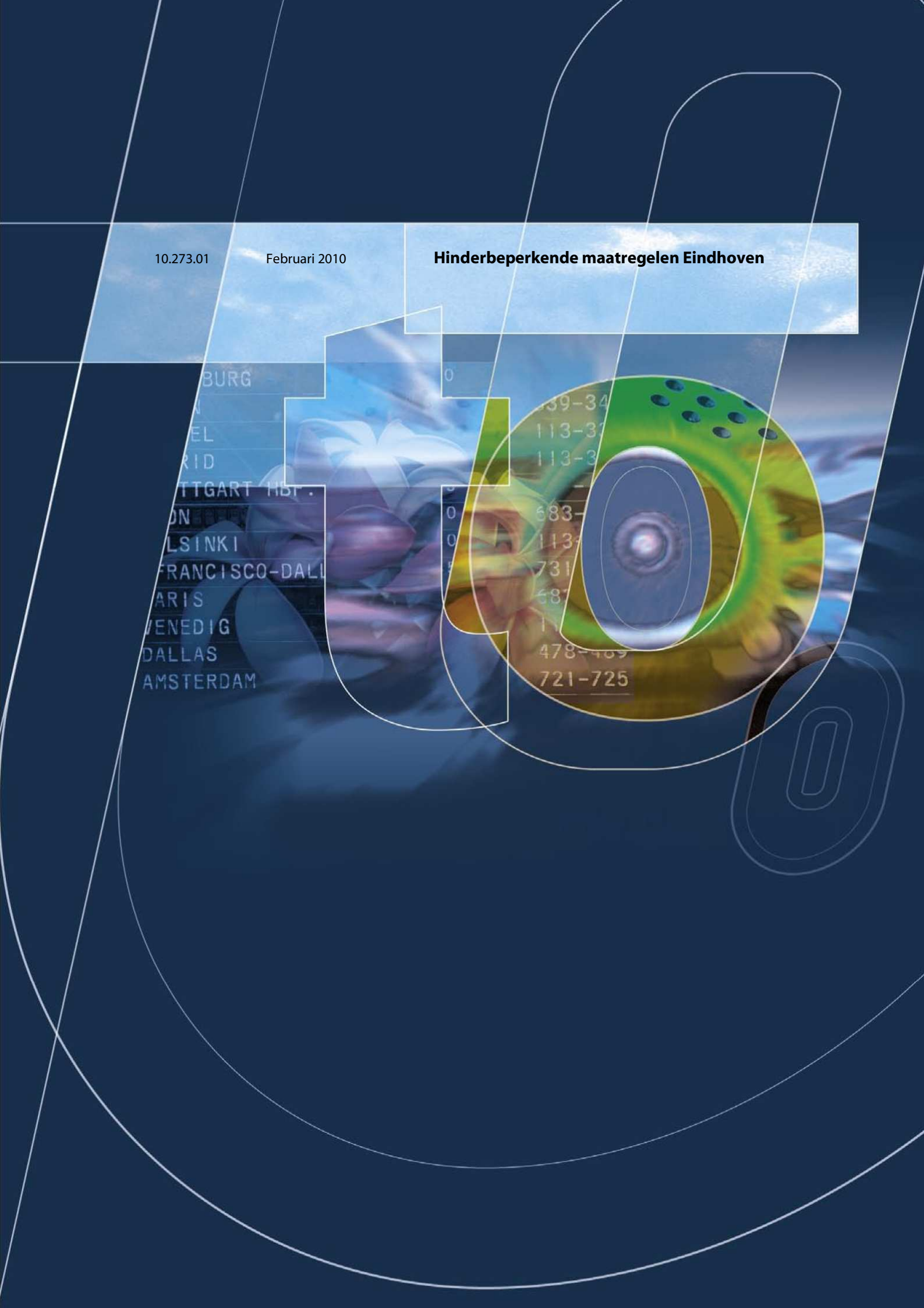
10.273.01 Februari 2010

Hinderbeperkende maatregelen Eindhoven



Hinderbeperkende maatregelen Eindhoven

Rapport

Eindhoven Airport
Luchthavenweg 13
5657 EA Eindhoven

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

Door:
Ruben Flohr
Kjeld Vinkx

Den Haag, Februari 2010

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3
2 Maatregel 1 - Invoeren van geluidsarme naderingen (P-RNAV CDA's) 4
3 Maatregel 2 – Verhogen van de interceptiehoogte ILS 8
4 Maatregel 3 – Optimalisatie van vertrekroutes 9
5 Maatregel 4 – Beperken van het gebruik van full reverse thrust 12
6 Maatregel 5 – Gebruik van reduced flaps in de eindnadering 14
7 Overige aandachtspunten 16

Bijlage 1: Aerodrome chart Eindhoven Airport 17

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In de context van het Aldersproces voor de regio Eindhoven wordt gekeken naar mogelijkheden voor invoering van hinderbeperkende maatregelen in de periode tot 2015. Het betreft de volgende hinderbeperkende maatregelen:

1. Invoeren van geluidsarme naderingen (P-RNAV CDA's)
2. Verhogen van de ILS interceptiehoogte
3. Optimalisatie van vertrekroutes
4. Beperken van het gebruik van full reverse thrust
5. Gebruik van reduced flaps in de eindnadering

De mogelijkheden worden onderzocht om deze maatregelen onderdeel te laten vormen van een eerste fase. Ter afronding van deze eerste fase dienen de maatregelen vóór 2015 geëvalueerd te zijn.

1.2 Vraagstelling

Door Eindhoven Airport is aan To70 gevraagd om per beoogde hinderbeperkende maatregel de volgende vragen te beantwoorden:

- Wat is een haalbare implementatiedatum?
- Wat moet er tot de datum van implementatie gebeuren?
- Welke partijen zijn betrokken bij implementatie?
- Welke investeringen zijn er te verwachten?
- Waarop kan worden geëvalueerd vóór 2015?
- Is de maatregel haalbaar en realistisch?

1.3 Aanpak

Om de bovenstaande vragen te kunnen beantwoorden is overleg gevoerd tussen Eindhoven Airport, de militaire verkeersleidingorganisatie en To70. Aanvullend hebben gesprekken plaatsgevonden met experts van de vliegbasis Eindhoven en een verkeersvlieger uit de burgerluchtvaart.

2 Maatregel 1 - Invoeren van geluidsarme naderingen (P-RNAV CDA's)

2.1 Beschrijving

Het vliegen van een geluidsarme nadering volgens een P-RNAV CDA impliceert dat er in principe een vaste laterale route wordt gevlogen waarbij geen routedelen horizontaal worden gevlogen[1]. De huidige situatie vereist per daling meerdere verkeersleidinginstructies (ordegrootte: tot 7 keer) om het vliegtuig veilig en met de vereiste separatie ten opzicht van het andere verkeer bij de eindnadering af te leveren. Deze instructies kunnen zowel ingrijpen op het vliegpad als op de vlieghoogte.

Het separeren van verkeer betreft hier de separatie van het civiel naderend IFR verkeer met:

- ander civiel naderend IFR verkeer (dus beiden volgens een CDA)
- IFR vertrekkend verkeer (civiel en/of militair)
- ander IFR verkeer (civiel of militaire "overvliegers" door de TMA D)
- VFR verkeer (general aviation en kleine luchtvaart, maar ook militaire VFR gevechtsvliegtuigen)

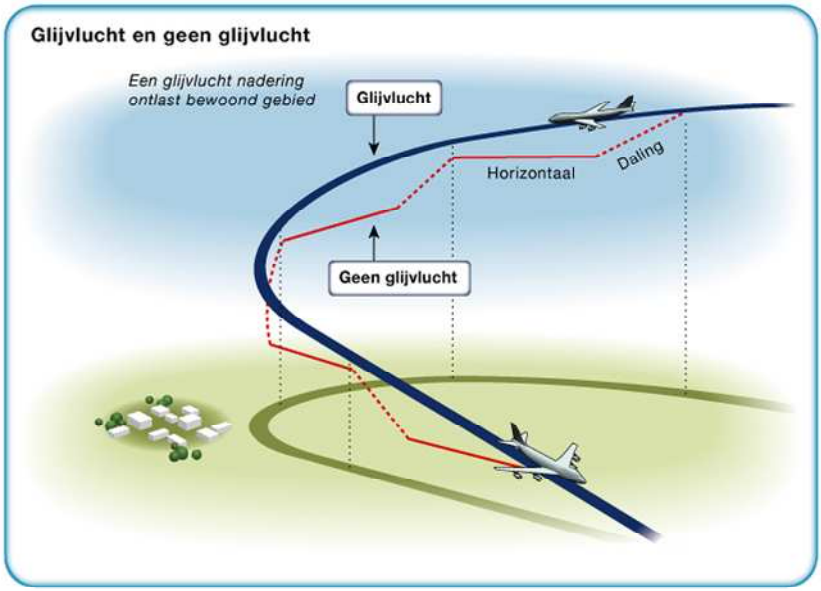
Met de introductie van P-RNAV CDA's zal het 'overige' verkeer bij voorbaat van de gedefinieerde route van de P-RNAV CDA's afgehouden moeten worden of in ieder geval gecontroleerd moeten worden door luchtverkeersleiding, zodat de P-RNAV CDA zonder af te wijken van het grondpad en naderingsprofiel (vanaf een nog bepalen aanvangshoogte[2]) kan worden gevlogen. Het definiëren van een P-RNAV CDA verhoogt het aantal geluidsarme naderingen, volgens een vaste laterale route. Er zullen echter altijd situaties blijven waarbij van de route wordt afgeweken, bijvoorbeeld als er geen contact is met een VFR vlucht die in conflict zit met de IFR vlucht die de CDA uitvoert of als er om een bui heen gevlogen moet worden. In dergelijke situaties zal de CDA vanzelfsprekend moeten worden afgebroken.

Om P-RNAV CDA's mogelijk te maken zal de (militaire) luchtverkeersleiding het overige verkeer vrij moeten houden van het landend verkeer op Eindhoven Airport. Hiertoe is aanpassing van de luchtruimclassificatie van E (waarin ongecontroleerd VFR verkeer zonder oproepverplichting is toegestaan) naar B of C noodzakelijk. In de huidige situatie met luchtruimklasse E heeft het VFR verkeer namelijk geen oproepverplichting. Om VFR verkeer ten minste aan de lijn te krijgen is ten minste klasse D nodig. Om het te kunnen separeren van IFR verkeer is ten minste klasse C benodigd.

---

[1] Hoewel er formeel geen eenduidige internationale definitie van een CDA bestaat, impliceert een CDA een continue dalende vliegbaan (bij voorkeur low thrust en low drag voor het beste resultaat), waarbij een afvlakking van de vliegbaan (mogelijk zelfs een horizontale vlucht) wel mogelijk is, maar dan uitsluitend om zonder motorvermogen snelheid te reduceren en te configureren voor de eindnadering. De link met P-RNAV komt om de hoek wanneer ook het laterale pad vrij van geluidsgevoelige gebieden gelegd moet worden.

[2] Gedacht wordt aan een aanvangshoogte tussen FL60 en FL100. FL60 (circa 2 km) is de hoogte waarboven overdag vliegtuiggeluid op de grond op een lager geluidsniveau waarneembaar is dan het omgevingsgeluid. Maar FL60 is ook de hoogte waarop vertrekkend verkeer van Schiphol standaard wordt geklaard, waarmee die hoogte niet geschikt is als aanvangshoogte voor een CDA op Eindhoven. Regionale vluchten worden vaak overgedragen op FL80, maar dalende vluchten zouden ook vanaf FL100 al op een CDA kunnen zitten. Een definitie van een CDA vanaf FL100 en een KPI vanaf FL60 lijkt daarom een goede combinatie. De exacte hoogte dient in een ontwerpproces nader bepaald te worden.



Om te voorkomen dat luchtverkeersleiding naast het verkeer van en naar Eindhoven Airport ook het VFR verkeer in de ruime omgeving van Eindhoven Airport dient af te handelen, is een oplossingsrichting voorgesteld waarbij corridors rondom de naderingsroutes[3] vanuit OSGOS, VELNI en BREDA worden gedefinieerd. Binnen deze corridors geldt een luchtruim classificatie B of C waarin alleen verkeer is toegestaan dat wordt gesepareerd door luchtverkeerleiding. Bijkomend voordeel is dat het VFR verkeer door het bestaan van de corridors bewegingsvrijheid behoudt buiten en onder de corridors in de nabijheid van Eindhoven Airport.

Hoewel het met de beoogde verkeersaantallen niet structureel zal voorkomen, zal er een mogelijkheid moeten zijn (vectorruimte) om eventuele conflicten tussen gelijktijdig naderende vliegtuigen vanuit de verschillende corridors veilig gesepareerd op te lijnen voor de eindnadering.

In de huidige verkeerssamenstelling van Eindhoven Airport wordt ruim 20% van de IFR vluchten uitgevoerd door (grotere) propellervliegtuigen. Slechts een aantal hiervan zijn P-RNAV capable. Van de ongeveer 80% van de IFR vluchten die worden uitgevoerd door jets is ongeveer 80% P-RNAV capable, oftewel een kleine 60% van het totale verkeersaanbod op de luchthaven. Het niet P-RNAV capable zijn, leidt tot het minder nauwkeurig vliegen van de naderingsroute en een hogere werklast voor verkeersleider die het vliegtuig met vector instructies over de route moet leiden. Bij het vaststellen van de KPI is er (worst case scenario) vanuit gegaan dat niet P-RNAV capable vliegtuigen buiten de corridors hun nadering zullen uitvoeren.

De bewegingsvrijheid van het VFR verkeer van en naar luchthavens in de omgeving van Eindhoven Airport zal, afhankelijk van de luchtruimklasse van de corridors, in meer of mindere mate beperkt worden.

[3] De keuze tussen luchtruimklasse B of C en de breedte en hoogtebanden van de corridors dienen in een ontwerpproces nader vastgesteld te worden. De werkelijk benodigde luchtruimklasse kan worden vastgesteld op basis van een veiligheidsonderzoek, volgens uit de verkeersdrukte en complexiteit en daarmee het risico op onoplosbare separatieconflicten. Overleg met de belangengroeperingen (KNVVL en AOPA) is hierbij van belang.

In geval van klasse B dient het buiten de corridors te blijven of eronder door te vliegen. Vooral zweefvliegers zullen hier op thermiekrijke dagen[4] hinder van kunnen ondervinden omdat zij hierdoor beperkt[5] worden in de mogelijkheid om langere vluchten te maken. Ter compensatie voor deze beperking zou overwogen kunnen worden één of twee zweefvliegvelden naar een gunstigere locatie te verplaatsen.

De voorgestelde luchtruimwijziging zou kunnen leiden tot een toename van ongeautoriseerd kruisende (recreatieve) vluchten door de gecontroleerde corridors. Toepassing van de transponderverplichting is voor deze situatie van groot belang.

2.2 Benodigde partijen

Bij de realisatie van deze maatregel dienen de volgende partijen betrokken te worden:

- **KNVVL en AOPA** — Afstemming over de beoogde luchtruimwijzigingen
- **IVW** — Luchtruimwijziging inbrengen bij LVC
- **LVC** — Besluitvorming over luchtruimwijziging
- **Luchtmacht, LVNL** — Ontwerpen van procedures. De luchtruimwijziging vereist andere ATM taken. Dit impliceert andere procedures en taken waarvoor training nodig is. Ook is een AIP (Aeronautical Information Publication) wijziging nodig. Relevante partijen in dit kader: Vliegbasis Eindhoven (torenverkeersleiding) , Mil ATCC (naderingsverkeersleiding Eindhoven) en Fighter Squadrons (ook deze laatste moeten in hun taken niet belemmerd worden door de nieuwe luchtruimclassificatie). Mogelijk met LVNL afstemming nodig over aansluiting corridors op civiele luchtruimstructuren.
- **Eindhoven Airport** — Regie in het nakomen van de Alders afspraken
Stimuleren van P-RNAV gecertificeerde vliegtuigen

2.3 KPI voor 2015 (voorstel)

Niet alle te betrekken partijen nemen deel aan het Alders overleg. Deze partijen kunnen een vertragende invloed hebben op invoering van de maatregel. Ervaring leert dat luchtruimwijzigingen mede hierdoor een doorlooptijd kunnen hebben van vele jaren. Daarom wordt voorgesteld de KPI op te splitsen in twee delen.

De eerste is een KPI voor 2015 bestaat uit een inspanningsverplichting voor afstemming en ontwerp. De tweede KPI betreft de uiteindelijke realisatie van CDA's waarbij de timing afhankelijk is van de resultaten uit de afstemming en het ontwerp van de eerste KPI tot 2015, en dus pas bepaald kan worden na het behalen van de eerste KPI. Door de opsplitsing worden de KPI's realistischer en haalbaar.

---

[4] Op thermiekrijke dagen worden in de weekends, maar ook op doordeweekse dagen overlandvluchten uitgevoerd van meer dan 500 km (retourvluchten of zogenaamde driehoeksvluchten). De kans is groot dat zweefvliegers daarbij de corridors zouden willen passeren.

[5] Ook in de huidige situatie gelden hoogtebeperkingen. Doordeweeks geldt een hoogtebeperking voor recreatief verkeer tot FL 65, in het weekend tot FL 95.

KPI 2015: Inspanningsverplichting op afstemming en ontwerp

Beoogd wordt dat per 1 januari 2012 afstemming heeft plaatsgevonden met alle betrokken partijen, en specifiek met KNVVL en AOPA, over de beoogde luchtruimwijzigingen ten behoeve van de gewenste invoering van geluidsarme naderingen. Eindhoven Airport zal hiertoe, afgestemd met betrokken partijen, varianten van luchtruimstructuur ontwerp (laten) maken op basis van te verwachten verkeersscenario's. Deze varianten zullen worden geanalyseerd op aspecten van veiligheid voor alle luchtruimgebruikers en de eruit voortvloeiende beperkingen voor recreatief verkeer.

Uiteindelijk dient consensus met betrokken partijen als KNVVL en AOPA, welke niet aan de Alders tafel hebben deelgenomen, bereikt te worden over het ontwerp. Het wel of niet bereiken van consensus is afhankelijk van de instemming van deze partijen, en derhalve niet als resultaatverplichting in de KPI opgenomen.

Toekomstige KPI: Resultaatverplichting in het percentage gevlogen CDA's

Beoogd wordt dat drie jaar na het bereiken van consensus over de beoogde luchtruimwijzigingen, 70% van het civiel IFR naderend straalverkeer (op jaarbasis) een CDA vliegt vanaf FL60 tot aan de landing. Het percentage van 70% geeft ruimte voor (onder andere):

- het accommoderen van verouderde toestellen, welke niet P-RNAV capable zijn;
- afwijken van de vaste route, wat noodzakelijk kan zijn om bijvoorbeeld separatieconflicten bij het samenvoegen van verkeer vanuit verschillende richtingen naar één eindnadering te voorkomen of om vanwege weersomstandigheden om een bui heen te vliegen.

VFR en militair verkeer wordt uitgesloten van verplichting op het vliegen van een CDA. Het betreft immers IFR naderingsprocedures voor civiel verkeer. Dit wil echter niet zeggen dat een gedeelte van dit verkeer niet toch de CDA zal kunnen en willen volgen. De mogelijkheid daartoe hangt af van het type operatie en type vliegtuig.

2.4 Benodigde activiteiten en investeringen

De volgende activiteiten en investeringen zijn nodig voor invoering van deze maatregel:

- Overeenstemming bereiken met de betrokken partijen over de te nemen maatregelen. De benodigde investeringen die hieruit voort komen hangen ondermeer af van de nog te voeren gesprekken met de KNVVL en AOPA met betrekking tot recreatief verkeer.
- Ontwerp (inclusief veiligheidsanalyse) van de benodigde procedures, luchtruimclassificatie, luchtruimaanpassingen en eventueel systeemaanpassingen en training.
- Publicatie van procedures.

Op basis van het ontwerp is een betere inschatting te maken van de benodigde investeringen en haalbaarheid. Een investering in apparatuur wordt vooralsnog niet voorzien.

2.5 Haalbaarheid

Zie paragraaf 2.3.

3 Maatregel 2 – Verhogen van de interceptiehoogte ILS

3.1 Beschrijving

De standaard interceptiehoogte van de ILS (eindnadering volgens een 3 graden glijpad in het verlengde van de baan) is 2.000 ft. Door de ILS interceptiehoogte te verhogen naar 3.000 ft impliceert dit een langere rechte eindnadering op de ILS en een gegarandeerd continue daling tijdens de eindnadering vanaf 3.000 ft.

Tegenover het (milieu)voordeel van een hogere eindnadering staat het (milieu)nadeel van het inperken van ontwerpvrijheid in de naderingsroutes. Wanneer ingezet wordt op de introductie van CDA's, dan wordt de continue daling al gerealiseerd door de CDA. Bovendien is de ligging van de route niet beperkt tot een route in het verlengde van de baan en is een optimale, vliegtuigspecifieke, daalhoek tot 2.000 ft mogelijk.

Aangezien reeds wordt ingezet op invoering van CDA's is, in overleg met de Eindhoven Airport en de vliegbasis Eindhoven, besloten deze maatregel niet verder uit te werken.

3.2 Benodigde partijen

N.v.t.

3.3 KPI voor 2015 (voorstel)

N.v.t.

3.4 Benodigde activiteiten en investeringen

N.v.t.

3.5 Haalbaarheid

N.v.t.

4 Maatregel 3 – Optimalisatie van vertrekroutes

4.1 Beschrijving

Optimalisatie van het vliegen van Standard Instrument Departures (SID's ofwel vertrekroutes) om woonkernen zoveel mogelijk te ontzien bestaat uit fasen. Fase I betreft het beperken van het versneld wegdraaien van de startroutes. Fase II betreft de optimalisatie van de startroutes.

4.2 Benodigde partijen

Bij de realisatie van fase 1 van deze maatregel dienen de volgende partijen betrokken te worden:

- **Vliegbasis Eindhoven** Interne training
- **Mil ATCC** Interne training

Bij de realisatie van fase 2 van deze maatregel dienen de volgende partijen betrokken te worden:

- **Vliegbasis Eindhoven** Interne training
- **Mil ATCC** Interne training
- **Eindhoven Airport** Stimuleren van P-RNAV gecertificeerde vliegtuigen
- **LVNL** Aanpassing AIP (Aeronautical Information Publication) en, indien nodig, afstemming over de aansluiting van gewijzigde SID's op civiele luchtruimstructuur
- **Belgocontrol** Afstemming over beoogde wijziging van de zuidelijke vertrekroutes richting ATC Brussel
- **Omwonenden** Afstemming over wijzigingen in de ligging van de vertrekroutes
- **Verkeer en Waterstaat** Mogelijke goedkeuring voor wijzigingen van vertrekroutes

4.3 KPI voor 2015 (voorstel)

Fase I

De eerste fase beoogt dat vliegtuigen langer, dat wil zeggen tot een grotere hoogte, de vastgelegde vertrekroute volgen. Beoogd wordt dat met ingang van 2013 minimaal 80% van het civiel vertrekkend straalverkeer (op jaarbasis) de vertrekroute volgt tot een hoogte van minimaal[6] FL50. Het percentage geeft ruimte voor afwijken van de vertrekroute als gevolg van:

- separatieconflicten met "ander" verkeer; de vertrekroutes liggen in tegenstelling tot de vaste routes bij geluidsarme naderingen immers niet in beschermde corridors waardoor vertrekkend verkeer onderweg ander verkeer kan tegenkomen dat hen dwingt om van de route af te gaan[7];
- grote verschillen in snelheidsprofielen tussen opeenvolgende vertrekkende vliegtuigen. Dit zal overigens weinig voorkomen omdat verschillende vertrekroutes snel divergeren. Op vluchten met gelijke vertrekroutes en uiteenlopende snelheidsprofielen kan in de planning al geanticipeerd worden door toewijzing van een groter startinterval;

---

[6] Omwille van vertrekkend verkeer vanuit Schiphol, dat initieel geklaard wordt op FL60, is een hoogte van FL60 voor Eindhoven departures niet wenselijk. Een afleveling onder de vertrekkende vluchten van Schiphol dient als separatie procedure beschikbaar te blijven, ook al zal in praktijk vaak doorgeklommen kunnen worden.

[7] Een scheiding tussen naderingsroutes en vertrekroutes dient al in het ontwerp van de P-RNAV naderingsroutes uitgangspunt te zijn. Doordat Eindhoven één start-/landingsbaan heeft, zijn de vertrek en naderingsroutes overigens van nature al behoorlijk procedureel gescheiden.

- weersomstandigheden die ertoe leiden dat er om een bui heen gevlogen moet worden.

De huidige vertrekroutes zijn conventioneel gedefinieerd (dat wil zeggen op basis van vaste bakens op de grond) en hebben een P-RNAV overlay. In principe kunnen dus zowel P-RNAV als niet P-RNAV capable vliegtuigen deze vertrekroutes vliegen. In fase II is een overstap op P-RNAV vertrekroutes beoogd. Het percentage anticipeert op deze fase II en is derhalve niet hoger gesteld.

De toetsing kan worden uitgevoerd op basis van luchtverkeerwegen rondom de vertrekroutes, met een tolerantie die aansluit bij de beschikbare navigatienauwkeurigheid (tenminste 1 NM aan beide zijden van de vertrekroute).

Propellervliegtuigen en het militair verkeer zijn uitgesloten van de verplichting op het volgen van de vertrekroute.

Fase II
De tweede fase beoogt dat de definitie van de vertrekroutes wordt geoptimaliseerd ten opzichte van de ligging van de woonkernen, rekening houdend met de uitvliegrichtingen, efficiënte vluchtuitvoering en ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheden.

De huidige vertrekroutes zijn gebaseerd op conventionele navigatie technologie, met als voordeel dat ook niet P-RNAV capable vliegtuigen onder IFR deze vertrekroutes kunnen volgen. Door toepassing van uitsluitend P-RNAV gedefinieerde vertrekroutes zou een verdergaande optimalisatie met betrekking tot hinderbeperking mogelijk kunnen zijn doordat beperkingen van de conventionele navigatietechnologie vervallen. Eindhoven Airport verplicht zich om, ten behoeve van fase II, de mogelijkheden te onderzoeken van de invoering van P-RNAV vertrekroutes en de geluidseffecten ten gevolge van de hierdoor mogelijk geworden verdergaande optimalisatie van vertrekroutes.

Na afronding van de eerste fase werken partijen een voorstel uit voor optimalisatie van de vertrekroutes. Er wordt naar gestreefd om deze voorstellen uiterlijk 1 januari 2015 gereed te hebben.

Verdergaande optimalisatie van de zuidelijke vertrekroutes vereist mogelijk ook samenwerking met ATC Brussel. Vluchten die vanaf Eindhoven naar het zuiden gaan, bijvoorbeeld richting Malaga of Alicante, vertrekken in de huidige situatie, gedwongen door het ontbreken van een directe zuidelijke vertrekroute, bij een start vanaf 22 op een vertrekroute die na 3NM afdraait richting BREDA. Als ATC Amsterdam de vlucht heeft geïdentificeerd coördineert die vervolgens met ATC Brussel over de mogelijkheid om een DIRECT naar CHEVRE te krijgen. Gedurende de hele procedure van afstemming vliegt het toestel westelijk, om na de klaring voor een DIRECT CHEVRE terug te draaien naar het zuiden. Hierdoor ontstaat een brede spreiding in het moment van terugdraaien.

4.4 Benodigde activiteiten en investeringen

Investeringen voor fase I bestaan alleen uit een interne training bij de militaire luchtverkeersleiding.

Fase II vereist een grotere investering en kent meer onzekerheid in de totaal benodigde investeringen. De volgende activiteiten zijn in fase II voorzien:

- Inventarisatie van de mate van P-RNAV uitrusting bij operators.
- Herontwerp vertrekroutes in relatie tot andere ontwikkelingen (bv P-RNAV naderingsroutes, Volkel, etc). Dit betreft zowel een technische inhoudelijke kant (PANS-OPS ontwerp) als een investering in afstemming met de omgeving.
- Publicatie van de gewijzigde vertrekroutes.

Deze maatregel vergt derhalve hoofdzakelijk een (beperkte) tijdsinspanning, primair voor het herontwerp van de vertrekroutes.

In deze maatregel is uitgegaan van het uitblijven van een P-RNAV verplichting. De inventarisatie van de mate van P-RNAV uitrusting bij de operators zal moeten uitwijzen of het definiëren van P-RNAV vertrekroutes voldoende effect ressorteert zonder P-RNAV verplichting. Mocht een P-RNAV verplichting nodig blijken, dan zijn de investeringskosten aanzienlijk:

- De grootste investeringskosten zullen voor de operators zijn die niet P-RNAV certified opereren op Eindhoven. Vliegtuigen die niet P-RNAV capable zijn zullen in geval van een P-RNAV verplichting worden geweerd. Deze toestellen zal de operator dus door andere typen moeten vervangen danwel een retrofit toepassen indien mogelijk. De kosten hiervoor zijn dermate hoog dat deze voor een operator aanleiding kunnen zijn om een andere luchthaven te zoeken.
- Daarnaast is het mogelijk dat de vliegtuigen wel P-RNAV capable zijn, maar dat de vliegers geen P-RNAV opleiding hebben en/of de operator niet P-RNAV certified is. De kosten voor het opleiden van vliegers en het certificeren van de operator zitten in de ordegrootte van enkele duizenden euro's per verkeersvlieger. Training en certificering hebben naar verwachting een doorlooptijd van ongeveer één jaar.
- De ordegrootte van de impact op de operators zal uit inventarisatie moeten blijken.

4.5 Haalbaarheid

Uitvoering van fase I is vooral afhankelijk van de trainingscapaciteit van de militaire luchtverkeersleiding. Naar verwachting is deze fase binnen een jaar af te ronden. Zonder een succesvolle invoering van fase I is een vervolg in de zin van fase II, de route optimalisatie, niet zinvol.

Onder de voorwaarde van een succesvolle invoering van fase I, lijkt ook fase II haalbaar. Onzekerheid bestaat over het werkelijke percentage P-RNAV certified vliegtuigen en over de mate waarin optimalisatie van zuidelijke vertrekroutes mogelijk is. Deze laatste hangt ondermeer af van de bereidheid en de mogelijkheden van ATC Brussel om mee te werken aan wijzigingen in de zuidelijke routes, danwel de introductie van een nieuwe zuidelijke route. Het effect van de routewijzigingen op hinderbeperking kan pas worden bepaald nadat een voorstel voor routewijzigingen is afgestemd en ontworpen.

5 Maatregel 4 – Beperken van het gebruik van full reverse thrust

5.1 Beschrijving

Voor het afremmen na de landing wordt gebruik gemaakt van de wielremmen in combinatie met de zogenaamde stuwkrachtsomkeerders (reverse thrust). De vlieger heeft daarbij de keuze om de mate van reverse thrust in te stellen tussen idle en full. Bij idle reverse thrust draait de motor in feite stationair, terwijl bij full reverse de motor vermogen levert, waarbij de uitlaatgassen naar voren worden afgebogen om extra remkracht te leveren. Dit laatste gaat gepaard met motorgeluid. Het beperken van full reverse thrust heeft daarom een positief effect op de hinder in de omgeving van de luchthaven.

Bij weersomstandigheden waarbij de baan gladder is, zoals bij sneeuw of hevige regenval, draagt gebruik van reverse thrust significant bij aan het afremmen van vliegtuigen. Onder deze omstandigheden zal dit remmechanisme daarom vaker vanuit veiligheidsoverwegingen worden ingezet.

Een aantal luchthavens heeft er voor gekozen te adviseren tot het gebruik van idle reverse trust bij de landing, waarbij het voorbehoud voor safety wordt gemaakt. De onderhavige maatregel betreft het ook voor Eindhoven Airport in het AIP (Aeronautical Information Publication) opnemen van het advies van het gebruik van idle reverse thrust, zolang de veiligheid niet in het geding is.

De landingbaan op Eindhoven Airport is met een effectieve landingsbaan lengte van 2.750 meter relatief lang voor het type vliegtuigen dat er landt (typisch 'commerciële' vliegtuigen op Eindhoven Airport zijn de Airbus A320 en de Boeing 737). Onder normale weersomstandigheden is reverse thrust voor dit type vliegtuigen dan ook niet noodzakelijk om veilig af te remmen. Wel geldt:

- Bij landen vanuit het zuiden (baan 04) is het operationeel wenselijk om langzamer te remmen omdat de exits (afritten) pas aan het eind van de baan liggen (zie ook bijlage 1).
- Bij landen vanuit het noorden (baan 22) is het operationeel wenselijk om direct bij exit E van de landingsbaan te gaan vanwege de kortere taxitijd. Als deze exit niet haalbaar is, wordt exit F of G gebruikt (zie ook bijlage 1). Zonder reverse thrust is exit E voor de gangbare vliegtuigtypen waaronder de A320 en de Boeing 737[8], en onder normale weeromstandigheden goed haalbaar[9].
- Grote (onder andere militaire) vliegtuigen als de KDC-10, B767, C5 Galaxy zullen eerder geneigd zijn reverse thrust te gebruiken als veiligheidsvangnet. De baanlengte is voor deze vliegtuigen namelijk kritischer.

---

[8] Exit E ligt op 1670 meter van de baandrempel van 22 en is voor een Boeing 737 met autobrakes 3, flaps 40 en een landingsgewicht van 60 ton (relatief zwaar) goed te halen zonder toepassing van thrust reverse. Het verschil tussen flaps 40 versus flaps 30 (reduced flaps) is bij autobrak 3 te verwaarlozen ten opzichte van het verschil tussen het gebruik van full reverse thrust versus idle reverse thrust.

[9] Landing distance tabellen laten zien dat thrust reversers (op een droge baan) maar zeer gering bijdragen bij tot het verlagen van de landing distance en dus een beperkte invloed hebben op het wel of niet halen van een exit. Wel is er voor grote en zwaarbeladen vliegtuigen een relatie met de remtemperatuur en de daaraan gekoppelde minimale omkeertijd als gevolg van de afkoelperiode van de wielremmen. Voor de meest gangbare vliegtuigtypen speelt deze overweging op Eindhoven echter geen rol.

Operationeel bezien blijkt het gebruik van reverse thrust voor de gangbare civiele vliegtuigen en onder normale weersomstandigheden niet noodzakelijk te zijn.

5.2 Benodigde partijen

- **Luchtmacht, LVNL** — Aanpassing in het AIP (Aeronautical Information Publication)
- **Eindhoven Airport** — Informeren van vliegtuigmaatschappijen die opereren op Eindhoven over de maatregel en de bijbehorende aanpassing in het AIP.

5.3 KPI voor 2015 (voorstel)

Het gebruik van idle reverse thrust zal worden geadviseerd bij de landing in plaats van full reverse thrust, doch slechts voorzover de vliegveiligheid zich daartegen op geen enkele wijze verzet. Dit advies zal op 1 januari 2011 zijn opgenomen in het AIP[10].

Eindhoven Airport heeft op 1 januari 2011 samen met vliegtuigmaatschappijen een awareness programma opgezet waarin vliegers bewust worden gemaakt van de effecten van het gebruik van idle reverse thrust.

5.4 Benodigde activiteiten en investeringen

De volgende activiteiten en investeringen zijn nodig voor realisatie van de maatregel:

- Aanpassing in het AIP (Aeronautical Information Publication)
- Informeren van vliegtuigmaatschappijen die opereren op Eindhoven over de maatregel en de bijbehorende aanpassing in het AIP.

Deze maatregel vergt derhalve alleen een (beperkte) tijdsinspanning.

5.5 Haalbaarheid

Haalbaar en binnen een jaar realiseerbaar.

[10] In theorie zou een percentage op het gebruik van thrust reverse kunnen worden afgesproken. Echter, het gebruik van thrust reverse wordt niet geregistreerd en is dus niet eenvoudig vast te stellen. Op Londen Heathrow en Schiphol zijn in dit kader in het verleden steekproefsgewijs handmatig tellingen uitgevoerd. De tellingen zijn niet eenvoudig te automatiseren.

6 Maatregel 5 – Gebruik van reduced flaps in de eindnadering

6.1 Beschrijving

De vlieger heeft de keuze voor het selecteren van een aantal voorgeschreven flap settings waarmee hij, in de eindnadering wanneer een vliegtuig op de ILS zit, een veilige landing kan uitvoeren. Bij een minder grote flap setting is de hoeveelheid benodigde stuwkracht in de eindnadering, om op de 3 graden daalhoek van de ILS te kunnen blijven, lager. Hierdoor is minder motorvermogen noodzakelijk en wordt minder geluid geproduceerd. Bovendien is het geluidsniveau van de luchtstroming lager door de lagere weerstand. Het gebruik van dergelijke flap settings (ook wel reduced flaps genoemd) vermindert dus enigszins het geluid dat in de eindnadering wordt geproduceerd.

Bij een lagere flap setting is de vliegsnelheid tijdens de eindnadering hoger om zodoende voldoende draagvermogen te behouden. Voor een Boeing 737 scheelt dit ongeveer 7 tot 10 knopen (op een landingssnelheid van rond de 140 knopen). Een hogere vliegsnelheid tijdens de nadering heeft als gevolg dat de benodigde baanlengte, om na de landing tot stilstand te komen, toeneemt.

De maatregel voor het gebruik van "reduced flaps" dient te worden vormgegeven door het opnemen van een advies in het AIP. Een harde verplichting is niet mogelijk, omdat vanuit veiligheidsoverwegingen altijd full flaps geselecteerd moet kunnen worden. Op Schiphol is de maatregel als volgt in het AIP vermeld:

> *For noise abatement using a reduced flaps landing procedure is recommended. However, use of this procedure is subject to captain's decision and safety prevails at all times.*

Vergelijkbaar met de maatregel met betrekking tot het gebruik van thrust reverse is ook hier een licht operationeel effect te verwachten. De hogere landingssnelheid resulteert in een wat langere remweg. Bij een nadering vanuit het noorden zullen vooral de grote vliegtuigen hierdoor de eerste exit E vaker missen, en daarmee de landingsbaan langer bezet houden.

6.2 Benodigde partijen

- **Luchtmacht** — Aanpassing in het AIP (Aeronautical Information Publication)
- **Eindhoven Airport** — Informeren van vliegtuigmaatschappijen die opereren op Eindhoven over de maatregel en de bijbehorende aanpassing in het AIP.

6.3 KPI voor 2015 (voorstel)

Het gebruik van reduced flaps tijdens de eindnadering zal worden geadviseerd bij de landing in plaats van full flaps, doch slechts voorzover de vliegveiligheid zich daartegen op geen enkele wijze verzet. Dit advies zal op 1 januari 2011 zijn opgenomen in het AIP[11].

[11] In theorie zou een percentage op het gebruik van "reduced flaps" kunnen worden afgesproken. Echter, het gebruik van "reduced flaps" wordt niet geregistreerd en is dus niet eenvoudig vast te stellen.

Eindhoven Airport heeft op 1 januari 2011 samen met vliegtuigmaatschappijen een awareness programma opgezet waarin vliegers bewust worden gemaakt van de effecten van het gebruik van reduced flaps.

6.4 Benodigde investeringen

De volgende activiteiten en investeringen zijn nodig voor realisatie van de maatregel:

- Aanpassing in het AIP (Aeronautical Information Publication)
- Informeren van vliegtuigmaatschappijen die opereren op Eindhoven over de maatregel en de bijbehorende aanpassing in het AIP.

Deze maatregel vergt derhalve alleen een (beperkte) tijdsinspanning.

6.5 Haalbaarheid

Haalbaar en binnen een jaar realiseerbaar.

7 Overige aandachtspunten

7.1 Extra high speed exit tussen exit E en exit F

Zoals bij de betreffende maatregelen is aangegeven, zouden de maatregelen met betrekking tot het gebruik van idle reverse en reduced flaps kunnen leiden tot het vaker missen van exit E. Met de beoogde toename van het luchtverkeer begint baancapaciteit een serieuzer aandachtspunt te worden. Door de aanleg van een high speed exit tussen E en F kan het negatieve effect op de baanbezettingstijd worden voorkomen en kan waarschijnlijk zelfs een hogere baancapaciteit worden gerealiseerd.

7.2 Aanleg van een Oostelijke taxibaan

Wanneer de ontwikkeling van Eindhoven Airport doorzet, verdient het aanbeveling te overwegen om een extra taxibaan aan te leggen, oostelijk van de landingsbaan. Wanneer de (high speed) exits die hierop aansluiten, worden geoptimaliseerd op het dan geldende verkeersaanbod, rekening houdend met de maatregelen van idle reverse en reduced flaps, dan komt een dergelijke taxibaan ten goede aan veiligheid en milieu.

In de huidige situatie moet elk landend vliegtuig via de Westelijke taxibaan terug naar de kop van de baan taxiën om bij intersection A of B over te steken. Naarmate het verkeer toeneemt, neemt bij deze kruisingsoperatie de kans op runway incursions toe. Wanneer een oostelijke taxibaan beschikbaar zou zijn, vervalt de noodzaak voor deze kruisingsoperatie.

Het taxiën naar het civiele platform over de oostelijke baan impliceert ook een relatief lange taxiroute en met bijbehorende geluidsproductie en (lokale) emissies. De beschikbaarheid van een oostelijke taxibaan zou de taxitijd en bijbehorende geluidsproductie en (lokale) emissies verminderen.

7.3 Upgrade ILS

Het huidige landingnavigatiehulpmiddel is een ILS. Een ILS kent verschillende categorieën, welke een maat zijn voor de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de landingsgeleiding. In slecht zicht operaties speelt de ILS een grote rol tijdens de landing. Een vlieger kan immers de baan niet of pas laat zien en moet dus kunnen vertrouwen op de landingsgeleiding. Hoe slechter het zicht, hoe hoger de categorie van de ILS moet zijn om toch te kunnen landen.

Een lagere ILS categorie tijdens slecht zicht omstandigheden, resulteert in een hoger percentage doorstarts. Hiermee ontstaat een relatie met veiligheids- en geluidsoverwegingen, specifiek gekoppeld aan slecht zicht operaties.

Wanneer de ontwikkeling van Eindhoven Airport doorzet, verdient het aanbeveling te overwegen om de ILS categorie te verhogen.

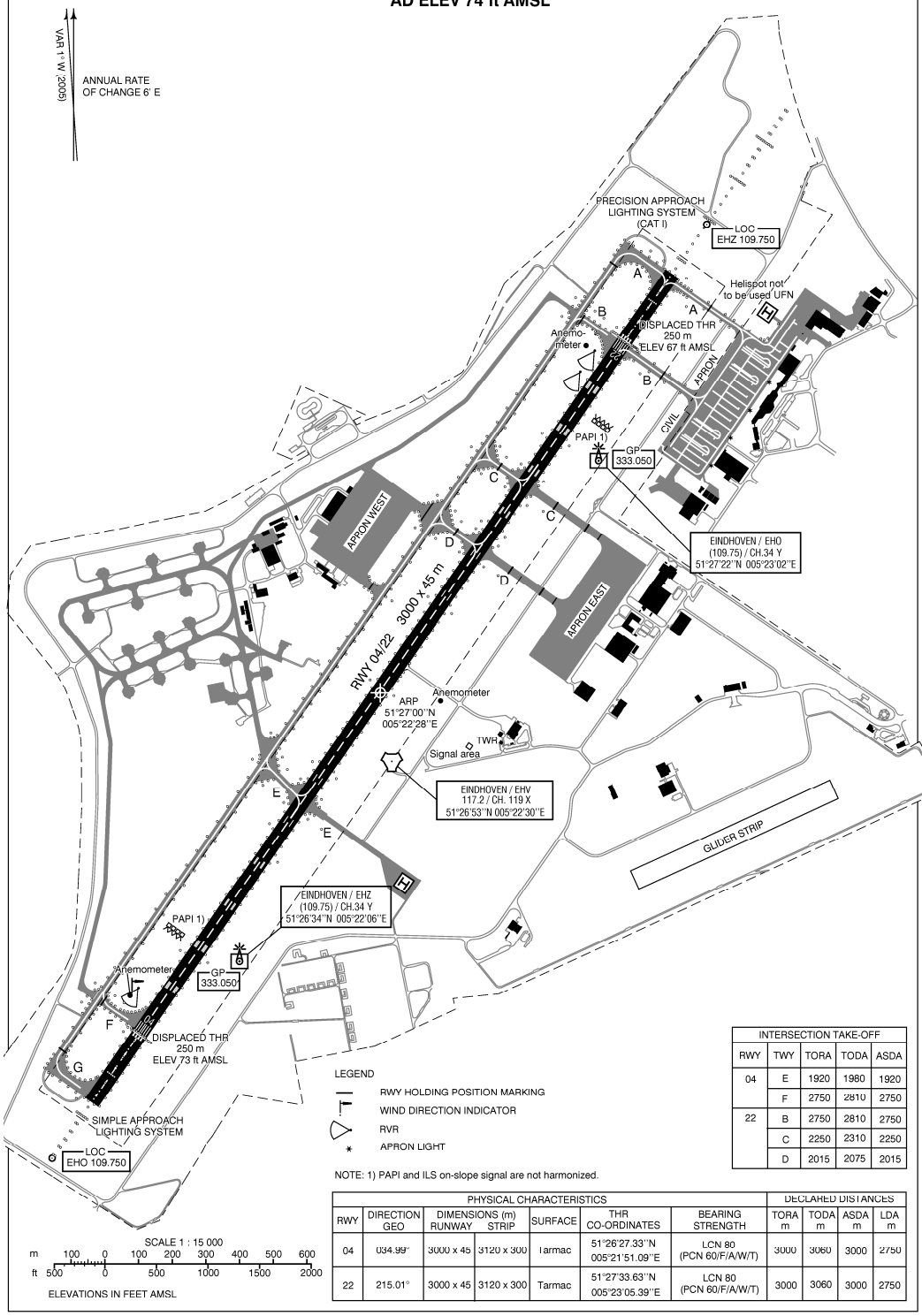
Bijlage 1: Aerodrome chart Eindhoven Airport

AIP NETHERLANDS

EINDHOVEN / EINDHOVEN AIRPORT
AERODROME CHART

AD 2.EHEH-ADC
02 JUL 09

AD ELEV 74 ft AMSL



INTERSECTION TAKE-OFF				
RWY	TWY	TORA	TODA	ASDA
04	E	1920	1980	1920
	F	2750	2810	2750
22	B	2750	2810	2750
	C	2250	2310	2250
	D	2015	2075	2015

NOTE: 1) PAPI and ILS on-slope signal are not harmonized.

PHYSICAL CHARACTERISTICS							DECLARED DISTANCES			
RWY	DIRECTION GEO	DIMENSIONS (m) RUNWAY	DIMENSIONS (m) STRIP	SURFACE	THR CO-ORDINATES	BEARING STRENGTH	TORA m	TODA m	ASDA m	LDA m
04	034.99°	3000 x 45	3120 x 300	Tarmac	51°26'27.33''N 005°21'51.09''E	LCN 80 (PCN 60/F/A/W/T)	3000	3060	3000	2750
22	215.01°	3000 x 45	3120 x 300	Tarmac	51°27'33.63''N 005°23'05.39''E	LCN 80 (PCN 60/F/A/W/T)	3000	3060	3000	2750

CHANGE: RWY GEO direction, editorial.

© Air Traffic Control the Netherlands

AIRAC AMDT 07/09

to70