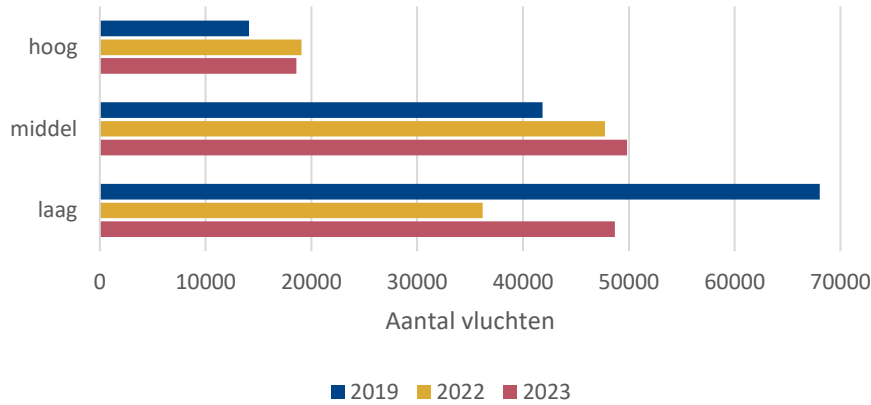
De hoogte van vluchten verschilt uiteraard gedurende de vlucht en is grofweg evenredig met de afstand tot de luchthaven. Hoewel in deze grafieken het verkeer naar alle vijf luchthavens is opgenomen, kan gezien het aandeel van Schiphol de analyse op die luchthaven toegespitst worden.

Om het onderscheid inzichtelijk te maken wordt gebruik gemaakt van categorieën, die worden bepaald door de waarde van de laagste hoogte van de vlucht binnen het gebied (in dit geval de hele provincie).

Hoogtecategorie	Definitie
laag	Onder 5000 voet (ca 1500 meter)
middel	Tussen 5000 en 10000 voet (ca 1500 - 3000 meter)
hoog	Tussen 10000 en 15000 voet (ca 3000 - 4500 meter)

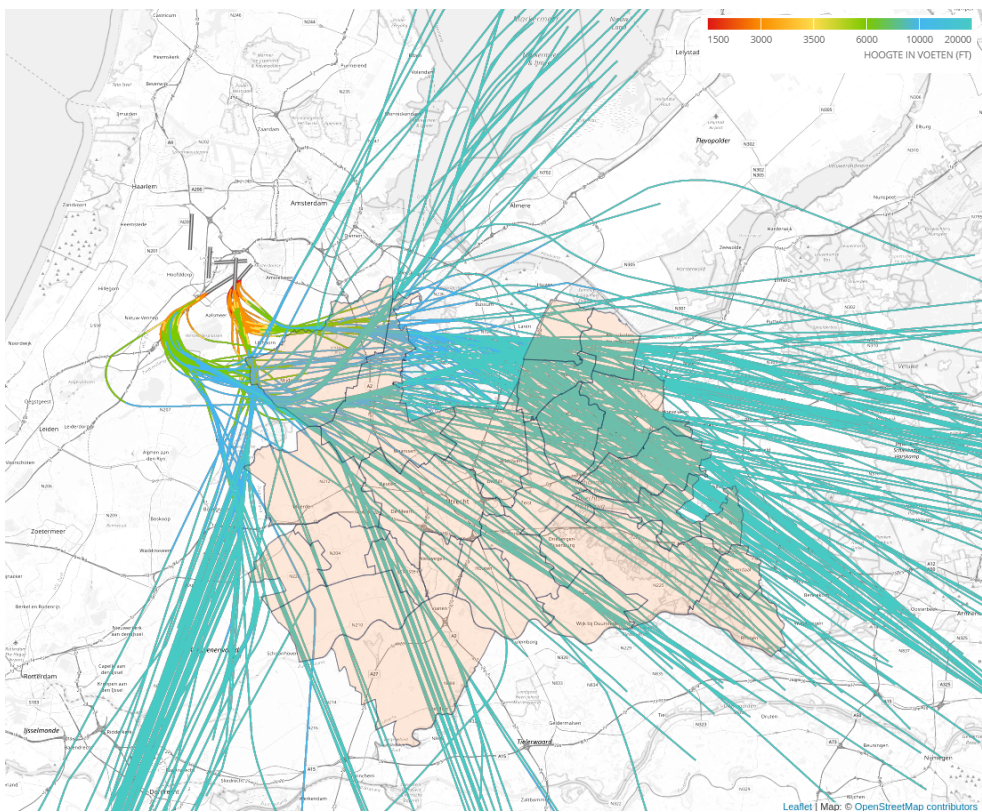
Tabel 8: Definitie hoogtecategorieën

Gekeken naar vertrekkende vluchten (Figuur 10), zien we een beeld dat sterk overeenkomt met de verwachting op basis van de ligging van Provincie Utrecht ten opzichte van de zuidelijke startbanen. Startend verkeer in zuidelijke of oostelijke richting zal in dit geval vaak de provincie overvliegen en snel klimmen naar kruishoogte. Voordat de provincie binnen wordt gevlogen, kan een aanzienlijk deel al de tweede hoogtecategorie bereiken, vooral verkeer vanaf Kaagbaan. Aangezien de Aalsmeerbaan dichterbij is, zal dit verkeer vaak nog in de laagste categorie vallen.



*Figuur 10: Vertrekkende vluchten per hoogtecategorie*

Dit is terug te zien in Figuur 11, waarbij de hoogte van vertrekkende vluchten is weergegeven door middel van kleur (legenda rechtsboven). Er is hier voor één dag (3 juli 2023) tijdens de dagperiode het startend verkeer vanaf de Aalsmeerbaan, Kaagbaan, Oostbaan en Zwanenburgbaan in zuidelijke richting weergegeven dat provincie Utrecht overvliegt.



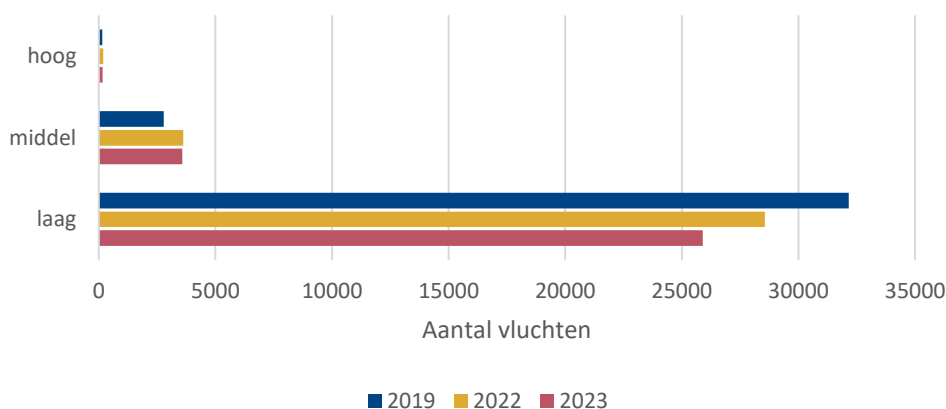
*Figuur 11: Vertrekkend verkeer vanaf Schiphol bij zuidelijke wind*

Verderop in Figuur 19 zijn de standaardvertrekroutes beter zichtbaar, aangezien hierboven ook vluchten zichtbaar zijn, waaraan een directe route is gegeven door de luchtverkeersleiding. Dit gebeurt regelmatig als een vlucht geen beperking is voor ander verkeer, meestal doordat het op voldoende hoogte is gekomen, of als ‘afgesloten’ gebieden niet in gebruik zijn. In beide figuren is dat zichtbaar door de diverse strepen die afwijken van de hoofdbundel, het duidelijkst waarneembaar voorbij Mijdrecht en voorbij Hilversum richting het (zuid)oosten.

In Figuur 10 valt wel op dat in 2019 juist heel veel vluchten tamelijk laag binnenvlogen, terwijl dat in 2022 juist niet zo is. Een mogelijke verklaring hiervoor is het genoemde baanonderhoud in Tabel 7.

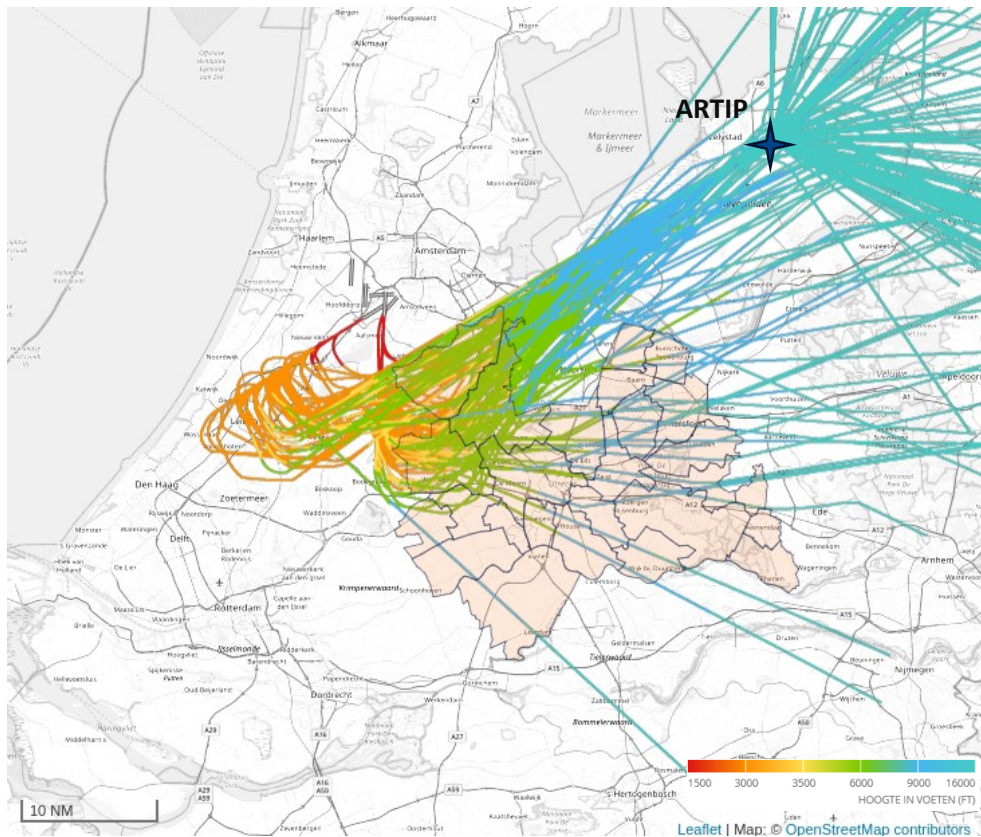
In de grafiek voor aankomende vluchten (Figuur 12), valt vooral op dat vrijwel alle verkeer in de laagste categorie valt. Ook hier is de nabijheid tot de landingsbanen de voornaamste factor, maar de geldende procedures zullen ook een rol spelen.

Zoals verderop te zien in Figuur 18 komt vliegverkeer voor Schiphol normaliter alleen over de provincie als er geland wordt op de Kaagbaan of Aalsmeerbaan, komende vanaf navigatiepunt 'ARTIP' nabij Lelystad. De huidige procedure is dat een vliegtuig op dat punt op een hoogte tussen de 7000 en 10000 voet moet vliegen. Op dit moment is er, behalve bij de specifieke nachtelijke aanvliegeroutes, geen aansporing vanuit de verkeersleiding om een glijvlucht uit te voeren. Bij deze procedure wordt gebruik gemaakt van een continue daling, om zo min mogelijk op lagere hoogte te vliegen. Bij vliegen op gelijke hoogte moeten de motoren immers harder moeten werken, met extra geluid en uitstoot tot gevolg.



Figuur 12: Aankomende vluchten per hoogtecategorie

In onderstaande Figuur 13 is het typische hoogteprofiel te zien van aankomende vluchten op Schiphol op één dag (8 juli 2023) tijdens de dagperiode. Alleen verkeer voor de Kaagbaan, Aalsmeerbaan, Zwanenburgbaan en Oostbaan in noordelijke richting dat de provincie overvliegt is weergegeven. Met de legenda rechtsonder is te duiden hoe de daling richting het vliegveld verloopt. De 'waaiers' in het verlengde van de landingsbanen ontstaan doordat verkeersleiders vliegtuigen langer in tegenovergestelde richting laten vliegen, om genoeg ruimte tussen het verkeer te scheppen.



Figuur 13: Hoogte langs route van aankomend verkeer Schiphol bij noordelijke wind

Tenslotte kan ook nog gekeken worden naar de gemiddelde hoogte boven de provincie, deze is weergegeven in Tabel 9. Hier komt een vergelijkbaar beeld naar voren, maar aangezien vertrekkende vlucht snel van hoogte verschillen, wijkt de gemiddelde hoogte sterk af van de minimum hoogte. Het verschil tussen 2019 en de andere jaren voor vertrekkende vluchten is niet significant. Positief is dat de gemiddelde hoogte voor aankomend verkeer langzaam omhoog gaat. Het verschil is echter ook hier zo klein dat het moeilijk is hier een eenduidige verklaring voor te geven.

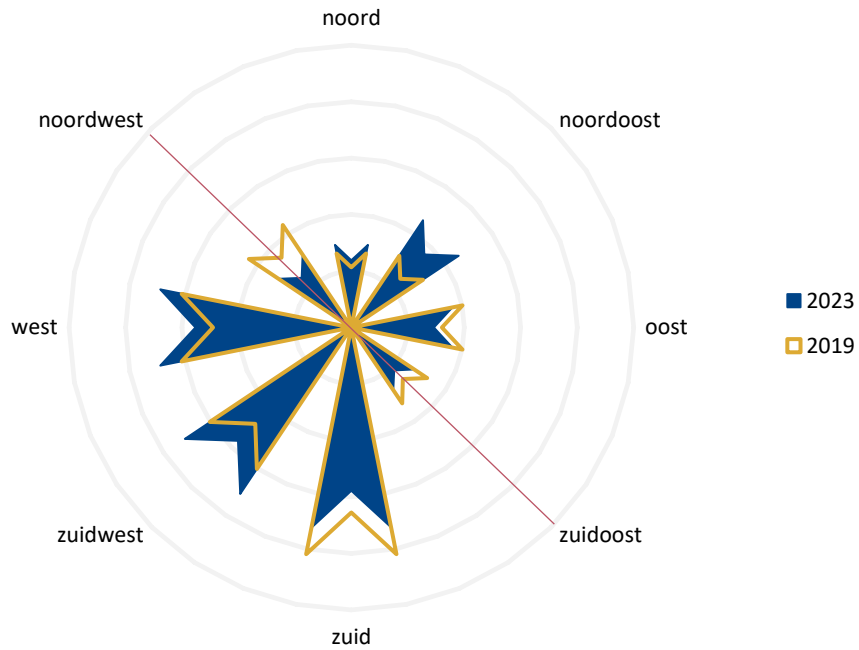
Jaar	Aankomend luchtverkeer	Vertrekkend luchtverkeer
2019	4228	9446
2022	4517	10472
2023	4582	10083

Tabel 9: Gemiddelde vlieghoogte boven provincie

### 2.1.6 Effect van windrichting

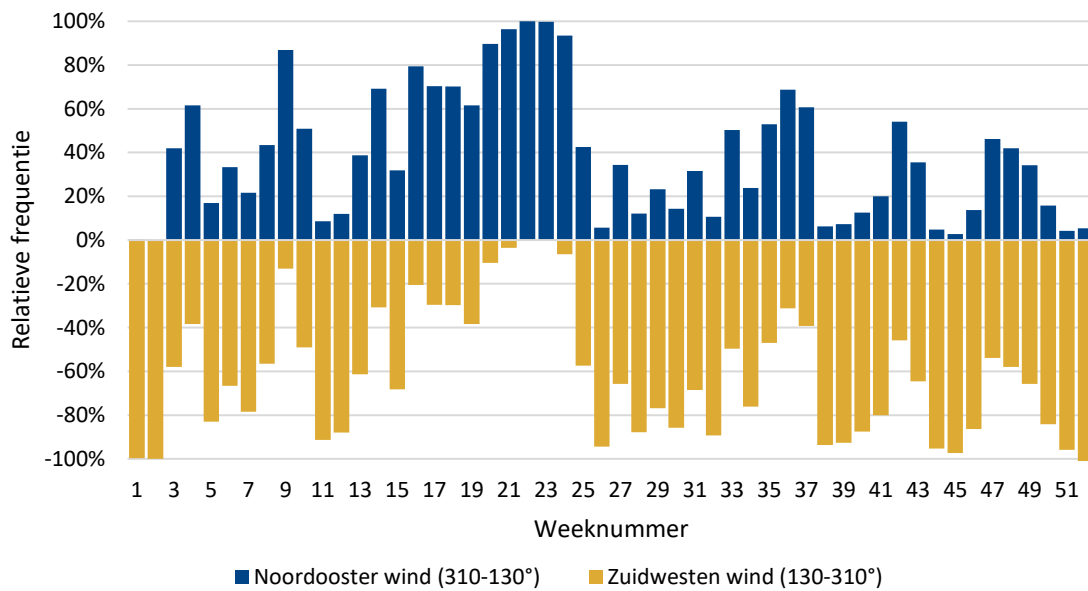
Aangezien Amsterdam en in veel mindere mate Rotterdam de meeste invloed hebben op verkeer boven de provincie, wordt in de volgende figuren gekeken naar het effect van de windrichting, en daarmee het baangebruik. In Figuur 14 is de frequentie van windrichting weergegeven in een windroos. De lengte van de pijl geeft aan relatief hoe vaak de wind uit deze hoek komt. Om de figuur niet te ingewikkeld te maken is jaar 2022 weggelaten, waardoor de situatie voor Covid-19 kan worden vergeleken met het meest recente jaar. Duidelijk is dat de heersende windrichting zuidwest is. Ook valt op dat in 2019 relatief vaak noordwesten wind was. Bij deze windrichting kan, afhankelijk van de situatie, geland worden op de Buitenveldertbaan (27) of Aalsmeerbaan (36R).





Figuur 14: Relatieve frequentie windrichting in Amsterdam, per jaar

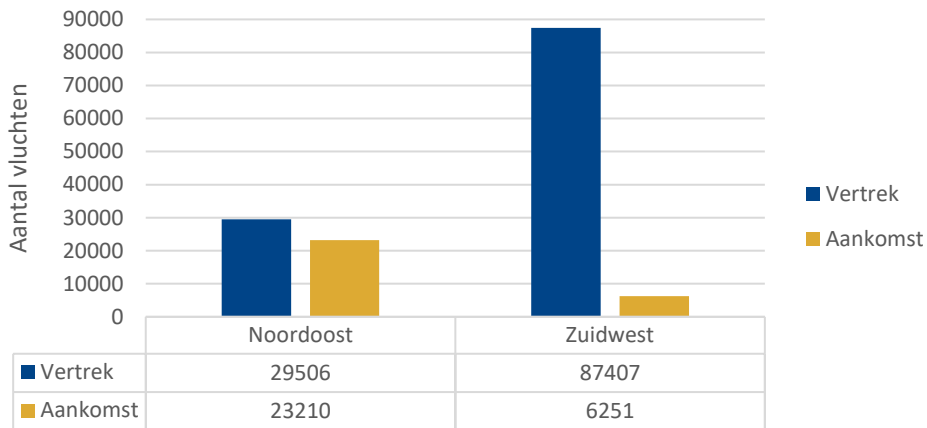
Vervolgens is een denkbeeldige lijn getrokken, die vanwege de ligging van de startbanen van beide luchthavens loopt van noordwest naar zuidoost en daarmee de omgeving in tweeën verdeelt. Normaalgesproken werken de beide luchthavens met een synchrone baancombinatie, daarom past het goed om deze oriëntaties te bundelen.



Figuur 15: Windrichting op Schiphol per week, in 2023

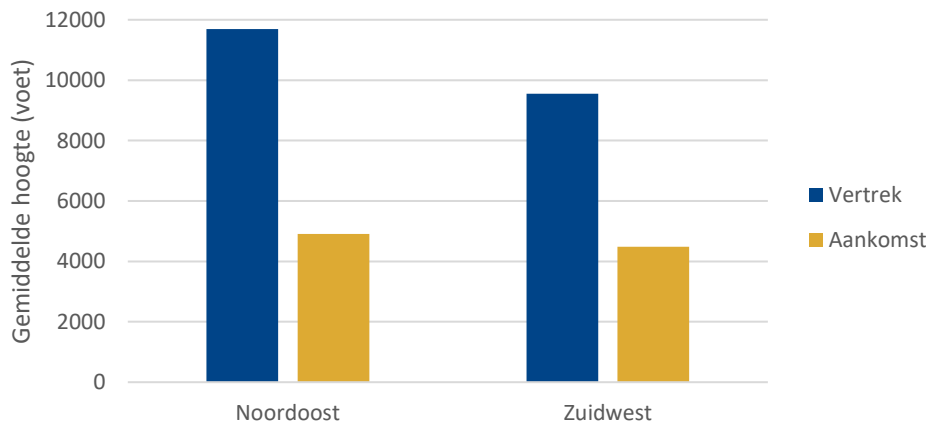
De windrichting is voor 2023 ook per week weergegeven in Figuur 15. Het weer voor hele jaar is hier verdeeld in 5-minuten blokken en vervolgens gebundeld per week. Bij een windsnelheid van minder dan 3 knopen geldt de windrichting als variabel of windstil. De windroos verdeeld in twee vlakken,

waarbij de gele balk naar onderen aangeeft dat gedurende die week vooral zuidwestelijke wind waaide, terwijl een blauwe balk staat voor noordoostelijke wind.



Figuur 16: Vluchten boven provincie naar windrichting, in 2023

Duidelijk te zien is dat vooral startend verkeer in zuidwestelijke richting boven de provincie vliegt. In noordoostelijke richting gaat het vooral om vluchten vanaf de Polderbaan en Zwanenburg baan die vervolgens richting het zuidoosten gaan. Dit bereikt al een grotere hoogte boven de provincie, zoals te zien in Figuur 13. Een kleiner deel van het verkeer in noordoostelijke richting komt vanaf de Buitenveldertbaan, en gezien de nabijheid zal dit verkeer lager vliegen.



Figuur 17: Hoogte boven provincie per windrichting, in 2023

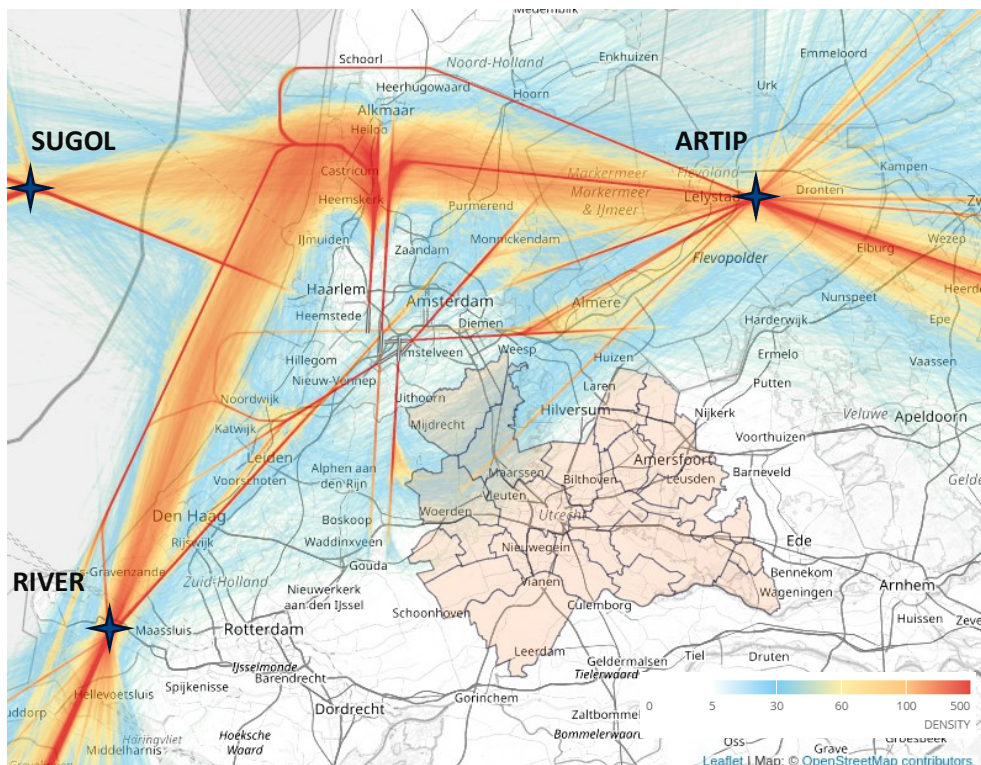
Bij aankomend verkeer ligt het anders en wordt minder gevlogen boven de provincie. Aankomend verkeer voor Schiphol vliegt in de huidige situatie altijd langs een van de drie naderingspunten. Deze worden benoemd in Tabel 10. Bij de circa 6000 vluchten richting zuidwest zal het voornamelijk gaan om verkeer vanuit punt RIVER richting de Buitenveldertbaan-west. Verkeer voor de zuidelijke banen vliegt nauwelijks over de provincie, zoals te zien in onderstaande Figuur 18. Bij een zuidwestelijke baanconfiguratie komt alle verkeer vanuit punt ARTIP over de provincie, en vooral de gemeenten De Ronde Venen, Stichtse Vecht en Woerden. Er wordt normaalgesproken een route gevolgd over het relatief dunbevolkte gebied tussen Mijdrecht en Maarssen, waarbij het verkeer meer noordelijk van dit gebied vliegt bij aankomst op de Kaagbaan of als er relatief weinig drukte is (zie ook de opmerking op pagina 14 over de ‘waaier’).

Naderingspunt	Locatie	Verkeer vanuit
ARTIP	Lelystad	noord, oost en zuidoost
SUGOL	Noordzee t.h.v. Haarlem	west
RIVER	Europoort	zuid

Tabel 10: Naderingspunten voor Schiphol

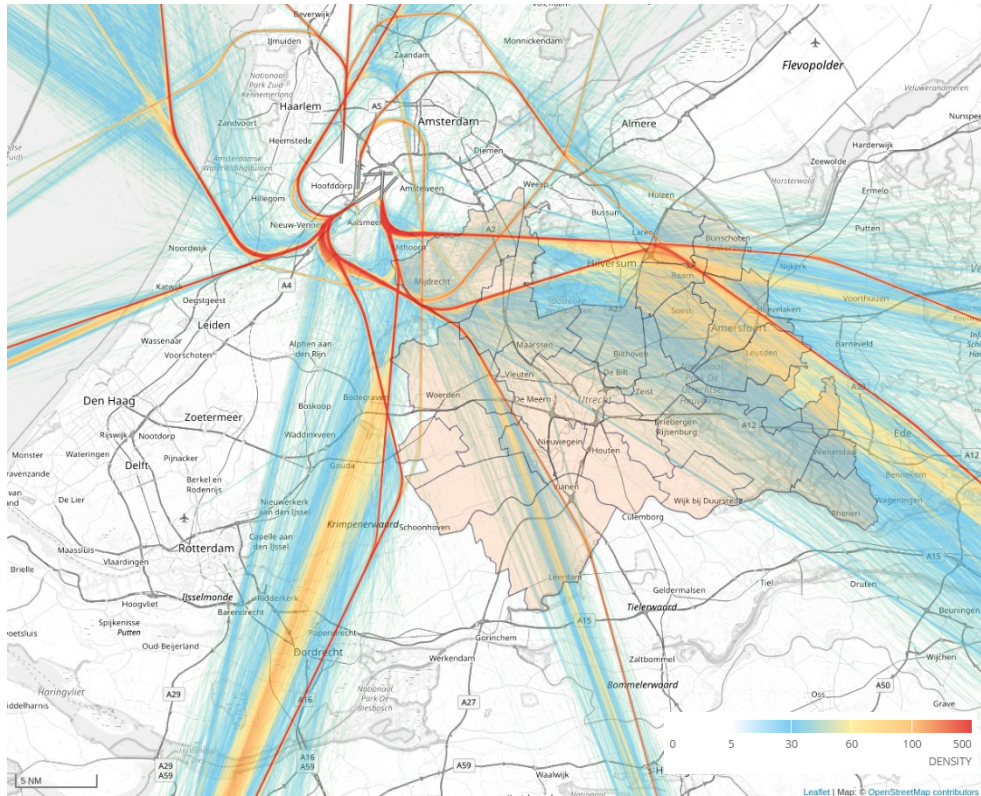
Onderstaande Figuur 18 is een *density plot* waarop de typische aankomstroutes zijn te zien. Bij deze kleuring wordt elke pixel op de kaart waar het vliegtuig over vliegt, ingekleurd. Hoe vaker een pixel wordt overvlogen, hoe warmer de kleur. Donkerrood wil dus zeggen dat meer vluchten deze precieze route volgen. Een dunne, donkere streep betekent dat vliegtuigen heel precies deze route volgen. Dit is goed te zien voor de nachtelijke routes, waarbij vliegtuigen verplicht zijn een precies route te volgen op basis van GPS. Een voorbeeld is vanuit punt ARTIP via Hoorn en Schoorl, over de Noordzee richting de Polderbaan.

Er is hier slechts een maand weergegeven, omdat anders de verschillen onderling minder duidelijk zijn.



Figuur 18: Routegebruik landend verkeer Schiphol, juli 2023

In Figuur 19 is een vergelijkbare kaart te zien, ditmaal met vertrekkend verkeer vanaf Schiphol. Voor vertrek wordt al gebruik gemaakt van precieze routes, wat goed duidelijk is door de smalle donkere bundels.



Figuur 19: Routegebruik vertrekkende vluchten Schiphol, juli 2023

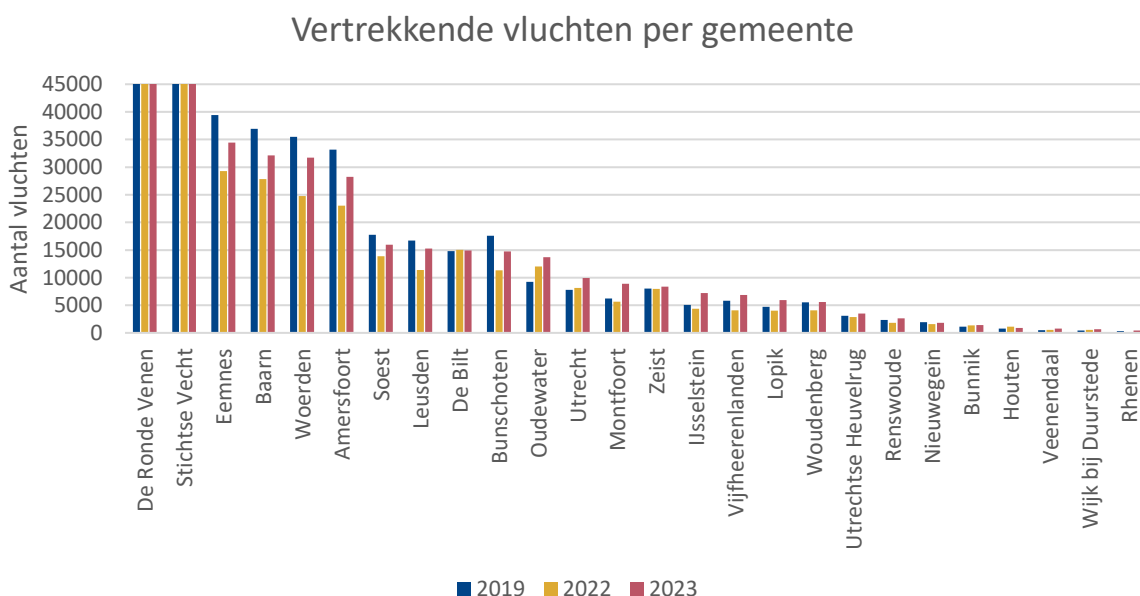
Zoals eerder vermeld in Hoofdstuk 2.1.5 krijgt een vlucht vaak een kortere toegewezen, zodra het vliegtuig voldoende hoogte heeft bereikt. Dit is te zien door de diverse blauwe strepen die afbuigen van de rode bundels.

Een belangrijke observatie is dat in de voorkeurs-baancombinatie in zuidelijke richting, alle verkeer richting zuiden en oosten over de provincie vliegt. Echter, soms is dit maar een heel kort stukje zoals bij gemeente Lopik. Ook moet opgemerkt worden dat hoewel er veel vluchten over gemeente Eemnes vliegen, deze meestal al op grote hoogte zijn tegen die tijd. Deze kaart kan dus goed gebruikt worden in combinatie met het overzicht in Figuur 11.

## 2.2 Analyse op gemeenteniveau

### 2.2.1 Vertrekkende vluchten

Het overvliegend verkeer kan ook op gemeenteniveau worden bekeken. In Figuur 20 zijn de aantallen vertrekkende vluchten per gemeenten te zien, gesorteerd voor 2023. Om de verhouding beter inzichtelijk te maken, is de y-as met aantal vluchten per gemeente daarom beperkt. Een tweetal gemeenten (De Ronde Venen en Stichtse Vecht) hebben veel vertrekkende vluchten, waarbij De Ronde Venen zelfs driemaal zoveel als Eemnes, de nummer drie. Dit is vooral goed te vergelijken in Tabel 11. Dat is te verklaren door het feit dat alle verkeer richting het zuiden, zuidwest uitgezonderd, over deze gemeente vliegt (zie Figuur 19 hierboven).



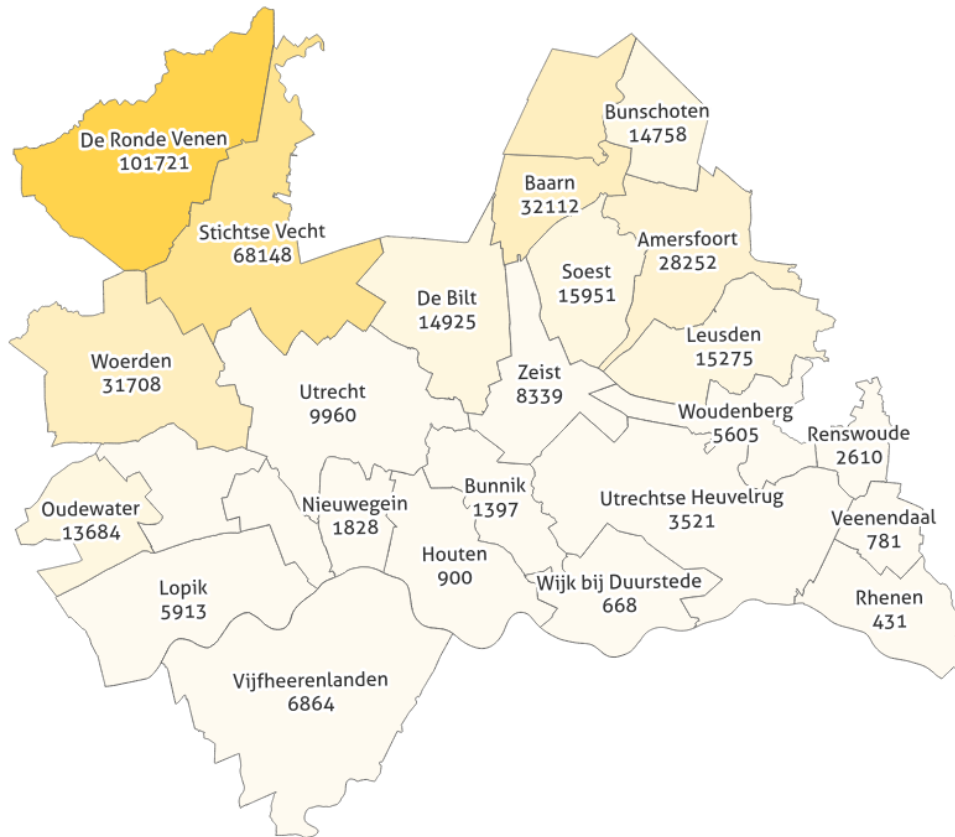
Figuur 20: Vertrekkende vluchten per gemeente

Verder valt op dat aantallen tamelijk laag zijn voor circa de helft van de gemeenten. In gemeente Rhenen kwam gemiddeld 1 vlucht per dag over.

Vertrekkende vluchten over	2019	2022	2023
De Ronde Venen	114461	87085	101721
Stichtse Vecht	67631	58039	68148
Eemnes	39399	29285	34431
Baarn	36946	27826	32112
Woerden	35501	24794	31708

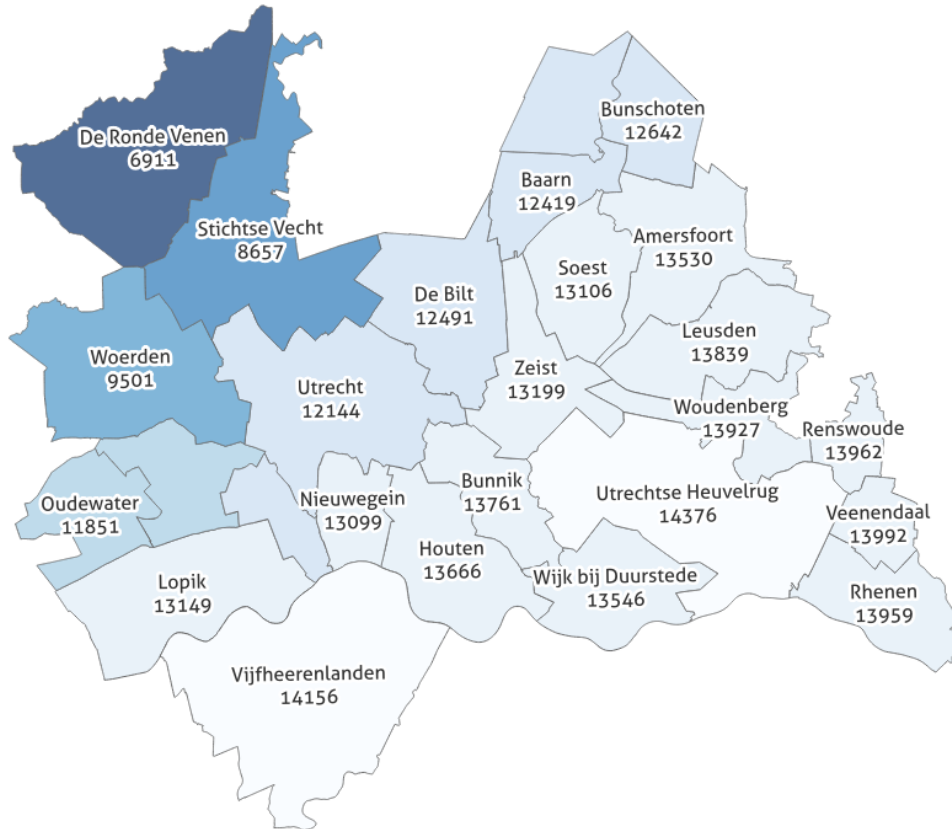
Tabel 11: Top 5 gemeenten naar hoogste aantal vertrekkende vluchten in 2023

De verdeling van vertrekkende vluchten in 2023 komt ook goed naar voeren in Figuur 21. Hier is gemeenten een kleuraccent gegeven van licht naar donker, waarbij een donkere kleur staat voor een hoog aantal. Het aantal vertrekkende vluchten in 2023 staat onder de gemeentenaam.



Figuur 21: Aantal vertrekkende vluchten per gemeente, in 2023

De gemiddelde hoogte boven een gemeente kan worden afgelezen in Figuur 22. Hierbij duidt een donkere tint op een lagere hoogte. Zoals verwacht op basis van de nabijheid tot de Aalsmeer- en Kaagbaan heeft gemeente De Ronde Venen de laagste waarde, al is ook dit cijfer niet bijzonder laag. Dat heeft er waarschijnlijk mee te maken dat verkeer dat in noordelijke richting vertrekt en vervolgens afbuigt naar het zuiden, ook over de gemeente vliegt maar tegen die tijd al een stuk hoger is geklommen. Verder is duidelijk dat er een omgekeerd evenredig verband bestaat tussen de afstand met Schiphol en de gemiddelde overvlieghoogte.

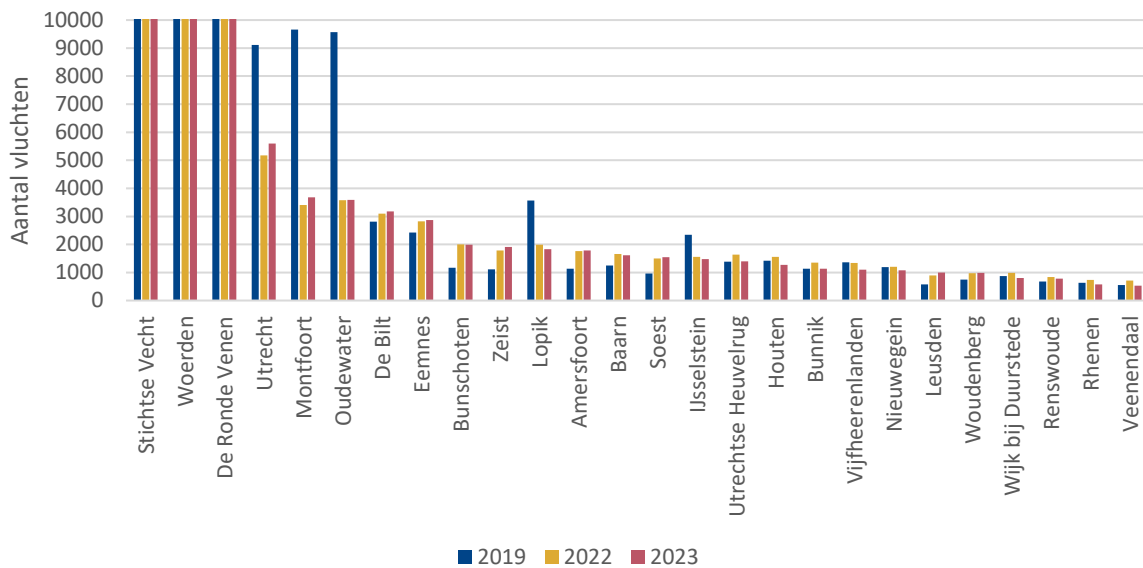


Figuur 22: Gemiddelde overvlieghoogte in voet vertrekkende vluchten per gemeente, in 2023

## 2.2.2 Aankomende vluchten

De Figuur 23 en Figuur 24 is te zien hoeveel aankomende vluchten er per gemeente overvliegen. In Hoofdstuk 2.1.6 is uitgelegd dat als er op Schiphol in noordelijke richting wordt geland, de meeste vluchten vanuit punt ARTIP vliegen in een lijn van Huizen naar Nieuwkoop. Dat betekent dat er drie gemeenten zijn, Stichtse Vecht, Woerden en De Ronde Venen, die een stuk meer vluchten over krijgen dan de andere. Om de verhouding beter inzichtelijk te maken, is de y-as met aantal vluchten per gemeente daarom beperkt in Figuur 23. De precieze aantallen zijn terug te vinden in Tabel 12 en voor 2023 ook op de kaart van Figuur 24.

De aantallen in de rest van de provincie zijn erg laag, omdat de routes naar andere landingsbanen buiten de provincie lopen. Dit effect wordt sterker richting de zuidoostelijke kant van de provincie met erg lage aantallen vluchten.



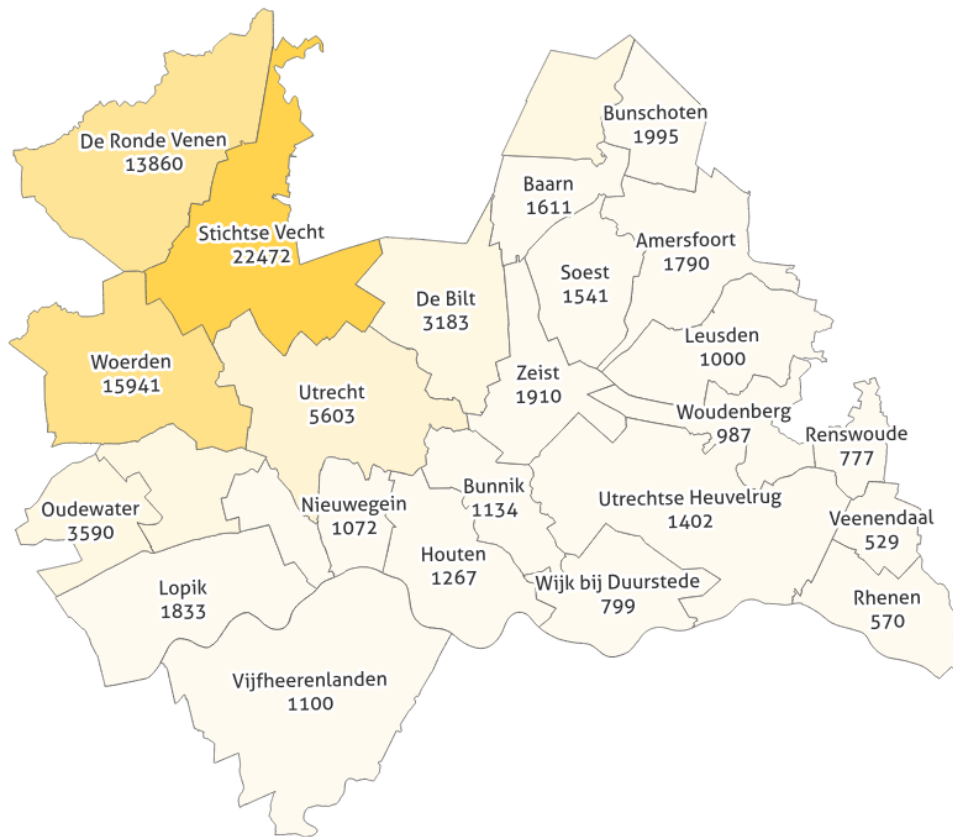
Figuur 23: Aankomende vluchten per gemeente

Opvallend is dat in 2019 een aantal gemeenten –vooral Utrecht, Montfoort en Oudewater– aanzienlijk meer aankomende vluchten over kregen dan andere jaren. Vliegtuigen hebben, waarschijnlijk vanwege drukte, een langere, meer zuidelijke route moeten vliegen. Wellicht heeft dit te maken met het baanonderhoud van dat jaar.

Aankomende vluchten over	2019	2022	2023
Stichtse Vecht	28825	23419	22472
Woerden	22697	14319	15941
De Ronde Venen	14379	17900	13860
Utrecht	9111	5179	5603
Montfoort	9665	3410	3683

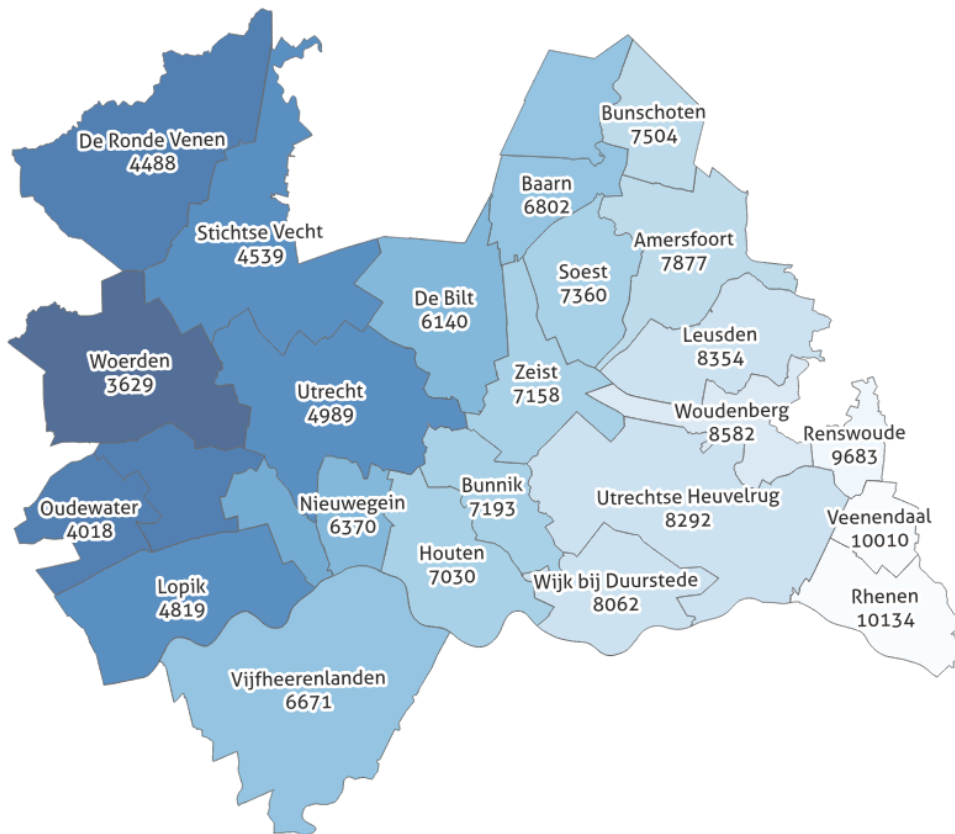
Tabel 12: Top 5 gemeenten naar grootste aantal aankomende vluchten in 2023





Figuur 24: Aantal aankomende vluchten per gemeente, in 2023

Op onderstaande kaart in Figuur 25 is de gemiddelde vlieghoogte van aankomende vluchten weergegeven voor 2023. Belangrijkste inzicht hier is dat behalve de noordwestelijke hoek van de provincie, de gemiddelde hoogte boven de 5000 voet (1500 meter) ligt. Hierbij moet vermeld worden dat het in de zuidoostelijke hoek gaat om erg kleine aantallen vluchten.



Figuur 25: Gemiddelde overvlieghoogte aankomende vluchten in voet per gemeente, in 2023

## 2.3 Analyse stiltegebieden

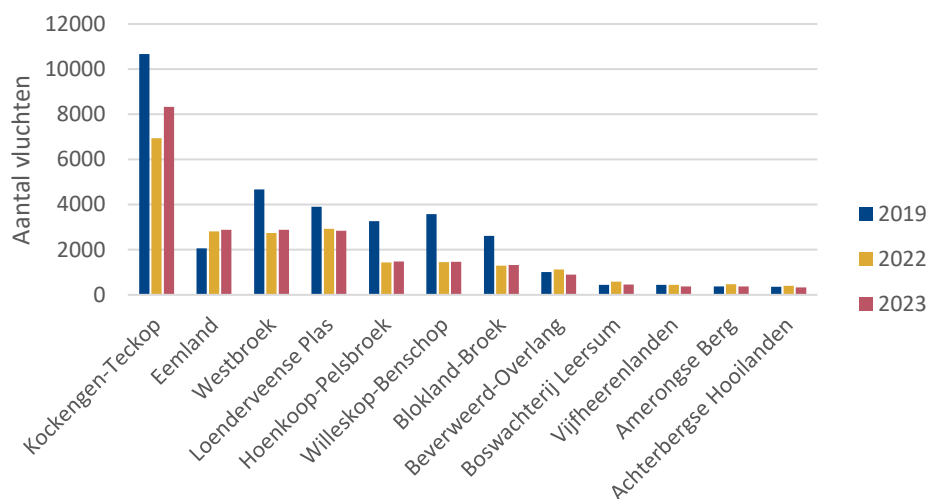
In de provincie Utrecht zijn 13 stiltegebieden. Vanwege de kleine maar complexe vormen zijn de contouren vereenvoudigd. Daarnaast zijn Beverweerd-Rijssenburg en Overlangbroek samengevoegd en is Vijfheerenlanden juist gesplitst.

In Tabel 13 zijn de aantallen te vinden voor vertrekkend verkeer in de relevante jaren, gesorteerd op aantal vluchten in 2023. Het valt vooral op dat het Eemland gebied een stuk meer vertrekkende vluchten over krijgt, wat te verklaren is door het feit dat dit een soort knooppunt is voor alle vertrekkende vluchten vanaf Schiphol richting het oosten.

Stiltegebied	2019	2022	2023
Eemland	30924	23147	26776
Kockengen-Teckop	6312	6316	9646
Westbroek	3735	4716	4446
Blokland-Broek	2793	2794	4290
Hoenkoop-Pelsbroek	5563	3614	4202
Vijfheerenlanden	1604	1136	1845
Willeskop-Benschop	924	848	986
Loenderveense Plas	911	919	916
Beverweerd-Overlang	613	705	841
Boswachterij Leersum	466	382	542
Amerongse Berg	296	228	374
Achterbergse Hooilanden	85	93	136

Tabel 13: Aantal vertrekkende vluchten per stiltegebied

De top vijf voor vertrekkende vluchten wordt verder gevuld met stiltegebieden op de vertrekroute richting Waalwijk.



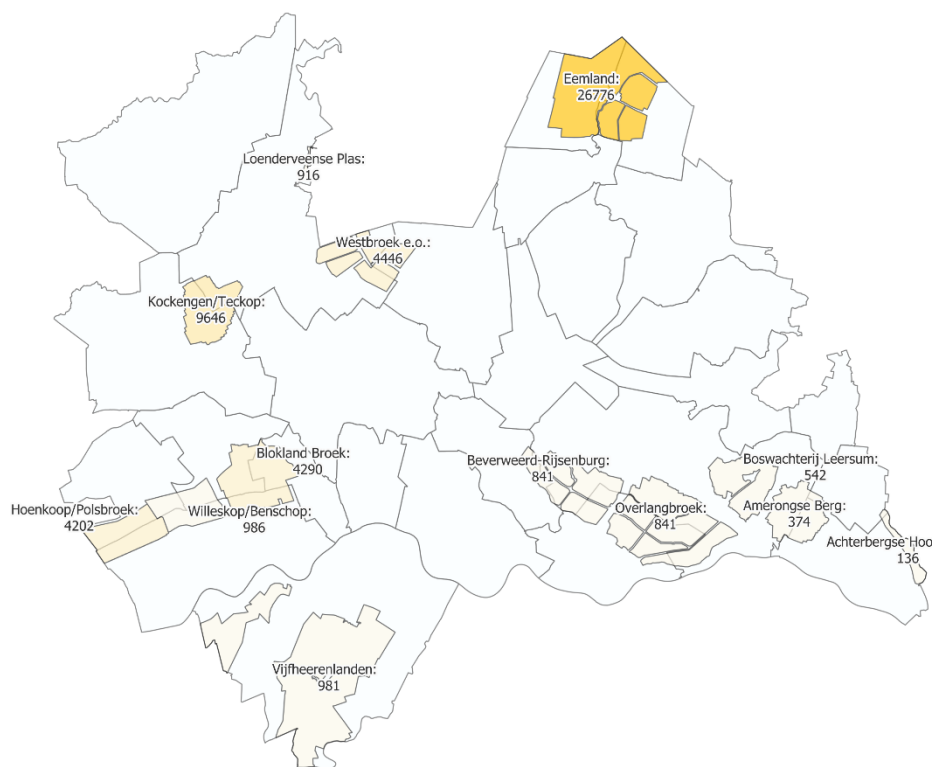
Figuur 26: Aantal aankomende vluchten per stiltegebied

Stiltegebied Kockengen-Teckop ligt op de grens van gemeenten Woerden en Stichtse Vecht en is als zodanig direct onder de aanvliegeroute voor landingen op de Aalsmeer- en Kaagbaan waardoor het

aantal vluchten navenant hoog is. In mindere mate geldt dit ook voor Eemland en Westbroek. In Figuur 26 en Tabel 14 zijn aankomende vluchten over stiltegebieden gesorteerd voor 2023.

Stiltegebied	2019	2022	2023
Kockengen-Teckop	10664	6945	8331
Eemland	2061	2806	2885
Westbroek	4664	2737	2880
Loenderveense Plas	3899	2918	2837
Hoenkoop-Pelsbroek	3271	1433	1472
Willeskop-Benschop	3574	1449	1469
Blokland-Broek	2606	1296	1319
Beverweerd-Overlang	1009	1127	893
Boswachterij Leersum	449	589	455
Vijfheerenlanden	439	439	369
Amerongse Berg	373	475	364
Achterbergse Hooilanden	361	406	327

Tabel 14: Aantal aankomende vluchten per stiltegebied

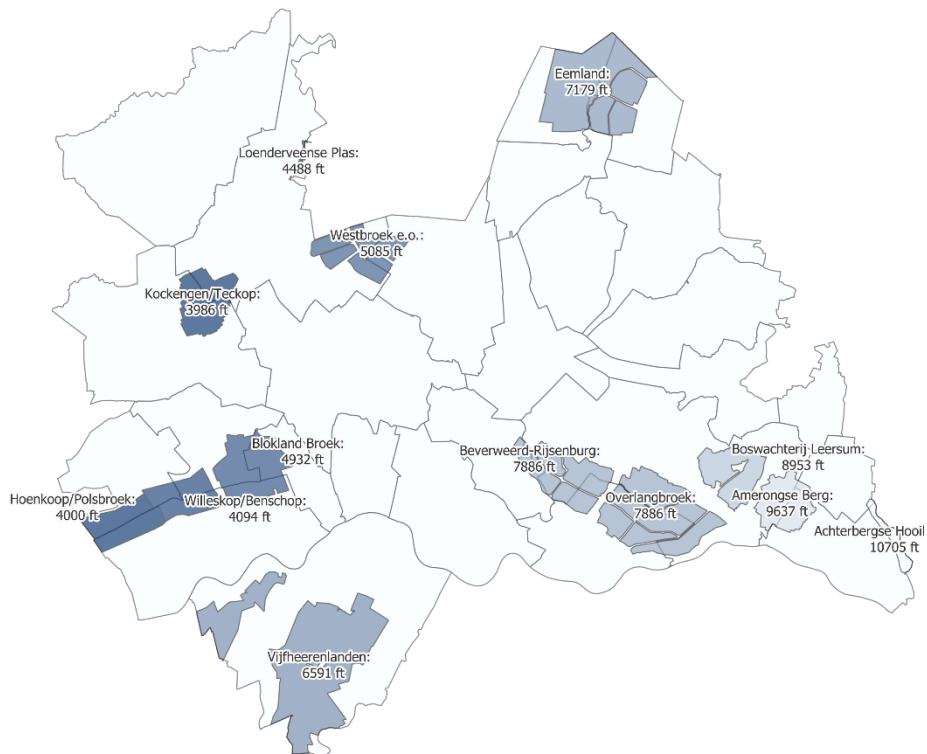


Figuur 27: Aantal vertrekkende vluchten per stiltegebied, in 2023

Om de vertrekkende vluchten boven stiltegebieden inzichtelijk te maken kan het beste naar de kaart in Figuur 27 worden gekeken. De aantallen in deze figuur zijn voor 2023.

Tenslotte is op de volgende pagina in Figuur 28 de gemiddelde hoogte van aankomende vluchten weergegeven, waarbij opvalt de deze waarde vrij hoog, rond de 10000 voet (3000 m) voor de

stiltegebieden in zuidoostelijke gedeelte van de provincie. Aan de andere kant is de gemiddelde hoogte boven Kockengen-Teckop vrij laag, gezien de nabijheid tot de Aalsmeer- en Kaagbaan.



Figuur 28: Gemiddelde overvlieghoogte aankomende vluchten per stiltegebied, in 2023

### 3. Conclusies

Alle voorgaande analyse samenvattende, kunnen de volgende conclusies worden gemaakt:

- Het aandeel van Schiphol binnen het totale vliegverkeer boven de provincie is zo groot, dat eigenlijk de andere vier vliegvelden niet relevant zijn.
- Grofweg de helft van alle vertrekkende vluchten vanaf Schiphol vliegt over Provincie Utrecht.
- De verhouding vertrekkend-aankomend vliegverkeer boven de provincie is 4 op 1.
- Er is weinig variatie over de seizoenen, alleen een stijging in aankomende vluchten in de zomermaanden.
- Er zijn aankomst- en vertrekpieken aan de randen van de dag.
- Het baangebruik is de grootste factor voor het aantal vluchten en de hoogte daarvan over de provincie, onder invloed van windrichting en baanonderhoud.
- Vooral bij zuidwestelijke windrichting wordt de provincie overvlogen.
- Vertrekkend verkeer vliegt vooral over gemeenten De Ronde Venen en Stichtse Vecht.
- Vertrekkend verkeer bereikt al snel grotere hoogte. Zeker voor gemeenten aan de zuid- of oostzijde vliegen vliegtuigen al op grote hoogte.
- Aankomend verkeer volgt vooral de lijn Lelystad-Woerden, de rest van de provincie heeft erg weinig overvliegend aankomend verkeer.
- Aankomend verkeer vliegt gemiddeld lager dan vertrekkende vluchten, vooral over Woerden.
- Vooral stiltegebied Eemland heeft veel vertrekkend luchtverkeer.
- Vooral stiltegebied Kockengen-Teckop heeft veel (laagvliegend) aankomend verkeer.

Een beperkt deel van de provincie Utrecht heeft met grote regelmaat te maken met een grote hoeveelheid vluchten. Het betreft hierbij vooral vertrekkend verkeer. Aan de andere kant zijn er gebieden waar heel weinig wordt gevlogen. Het aandeel aankomende vluchten concentreert zich in grote mate in de noordwestelijke gemeenten. Daarnaast kan gezegd worden dat op alle bovenstaande punten de trend stabiel is. Waargenomen variatie is over het algemeen klein of te verklaren door tijdelijke factoren.