



20.579.01 • februari 2021

Deelvraag 2: Diverse vragen

Werkdocument

to70

Deelvraag 2: Diverse vragen

Werkdocument

Rapport

Markt 11
6811 CG Arnhem

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

Door:

[Redacted] To70)
[Redacted] (To70)
[Redacted] (To70)

Den Haag, februari 2021

Inhoudsopgave

1	Deelvraag 1: Quicksan aanvraag LHB Teuge.....	4
1.1	Vraagformulering.....	4
1.2	To70 inzet.....	4
2	Bevindingen To70.....	5
2.1	Aanvraag Luchthavenbesluit Teuge.....	5
2.2	Overige bevindingen: Aanvraag LHB Teuge (ehte-aanvraag-LHB2020.pdf).....	8
2.3	Overige bevindingen: Milieueffecten rapport (ehte200411rap_1.0_FINAL).....	9
2.4	Overige bevindingen: Berekeningsrapportage geluid, externe veiligheid en lokale luchtkwaliteit (ehte181249rap_1.0_FINAL).....	9
2.5	Overige bevindingen: Ruimtelijke (hoogte) beperkingen (ehte181226rap_1.0_FINAL).....	9

1 Deelvraag 2: Meerdere vragen

1.1 Vraagformulering

De Provincie Gelderland heeft de volgende deelvragen geformuleerd:

1. Inzicht in parachutespringen op Luchthaven Teuge van start tot landing:

- Impact daarvan op de omgeving?
- Zijn geluidscontouren hiervoor te maken, hoe zien die er dan uit en is dit op het geheel van geluidscontouren van de luchthaven zichtbaar te maken?
- In hoeverre is het dan zo dat de provincie hier op in het LHB kan sturen (voorschrijven/verbieden)?
- Welke maatregelen zouden genomen kunnen worden om overlast/hinder voor omwonenden te verminderen?

Input voor deze vraag:

- Statistische gegevens luchthaven (2015-2020)
- Gegevens (IL&T luchtvaartuigen register) van de parakisten (ph-fst, ph-swp (en evt de Cessna Skyvan OE-xxx, van MinDef?))
- Onderzoeken uit NL en/of buitenland; heeft NRW ihkv Stadthohn hier niet ooit onderzoek naar gedaan?

2. Vlieggedrag; Aanvliegroutes Luchthaven Teuge en grond geluid luchtvaart gerelateerde activiteiten:

- Nadere analyse van vraagstukken die samenhangen met de ligging en toegestane vlieghoogtes op de naderingsroutes voor luchthaven Teuge.
In het AIP staan de naderingsroutes voor luchthaven Teuge vermeld. (Aanvliegen vanaf punt Sierra, net ten noorden van de A1, Z-N midden op de baan, dan (afhankelijk van windrichting) met een scherpe U bocht links- of rechtsom op baan 08/26.)
 - Op dit circuit is geregeld sprake van overlast door afwijken vliegroutes, er ligt een "to be avoided area" in de oostelijke bocht en het dorp Twello; aan de westkant de buitwijken van Apeldoorn
 - Feitelijk vlieggedrag laat ook geregeld lager vliegen zien
 - Hebben de naderingsroutes op 700ft ook gevolgen voor:
 - Emissies en depositie (stikstof)
 - Veiligheid (obstakelvlakken)
 - Geluidhinder (en contouren)
- Analyse van maatregelen op de luchthaven die overlast kunnen beperken
In vroeger jaren zijn gaandeweg adviezen m.b.t. gebruiksregels (en inrichting) van de luchthaven gemaakt oa over plaatsen va pylonnen, plaatsen om warm te draaien, een geluidswal etc. Die zijn nooit goed vastgelegd (en staan ook niet inde eerdere aanvraag, mogelijk in de aanvullende gegevens).
Hoe kunnen deze maatregelen geborgd worden in een LHB? En zijn er aanvullende maatregelen denkbaar ?

Over 1 en 2:

- Wat is -mede gelet op de bevoegdheden verdeling- het handelingskader van de provincie via het Luchthavenbesluit Welke maatregelen (die ook te maken hebben met naleving / zichtbaarheid circuit /vlieggedrag) kan de provincie in het LHB regelen ? En waar begint de verantwoordelijkheid van IL&T en de KLPD Luchtvaart toezicht?

Input voor deze vraag

- AIP Teuge Airport <http://teuge-airport.nl/havendienst/aproachcharts/>
- Advies Blekenbrink Advies (JvdMuyden) Minder Hinder van Teuge (2016) <http://docplayer.nl/28579709-Blekenbrink-advies-minder-hinder-van-teuge.html>
- En de evaluatie daarvan (jan 2019) <https://www.croteuge.nl/Vergaderingen/HandlerDownloadFiles.ashx?idnv=1349358>
- Aanvraag LHB en aanvullende gegevens

3. Handhaving, monitoring en toezicht:

- Wat is een goed handhavingskader voor deze luchthaven en hoe zou dat uitgevoerd moeten worden ? Welke gegevens / rapportages moeten wij, met welke frequentie opvragen bij de luchthaven? Waar liggen (ook gelet op de vragen hierboven) zinnige handhavingpunten voor geluid (ook gelet op de vragen hierboven)

Input voor deze vraag

- Vergelijkbare luchthavens in NL onder bevoegd gezag provincie

4. Elektrisch vliegen:

- Wat is de impact van een groeiend aantal elektrische/ hybride vliegen en de daarbij horende grond voorzieningen (onderhoud, accu's, opslag, laadpunten etc.) op de aspecten (externe) veiligheid, geluid en beperkingengebieden rond de luchthaven en in hoeverre moeten/kunnen deze zaken al regelen in het LHB ?

Input voor deze vraag:

- Programma verduurzaming luchtvaart ? IenW
- DEAC Teuge (in overleg met ons)

5. Lifeliner

- Wat zou de impact kunnen zijn van het stationeren van een lifeliner helikopter op Teuge; Welke geluidsruimte (orde grootte) zal dit om gaan?
- En kunnen we hier al rekening mee houden in het LHB?
- En hoe zit dit met ruimte in de Wnb? (ondanks dat dit nog niet in de aanvraag zit); we zien niet graag dat de geluidsproductie of stikstofdepositie van een eventuele LL bovenop het huidige max. komt, er evt ruimte wordt gereserveerd.

Input voor deze vraag

- Vergelijkbare locaties/luchthavens waar een lifeliner staat.
- Aanvraag LHB en aanvullende gegevens.

1.2 To70 acties op basis van de deelvragen

Naar aanleiding van de geformuleerde deelvragen heeft To70 een verdiepend gesprek gehad met Carla Nikkels om concrete acties te formuleren. Deze acties zijn als volgt:

1. Uitzoeken van de regelgeving met betrekking tot vlieghoogte en vlieglocaties in relatie tot Teuge Airport.
2. IenW benaderen voor radartracks van Teuge Airport. Als deze gegevens beschikbaar zijn dan voert To70 een analyse uit op geschiktheid en vlieghoogte/locaties.
3. Organiseren van een brainstormsessie met To70 vliegexperts om na te denken over maatregelen om omgevingsoverlast tegen te gaan in bijvoorbeeld een convenant.
4. Uitleg geven over de locatie van handhavingspunten in relatie tot het meten en berekenen van geluid rondom Teuge Airport.
5. Uitleg geven over elektrisch vliegen: wat zijn de toekomst verwachtingen en hoe gaat dit met de berekening van geluid eruitzien.
6. Berekening van geluid op Teuge Airport als er een Lifeliner gestationeerd zou worden. Er wordt een berekening gemaakt met een Lden contour waarin de helikopter van de grond opstijgt. De relatie wordt gelegd met de bestaande handhavingspunten. Als referentie casus wordt Rotterdam The Hague Airport of de Amsterdamse Heliport gebruikt.

2 Bevindingen To70

De bevindingen per geformuleerde To70 actie:

1. In paragraaf 2.1 is de regelgeving met betrekking tot vlieghoogte en vlieglocaties in relatie tot Teuge Airport uiteengezet.
2. In paragraaf 2.2 zijn de radartracks van ILT geanalyseerd rondom Teuge Airport.
3. In paragraaf 2.3 zijn de resultaten van de brainstormsessie uiteengezet.
4. In A1 Appendix "Diverse onderwerpen in het kader van Luchthavenbesluit Teuge" PowerPoint zijn de vragen rondom de handhavingspunten van Teuge Airport uiteengezet.
5. In A1 Appendix "Diverse onderwerpen in het kader van Luchthavenbesluit Teuge" PowerPoint zijn de trends rondom elektrisch vliegen uiteengezet.
6. In A1 Appendix "Diverse onderwerpen in het kader van Luchthavenbesluit Teuge" PowerPoint is de optie om een lifeliner te laten opereren vanaf Teuge Airport geanalyseerd.

2.1 Regelgeving met betrekking tot vlieghoogte en vlieglocaties

Naast de overkoepelende Wet luchtvaart¹ zijn er verschillende regelingen (deels Europese) waarin regelgeving is vastgelegd.

2.1.1 Vlieghoogte op circuit

De Regeling standaard luchtverkeerscircuits² definieert het circuit rond een luchthaven waar geen luchtverkeersleiding plaats vindt en waarvoor het bevoegde gezag geen andere luchtverkeerspatronen heeft voorgeschreven overeenkomstig met artikelen 8.44 en 8.64 van de Wet luchtvaart. Het standaardluchtverkeerscircuit is in hoogte als volgt gedefinieerd:

1. Klim op het startbeen naar 210 m (700 ft) AAL. Om binnen het circuitgebied te blijven is een klimmende bocht naar het dwarswindbeen toegestaan.
2. Vlieg horizontaal op 210 m (700 ft) AAL.
3. Handhaaf op het rugwindbeen 210 m (700 ft) AAL.
4. Zet op het basisbeen de daling zodanig in dat de eindnadering kan worden ingezet op ten minste 91 m (300 ft) AAL.
5. Zet op het eindnaderingsbeen de eindnadering in.

Voor landend verkeer geldt dat de klim of daling naar de circuithoogte (210 m (700 ft) AAL) buiten het circuitgebied moet plaatsvinden. Vervolgens wordt loodrecht op de rugwindbeen tegenover het midden van de landingsbaan ingevoegd. Vanaf hier worden stappen 3, 4 en 5 gevolgd.

2.1.2 Circuitgebied en to-be-avoided area's

Het luchtruim rondom Teuge Airport heeft een luchtruim classificatie G. Dit is de laagste (minst gecontroleerde) classificatie voor een luchtruim. Binnen deze classificatie kunnen geen beperkingen worden opgelegd. Van dit ongecontroleerde luchtruim kan ook niet zomaar gecontroleerd luchtruim worden gemaakt door de beperkte ruimte in het gehele luchtruim boven Nederland (FIR Amsterdam).

¹ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0005555/2021-01-01>

² <https://wetten.overheid.nl/BWBR0006175/2014-12-12/#Artikel5>

Piloten vliegen in luchtruim G op zicht en gebruiken daarbij vaak herkeningspunten zoals wegen, spoorlijnen en torens. Als VFR-vlieger gaat het in de eerste plaats om veiligheid. Er kan veel gebeuren in een korte tijd waar een piloot rekening mee moet houden. Er wordt zo goed mogelijk volgens de regels en aanduidingen op de kaart genavigeerd, maar dit zijn geen vastgelegde routes buiten het circuitpatroon (zie ook resultaten van de brainstormsessie in paragraaf 2.3).

De Regeling standaard luchtverkeerscircuits³ geeft aan dat het luchtverkeerscircuit wordt gevlogen binnen een aan te wijzen luchtruimte. Per start- en landingsbaan van een luchthaven wordt een circuit vastgesteld. De regeling schrijft geen afmetingen voor wat betreft de lengte van de verschillende benen van het circuit. Bij het ontwerp van een dergelijk circuit wordt rekening gehouden met de vliegveiligheid (bijvoorbeeld de dalhoek op de final leg) en met de lokale situatie. Het zuidelijke circuit van Teuge Airport is zo gelegd dat het circuit gebied buiten de bebouwde kom van Apeldoorn en Twello ligt. Hierdoor is de oostelijke final leg (het laatste stuk bij landen in oost-west richting) wel een stuk korter dan de westelijke final leg.

Het is gebruikelijk dat rond regionale luchthavens met VFR-verkeer to-be-avoided area's worden aangewezen in het kader van hinderbeperking. Piloten worden erop geattendeerd om deze gebieden zo veel mogelijk te vermijden. Deze to-be-avoided area's zijn echter geen wettelijk vastgelegde gebieden waar handhaving op plaats kan vinden.

2.1.3 Vlieghoogte buiten circuit

Voor VFR-vluchten buiten het circuit geldt Europese regelgeving vastgelegd in SERA 5005⁴. Met betrekking tot vlieghoogte, buiten de start of landing fase, is in SERA bepaald dat:

- Boven de bebouwde kom moet in een straal van 600m rondom het hoogste obstakel minimaal 300 meter boven dit hoogste punt worden gevlogen;
- Buiten de bebouwde kom moet minimaal 150 meter boven de grond of water worden gevlogen, of 150 meter hoger dan het hoogste obstakel in een straal van 150 meter.

2.1.4 Handhaving

De richtlijn voor strafvordering luchtvaartwetgeving⁵ geeft een bruikbaar overzicht van de regelgeving, inclusief verwijzing naar wetten/regelingen en sancties bij overtredingen. Met betrekking tot de hierboven besproken regelgeving zijn onder andere de volgende overtredingen mogelijk:

- 74: Tijdens het volgen van het standaardluchtverkeerscircuit niet de voorgeschreven hoogtes in acht nemen (Regeling standaard luchtverkeerscircuits);
- 76: De klim of daling naar circuithoogte inzetten binnen het circuit gebied (Regeling standaard luchtverkeerscircuits);
- Op of in nabijheid van luchtvaartterrein het door luchtvaartuigen gevormde luchtverkeerscircuit niet volgen dan wel vermijden;
- 54: VFR-vlucht uitvoeren beneden de voorgeschreven minimum vlieghoogte. (SERA. 5005, f)

³ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0006175/2014-12-12/#Artikel5>

⁴ <https://part-aero.com/en/view/part-sera#SERA.5005>

⁵ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041077/2018-07-01>

Verantwoordelijkheid piloten en luchthaven

Piloten zijn zelf verantwoordelijk voor de veilige vluchtuitvoering en het opereren van een vliegtuig binnen de grenzen van de luchtvaartwet. De luchthaven/havenmeester is verantwoordelijk voor informatieverstrekking aan piloten en voor de operatie en veiligheid op de grond van het luchthaventerrein. De luchthaven/havenmeester inventariseert klachten, maar kan niet meer dan piloten aanspreken op hun gedrag.

Inspectie Leefomgeving en Transport

De verantwoordelijkheden/bevoegdheden van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) verschilt tussen luchthaven van nationaal en regionaal belang. Op luchthavens van nationaal belang houdt de ILT zowel veiligheids- als milieutoezicht. Op regionale luchthavens gaat ILT alleen over de inrichting en het veilig gebruik van de luchthaven.

Dienst luchtvaartpolitie

Binnen de luchtvaartpolitie houdt de afdeling luchtvaarttoezicht met het handhaven van luchtvaartwetgeving door gebruikers van vliegvelden en het luchtruim. Deze handhaving bevat een breed takenpakket, waaronder alcohol controles, controle van documentatie en de vliegverkeerregels (hoogte, landing/inhaal procedures). De landelijk coördinerend luchtvaartofficier van justitie is verantwoordelijk voor de coördinatie van de vervolging voor het overtreden van luchtvaartwetgeving.

2.1.5 Convenant en monitoring

Zoals in de voorgaande paragrafen is beschreven zijn er verschillende regels van toepassing op het vliegverkeer. De handhaving van deze regelgeving ligt bij de luchtvaartpolitie. Dergelijk luchtzijdig gebruik is ook geen onderdeel van een luchthavenbesluit. Als de provincie toch hierin sturing wil aanbrengen zal dit op een andere manier moeten dan via de hard-power wegen van het luchthavenbesluit en handhaving van diverse wet- en regelgeving.

Dergelijke sturing kan worden aangebracht doormiddel van een soft-power aanpak, in de vorm van een convenant en monitoring. In een convenant kunnen afspraken worden gemaakt over hoe partijen zich zullen inzetten voor hinderreductie (zie ook resultaten van de brainstormsessie in paragraaf 2.3). Door het convenant te koppelen aan monitoring kan er met vaste regelmaat, op basis van feitelijke informatie, overleg worden gevoerd over gemaakte en te zetten stappen.

2.2 Analyse radartracks

Om een beter beeld te krijgen bij verschillende aspecten van de vliegoperatie rond Teuge Airport zijn radartracks geanalyseerd. De analyse betreft een jaar aan radartracks. Deze tracks zijn samengesteld op basis van gegevens van meerdere radarstations van de LVNL, Teuge Airport zelf heeft namelijk geen radar.

Doordat Teuge Airport zelf geen radar heeft bevinden de radars zich op enige afstand van de luchthaven. Hierdoor zijn de tracks op zeer lage hoogte (laatste/eerste stukken van de vluchten) onnauwkeurig of niet aanwezig. De tracks zijn gecombineerd met hoogte data welke de vliegtuigen

zelf uitzenden. De praktijk leert dat de hoogte meters van vliegtuigen niet altijd juist zijn gekalibreerd voor elke vlucht, hier kunnen dus afwijkingen in zitten. Deze twee kenmerken van de data maakt de dataset geschikt voor analyses van patronen over langere periodes, maar minder geschikt voor de analyse van individuele vluchten.

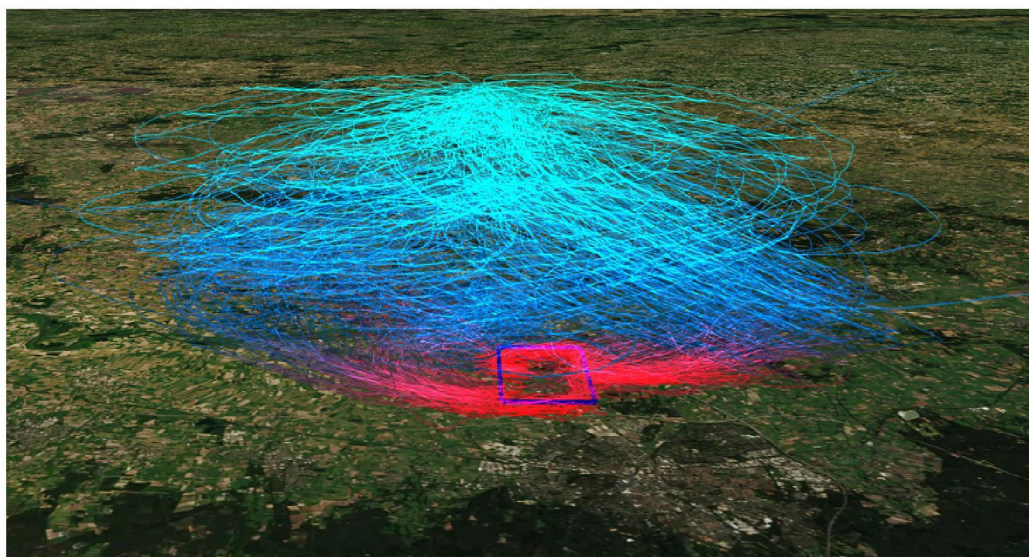
2.2.1 Vlieggedrag parachutevluchten

Voor de analyse van parachutevluchten is specifiek gekeken naar de vluchten van twee toestellen welke op Teuge Airport zijn gestationeerd. In Figuur 2-1 zijn de radartracks van de twee toestellen te zien voor 1 dag. Het figuur laat zien dat de toestellen na opstijgen volgens procedure het circuit verlaten om vervolgens ten noorden/noordoosten van de luchthaven verder hoogte te winnen. Nadat de juiste hoogte is bereikt wordt koers gezet richting de luchthaven, waar gesprongen wordt. Vervolgens daalt het toestel om ten zuiden van de luchthaven in te voegen op het circuit.



Figuur 2-1: Radar tracks voor 2 parachute vluchten (aanzicht kijkend richting het oosten, Apeldoorn op voorgrond)

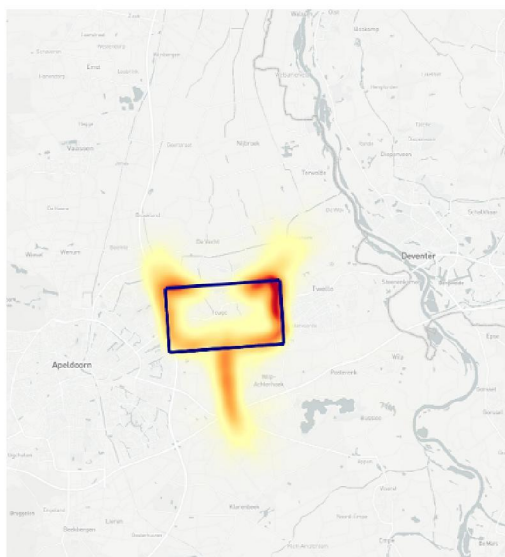
Na het verlaten van het circuit gelden er een set regels voor de minimale vlieghoogte, maar zijn er verder weinig beperkingen voor VFR vluchten. Doordat er geen specifieke routes zijn is duidelijk een verspreiding van de vluchten te zien. In Figuur 2-2 zijn de tracks van een maand aan vluchten te zien is.



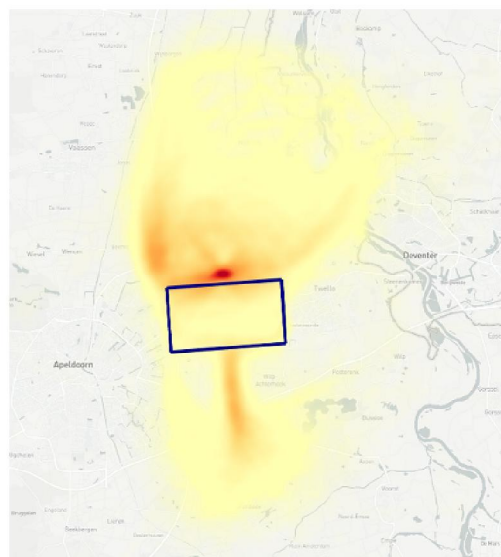
Figuur 2-2: Tracks parachute vluchten voor een maand (aanzicht kijkend richting het oosten, Apeldoorn op voorgrond)

Figuren 2-3 tot en met 2-6 geven via heatmaps weer waar de parachutevluchten zich concentreren op verschillende hoogtes. Hierbij is het volgende te zien:

- Op lage hoogte (<300m) concentreert het verkeer zich tussen het punt Sierra en het circuit, binnen het circuit gebied en rond de twee punten waar aan de noordkant het circuit verlaten wordt.
- Tussen de 300 en de 1500 meter concentreren de parachutevluchten zich rond de twee punten waar het circuit verlaten wordt, hier wordt verder gestegen. Hetzelfde is zichtbaar vanaf punt Sierra, waar gedaald wordt richting het circuit. Verder is een duidelijk punt net ten noorden van het circuit te zien waar veel parachutevluchten samen komen, dit is waar gesprongen wordt.
- Boven de 1500 meter zijn parachutevluchten erg verspreid. Alleen bij het springpunt is sterke concentratie zichtbaar.



16 februari 2021
Figuur 2-3: Parachute vluchten 0-300 m

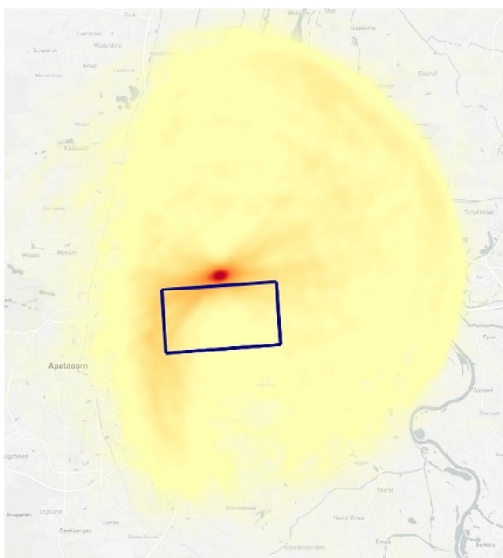


20.579.01
Figuur 2-4: Parachute vluchten 300-1500 m

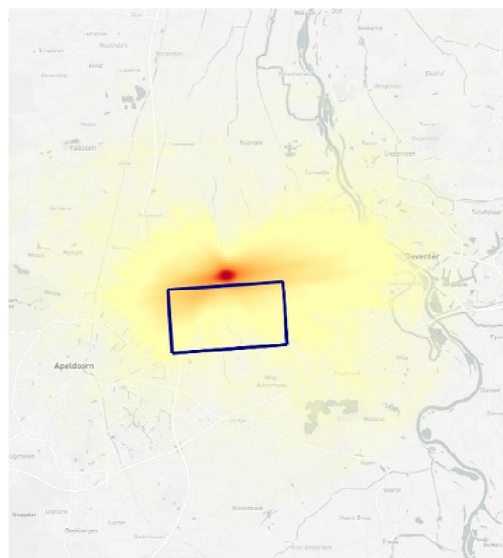
2.2.2 Vlieggedrag verkeer op het circuit

Figuur 2-7 geeft een overzicht van het circuitgebied, de to-be avoided area's (lichtblauw) en de concentratie van vluchten binnen het circuitgebied. Voor deze analyse zijn alleen vluchten meegenomen die punt Sierra onder de 300 meter passeren, hiermee worden overvliegende toestellen uit de analyse gelaten.

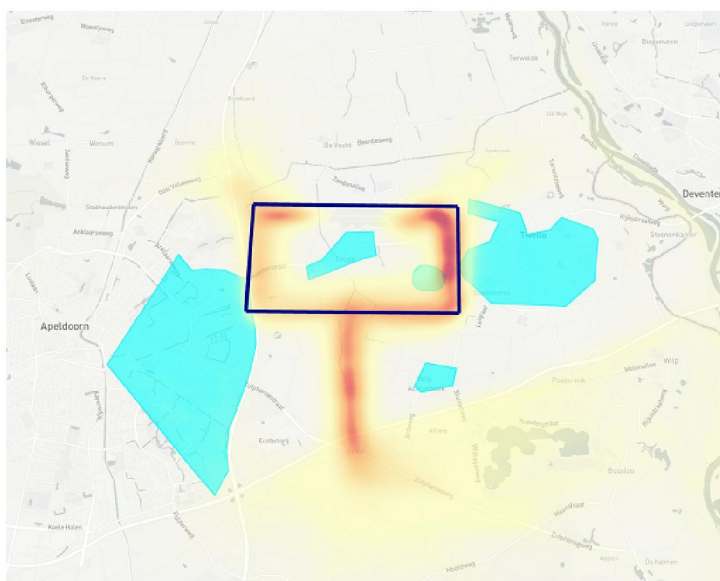
Het figuur laat zien dat het verkeer zich volgens procedure concentreert op de benen van het circuitgebied, waarbij er meer gebruik wordt gemaakt van de oostkant dan van de westkant i.v.m. baangebruik. De concentratie van de vluchten op de oostelijke basisbeen bevindt zich tussen de twee to-be avoided area's in. Echter, zoals ook te zien is in Figuur 2-8, zijn er wel vluchten welke over deze gebieden heen vliegen.



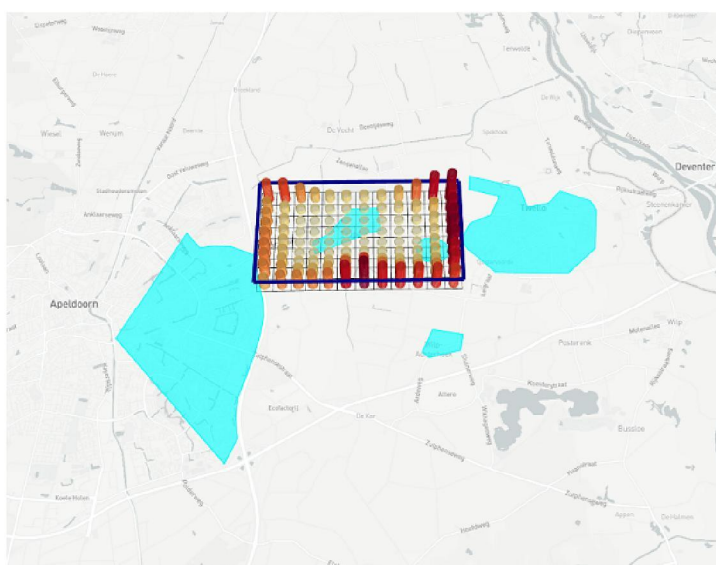
Figuur 2-5: Parachute vluchten 1500-3000 m



Figuur 2-6: Parachute vluchten 3000-4500 m



Figuur 2-7: Concentratie verkeer in het circuitgebied



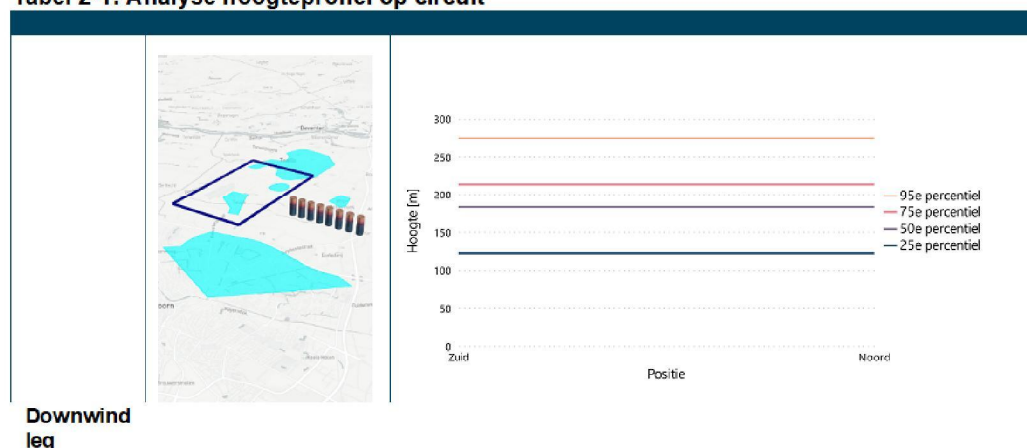
Figuur 2-8: Aantal bewegingen binnen het circuit

Tabel 2-1 geeft een overzicht van de vlieghoogte op verschillende plekken op het circuit. Dit is weergegeven in percentielen. Het 25^{ste} percentiel betekent dat 25% van de geanalyseerde vluchten lager dan deze hoogte vloog, het 50^{ste} percentiel is de mediaan.

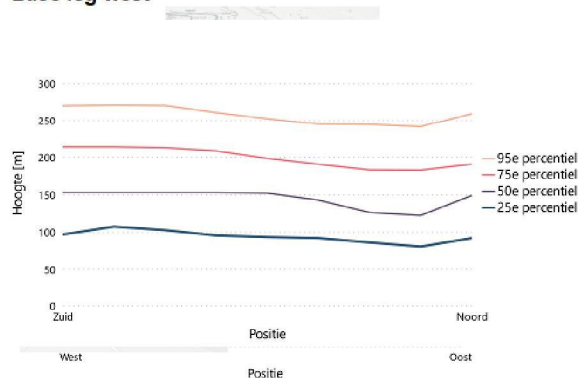
Zoals eerder aangegeven wordt de hoogte data door vliegtuigen zelf uitgezonden. De praktijk leert dat de hoogte meters van vliegtuigen niet altijd juist zijn gekalibreerd voor elke vlucht, hier kunnen dus afwijkingen in zitten. Daarnaast wordt de hoogte doorgegeven in ordegroottes van 100 voet (ongeveer 30 meter), wat verdere onzekerheid toevoegt aan de analyse. Op basis van de analyse kan daarom het volgende gesteld worden:

- Vanaf punt Sierra tot het circuit is er een concentratie van vluchten rond de 200 meter, de circuit hoogte. De mediaan ligt onder de 200 meter (ongeveer 180 meter), dit is één ordegrootte (30 meter) onder de circuithoogte van 212 meter. Hierbij moet dus de onzekerheid in acht worden genomen. Wel kan er, ook op basis van het 25^{ste} percentiel, worden gesteld dat er regelmatig lager dan de circuithoogte wordt gevlogen.
- Op de downwind leg van het circuit wordt op redelijk constante hoogte gevolgen, richting de uiteinden (de bochten) is een eerste daling zichtbaar. Ook hier kan, met inachtneming van de onzekerheid, worden gesteld dat er regelmatig lager dan de circuithoogte wordt gevlogen.
- Op de base legs wordt de daling ingezet richting de final leg (90 meter). Dit is duidelijker zichtbaar op de oostelijke leg dan op de westelijke leg. Door het sterke westelijke gebruik van de baan zitten er op de oostelijke leg met name landende vluchten. Op de westelijke leg zitten ook stijgende vluchten die het circuit rond vliegen.

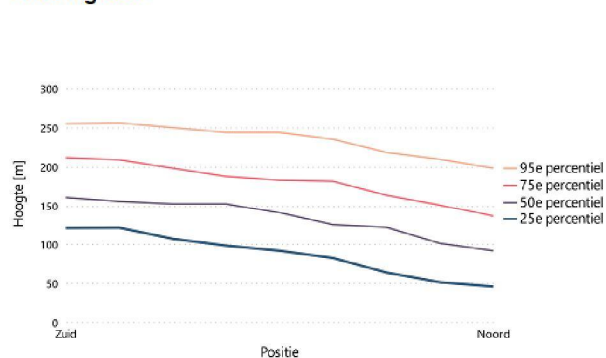
Tabel 2-1: Analyse hoogteprofiel op circuit



Base leg west



Base leg oost



2.3 Resultaten brainstorm sessie 19-1-2021

Aanwezigen:

- - Veiligheidsexpert
- - VFR vliegexpert
- - Vlieg procedure expert
- - Vlieggeluidexpert
- - Vlieggeluidexpert
- - All-round luchtvaart expert
- - Project Manager

Aantekeningen:

- Teuge heeft luchtruim classificatie G dus beperkingen kunnen niet worden opgelegd. Van dit ongecontroleerde luchtruim kan geen gecontroleerd luchtruim worden gemaakt. Dit heeft te maken met beperkte ruimte in het luchtruim.
- Piloten vliegen in luchtruim G op zicht en volgen daardoor vaak op basis van spoorlijnen / hoogspanningsleidingen. Als VFR vlieger gaat het in de eerste plaats om veiligheid. Er kan veel gebeuren in een korte tijd. Daarnaast wordt er natuurlijk zo goed mogelijk volgens de regels en aanduidingen op de kaart genavigeerd, maar dit zijn geen vastgelegde routes.
- De lengte van de circuit box is klein aan de zuid kant van Teuge, het is de bedoeling dat er binnen de boxen wordt gevlogen. Op basis van oude/niet complete radartracks is te zien dat dit goed wordt nagestreefd.
- Fysieke bakens (deze zijn in het AIP aangeduid door middel van letters) zijn er wel volgens de piloten (het moeten oranje containers zijn, maar die zijn al lang niet meer fel oranje).
- Routes zijn er niet in de circuit boxen dus er mag (afgezien van de met stippenlijn gearceerde gebieden) overal gevlogen worden.
- Er kan een convenant met de luchthaven/gebruikers worden opgesteld, maar er moet niet vergeten worden dat veiligheid altijd voor gaat wanneer er op VFR gevlogen wordt. Het kan dus zijn dat er afgeweken wordt. Er zijn voorbeelden van convenanten in VK en Noord US waarbij spreiding en NADP wordt toegepast. Ook het civiele verkeer op Eindhoven heeft een convenant/gebruiksvergunning met de militairen voor het luchtruim gebruik. Hierin staat wanneer en hoe er gevlogen moet worden door het civiele verkeer.
- Hoeveel wordt er geïnvesteerd in omgevingsmanagement om duidelijk te maken hoe VFR verkeer vliegt en wat de regels zijn? Zo kan er meer draagvlak gecreëerd worden.

2.4 Analyse scenario's LHB Teuge Airport

De Provincie Gelderland heeft een presentatie opgeleverd met verschillende scenario's voor het Luchthavenbesluit Teuge Airport en heeft To70 gevraagd hier een reflectie voor op te stellen. Gezien de aard van de vragen ook gedeeltelijk juridisch is heeft To70 Ronald Schnitker (Luchtvaart jurist) gevraagd om hiernaar te kijken (2.4.1). To70 heeft op basis daarvan haar eigen reflectie opgesteld (2.4.2).

2.4.1 Analyse jurist Ronald Schnitker

Situatiebeschrijving (slide 2)

Ik mis bij het noemen van de omzettingsregeling de vermelding of het nieuwe luchthavenbesluit (LHB) m.e.r.- wel of niet beoordelingsplichtig wordt geacht. Zie de lijst bij het Besluit milieueffectrapportage met activiteiten waarvan de bijbehorende besluiten m.e.r.-plichtig ("C-lijst") of m.e.r.-beoordelingsplichtig ("D-lijst") zijn.

In dit kader past ook een opmerking over stikstof depositie. Uitgangspunt is dat effecten in een MER moeten worden beschreven voor zover ze aanzienlijk zijn. Wat aanzienlijk is, is op dit moment niet bekend. Wel weten we dat het Adviescollege Stikstofproblematiek na de uitspraak Raad van State van 29 mei 2019 in een advies over de luchtvaartsector op 15 januari 2020 aan het kabinet (ook wel genoemd de commissie-Remkes) erop heeft aangedrongen dat moet worden gekeken naar alle stikstof die door de luchtvaart in Nederland neerdaalt en dat daarbij niet alleen moet worden gekeken naar vliegbewegingen van een naar Nederlandse luchthavens tot een hoogte van 3.000 voet (914 meter), maar ook daarboven. Het ligt dus in de rede om ook in de procedure tot vaststelling van een LHB voor Teuge hierover een uitspraak te doen.

Problematiek (slide 3)

Bij hinderproblematiek in de omgeving worden genoemd: het voortdurend stijgen en dalen van valschermluchten en rondvluchten. Het voortdurend stijgen / dalen van het vliegtuig zou dit veroorzaken. Niet vermeld wordt waar deze stelling op gebaseerd wordt. Is hier ooit serieus onderzoek naar gedaan? Om gericht te kunnen sturen op hinderbeperking zou het toch goed zijn om te weten op welke plekken in de omgeving vlieg hinder wordt beleefd, wat de aard van de vluchtuitvoering is en op welke dagen en tijdstippen de hinderbeleving het grootst is.

Wat betreft het parachutespringen op het vliegveld Teuge kan onderscheid gemaakt worden tussen:

reguliere parachutesprongen door leden en tandemsprongen waarmee buitenstaanders, niet-leden, de gelegenheid krijgen om kennis te maken met het parachutespringen (hetgeen niet hoeft te leiden tot het lidmaatschap van een parachuteclub). Skydive Teuge heeft in 2019 ongeveer 40.000 parachutesprongen uitgevoerd, waarvan ongeveer 4.000 tandemsprongen (10% van het totaal). Door de prijs en het volume van de tandemsprongen kunnen de kosten van de reguliere sprongen van de leden onder de kostprijs worden gehouden. Skydive Teuge streeft geen winstoogmerk na. Een dergelijk financieel model stimuleert wel de toename van het aantal tandemsprongen en daarmee ook de hinder in de omgeving. Een dergelijke omvang van het aantal tandemsprongen op Teuge is geen 'marginale activiteit' volgens het informatieblad van ILenT:

<https://www.ilent.nl/documenten/publicaties/2020/03/24/informatieblad-introductievluchten>

In het luchtruim boven Teuge hebben zich in het verleden diverse conflictsituaties voorgedaan tussen luchtruimgebruikers, met name parachutisten en zweefvliegers. Twee jaar geleden nog heeft de exploitant het gelijktijdig gebruik van het vliegveld door zweefvliegers en parachutisten verboden totdat beiden een oplossing hadden gevonden voor het gezamenlijk opereren in het luchtruim. De sheets bevatten geen informatie over wat een mogelijke toename van deze luchtporten betekent voor de veiligheid in het luchtruim en de (externe) veiligheid rond het vliegveld.

Onderbouwing situatie (slide 4)

Zie hetgeen hierover is opgemerkt onder *situatie* en *problematiek*.

Wat is de rol van de provincie? Waar kunnen we sturen? (slide 6)

Niet genoemd is de Wmb-vergunning, ook al neemt deze in het geheel van mogelijkheden maar een beperkte plaats in. Zo vallen onderhoudswerkzaamheden aan vliegtuigen en proefdraaiplaatsen voor luchtvaartuigen onder milieuvergunning plichtige inrichtingen en daarop is de Wmb van toepassing. Rekening kan bijvoorbeeld worden gehouden met het verkeer van en naar de inrichting.

Wellicht is het nog wel interessant om te kijken naar Richtlijn 2002/49/EG van het Europees Parlement en de Raad van 25 juni 2002 inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaaï, uitgewerkt in de NL Regeling omgevingslawaaï luchtvaart. Deze richtlijn is van toepassing op omgevingslawaaï waaraan mensen in het bijzonder in bebouwde gebieden, in openbare parken en andere stille gebieden in agglomeraties, in stille gebieden op het platteland, nabij scholen, ziekenhuizen en andere voor lawaaï gevoelige gebouwen en gebieden worden blootgesteld. Op grond van Richtlijn 2002/49/EG zijn de lidstaten van de Europese Unie onder meer verplicht ervoor te zorgen dat voor luchthavens met meer dan 50.000 vliegtuigbewegingen per jaar geluidsbelastingkaarten en actieplannen worden vastgesteld ter voorkoming en vermindering van de hinder en andere schadelijke effecten veroorzaakt door geluidbelasting. Teuge heeft ruimte voor 80.000 vliegbewegingen per jaar.

Als sturingsmiddelen voor de provincie worden naast openingstijden en -dagen genoemd: typen toestellen en aantallen vliegbewegingen. Deze dienen als input ter vaststelling van contouren ter aanduiding van beperkingengebieden (geluid en externe veiligheid) waarvan de grenzen door gezamenlijke gebruikers van de luchthaven in een gebruiksjaar niet mag worden overschreden. Daarnaast kan de provincie grenzen stellen aan de exploitatie van de luchthaven door in het LHB te bepalen welke typen luchtvaartuigen op de luchthaven worden toegelaten, het maximum startgewicht en het maximum aantal vliegbewegingen per categorie. Zie bijvoorbeeld artikel 4 LHB Midden-Zeeland.

De luchthavenexploitant heeft zelf publiekrechtelijk gezien weinig of geen reguleringsmogelijkheden jegens derden om bepaalde vormen van vliegverkeer te beperken anders dan wettelijk in het LHB is vastgelegd. Zie artikel 8.24a, lid 1 WLv: De exploitant van de luchthaven is verplicht om met

inachtneming van de bij of krachtens deze wet of de Luchtvaartwet gestelde bepalingen, luchthavenluchtverkeer ten behoeve van de burgerluchtvaart op de luchthaven toe te laten. Een uitzondering biedt het tweede lid: Het eerste lid is niet van toepassing op circuitvluchten, oefenvluchten en proefvluchten.

In een drietal zaken is de positie van de luchthaven naar voren gekomen. In 1973 kende de Hoge Raad een gebruiksrecht van de luchthaven Rotterdam toe aan oefen- en proefvluchten, ook al was de beperking ingegeven door het gerechtvaardigde verlangen om geluidshinder te beperken. In 1973 oordeelde de rechtbank Haarlem dat Schiphol niet bevoegd is om nachtelijk vliegverkeer te beperken. In 2017 oordeelde de rechtbank Midden-Nederland dat de luchthaven niet bevoegd is om het gebruik van de luchthaven voor bepaalde luchtvaartuigen te beperken.

Daarnaast staan de exploitant privaatrechtelijke bevoegdheden open om met derden afspraken te maken over toegang en het gebruik van de luchthaven. De exploitant kan maatregelen in de privaatrechtelijke sfeer treffen om zodoende te proberen binnen de grenswaarden te blijven of anderszins om geluidshinder in de omgeving te beperken. In Duitsland en Oostenrijk zijn voorbeelden te vinden van parachutespring verenigingen die op vrijwillige basis overeengekomen zijn om het parachutespringen op bepaalde tijden stil te leggen, bijvoorbeeld op zondagen tussen 12:00 en 15:00 uur.

Een andere beïnvloedingsmogelijkheid van de exploitant is tariefstelling. Door meer (geluid)belastende vliegtuigen zwaarder te belasten kan een milieuvriendelijk beleid worden gevoerd.

Reflectie op scenario's (slide 10, 12, 14, 16, 18)

Er worden een drietal scenario's gepresenteerd:

1. Huidig gebruik (hinder neemt niet af) – slide 10;
2. Gebruik zoals gevraagd (hinder neemt hoogstwaarschijnlijk toe) – slide 12; en
3. Rust voor de omgeving (sturen op paravluchten en rondvluchten) – slide 14, 16, 18.

De sheets m.b.t. de ontwerpscenario's biedt vooralsnog niet voldoende informatie om op basis daarvan een gewogen belangenafweging te kunnen maken. Dat de omgeving van Teuge hinder ondervindt als gevolg van paravluchten en rondvluchten wordt gebracht als stelling, zonder verdere onderbouwing. Voor welk scenario ook gekozen wordt: wees transparant in het feitenmateriaal waarop de keuze wordt gebaseerd.

Niet bekend is of de rondvluchten worden uitgevoerd door één of meer rondvluchtbedrijven (die als zodanig over een Air Operator Certificate (AOC) dienen te beschikken), hoeveel vluchten zij uitvoeren en of zij steeds dezelfde routes volgen.

Een aanzienlijk deel van de parasprongen bestaan uit zogenaamde tandemsprongen. Het merendeel van de tandemsprongen, zo mag worden aangenomen, dient als vermaak voor het publiek, slechts een enkeling wordt lid. Het heeft er alle schijn van dat de omvang van het aantal

tandemsprongen (en daarmee het aantal noodzakelijke paravluchten zodanig groot is dat dit strijd oplevert met Verordening (EU) 965/2012 artikel 6, lid 4 bis, onder c). Het stellen van grenzen aan het aantal uit te voeren tandemsprongen kan dit voorkomen en dient gelijktijdig andere doelen: het beperken van geluidshinder en waarschijnlijk ook conflicterende situaties met andere luchtruimgebruikers. Met een verdere toename van het aantal parachutesprongen naast het zweefvliegen nemen waarschijnlijk ook de veiligheidsrisico's toe. De paraclub, die zegt geen winstdoel te hebben, wordt hierdoor niet benadeeld. Mogelijk wel de exploitant van de luchthaven die minder inkomsten geniet (hetgeen gecompenseerd kan worden uit hogere tarieven) en de leden die nu de werkelijke kostprijs moeten gaan betalen.

In scenario 3a wordt voorgesteld valschermspringvrije weekenden in te voeren. Hiemee zouden met name de valschermspringers die het parachutespringen als sport uitoefenen en dat in hun vrije tijd in de weekends doen worden gedupeerd. Andere keuzes zouden doeltreffender en meer acceptabel naar de gebruiker toe kunnen zijn. Bijvoorbeeld: geen tandemsprongen in de weekends of het stilleggen van parachutespringen op zondagen tussen (bijvoorbeeld tussen 13-15 uur).

Overleg met de gebruikers zelf om te vernemen of en op welke wijze zij een bijdrage kunnen leveren in het vinden van oplossingen is nodig om de acceptatie van te nemen maatregelen zo groot mogelijk te maken. Eenmaal vastgesteld dienen de maatregelen in een publiekrechtelijk LHB te worden vastgesteld. De luchthavenexploitant heeft zelf geen reguleringsmogelijkheden of hij moet met gebruikers privaatrechtelijke afspraken aan willen gaan.

De handhaving van het LHB is een zaak van de provincie. De exploitant kan hierin een rol spelen door het bijhouden en aanleveren van informatie over het gebruik van het vliegveld.

Tot slot: in de sheets wordt gevraagd wat het verschil is tussen een lesvlucht en een rondvlucht.

Welnu: een rondvluchtbedrijf voert een vliegoperatie uit waarbij het vliegveld van vertrek ook het vliegveld van aankomst is zonder dat er op een ander vliegveld een tussenstop wordt gemaakt. Voor rondvluchtbedrijven is een Air Operator Certificate (AOC) verplicht. Lesvluchten mogen alleen worden uitgevoerd door een bedrijf, een vliegschool of vliegvereniging als deze beschikt over een registratie of kwalificatie als opleidingsinstelling en de 'instructeur' bevoegd is tot het geven van vlieglessen. Het uitvoeren van rondvluchten onder het mom van 'proeflesvluchten' waarbij de passagier wordt geïntroduceerd in de beginselen van het besturen van een vliegtuig is wettelijk niet toegestaan.

2.4.2 Analyse To70

Op basis van de sheets met scenario's is volgens To70 het volgende beeld ontstaan:

- Scenario 1: Niet nuttig voor alle partijen, er verandert niks aan de huidige situatie. Het enige voordeel is dat je zeker weet dat de geluidsoverlast niet meer wordt.
- Scenario 2: Het is ons duidelijk dat de Provincie Gelderland niet de voorkeur geeft aan dit scenario, omdat hierin de geluidshinder mogelijk toeneemt.

- Scenario 3a: Als dit scenario wordt gebruikt dan is het ons niet zeker dat hier een scenario 3b op zal volgen.
- Scenario 3b: Dit scenario is niet realistisch op korte termijn.

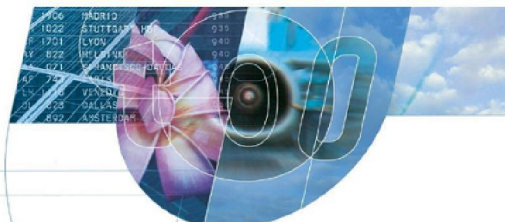
Kan scenario 3a + 3b gerealiseerd worden?

Mochten deze scenario elkaar opvolgen dan ontstaat er mogelijk veel onrust bij de Teuge Airport en de gebruikers. Vandaar adviseert To70 om elementen van scenario 3b om bij scenario 3a te voegen.

Dit houdt wat ons betreft in om voor scenario 3a te kiezen met het huidige geluidsplafond. Daaraan kan worden toegevoegd in het LHB dat het geluidsplafond naar beneden gaat over een x aantal jaar. Dit creëert voor alle partijen (inclusief de omwonenden) duidelijkheid en perspectief over wat er precies gaat gebeuren. Waar daarnaast ook mee gewerkt kan worden zijn streefwaarden (bijv. een streefwaarden verlaging van db's in het handhavingspunt). Dit kan geïntroduceerd worden in scenario 3a waarbij er dan gelijk wordt voorgesorteerd op scenario 3b. Het streefwaarden model is momenteel in ontwikkeling bij Schiphol Airport (zie hiervoor het LVB1 wat momenteel ter inzage ligt: <https://luchtvaartindetoeekomst.nl/luchthavens/schiphol/documenten+schiphol>). De ontwikkeling van streefwaarden moet in die zin wel ergens op gebaseerd worden door bijvoorbeeld analyses te doen van mogelijke toekomstscenario's. Hierin wordt dan ook de snelheid van ontwikkelingen binnen de luchtvaart meegenomen wat als nadeel bij scenario 3b beschreven staat.

A 1 Appendix Diverse onderwerpen in het kader van Luchthavenbesluit Teuge

20,579.01



Diverse onderwerpen in het kader van Luchthavenbesluit Teuge

Author:
Mark Verkerk



Aviation Consultants

1

Inhoud

- Analyseren radartracks
- Toegevoegde waarde aanvullende handhavingspunten
- Impact elektisch / hybride vliegen op LHB
- Impact lifeliner op milieuruimte



Aviation Consultants

2

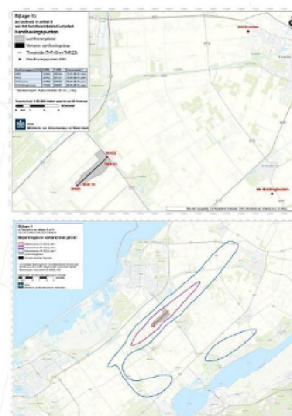
Analyseren radartracks

- To70 <- IenW <- ILT <- LVNL
- Wachten nog op toestemming en data

Toegevoegde waarde aanvullende handhavingspunten

Handhavingspunten volgens BBL

- Het luchthavenbesluit bevat in ieder geval (Besluit Burgerluchthavens):
 - één handhavingspunt, op 100 meter afstand, in het verlengde van beide uiteinden van de baan
 - één handhavingspunt op elke locatie waar woonbebouwing met een aaneengesloten karakter gelegen is op of in de nabijheid van een geluidcontour van 56 dB(A) Lden.
- Het BBL bepaald het minimum aan HH-punten, meer punten zijn mogelijk
- Voorbeeld Lelystad (afbeeldingen):
 - Geen woonbebouwing met een aaneengesloten karakter rondom 56dB contour
 - Twee HH-punten op 48dB contour bij woonkernen Dronten en Biddinghuizen

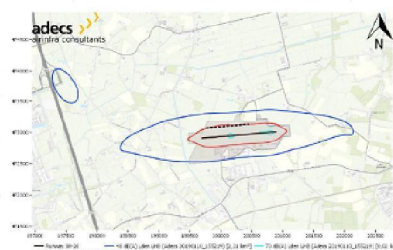


Aviation Consultants

5

Aanvullende handhavingspunten Teuge

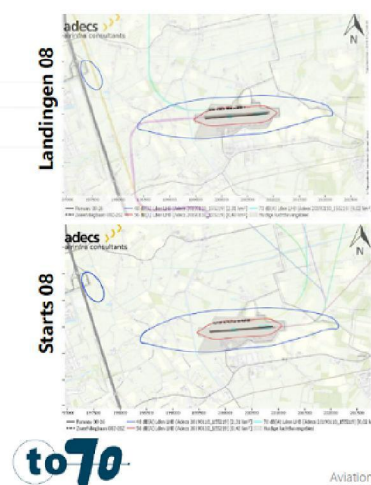
- 56 dB(A) Lden contour bijna volledig op luchthaven terrein
 - Geen nut voor handhavingspunten buiten de huidige bij de baankoppen
- Rondom 48 dB(A) Lden contour geen woonbebouwing met een aaneengesloten karakter.
- Vorm 48 dB(A) Lden contour niet bepaald door specifieke routes (zie volgende slide)
 - Plaatsen van extra punten op deze contour voegt daarom weinig extra toe t.o.v. de huidige bij de baankoppen



Aviation Consultants

6

Routes t.o.v. contouren



Aviation Consultants

7

Impact elektrisch / hybride vliegen op LHB



Aviation Consultants

8

Elektrisch / hybride vliegen

- Eerste stappen op het gebied van elektrisch / hybride vliegen: ombouwen bestaande toestellen, introductie nieuwe toestellen
- DEAC Teuge: voorbeeld ombouwen bestaande toestellen
 - Cessna 337F Skymaster (hybride: 1 elektro + 1 verbrandingsmotor)
- Pipistrel Alpha Electro
 - Micro Light Aircraft
 - Volledig elektrisch toestel
 - NLR toestel voor testvluchten
 - Ook al particulier beschikbaar



Aviation Consultants

9

Impact elektrisch / hybride vliegen op luchthavens

- Grond voorzieningen
 - Inrichting laadinfrastructuur
- Gevaar voor de omgeving bij ongeval
 - Ongeval met Pipistrel Alpha Electro bij Stadskanaal (2018)
 - Branden met Lithium-ion batterijen zijn hevig en ontwikkelen zich snel
 - Dergelijke branden zijn moeilijk te doven
- Bovenstaande punten zijn van belang, maar geen onderdeel van een LHB



Aviation Consultants

10

Impact elektrisch / hybride vliegen op LHB

- Externe veiligheid
 - Plaatsgebonden risico contouren worden bepaald door ongeval model
 - Model gaat uit van gewicht van het toestel, geen onderscheid naar soort aandrijving (elektrisch/hybride)
 - Elektrisch/hybride toestellen zijn mee te nemen in deze modellen, impact op contouren wordt als beperkt ingeschat
 - Er is nog geen beleid vanuit Rijksoverheid hoe elektrisch/hybride vliegtuigen in methodiek op te nemen
- Geluid
 - Geluidbelasting word bepaald met het Nederlands Reken Model (NRM)
 - Model gebruikt geluid- en prestatiegegevens van vliegtuigtypes als input (vastgesteld door NLR), dergelijke gegevens zijn tot op heden niet vastgesteld voor elektrische/hybride toestellen
 - HH-punten worden vastgesteld o.b.v. deze set geluid- en prestatiegegevens
 - In handhaving zullen elektrisch/hybride toestellen welke de luchthaven aandoen binnen bestaande categorieën moeten worden ingedeeld.
 - Er is nog geen beleid vanuit Rijksoverheid hoe elektrisch/hybride vliegtuigen in methodiek op te nemen



Aviation Consultants

11

Impact elektrisch / hybride vliegen op LHB

- Beperkingengebieden:
 - 10-5 en 10-6 plaatsgebonden risico
 - Zie externe veiligheid vorige slide
 - 48, 56 en 70 dB(A) Lden geluidcontour
 - Zie geluid vorige slide
 - Veiligheidsgebieden
 - Dit is afhankelijk van de baan karakteristieken, wordt niet beïnvloed door introductie elektrisch / hybride vliegen
 - Gebieden met hoogtebeperkingen in verband met vliegveiligheid (Obstakelvlakken)
 - Dit is afhankelijk van de baan karakteristieken, wordt niet beïnvloed door introductie elektrisch / hybride vliegen
 - Laserstraalvrij gebied
 - Dit zijn vaste marges rondom de baan, wordt niet beïnvloed door introductie elektrisch / hybride vliegen



Aviation Consultants

12



Traumahelikopters / Lifeliners

- Nederland beschikt momenteel over 5 lifeliners
- Lifeliners zijn gestationeerd op:
 1. Amsterdam Vumc
 2. Rotterdam The Hague Airport
 3. Vliegbasis Volkel
 4. Groningen airport Eelde
- Sinds maart 2020 is er een vijfde Lifeliner om intensive-care-patiënten zo snel mogelijk te vervoeren. Deze helikopter is momenteel op Volkel gestationeerd en zal in heel Nederland inzetbaar zijn.
- Mogelijk dat deze later vanaf een andere locatie ingezet gaat worden.

Aantal vliegbewegingen met Lifeliner

- Landelijke inzet over de jaren:
 - 2017: 8500 inzetten
 - 2016: 8110 inzetten
 - 2015: 7650 inzetten

Inzet Lifeliner RTHA (Bron: Adecs Locatie-onderzoek helihaven)

Gebroeksjaar (1 nov t/m 31 okt)	Totaal aantal bewegingen	Nachtelijke bewegingen
2010	1.977	1
2011	2.426	133
2012	2.346	153
2013	2.668	198
2014	3.274	235
2015	3.642	293
2016	4.366	394
2017	4.398	390

- Inzet = start + landing (dus 2 bewegingen op de luchthaven)
- Er is duidelijk een stijgende trend zichtbaar in de inzet van de Lifeliners
 - LHB Amsterdam Westpoort (nieuwe Lifeliner basis Amsterdam) gaat uit van 5400 bewegingen
- Maximale (theoretische) inzet van 1 Lifeliner is ongeveer 4.000 inzetten per jaar (8.000 bewegingen) (bron: Adecs)



Aviation Consultants

15

Indicatie geluidsruijnte Lifeliner Teuge (1)

- Uitgegaan van 4.800 bewegingen
 - Parallel aan RTHA in 2017
 - Kan volgens trend verder oplopen, al is dit voor een nieuwe Lifeliner niet geheel duidelijk (verdeling gebieden en taken)
- Uitgegaan van 60% dag, 20% avond, 20% nacht bewegingen
 - Lifeliners zijn 24/7 inzetbaar
 - Verkeer in de avond (x3.16) en verkeer in de nacht (x10) telt zwaarder mee in een Lden berekening
- Lifeliners volgen baan (straight-in / straight-out)
- Geluidbelasting berekent in de HH punten aan de kop van de baan



Aviation Consultants

16

Indicatie geluidsruijnte Lifeliner Teuge (2)

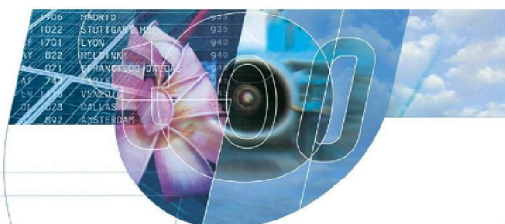
- Geluidbelasting in de HH punten aan de kop van de baan vergeleken met geluidbelasting bepaald in het kader van LHB aanvraag
- Lifeliner vluchten produceren een hogere geluidbelasting dan de gebruiksruijnte op Teuge
- Nacht en avond vluchten hebben een grote impact op de geluidbelasting. Alleen Lifeliner vluchten overdag verminderd de geluidbelasting aanzienlijk
- De HH punten laten zien dat er binnen de gebruiksruijnte geen ruijnte is voor de huidige Teuge operatie en een volledige lifeliner operatie

Rekenpunt	LHB aanvraag	Lifeliner	Lifeliner (dag)
HH 08	57.99 dB(A) Lden	64.02 dB(A) Lden	58.92 dB(A) Lden
HH 26	58.01 dB(A) Lden	62.02 dB(A) Lden	56.92 dB(A) Lden



Aviation Consultants

17

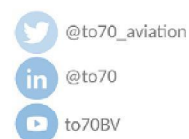


To70 Aviation

Amsterdam, Brussels, Frankfurt, Geneva
Bangalore, Bangkok, Shanghai,
Singapore
Brisbane, Melbourne
Montreal
Medellín, São Paulo



Aviation Consultants



18