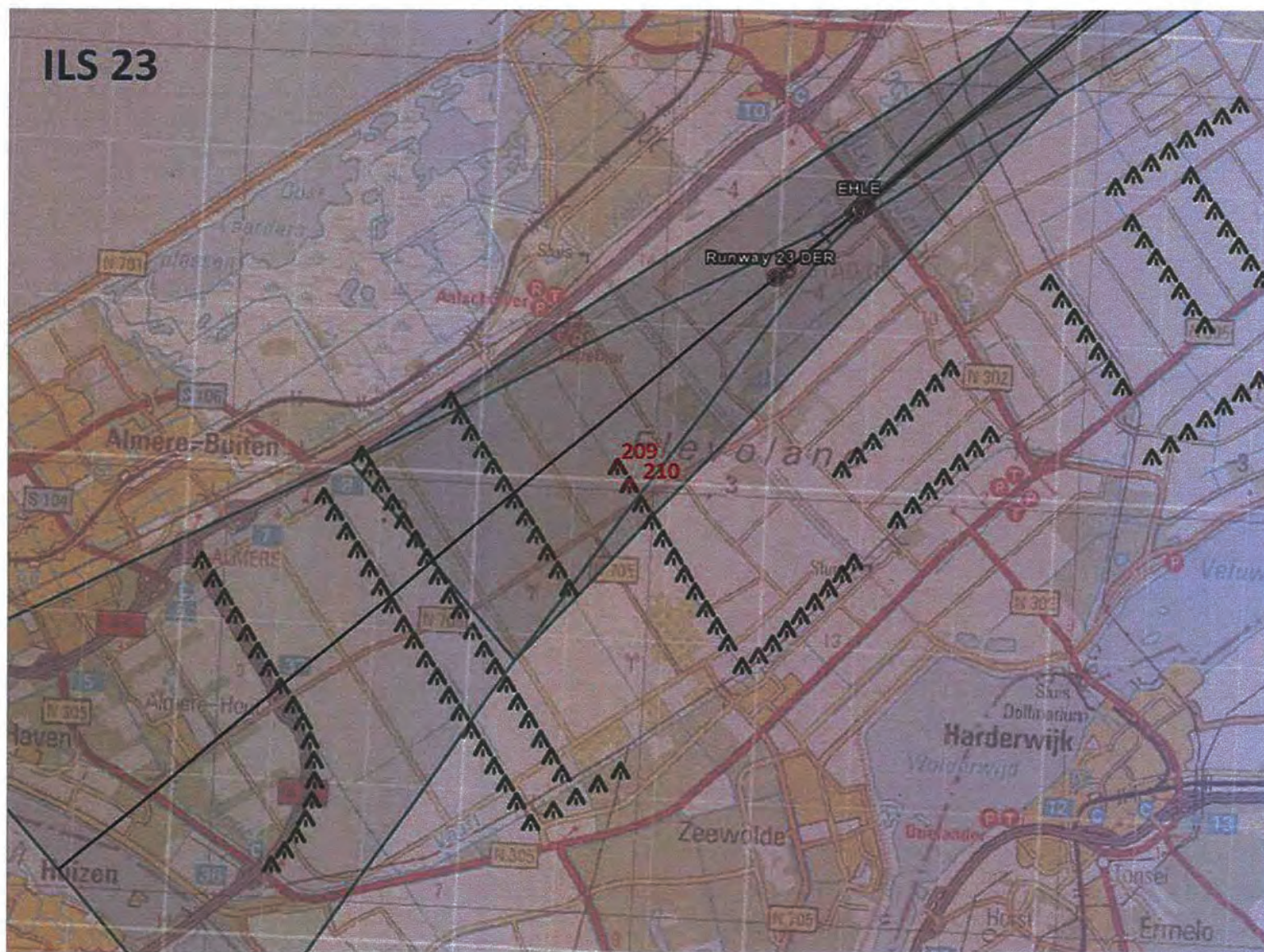
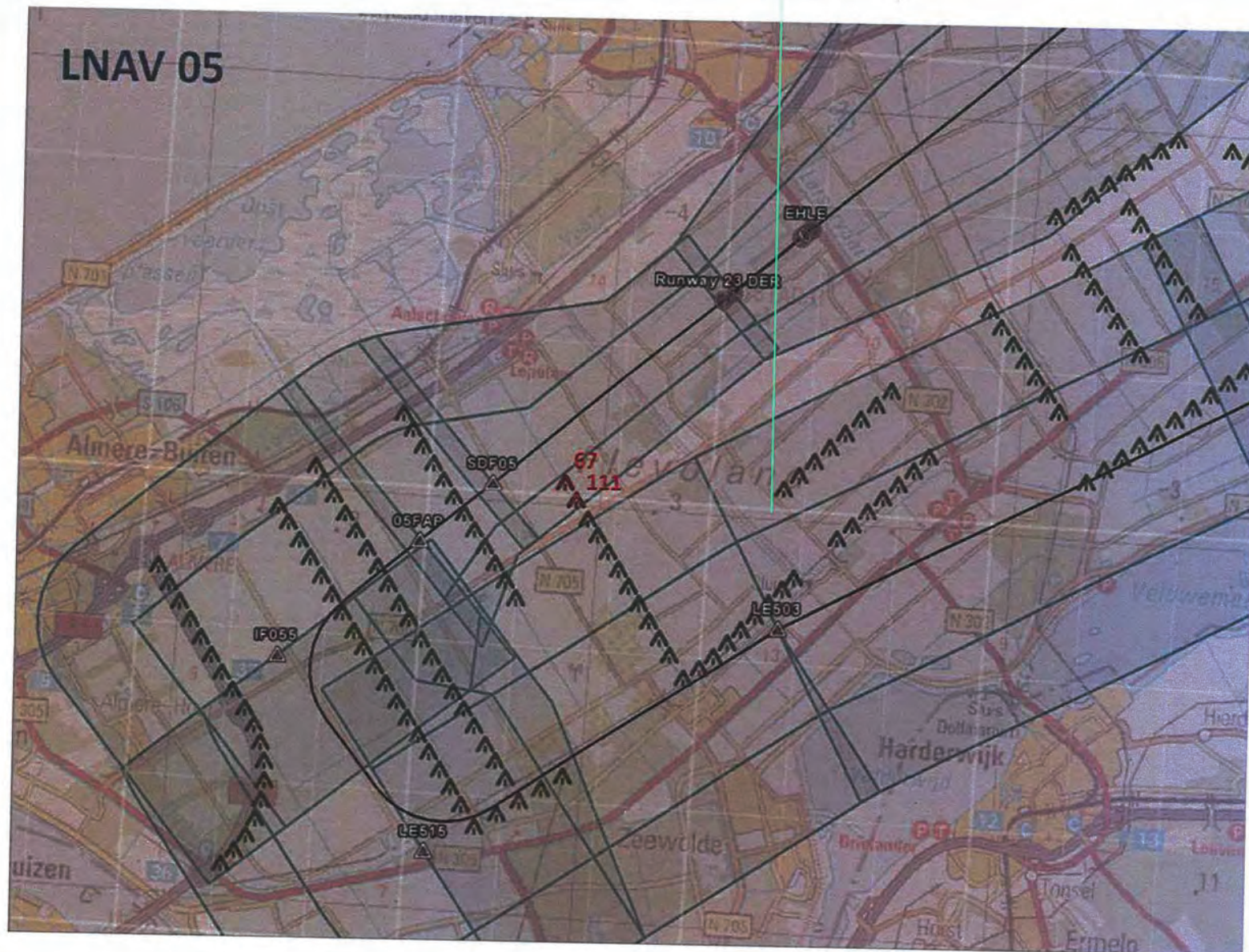
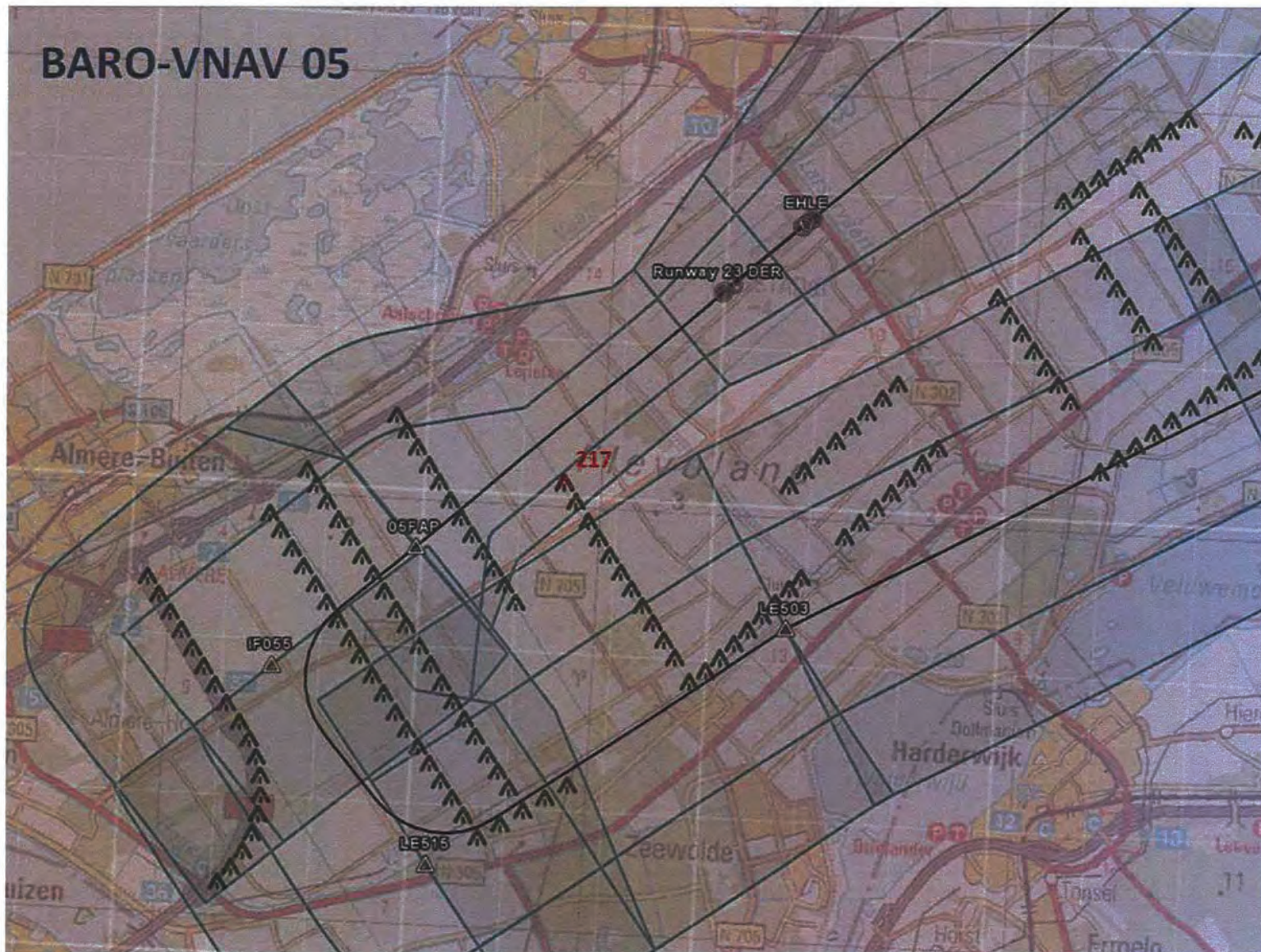


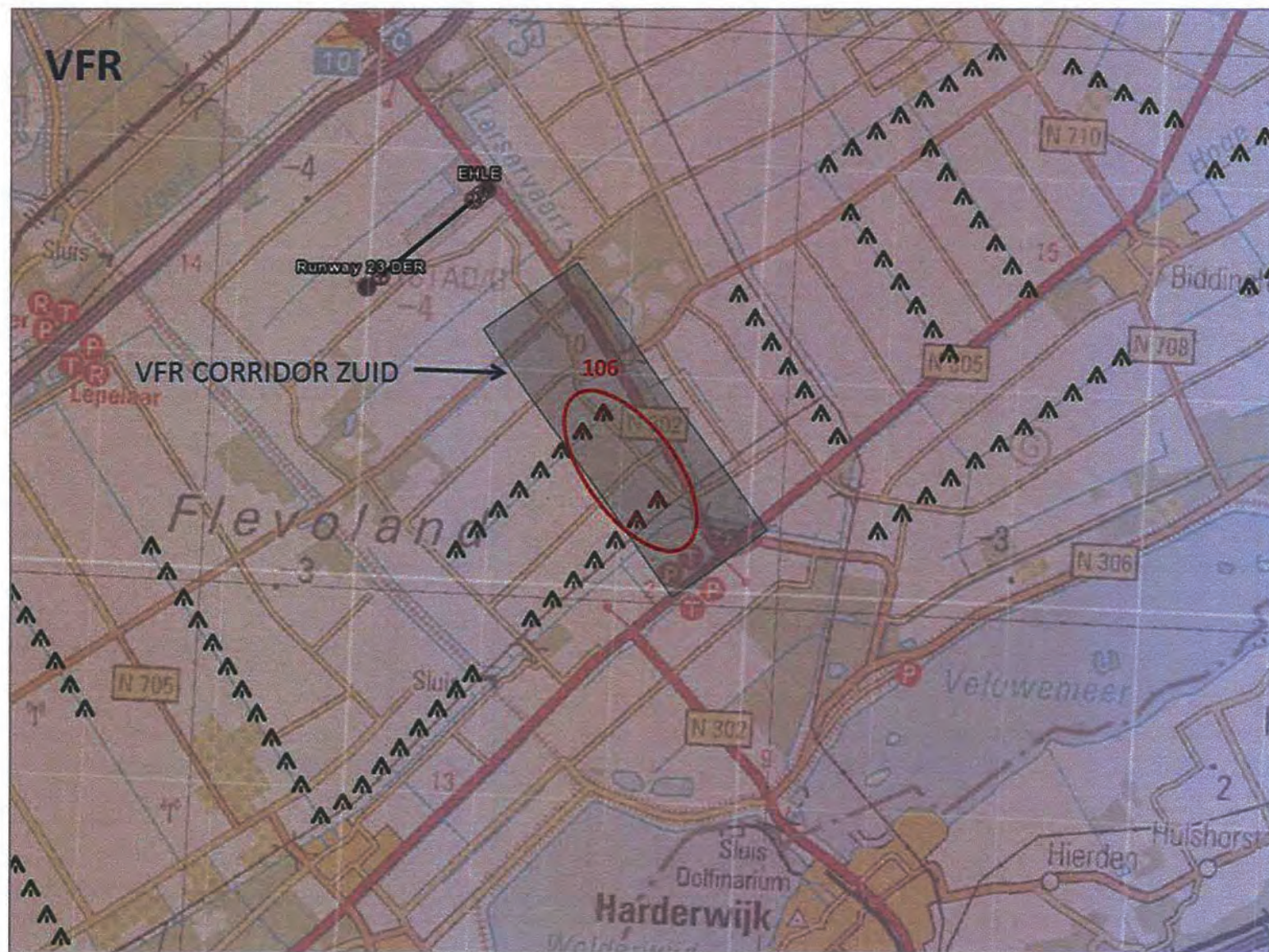


ILS 23











Dedicated to innovation in aerospace

Verrassend betrokken

Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

NLR Amsterdam
Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam

t) +31 88 511 3113 f) +31 88 511 3210
e) info@nlr.nl i) www.nlr.nl

NLR Marknesse
Voorsterweg 31
8316 PR Marknesse

t) +31 88 511 4444 f) +31 88 511 4210
e) info@nlr.nl i) www.nlr.nl





Koninklijke Luchtmacht

MVA - Windturbines

Vliegveld Lelystad

CLSK

LVNL

Wido Jacobsen

Janjaan Hoekstra



Inhoud

1. Beoordeling operationele eisen ATC
2. Waarom een MVA van 1500'?
3. Capaciteit Lelystad
4. Oostvaardersplassen
5. Snelheid-instructies en beperken vliegverkeer
6. Conclusie(s)
7. Oplossingsrichtingen voor de Windmolens



Beoordeling operationele eisen ATC

1. Het indelen van het vector gebied in sectoren met een verschillende MVA: 1500 en 1700 voet;
2. Toepassing van Engelse regelgeving mbt de (in een deel van het gebied) te hanteren veiligheidsafstanden tot obstakels;
3. Een extra MVA aanvliegeroute creëren boven (een deel van) de Oostvaardersplassen;
4. Meer afstand aanhouden bij het oplijnen van de landende vliegtuigen en optimaliseren snelheidsinstructies;
5. Tijdens piekuren het kleine verkeer (zakenvliegtuigen, trainingsvluchten, recreatief verkeer) beperken.



Waarom een MVA van 1500'?

1. Toolbox verkeersleider om koers-, hoogte en snelheidsinstructies te geven;
2. Koerscorrecties – indraaipunten vervroegen of verlaten om onderlinge afstanden te vergroten of verkleinen;
3. Bij nadering op RWY 05 moet de mogelijkheid bestaan om vervroegd in te draaien omdat verlengen niet kan i.v.m. grens werkgebied SPL APP.
4. Hoogte – 1500' biedt mogelijkheid om vervroegd in te draaien;
5. Snelheid – afstanden onderling vergroten of verkleinen



Capaciteit Lelystad

1. Capaciteit Lelystad moet groeien naar 45.000 bewegingen IFR en 30.000 bewegingen VFR;
2. 61 landingen groothandelsverkeer per dag;
3. 4 inboundperiodes van 15 landingen/uur;

Consequentie:

Verkeersleider moet de tools kunnen toepassen om verkeer in te passen.



Oostvaardersplassen

1. Beoordeeld als een onrealistische optie;
2. Veel weerstand vanuit milieuorganisatie;
3. Kost veel tijd met als waarschijnlijke uitkomst dat deze oplossing niet wordt geaccepteerd.



Snelheid-instructies en beperken vliegverkeer

1. Snelheid-instructies – behoort tot de toolbox van de verkeersleider. Een van de tools om separatie te vergroten of verkleinen;
2. Beperken vliegverkeer – tijdens de pieken van het groothandelsverkeer zullen de overige gebruikers sowieso beperkt worden aangezien anders het ATC technisch niet gaat passen.



Conclusie(s)

1. Een MVA van 1500' op downwind is noodzakelijk om het verkeer veilig af te handelen;
2. Nabij final approach track: definitie FAVA gebied – maakt verlaging MVA tot 1200 ft mogelijk met behoud van mogelijkheid tot plaatsen windturbines;
3. Onafhankelijk van de hoeveelheid verkeer een essentieel tool voor een verkeersleider;
4. Oostvaardersplassen – geen reële optie;
5. Snelheids-instructies en beperken luchtverkeer behoort al tot de toolbox van de verkeersleider.



Oplossingsrichtingen voor de Windturbines (1)

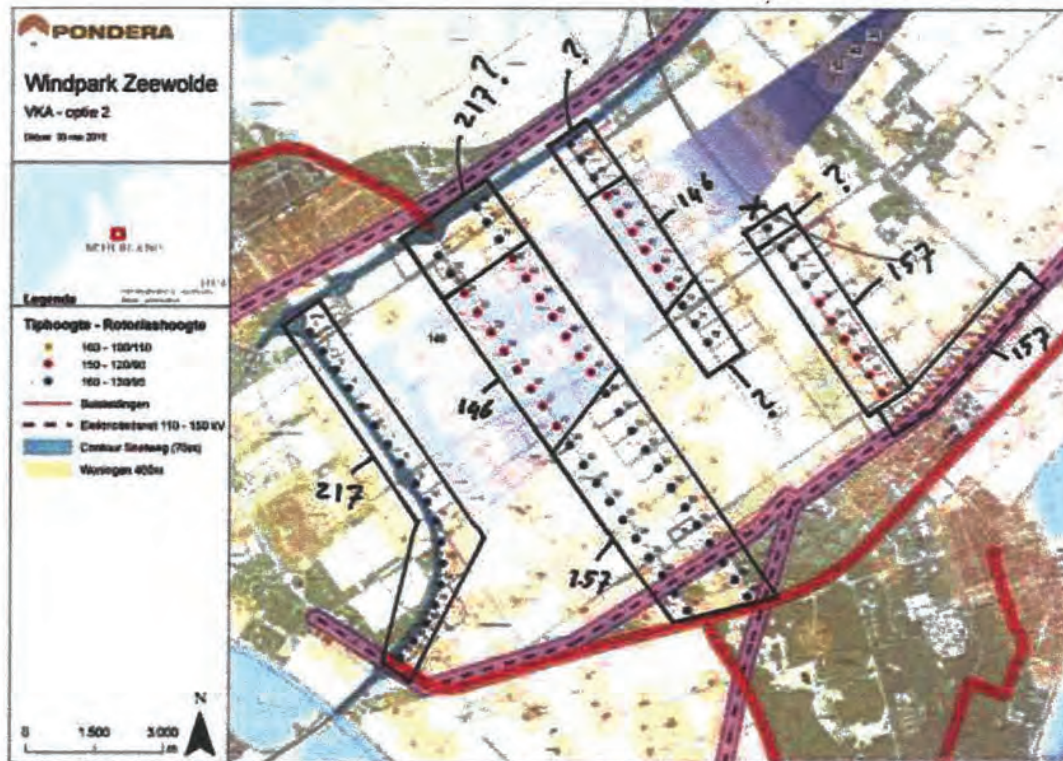
- Definitie vectorgebied waarbinnen naar 1500 ft AMSL gezakt moet kunnen worden met een marge van 300 m (binnen rode lijnen)
- Definitie FAVA gebied (binnen oranje lijnen)
- Binnen FAVA gebied kan volstaan worden met een marge van 150 m





Oplossingsrichtingen voor de Windturbines (2)

- Toepassing step-down fix op 4 NM final in RNP APCH procedure 05 (LNAV) maakt plaatsing van rij windturbines in eerste deel final approach mogelijk zonder negatieve invloed op minima



Hoogtes in m AMSL



Oplossingsrichtingen voor de Windturbines (3)

Beperkingen analyse:

1. Alleen gekeken naar Windpark Zeewolde, niet naar overige geplande windparken;
2. Hoogtes windturbines alleen beoordeeld t.a.v. beschermingsvlakken rond IFR procedures RWY 05 en mogelijkheid tot vectoring, niet t.a.v. invloed op VFR patronen (invloed Windpark Zeewolde op basis van NLR rapport naar verwachting klein);
3. Invloed windturbines op externe veiligheid niet meegenomen.



Oplossingsrichtingen voor de Windturbines (4)

1. Tekening geeft uitgangspunt voor oplossing weer;
2. Bij keuze voor deze oplossing geen mogelijkheid meer voor latere wijziging van de procedure met doel lagere interceptiehoogte (1500 ft AMSL) en bijbehorende verschuiving FAP/FAF in NO richting (over ca. 1100 m);
3. Voorstel: beoordeling oplossing door To70 of NLR, met name t.a.v.:
 - 2nd opinion m.b.t. maximale hoogtes windturbines;
 - invloed op procedures RWY 23;
 - invloed op VFR routes / circuits.

VRAGEN?



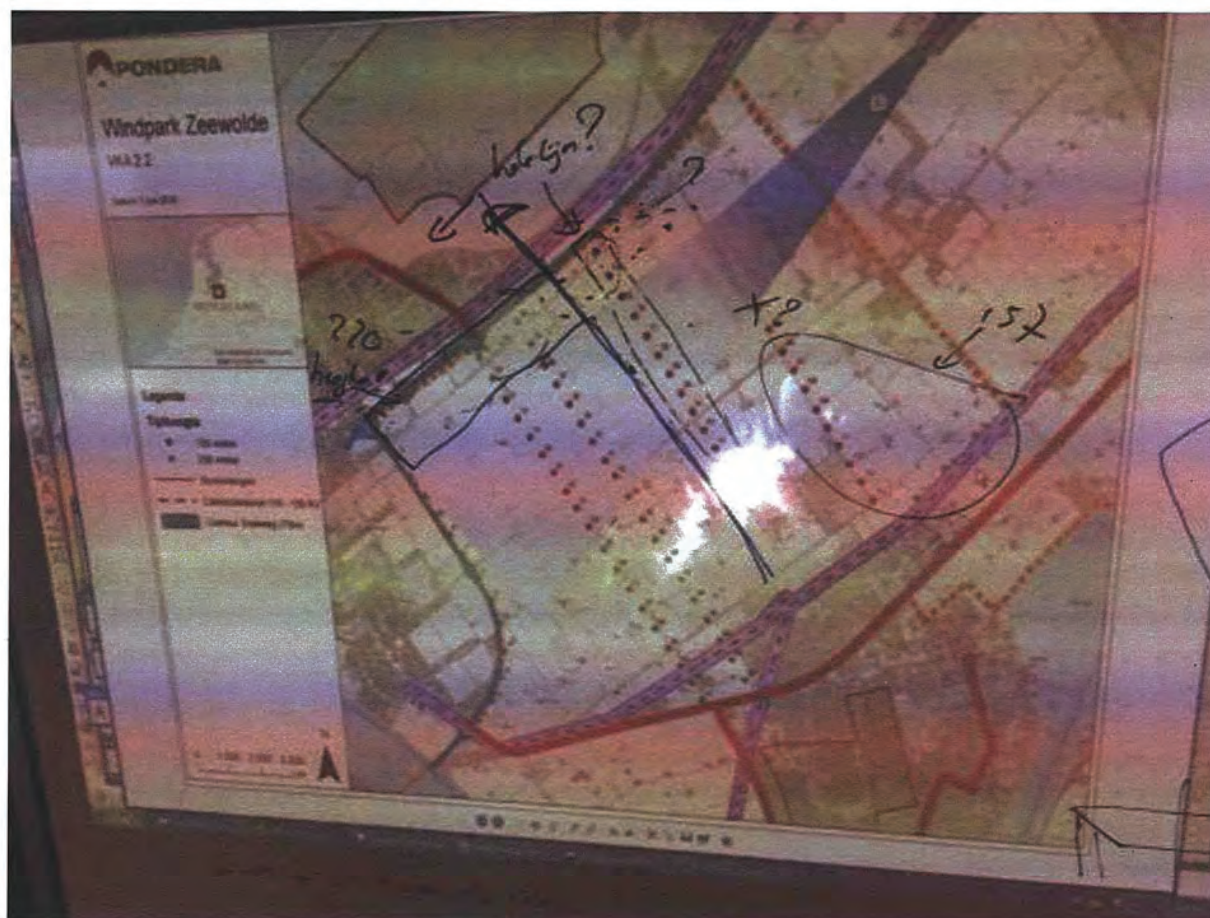


Reserve sheet (1)





Reserve sheet (2)



Date :
Ref.: ATM/038
Subject: Proposals for approval by correspondence
Objet:
Contact:
Direct Line:
Ligne directe:
Encl.: 1
P.J.:

To the Members of the
AGENCY ADVISORY BOARD

Dear colleagues,

In line with the agreements to consult the Agency Advisory Body by correspondence before submitting to the ICAO European Air Navigation Planning Group draft proposals for amendments to ICAO documentation, please find enclosed for your consideration two proposals for amendment developed and approved by the EUROCONTROL Network Operations Team (NETOPS), addressing provisions in ICAO Doc 4444, PANS ATM and ICAO Doc 8168, PANS OPS pertaining to responsibility for terrain clearance (attachment A).

I would be grateful if you could submit your feedback through the AAB Secretariat before the end of business on September 11th, 2015.

Yours sincerely,



Rue de la Fusée 96
1130 Bruxelles
BELGIUM
Tel.: +32 2 729 90 11
Fax: +32 2 729 90 44
www.eurocontrol.int

Draft Proposal for Amendment to ICAO Doc 4444 (PANS-ATM)
and ICAO Doc 8168 (PANS-OPS)

Rationale for change

As part of the review of the provisions related to altimetry corrections to minimum altitudes to compensate for the effect of cold temperatures, and during the development of guidelines for the application of ATS of such corrections, the need to better clarify the responsibilities for terrain/obstacle clearance was identified. The subsequent review of the existing ICAO provisions related to the responsibility for terrain clearance together with an in-depth analysis of several operational scenarios underlined the need for changes to ICAO Doc 4444 (PANS ATM) and Doc 8168 (PANS OPS).

The application of corrections to altimetry to compensate for the effect of cold temperature is closely related to the responsibility for obstacle and terrain clearance. Inasmuch as harmonised methods for the determination of the necessary cold temperature corrections can be promoted, an essential role is played by a common understanding of the circumstances and the responsibility for applying such corrections.

Since ambiguity in understanding the roles and responsibilities could result in no one applying the necessary corrections in case of cold temperatures, it is considered necessary to revisit the apportionment of responsibilities for terrain clearance between ATC, ATS authorities, operators and flight crews.

It is proposed that provisions in ICAO should reflect the following:

- a) The pilot is responsible for obstacle clearance, except when the controller is providing ATS surveillance service vectors or assigns direct routings not included in the flight plan to an IFR flight, taking the aircraft off a published ATS route or instrument procedure;
- b) The ATS authorities are responsible for providing ATC with the minimum vectoring altitudes (or minimum flight altitudes, minimum sector altitudes or surveillance minimum altitudes, as applicable) corrected for the effect of cold temperature;
- c) In cases described in a) the controller is responsible to issue clearances such that the prescribed obstacle clearance will exist at all times until the aircraft reaches the point where the pilot will re-join the flight plan route, or join a published ATS route or instrument procedure.

A complete review of the provisions in ICAO Doc 8168, PANS-OPS, should normally have included proposal for the application of temperature corrections. IFALPA Policy Statement says that the current PANS-OPS provision that altimeter corrections due to low temperatures should be applied only when the corrections exceeds 20 % of the Minimum Obstacle Clearance (MOC) could result in an excessive erosion of safety and advocates to reduce the threshold to 10 percent of the MOC.

Considering that the provisions in PANS-OPS related to temperature corrections are applicable to both flight crew and airspace designers, a compromise was proposed whereby 20 per cent MOC should be used as threshold for the application of temperature corrections to MOC of 1 000 feet or larger and 10 per cent MOC as a threshold for an MOC smaller than 1 000 feet. Although from an ATM procedure perspective the application of two different criteria may increase the rate of pilots' refusal of the assigned altitude, the fact that the application of temperature correction by ATS is embedded in the MVAs/SMAs provided by the ATS authorities could alleviate the issue.

Since such an approach was not supported by IFALPA, NETOPS agreed to document these issues and recommended that a decision on this matter should be taken by the parties directly concerned (instrument flight procedures designers and flight operations).

Draft Proposal for Amendment to PANS-ATM

4.10.3 Minimum **cruising** levels for IFR flights

4.10.3.1 Except when specifically authorized by the appropriate authority, cruising levels below the minimum flight altitudes established by the State shall not be assigned.

4.10.3.2 ATC units shall, when circumstances warrant it, determine the lowest usable flight level or levels for the whole or parts of the control area for which they are responsible, use it when assigning flight levels and pass it to pilots on request.

Note 1.— Unless otherwise prescribed by the State concerned, the lowest usable flight level is that flight level which corresponds to, or is immediately above, the established minimum flight altitude.

Note 2.— The portion of a control area for which a particular lowest usable flight level applies is determined in accordance with air traffic services requirements.

Note 3.— The objectives of the air traffic control service as prescribed in Annex 11 do not include prevention of collision with terrain. The procedures prescribed in this document do not relieve pilots of their responsibility to ensure that any clearances issued by air traffic control units are safe in this respect. When an IFR flight is vectored or is given a direct routing which takes the aircraft off an ATS route, the procedures in Chapter 8, 8.6.5.2 apply. [Editorial Note: the change should be applied to Note 2, to Foreword, paragraph 2, and Note 3, to paragraph 5.9.]

Note 4.— See also the Procedures for Air Navigation Services – Aircraft Operations (PANS-OPS, Doc 8168), Volume I, Part III, Chapter 4 for details on altimeter corrections.

...

8.6.5.2

When vectoring or assigning a direct routing not included in the flight plan, which takes an IFR flight and when giving an IFR flight a direct routing which takes the aircraft off an published ATS route or instrument procedure, the a controller providing ATS surveillance service shall issue clearances such that the prescribed obstacle clearance will exist at all times until the aircraft reaches the point where the pilot will resume own navigation re-join the flight plan route, or join a published ATS route or instrument procedure. When necessary, the relevant minimum vectoring altitude shall include a correction for low-temperature effect [Editorial Note: the last sentence is relocated at paragraph 8.6.5.3]

Note 1.— Prescribed obstacle clearance will exist at all times when controller issues clearances at or above the minimum flight altitudes provided by the appropriate ATS authority.

Note 2.— When an IFR flight is being vectored, the pilot may be unable to determine the aircraft's exact position in respect to obstacles in this area and consequently the altitude which provides the required obstacle clearance. Detailed obstacle clearance criteria are contained in PANS-OPS (Doc 8168), Volumes I and II. See also 8.6.8.2.

8.6.5.2.1 When a flight crew request a direct routing which will take the IFR flight outside controlled airspace, the controller shall inform the flight crew accordingly.

Note 3.— It is the responsibility of the ATS authority to provide the controller with minimum altitudes corrected for temperature effect. [Editorial Note: the note transformed as paragraph 8.6.5.3]

8.6.5.2.2 The ATS authority shall provide the controller with minimum altitudes, including the minimum vectoring altitudes, corrected for temperature effect.

Note.— It is the responsibility of the ATS authority to specify:

- the temperature range for which the minimum altitudes are designed;*
- the period of applicability and provisions to apply when the temperature is lower than the one used for calculating the corrections;*
- the information to provide to flight crew, when necessary.*

Draft Proposal for Amendment to PANS-OPS

Chapter 4 ALTIMETER CORRECTIONS

Note.— This chapter deals with altimeter corrections for pressure, temperature and, where appropriate, wind and terrain effects. The pilot is responsible for these corrections in cases described in 4.1.1, except when radar vectoring. In that case, the radar controller issues clearances such that the prescribed obstacle clearance will exist at all times, taking the cold temperature correction into account.

4.1 RESPONSIBILITY

4.1.1 Pilot's responsibility

4.1.1.1 The pilot-in-command is responsible for the safety of the operation and the safety of the aeroplane and of all persons on board during flight time (Annex 6, 4.5.1). This includes responsibility for obstacle clearance, except when a controller providing ATS surveillance service vectors or assigns direct routing not included in the flight plan to an IFR flight being vectored by radar taking the aircraft off a published ATS route or instrument procedure.

Note 1. - In cases described above, ATC is responsible to issue clearances such that the prescribed obstacle clearance will exist at all times until the aircraft reaches the point where the pilot will re-join the flight plan route, or join a published ATS route or instrument procedure. Minimum vectoring altitudes provide obstacle clearance at all times until the aircraft reaches the point where the pilot will resume own navigation. When necessary, the relevant minimum vectoring altitude includes a correction for low temperature effect. The pilot-in-command is expected to should closely monitor the aircraft's position with reference to pilot-interpreted navigation aids to minimize the amount of radar navigation assistance required and to alleviate the consequences resulting from a radar failure of the ATS surveillance system. The pilot-in-command should is also expected to continuously monitor communications with ATC while being radar vectored, and should to immediately climb the aircraft to the minimum sector altitude if ATC does not issue further instructions within a suitable interval, or if a communications failure occurs.

Note 2. — See also the Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management (PANS-ATM, Doc 4444), Chapter 4, Section 4.10 and Chapter 8, paragraph 8.6.5.2.

4.1.1.2 When operating on standard pressure setting of 1 013.2 hPa, or when the ambient temperature on the surface is significantly lower than that predicted by the standard atmosphere or when operating in mountainous area, the pilot in command shall determine the necessary altimeter corrections to minimum flight altitudes.

Note.— See 4.2 – Pressure Correction, 4.3 – Temperature Correction, 4.4 – Mountainous Areas – En Route and 4.5 – Mountainous Terrain – Terminal Areas.

4.1.1.2.1 For IFR flights operated in controlled airspace the pilot-in-command shall:

- a) Request a higher level when the level assigned by ATC is unacceptable due to altimeter corrections ; [Editorial Note: provisions partly relocated from 4.1.4]
- b) Apply the altimeter corrections when flying an instrument procedure, and advise ATC, as necessary.

Note. – In general, no information to ATC is necessary when applying altimeter corrections along the final approach segment.

4.1.1.2.2 For IFR flights outside controlled airspace, including flights operating below the lower limit of controlled airspace, the pilot-in-command shall determine the lowest usable flight

level. Current or forecast QNH and temperature values should be taken into account. [Editorial Note: provisions relocated from 4.1.5.1]

4.1.1.2.2.1 It is possible that altimeter corrections below controlled airspace may accumulate to the point where the aircraft's position may impinge on a flight level or assigned altitude in controlled airspace. The pilot-in-command shall then obtain clearance from the appropriate control agency ATC unit. [Editorial Note: provisions relocated from 4.1.5.2]

4.1.2 Operator's responsibility

4.1.2.1 The operator is responsible for establishing minimum flight altitudes, which may not be less than those established by States that are flown over (Annex 6, 4.2.6). The operator is responsible for specifying a method for determining these minimum altitudes (Annex 6, 4.2.6). Annex 6 recommends that the method should be approved by the State of the Operator and also recommends the factors to be taken into account.

4.1.2.2 The operator shall include an item on cold temperature correction on the standard operating procedures addressing altimetry settings.

4.1.3 State's responsibility

Annex 15, Appendix 1 (Contents of Aeronautical Information Publication), indicates that States should publish in Section GEN 3.3.5, "The criteria used to determine minimum flight altitudes". If nothing is published, it should be assumed that no corrections have been applied by the State.

Note: The determination of lowest usable flight levels by air traffic control units within controlled airspace does not relieve the pilot-in-command of the responsibility for ensuring that adequate terrain clearance exists, except when an HFR flight is being received by radar.

4.1.4 Air traffic control (ATC)

If an aircraft is cleared by ATC to an altitude which the pilot-in-command finds unacceptable due to low temperature, then the pilot-in-command should request a higher altitude. If such a request is not received, ATC will consider that the clearance has been accepted and will be complied with. See Annex 2 and the PANS-ATM (Doc 4444), Chapter 6. [Editorial Note: provisions partly relocated to 4.1.1.2.1 a)]

4.1.5 Flights outside controlled airspace

[Editorial Note: provisions relocated to 4.1.3]

4.1.5.1 For HFR flights outside controlled airspace, including flights operating below the lower limit of controlled airspace, the determination of the lowest usable flight level is the responsibility of the pilot-in-command. Current or forecast QNH and temperature values should be taken into account. [Editorial Note: provisions relocated to 4.1.1.2.2]

4.1.5.2 It is possible that altimeter corrections below controlled airspace may accumulate to the point where the aircraft's position may impinge on a flight level or assigned altitude in controlled airspace. The pilot-in-command must then obtain clearance from the appropriate control agency. [Editorial Note: provisions partly relocated to 4.1.1.2.3]

4.2 PRESSURE CORRECTION

...

4.3 TEMPERATURE CORRECTION

4.3.1 Requirement for temperature correction

The calculated minimum safe altitudes/heights must be adjusted when the ambient temperature on the surface is ~~much~~ lower than that predicted by the standard atmosphere.

4.3.1.1 Approximate correction

In such conditions, an approximate correction is 4 per cent height increase for every 10°C below standard temperature as measured at the altimeter setting source. This is safe for all altimeter setting source altitudes for temperatures above -15°C.

4.3.1.2 Tabulated corrections

For colder temperatures, a more accurate correction should be obtained from Tables III-1-4-1 a) and III-1-4-1 b). These tables are calculated for a sea level aerodrome. They are therefore conservative when applied at higher aerodromes. To calculate the corrections for specific aerodromes or altimeter setting sources above sea level, or for values not tabulated, see 4.3.3, “Corrections for specific conditions”.

Note 1.— The corrections have been rounded up to the next 5 m or 10 ft increment.

Note 2.— Temperature values from the reporting station (normally the aerodrome) nearest to the position of the aircraft should be used.

4.3.1.3 Corrections for specific conditions

...

4.3.1.4 Accurate corrections

...

4.3.2.5 Assumption regarding temperature lapse rates

Both the above equations assume a constant off-standard temperature lapse rate. The actual lapse rate may vary considerably from the assumed standard, depending on latitude and time of year. However, the corrections derived from the linear approximation (see 4.3.1.3) can be taken as a satisfactory estimate for general application at levels up to 4 000 m (~~±2 000~~13 000 ft). The correction from the accurate calculation (see 4.3.1.4) is valid up to 11 000 m (36 000 ft).

4.3.3.6 Small Application of corrections

For practical operational use, it is **considered** appropriate to apply a temperature correction when the value of the correction exceeds 20 per cent of the associated minimum obstacle clearance (MOC).



Dedicated to Innovation in aerospace

Technische Notitie TN_NLR_EZ_1601#2

AAN:
Kopie:

OPGESTELD DOOR:

~~Technische Notitie TN_NLR_EZ_1601#2~~
~~Op 21 april 2016 is door To70 de operationele evaluatie~~
~~van de zogenaamde Minimum Vectoring Altitude, voor naderingen naar~~
~~baan 05, 1500 voet boven zeeniveau (MSL), zou moeten liggen om een veilige~~
~~afhandeling van het verkeer mogelijk te maken. Tot dan toe werd ervan~~
~~uitgegaan dat de MVA op 1700 voet zou liggen in verband met bestaande~~
~~hoge objecten in de naderingsroute (te weten de twee middengolf zendmasten,~~
~~gelegen nabij het kruispunt van de Dulkeweg en de Vogelweg (N706) in~~
~~Lelystad, met een hoogte van 636 voet). Deze objecten vormen het kritieke~~
~~obstakel voor de MVA, en leiden tot een MVA van 1700 voet. Bij het bepalen van~~
~~hoogtebeperkingen voor nieuwe windturbines, zie ref. 3, heeft dit als~~
~~uitgangspunt gediend. Hierdoor is het mogelijk in bepaalde gebieden nieuwe~~
~~windturbines tot een hoogte van 220 meter boven het maaiveld te realiseren.~~
~~Door het verlagen van de MVA naar 1500 voet, vermindert ook de hoogte van te~~
~~realiseren windturbines met 200 voet (circa 61 meter). Hierdoor zal de tiphoogte~~
~~kleiner dan 160 meter moeten zijn, waardoor de haalbaarheid van nieuwe~~
~~windturbines in dit gebied sterk onder druk komt.~~
~~De vraag die zich dan ook voordoet is of de MVA op 1500 voet een echte~~
~~nodzaak is voor het veilig afhandelen van het vliegverkeer, of dat dit gezien~~
~~moet worden als een wenselijkheid, waarbij eventuele veiligheidsconsequenties~~
~~van een hogere MVA (1700 voet) mogelijk ondervangen kunnen worden door~~
~~mitigerende maatregelen.~~

ONDERWERP:

Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

FIRMA:

I&M

AFDELING:

AOI

CODE / ORDERNUMMER:

DATUM:

6 juli 2016

1. Inleiding

Op 21 april 2016 is door To70 de operationele evaluatie van de zogenaamde Minimum Vectoring Altitude, voor naderingen naar baan 05, 1500 voet boven zeeniveau (MSL), zou moeten liggen om een veilige afhandeling van het verkeer mogelijk te maken. Tot dan toe werd ervan uitgegaan dat de MVA op 1700 voet zou liggen in verband met bestaande hoge objecten in de naderingsroute (te weten de twee middengolf zendmasten, gelegen nabij het kruispunt van de Dulkeweg en de Vogelweg (N706) in Lelystad, met een hoogte van 636 voet). Deze objecten vormen het kritieke obstakel voor de MVA, en leiden tot een MVA van 1700 voet. Bij het bepalen van hoogtebeperkingen voor nieuwe windturbines, zie ref. 3, heeft dit als uitgangspunt gediend. Hierdoor is het mogelijk in bepaalde gebieden nieuwe windturbines tot een hoogte van 220 meter boven het maaiveld te realiseren. Door het verlagen van de MVA naar 1500 voet, vermindert ook de hoogte van te realiseren windturbines met 200 voet (circa 61 meter). Hierdoor zal de tiphoogte kleiner dan 160 meter moeten zijn, waardoor de haalbaarheid van nieuwe windturbines in dit gebied sterk onder druk komt. De vraag die zich dan ook voordoet is of de MVA op 1500 voet een echte noodzaak is voor het veilig afhandelen van het vliegverkeer, of dat dit gezien moet worden als een wenselijkheid, waarbij eventuele veiligheidsconsequenties van een hogere MVA (1700 voet) mogelijk ondervangen kunnen worden door mitigerende maatregelen.

Door het Ministerie van Infrastructuur & Milieu is opdracht gegeven aan het NLR om een second opinion uit te voeren naar aanleiding van de presentatie van To70 [ref. 1] aan de Alderstafel¹. Deze presentatie geeft echter onvoldoende onderbouwing om de onderliggende motivering goed te kunnen beoordelen.

Om deze reden heeft To70, in samenspraak met LVNL en CLSK, een notitie opgesteld waarin een toelichting wordt gegeven voor de noodzaak van de MVA op 1500 voet in de toekomstige CTR Lelystad [ref. 2]. In het vervolg wordt hiernaar gerefereerd als de To70 Notitie

Op basis van deze notitie heeft het NLR, in samenwerking met twee externe experts deze second opinion uitgevoerd. Deze twee externe experts betreffen ~~de~~ ~~Beide experts zijn ingehuurd om in aanvulling op de~~

~~veiligheidsexpertise van het NLR, ook de vlieg- en luchtverkeersleidingstechnische aspecten voldoende te kunnen afdekken. De voorliggende notitie beschrijft de resultaten van deze second opinion. De opzet van deze notitie volgt zoveel mogelijk de opzet van de To70 Notitie, zodat eenvoudig kruislings gerefereerd kan worden. De resultaten zijn op 26 mei gepresenteerd tijdens een gecombineerde bijeenkomst van de Alderstafel Lelystad en het Coördinerend Bestuurlijk Overleg Wind. Deze presentatie is opgenomen in Bijlage 1.~~

2. Doelstelling en Scope

De doelstelling van deze notitie is de beoordeling van de noodzaak tot het hanteren van een MVA van 1500 voet vanuit vliegveiligheid voor naderingsoperaties naar baan 05 in de toekomstige CTR van Lelystad.

Deze beoordeling vindt plaats op basis van de informatie aangeleverd in de To70 Notitie. De contextuele informatie van deze notitie is beschreven in het door LVNL en CLSK ontwikkelde CONOPS 'luchtverkeersdienstverlening Lelystad Airport' [ref. 4].

¹ Dit op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken en Provincie Flevoland



(MEROVOLG)

ONDERWERP:
Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

DATUM:
6 juli 2016

In de To70 Notitie wordt verder opgemerkt dat: *"een algemene safety assessment van zowel de beoogde operatie alsmede de effecten van windturbines op externe veiligheid nog moet plaatsvinden. Deze vallen buiten de scope van deze notitie, maar zijn wel van belang bij de uiteindelijke besluitvorming over windturbines in de omgeving van Lelystad Airport."*

Deze zinsnede wekt enige verwondering, omdat het onduidelijk is waarom er effecten van windturbines op externe veiligheid zouden kunnen zijn. Er wordt verondersteld dat hiermee niet de "externe veiligheid" in de zin van EV-beleid bedoeld wordt, maar bijvoorbeeld de impact van de windturbines op de veiligheid bij niet-nominale situaties, zoals motorstoring. Voorts is niet geheel duidelijk waarom een algemene safety assessment nog andere argumenten zou kunnen aanleveren ten aanzien van de beoogde MVA, dan die in de To70 Notitie reeds aan de orde komen. Het NLR gaat er daarom vanuit dat de motivering voor de MVA op 1500 voet in de To70 Notitie compleet is.

3. Operationeel concept en uitgangspunten Lelystad operaties

Uitgangspunten

In de To70 notitie worden de belangrijkste uitgangspunten voor het operationeel concept geschetst. Dit zijn:

- *Ontwikkeling van de huidige situatie met in totaal ~ 90.000 vliegbewegingen, bestaande uit MRO-verkeer en business jets, helikopters en overig (klein) VFR-verkeer, naar een eindsituatie met 45.000 bewegingen groothandels verkeer (voornamelijk met vliegtuigtypen zoals B737 en A320) en ongeveer 30.000 VFR-bewegingen.*
- *Segregatie van Schiphol en Lelystad verkeer ter voorkoming van interferentie voor het Schiphol verkeer.*
- *Behoud van militaire missie effectiviteit.*
- *Hinderbeperking*

Verkeersvolume

Een belangrijk punt hierbij is het verkeersvolume, dat in termen van vliegtuigbewegingen zal afnemen van ~90.000 VFR bewegingen naar 75.000 bewegingen; gecombineerd 30.000 VFR- en 45.000 IFR-bewegingen in de eindsituatie. Daarbij zal het vliegveld zich ontwikkelen van het huidige ongecontroleerd vliegveld, tot een gecontroleerde luchthaven met verkeersleiding en een Control Zone. Voor de huidige studie is het verder van belang vast te stellen dat de 45.000 bewegingen IFR-verkeer voornamelijk zal worden uitgevoerd met vliegtuigtypen zoals B737 en A320. Dit zijn medium categorie vliegtuigen, waardoor er geen eisen zijn voor de onderlinge minimum wake-vortex separatie. Voorts zijn dit vliegtuigtypen met ongeveer dezelfde snelheidskenmerieken, hegeen het separeren op vaste naderingsroutes vereenvoudigt.

Het is echter wel mogelijk dat er ook kleinere vliegtuigtypen (zakenvliegtuigen, IFR-trainingsvluchten, etc.) tussen kunnen zitten met een andere snelheidskenmeristiek. In dat geval zal een minimum wake-vortex separatie van 5NM achter een medium vliegtuig aangehouden moeten worden. Dit is verkeersleidingstechnisch een complicerende factor.

Segregatie Schiphol-Lelystad verkeer

Een ander belangrijk punt is de segregatie van het Schiphol en Lelystad verkeer. Deze segregatie is voornamelijk gebaseerd op verticale separate. Vliegtuigen die bij de initial Approach Fix ARTIP het Schiphol naderingsgebied binnenvliegen vliegen minimaal op 7000 voet hoogte. Het is echter mogelijk dat na het passeren van ARTIP dit verkeer instructies krijgt om snel te zakken naar 3000 voet. In dit geval kan het Schiphol verkeer aan de westkant van Lelystad deze hoogte van 3000 voet bereikt hebben. Om de separate te waarborgen en interferentie te vermijden zal het Lelystad- verkeer bij een nadering naar baan 05 niet hoger mogen vliegen dan 2000 voet. Dit betekent dat er 1 IFR level beschikbaar is voor het Lelystad verkeer naderend naar baan 05. Dit wordt niet beïnvloed door de hoogte van de MVA. Door het verlagen van de MVA naar 1500 voet komt geen extra IFR Level beschikbaar.

Routestructuur

Op basis van genoemde uitgangspunten is de routestructuur ontworpen. Dit heeft geresulteerd in de zogenaamde B+ routevariant, zie Figuur 1. In deze figuur is ook de grens van TMA1 Schiphol aangegeven. Deze B+ routevariant is ook

(MERVOLG)

ONDERWERP:
Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

DATUM:
6 juli 2016

als uitgangspunt genomen voor het Luchthavenbesluit. Het operationeel concept gaat ervan uit dat de nadering naar baan 05 afgewikkeld kan worden binnen de laterale grenzen van TMA1 in een zo klein mogelijk gebied ten zuiden van de luchthaven. Een deel van de Schiphol TMA1 wordt gedelegeerd als werkgebied voor de naderingsverkeersleiding voor het Lelystad IFR-verkeer. In verticale zin zal het gedelegeerde gebied lopen van 1500 tot 3500 voet, en voor een gedeelte (westelijk vanaf circa 4NM vanaf de baandrempel 05) tot 2500 voet, zie Figuur 2. Dit gedelegeerde gebied zal deel uitmaken van de Lelystad CTR. De exacte laterale afmeting van de CTR is nog niet bekend. In verticale zin zal de CTR lopen vanaf de grond tot de maximale hoogte van het gedelegeerde gebied.

Het uitgangspunt is dat coördinatie met Schiphol APP beperkt blijft tot uitzonderlijke situaties. Hiertoe zal het gedelegeerde gebied zo klein mogelijk moeten zijn. Dit betekent dat het Lelystad verkeer in een zeer beperkt gebied afgehandeld zal moeten worden, en dat de manoeuvreermogelijkheden inherent zeer beperkt zullen zijn. Dit vereist, zoals in de To70 Notitie wordt aangegeven, dat de afhandeling van het Lelystad-verkeer volgens een vaste routestructuur zal plaatsvinden. Hiertoe zijn RNAV1 routes gedefinieerd met daaraan gekoppeld een RNAV1 verplichting voor operators. Sequencing zal plaatsvinden vóór het binnenvliegen van de TMA1, waardoor opeenvolgende toestellen voldoende separate zullen hebben tijdens het volgen van de vaste routes. De noodzaak tot vectoren en afwijken van de routestructuur zal daardoor beperkt blijven.

In het CONOPS voor Lelystad [ref.4] is vermeld dat *operationeel experts hebben aangegeven dat de voorgestelde werkwijze succesvol toegepast zou moeten kunnen worden, en dat hiermee de naderingsverkeersleiding van Lelystad de mogelijkheid heeft om gesegregeerd van Schiphol APP te werken.* Daarbij wordt tevens vermeld dat in uitzonderlijke gevallen enige coördinatie mogelijk zal blijven: *Enige ad hoc coördinatie zal overblijven in die gevallen, dat niet binnen het werkgebied gebleven kan worden als gevolg van buien langs de route of het handhaven van separate.*

Dit laatste is een belangrijke constatering, omdat het benadrukt dat in incidentele gevallen (van wege buien of dreigende separate onderschrijding), de noodzaak tot ad hoc coördinatie onderdeel van het operationeel concept kan zijn.

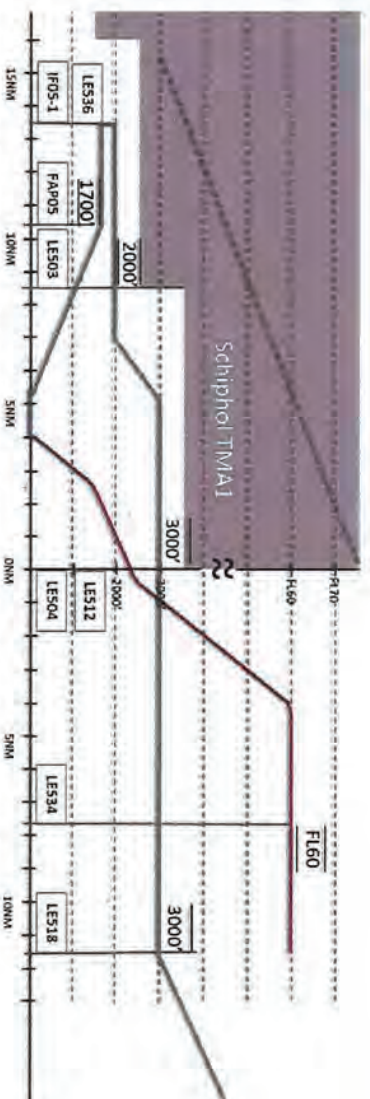


Figuur 1: Routevariant B+ voor baanrichting 05. Groen: aankomstroute, rood: vertrekkroute. Blauwe streep-stippellijn: grens TMA1 Schiphol.

(VERVOLG)

ONDERWERP:
Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

DATUM:
6 juli 2016



Figuur 2: Hoogte van het gedelegeerde gebied binnen TMA1 voor naderingen naar baan 05.

Missed approaches

In de To70 Notitie wordt genoemd dat het een belangrijk speerpunt van het operationeel concept is om missed approaches zoveel mogelijk te voorkomen. Dit is een belangrijk uitgangspunt, dat er toe moet leiden dat alle mogelijke oorzaken, die kunnen leiden tot een missed approach, in het Conops zoveel mogelijk ondervangen moeten worden.

4. Beperkingen door MVA voor verkeersafhandeling baan 05

In de To70 Notitie wordt aangegeven dat *het beoogde verkeersleidingsconcept voornamelijk gevolgen heeft voor de naderingen naar baan 05*. De scope van het onderzoek blijft dan ook beperkt tot deze operatie. Op basis van historische gegevens zal deze baan ongeveer 35% van het jaar gebruikt worden.

In de To70 Notitie zijn twee scenario's aangegeven die mogelijk tot risicovolle situaties kunnen leiden. Het betreft in beide gevallen IFR-verkeer dat na het passeren van waypoint LES04 het gedelegeerde gebied van TMA1 op een hoogte van 2000 voet binnenvliegt. Dit gedelegeerde gebied is onderdeel van de CTR van Lelystad. De toestellen vliegen dan een vaste downwind-route op een constante hoogte van 2000 voet, en draaien via waypoint LES36 naar base-leg, waar een daling naar 1700 voet wordt ingezet richting de Intermediate Fix. Bij de Intermediate Fix lijnen de toestellen, in horizontale vlucht op 1700 voet, op in het verlengde van de baan om vervolgens het eindnaderingspad te onderscheppen (op de FAF/P) en de eindnadering uit te voeren. De route is zodanig ontworpen dat de laterale afstand tussen het downwind-segment en het eindnaderingspad groter is dan 3 NM. Hierdoor zullen vliegtuigen op de eindnadering en de daaropvolgende toestellen op downwind lateraal voldoende geseparreerd zijn.

De twee hazard scenario's die zijn gedefinieerd betreffen:

- Convectief weer leidend tot significante buien. Deze buien kunnen mogelijkwijs lokaal plaatshebben in de nabijheid van Intermediate Fix. De verkeersleiding zal, voor zover mogelijk, uit oogpunt van vliegveiligheid vliegtuigen om deze bui heen trachten te leiden. Kortere indraaien, op 1500 voet, is hierbij een mogelijke optie.
- Separatie onderschrijding. Door snelheidsverschillen op de vaste routestructuur kan separatie onderschrijding ontstaan. Door de vaste routestructuur, en de beperkte manoeuvreerruimte, is de mogelijkheid tot het het regelen van de separatie door koersinstructies, waardoor de af te leggen afstand toe- of afneemt, beperkt. Het regelen van de onderlinge separatie zal dus voornamelijk door snelheidsinstructies moeten plaatsvinden. Mogelijkkerwijs biedt dit onvoldoende regelbaarheid, waardoor een separatie onderschrijding zou kunnen ontstaan. In dat geval zou de mogelijkheid tot korter en lager (1500 voet) indraaien een mogelijkheid scheppen om de separatie onderschrijding te voorkomen.

(VERVOLG)

ONDERWERP:
Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

DATUM:
6 juli 2016

In het navolgende wordt nader op deze hazard scenario's ingegaan, en op de effectiviteit en gevolgen van het korter en lager (1500 voet) indraaien naar baan 05, als maatregel om de risico's die samenhangen met de genoemde scenario's te mitigeren.

Hierbij wordt ingegaan op de kans dat de geschetste hazard scenario's zich kunnen voordoen. Omdat, zoals ook in de To70 Notitie is aangegeven, het hier geen algemene safety assessment betreft, zal niet worden ingegaan op de consequenties (ernst) van de hazard scenario's. De ernst van het eventueel vliegen door een onweersbui of het ontstaan van separate onderschrijving ("Airprox classificatie") zal niet worden beoordeeld.

Uitgangspunt is dat de hazard scenario's zoveel mogelijk vermeden moeten kunnen worden, en dat de mitigerende maatregelen hiertoe toereikend moeten zijn, ongeacht de ernst van faalcondities.

4.1 Convectief weer

De kans op convectief weer

In de To70 Notitie wordt aangegeven dat *buien ongeveer 7% per jaar in Nederland voorkomen en geïsoleerd of als clusters van buien kunnen voorkomen*. Daarbij is duidelijk geworden dat dit gebaseerd is op gegevens van het station Schiphol. Er is geen tijd geweest om deze gegevens te vergelijken met de hier gebruikte gegevens van station Lelystad om zodoende de correlatie tussen beide datasets vast te stellen.

De indruk wordt echter gewekt dat 7% van de tijd (dus zeer frekwent) bij operaties op Lelystad airport een noodzaak zou kunnen bestaan om vliegtuigen om buien heen te leiden door korter in te draaien. Om de geldigheid van deze bewering te verifiëren is kort nader onderzoek gedaan naar de weersomstandigheden op Lelystad. Hierbij is gebruik gemaakt van uurmetingen van het KNMI over de periode 2002-2010. Hiermee zijn per uur o.a. de neerslag, windrichting en -sterkte, wolkenbasis, aanwezigheid van onweer vastgelegd. De genoemde periode is gekozen omdat

-gezien de beschikbare tijd- deze gegevens direct voor handen waren op het NLR. Resultaten moeten uiteraard met enige nuance beschouwd worden, in verband met de beperkte periode en het feit dat de gegevens niet heel recent zijn.

De resultaten van de analyse laat zien dat de genoemde 7% kans op buien ook situaties van lichte regen omvat, waarvoor het omleiden van het verkeer niet noodzakelijk is. Op basis van weergegevens van voor Lelystad Airport kan worden vastgesteld dat een regenbui met een intensiteit van .25 mm/uur of meer ongeveer 7% van de tijd voorkomt. Een regenintensiteit van .25 mm/uur is echter zo laag dat dit geen risico voor de vliegtuigoperaties oplevert. De KNMI weersgegevens geven echter ook informatie over de kans op risicovol convectief weer, zoals onweer/thunderstorms en intense regenval. De kans hierop is aanmerkelijk lager. Op basis van de KNMI gegevens blijkt dat significant convectief weer (intense regenval >2.5 mm/uur) ongeveer 0.7% van de tijd voorkomt op Lelystad.

De KNMI gegevens geven verder informatie over de windrichting in het geval dat zich deze weersomstandigheden voordoen. Een histogram met de frequentie van de windrichting, gecombineerd met significant convectief weer, is weergegeven in Figuur 3. Hieruit blijkt dat deze omstandigheden zich voornamelijk voordoen bij windrichting tussen 190 en 270 graden. In deze omstandigheden zal echter baan 23 in gebruik zijn. Op basis van de KNMI gegevens kan worden geschat dat bij gebruik van baan 05 er slechts in circa 20% van de gevallen blootstelling zal zijn aan significant convectief weer. Dit betekent dat de totale kans van voorkomen van significant convectief weer bij gebruik van baan 05 ongeveer 0.14% bedraagt (= .2* .007*100) bedraagt, dus ongeveer 12 uur per jaar.

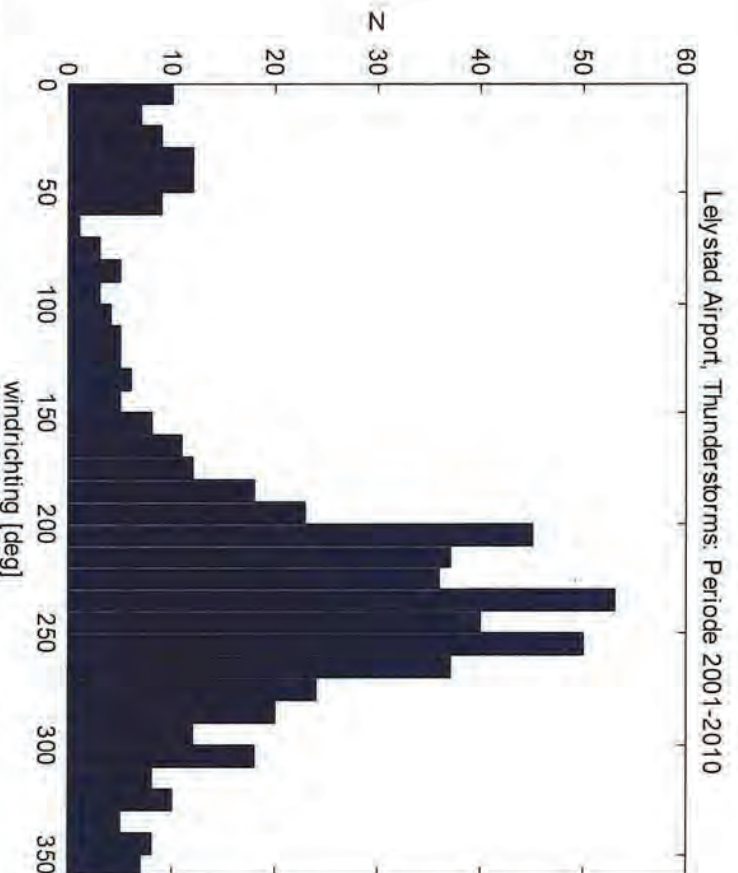
Dit wil uiteraard nog niet zeggen dat dit de kans is dat een naderend vliegtuig naar baan 05 de buienel die samenhangt met het convectieve weer precies zal tegenkomen op het kritieke punt, tussen de intermediate en de Final Approach Fix. Die kans zal nog lager zijn omdat dat op toeval berust.

De totale kans dat het convectieve weer aanwezig is, en korter indraaien een effectief middel zou kunnen zijn om dit weer te vermijden wordt dus als laag ingeschat (hooguit enkele keren per jaar), en dus aanzienlijk lager dan in de To70 Notitie gesuggereerd wordt.

(MEROVOLG)

ONDERWERP:
Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

DATUM:
6 juli 2016



Figuur 3: Histogram frequentie windrichting bij aanwezigheid intense regen/thunderstorms op basis van KNMI weersgegevens voor Lelystad Airport

Hazard scenario en mitigerende maatregelen

De hazard scenario's zijn in de To70 Notitie in de volgende situatieschetsen weergegeven, zie Figuur 4.

Eén scenario betreft een buiencel op de Intermediate Fix. In dit geval zou het kunnen helpen om het verkeer op downwind korter en lager (1500 voet) te laten indraaien. De lagere hoogte schept een extra laterale ruimte van ongeveer 1100 meter (=200 ft/tan(3 graden)) ten opzichte van de buiencel. De buiencel (rode gedeelte), zoals aangegeven, heeft zelf een doorsnede van circa 3km. De gecreëerde extra ruimte is dus relatief beperkt. Bovendien is door het bewegen van de cel de afstand ook tijdsvariabel. Voor de verkeersleiding zal het door het dynamische en veranderlijke karakter een moeilijke opgave zijn om door het korter indraaien voldoende afstand tot de buiencel te garanderen.

Dit wordt nader geïllustreerd door de tweede (rechter) situatieschets in Figuur 4. In dat geval ligt de buiencel iets verschoven naar het zuid-oosten op het downwind/baseleg segment. Kortere indraaien is dan geen optie. De bui kan dan alleen vermeden worden door het downwind segment iets te verleggen en verlengen (route C). Als dit vanwege interferentie met Schiphol, of andere reden, niet mogelijk is dan kan het vliegtuig nog overhead gevectord worden (route B). In dit laatste geval is er ook geen noodzaak tot lager indraaien en is het beter om op iets grotere hoogte vectoren (2000 voet) in verband met het overvliegen van de Oostvaardersplassen. Over het incidenteel overvliegen van de Oostvaardersplassen om mogelijk gevaarlijke situaties te vermijden, zou dan wel met de betreffende milieu instanties overeenstemming gevonden moeten worden.

Hoewel ingezien wordt dat, vanuit het perspectief van de verkeersleider, wenselijk zou kunnen zijn om de mogelijkheid tot lager en korter indraaien te hebben, met oog op scenario A, is dit vanuit het perspectief van de vlieger minder wenselijk. De eindnadering is een vluchtfase met hoge werkbelasting voor de vlieger. Kortere en lagere

(VERVOLG)

ONDERWERP:
Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

DATUM:
6 juli 2016

Indraaien verkort de tijdsduur waarin alle handelingen moeten worden uitgevoerd. Daarnaast betekent dat door het intercepten van het eindnaderingspad op 1500 voet het bereiken van een stabiele naderings situatie op 1000 voet (hetgeen voor veel operators een voorschrift is) bemoeilijkt wordt. Hierdoor neemt de kans op het ontstaan van een onstabiele nadering significant toe, hetgeen een veiligheidsrisico met zich meebrengt. Daardoor zal tevens de kans op een missed approach toenemen, terwijl het operationeel concept er juist op gericht is om oorzaken voor het ontstaan van missed approaches zoveel mogelijk weg te nemen.

Een aanvullende vliegtechnische overweging is nog dat het convectieve weer, zoals in Figuur 4 geschetst, veelal gepaard gaat met windschering. Door vliegverkeer vlak voor de bulencel in te laten draaien, ontstaat een goede mogelijkheid dat het vliegtuig wordt blootgesteld aan deze windschering. Dit kan ertoe leiden dat het vliegtuig plotseling een staartwind zal ervaren, hetgeen de nadering kan destabiliseren, en mogelijk tot gevaarlijke situaties kan leiden. Dergelijke situaties moeten dus zoveel mogelijk vermeden worden.



Figuur 4: Situatieschetsen van buien langs de vaste route naar baan 05 [Ref.2]

Conclusies

Op basis van bovenstaande wordt het volgende geconcludeerd ten aanzien van de effectiviteit van korter en lager (1500 voet) indraaien om convectief weer te vermijden:

- De kans dat zich een risicovolle weersituatie (convectief weer) voordoet bij naderingen op baan 05, waarbij korter en lager (1500 voet) indraaien een effectief middel is om deze weersconditie te vermijden is laag (hooguit enkele keren per jaar);
- Ondanks de lage kans van voorkomen, wordt ingezien dat de mogelijkheid tot korter en lager (1500 voet) indraaien vanuit verkeersleidingstechnisch oogpunt wenselijk kan zijn naast andere maatregelen, zoals net om de bui heen vliegen, overhead vectoren en houden in het wachtgebied totdat het weer opgeklaard is;
- Vanuit vlieg-operationeel gezichtspunt houdt het korter en lager (1500 voet) indraaien aanzienlijke risico's in. Het kan leiden tot verhoogde werkdruk, onstabiele naderingen, missed approaches en blootstelling aan windschering. Vanuit dit perspectief wordt vectoren op 1500 voet om convectief weer te vermijden afgeraden.

(VERVOLG)

ONDERWERP:
Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

DATUM:
6 juli 2016

4.2 Separatie onderschrijdingDe kans op separatie onderschrijding

In de To70 Notitie is aangegeven dat het verkeer met voldoende onderlinge separatie zal worden gesequenced voor het passeren van de Schiphol TMA1 grens. Desondanks kan het voorkomen dat de separatie onbedoeld onder de voorgeschreven waarde zakt:

Als voorbeeld wordt hierbij het geval gegeven dat een voorgaand vliegtuig vroeg de vliegsnelheid gaat reduceren waardoor een volgend vliegtuig die dat niet doet inloopt op de voorganger.

De kans dat dit zal plaatsvinden wordt echter als laag geschat. Immers na het binnenvliegen van de TMA1 zullen vliegtuigen op constante hoogte circa 12NM het downwind segment volgen alvorens in te draaien naar baan 05. De vliegtuigen zullen daar voorgeschreven snelheden volgen, waardoor het inlopen van vliegtuigen op elkaar wordt voorkomen. Bovendien kunnen, zo nodig, achterop komende vliegtuigen met behulp van snelheidsinstructies opgedragen worden te vertragen om inlopen te voorkomen. De mogelijkheid tot snelheidsinstructies is dus beschikbaar als gereedschap voor de verkeersleider, en zal in veel gevallen voldoende effectief zijn om separatie onderschrijding te voorkomen.

Desondanks wordt onderschreven dat in incidentele gevallen, mogelijk als gevolg van verschillen in prestatie karakteristieken of bijzondere omstandigheden (bijv. zakenvliegtuigen of trainingsvluchten gemengd met groothandelsverkeer, of interferentie met VFR-verkeer) een mogelijke separatie onderschrijding niet effectief opgelost kan worden door snelheidsinstructies alleen.

In de To70 Notitie wordt er vanuit gegaan dat sequencing plaatsvindt op basis van de minimum radar separatie (3NM). Hoewel dit vanuit het realiseren van de maximale piekcapaciteit optimaal is, zal dit in de praktijk niet vaak gerealiseerd kunnen worden.

Dit is het gevolg van het feit dat Lelystad slechts één baan heeft, die in mixed mode gebruikt zal worden. Om vertrekkend en aankomend verkeer tegelijk te kunnen accommoderen, zal het aankomend verkeer vaak op aanzienlijk grotere afstand dan de minimum radarseparatie gesepareerd moeten worden. De kans op separatie onderschrijding neemt daardoor af.

Een ander aspect dat hierbij van belang is betreft het feit dat de landingsbaan geen zogenaamde high-speed exits heeft. Daardoor moeten vliegtuigen eerst afgeremd worden tot een snelheid van circa 10 knopen, voordat zij van de baan kunnen afdraaien. Hierdoor neemt de zogenaamde Runway Occupancy Time (baanbezettingstijd) toe. Om te voorkomen dat het aantal missed approaches zal toenemen, doordat het voorgaande vliegtuig zich nog op de baan bevindt zal de onderlinge separatie moeten toenemen.

Ook hierdoor neemt de kans op separatie onderschrijding af.

Hazard scenario en mitigerende maatregelen

In de To70 Notitie is de situatie van een dreigend separatieconflict geschetst, zie Figuur 5. Hier is het korter en lager (1500 voet) indraaien aangegeven als oplossing voor dit conflict. Hierbij wordt als voorbeeld gegeven dat het voorste vliegtuig op 1500 voet indraait en het volgende op 2000 voet (in afwijking van de standaardroute op 1700 voet). Hierdoor wordt totaal een extra ruimte van circa 3NM gecreëerd (1,2 NM door het korter indraaien van het voorste vliegtuig en 1,8 NM door verder indraaien van het volgende vliegtuig). Het zou echter uitzonderlijk zijn als een dergelijke ruimte ook daadwerkelijk nodig is. Wanneer de vliegtuigen bij het binnenvliegen van de TMA juist gesepareerd zijn zal er op het downwind segment een snelheidsverschil van tenminste 40 knopen moeten bestaan tussen beide vliegtuigen om de 3NM separatie te overbruggen. Dit is onwaarschijnlijk, en de verkeersleider zal in alle redelijkheid op het downwind segment in dat geval al ingrijpen door snelheidsinstructies te geven.

Zoals al eerder aangegeven wordt echter onderschreven dat dit mogelijk niet in alle gevallen voldoende effectief zal kunnen zijn om enige separatie onderschrijding te voorkomen.

Door het korter en lager indraaien wordt dus ruimte gecreëerd die incidenteel noodzakelijk zou kunnen zijn om conflicten te vermijden.



Dedicated to innovation in aerospace

(VERVOLG)

ONDERWERP:
Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

DATUM:
6 juli 2016

Daarbij dient opgemerkt te worden dat, zoals eerder aangegeven bij het vermijden van convectief weer, het korter indraaien vanuit vliegtechnisch oogpunt in principe onwenselijk is, omdat dit het ontstaan van onstabiele naderingen, en daarmee de kans op missed approaches zal doen toenemen.

In het geval dat er zich geen convectief weer in de nabijheid van de route bevindt, wordt korter en lager indraaien vanuit vliegtechnisch oogpunt echter niet als onacceptabel gezien, wanneer dit om goede reden (zoals het vermijden van separatie onderschrijving) noodzakelijk is.

Wanneer korter indraaien niet mogelijk zou zijn (als gevolg van het handhaven van de MVA op 1700 voet), wordt door het ruimer maken van de bocht, en indraaien op 2000 voet, nog steeds een beschikbare ruimte van ongeveer 1,8 NM gecreëerd. Hoewel de laterale grenzen van het gedelegeerd gebied nog niet exact bekend zijn lijkt deze ruimte ook aanwezig. Naar verwachting zal er ongeveer 12 NM ruimte beschikbaar zijn binnen het gedelegeerd gebied. De FAP voor 1700 ft ligt op 5,2 NM en de Intermediate Fix op 7,4 NM van de baandremmel. Hiermee bestaat een krappe, doch werkbare ruimte, om een dreigende separatie onderschrijving, die niet door gepaste snelheidsinstructies voorkomen zou kunnen worden, door koersinstructies te mitigeren.

Ondanks de beschikbaarheid van deze ruimte wordt onderschreven dat bij het ruimer indraaien de kans op interferentie met Schiphol verkeer buiten het delegatiegebied toeneemt. In de CONOPS is echter aangegeven dat het acceptabel is dat *enige ad hoc coördinatie zal overblijven in die gevallen, dat niet binnen het werkgebied gebleven kan worden als gevolg van buien langs de route of het handhaven van separatie.*

Overigens is de kans dat interferentie zal ontstaan met het Schiphol verkeer gering, wanneer baan 05 op Lelystad in gebruik is. In die gevallen zal op Schiphol vaak gebruik gemaakt worden van de baancombinatie 06 en 36R voor landen en 36L en 09/04 voor startende vliegtuigen. Deze baancombinatie voor landend verkeer is niet conflictterend met een uitbreiding van het vectoren buiten het delegatiegebied van Lelystad.

Slechts bij de combinatie landen 36C en 27 met starten 24 en 36L die bij een noord-noordwesten wind voor kan komen, is er sprake van een mogelijk conflict met vliegtuigen op de IL5 27 en het vectorgebied van Lelystad voor baan 05. Concluderend kan gesteld worden dat de verkeersstromen zodanig zullen zijn dat de kans op interferentie klein zal zijn als er buiten het delegatie gebied gevectored zou moeten worden.

Een verdere mitigerende omstandigheid is bovendien, dat het niet waarschijnlijk is dat voor naderingen op baan 05, vliegtuigen op de minimum radarseparatie gesequenced zullen kunnen worden, in verband met de beschikbare Runway Occupancy Time en de mixed mode operaties. Hierdoor zullen de onderlinge separatie afstanden naar verwachting, minimaal groter zijn dan 3 NM. Hierdoor wordt ook extra separatieluimte gecreëerd, waardoor de kans op onderschrijving verder afneemt.

(VERVOLG)

ONDERWERP:
Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

DATUM:
6 juli 2016



Figuur 5: Situatieschets oplossing dreigend separatieconflict tussen verkeer naar baan 05 [To70 Notitie].

Een andere situatie kan ontstaan wanneer klein IFR verkeer van de naderingsroute gebruik maakt. Omdat deze kleine vliegtuigen andere snelheidskarakteristieken hebben, neemt de kans op separatie onderschrijding toe, vooral als deze voor groothandelsverkeer vliegen.

Deze lichte vliegtuigen zijn veelal kleine zakenvliegtuigen of IFR trainingsvluchten. Voor deze vluchten kan het efficiënt zijn om de mogelijkheid tot korter indraaien te handhaven. Veelal zal het korter indraaien dan op verzoek van de vlieger, of als onderdeel van de training, uitgevoerd worden. Hiervoor is het dan niet nodig om in het hele gebied ten westen van baan 05 een MVA van 1500 voet in te stellen, maar dat kan beperkt blijven tot een klein gebied nabij het eindnaderingspad, de zogenaamde Final Approach Vectoring Area (FAVA).

In het Verenigd Koninkrijk is deze mogelijkheid in de regelgeving opgenomen, zie CAP 777 (ref.5). Een soortgelijke aanpak zou voor Lelystad geïmplementeerd kunnen worden om de mogelijkheid tot korter indraaien te handhaven, zonder dat daarvoor in het hele gebied de MVA tot 1500 voet verlaagd zou moeten worden.

Op basis van bovenstaande overwegingen wordt geconcludeerd dat de noodzaak voor het hanteren van een MVA van 1500 voet, als middel om separatie onderschrijding te voorkomen, in de To70 Notitie niet overtuigend aangetoond is. Desondanks wordt onderschreven dat het korter en lager indraaien in incidentele gevallen een middel kan zijn om separatie onderschrijding te vermijden. Het handhaven van deze mogelijkheid wordt derhalve vooralsnog als wenselijk gezien.

Conclusies

Op basis van bovenstaande wordt het volgende geconcludeerd ten aanzien van de effectiviteit van korter en lager (1500 voet) indraaien om separatie onderschrijding te vermijden:

(VERVOLG)

ONDERWERP:
Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

DATUM:
6 juli 2016

- De kans dat zich een separatie onderschrijding voordoet voor het groothandelsverkeer naderend naar baan 05, wordt als laag ingeschat. Echter, vooral wanneer het groothandelsverkeer gemengd wordt met klein IFR-verkeer kunnen separatie onderschrijdingen niet uitgesloten worden.
- In incidentele gevallen, waarin een dreigende separatie onderschrijding zich voordoet, heeft de verkeersleiding een aantal mogelijkheden om dit beheersen, zoals:
 - Snelheidsinstructies op het downwind segment
 - Ruimer in laten draaien op 2000 voet
 - Sequencen op meer dan de minimum radarseparatie
- De mogelijkheid tot korter en lager (1500 voet) indraaien wordt gezien als een aanvullend middel om separatie onderschrijding te kunnen voorkomen. Om deze reden wordt onderschreven dat het voorsnog wenselijk is om deze mogelijkheid te behouden en daartoe een MVA van 1500 voet te hanteren.
- Vanuit vlieg-operationeel gezichtspunt houdt het korter en lager (1500 voet) indraaien vliegtechnische risico's in. Bij geschikt weer wordt kort en laag (1500 voet) indraaien echter, vliegtechnisch gezien, niet als een onuitvoerbare procedure beschouwd.
- Het korter indraaien kan een wenselijke mogelijkheid zijn voor het kleinere IFR-verkeer en trainingsvluchten. Ook om deze reden wordt onderschreven dat deze mogelijkheid voorsnog onderdeel blijft van de verkeersleidingsopties.
- Omdat kort indraaien zich in principe dicht bij de baandremmel afspeelt wordt aanbevolen om te onderzoeken of een beperkt gebied (Final Approach Vectoring Area - FAVA), naar Engels voorbeeld, ingesteld kan worden waar korter en lager (1500 voet) indraaien mogelijk blijft. Hierbij kan de MVA in het grotere gebied dan gehandhaafd blijven op 1700 voet.

5. Conclusies

De To70 Notitie is zowel vanuit verkeersleidingstechnisch als vanuit vliegtechnisch perspectief zorgvuldig geanalyseerd. Door de korte beschikbare tijd dient deze analyse als voorlopig beschouwd te worden. Een aantal aspecten verdient een nadere bestudering.

Op basis van deze voorlopige analyse wordt geconcludeerd dat de To70 Notitie de wenselijkheid heeft duidelijk gemaakt tot het instellen van een MVA op 1500 voet. Tegelijkertijd wordt in de To70 echter onvoldoende beargumenteerd dat er vanuit veiligheid sprake is van een harde noodzaak. Alternatieven of compenserende maatregelen voor het eventueel afzien van de mogelijkheid tot kort en laag indraaien worden niet besproken.

De voorliggende notitie maakt duidelijk dat dergelijke maatregelen zeker denkbaar zijn, al zullen die dan nader uitgewerkt moeten worden. Als mogelijkheden worden genoemd:

- Snelheidsinstructies op het downwind segment;
- Ruimer in laten draaien op 2000 voet;
- Kortere indraaien op 1700 ft;
- Sequencen op meer dan de minimum radarseparatie;
- Ruimer gebruik maken van de wachtgebieden;
- Overhead vectoren;
- Ad hoc coördinatie met App SPL voor onvoorziene gevallen;
- Het beperken van licht IFR verkeer (zakenvliegelingen, trainingsvluchten) en VFR verkeer tijdens de piekuren;

Een aantal van deze veiligheidsmaatregelen kan consequenties hebben voor de capaciteit van Lelystad, of voor het milieu. Dit zal echter nader onderzocht moeten worden, waarbij beperking van de capaciteit eventueel afgewogen kan worden tegen de belangen die samenhangen met de bestaande duurzaamheidsdoelstellingen.

Zolang deze alternatieven niet verder onderzocht of uitgewerkt zijn, onderschrijft deze notitie de noodzaak om de mogelijkheid tot korter en lager indraaien voorsnog als verkeersleidingsoptie te handhaven.



Dedicated to innovation in aerospace

(VERVOLG)

ONDERWERP: Second opinion noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad	DATUM: 6 juli 2016
--	------------------------------

Daarnaast is een mogelijkheid gesignaleerd om het vector-gebied in sectoren in te delen. Deze sectoren zouden bestaan uit een gedeelte dichtbij het eindnaderingspad (Final Approach Vectoring Area) waar een minimum hoogte van 1500 voet geldt, en daarbuiten een sector met een minimum hoogte van 1700 voet. Hiermee zou de mogelijkheid tot korter indraaien gehandhaafd blijven, en tegelijkertijd zou daardoor in het grotere gebied ruimte gemaakt worden voor de ontwikkeling van windturbines. Bestaande regelgeving vanuit het Verenigd Koninkrijk geeft aan hoe dit gerealiseerd zou kunnen worden. Nader onderzoek zal moeten worden in hoeverre deze regelgeving ook in Nederland toegepast zou kunnen worden.

Tenslotte komt uit de vliegtechnische analyse naar voren dat vanuit vlieg-operationeel gezichtspunt het korter en lager (1500 voet) indraaien risico's met zich meebrengt. Het kan leiden tot verhoogde werkdruk, onstabiele naderingen, missed approaches en blootstelling aan windschering. Bij geschikte weersomstandigheden wordt kort en laag (1500 voet) indraaien echter niet als een onuitvoerbare procedure beschouwd. Er zou dan wel naar gestreefd moeten worden om kort indraaien zoveel mogelijk te vermijden en alleen van deze mogelijkheid gebruik te maken wanneer er geen alternatieve mogelijkheden meer beschikbaar zijn.

6. Referenties

1. Nadere toelichting voor noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad, To70, 28 april 2016
2. Operationele evaluatie windturbines en vliegoperaties Lelystad, Alderstafel Lelystad, To70, 21 april 2016
3. Aeronautische studie windsценario's Flevoland, NLR-CR-2015-294, issue 2, H.T.H. van der Zee & P.J. van der Geest, augustus 2015
4. Concept of Operations, Luchtverkeersleiding Lelystad Airport, D/S&P 13/092 versie 1.0, LVNL, 28-03-14
5. ATC Surveillance Minimum Altitude Charts in UK Airspace, CAP 777, CAA UK, July 2013

Onderwerp: Naderere toelichting voor noodzaak MVA 1500 voet in toekomstige CTR Lelystad

Afschrift aan: LVNL, 

CLSK: 

lenM: 

To70: 

NLR: 

Datum: 28 april 2016

1 Aanleiding

De aanleiding voor deze toelichting is de de second opinion over de wettelijke en operationele eisen voor de vliegeroperatie op Lelystad Airport en de gevolgen daarvan voor de windenergie plannen in Flevoland. De second opinion is toegezegd aan de extra Alderstafel Lelystad op 21 april jl. en wordt uitgevoerd door het NLR. Het aan de Alderstafel gepresenteerde materiaal en achterliggende informatie is beschikbaar gesteld voor de uitvoering van de second opinion.

In een gesprek op 26 april is door NLR aangegeven onvoldoende contextuele informatie te vinden in het beschikbaar gestelde materiaal om de noodzaak voor de Minimum Vectoring Area (MVA) op 1500 voet in de toekomstige Lelystad CTR.

2 Doelstelling

Doelstelling van deze notitie is om de voor NLR ontbrekende informatie over de noodzaak van de MVA op 1500 voet alsnog te verstrekken. De hiervoor benodigde contextuele informatie is beschreven in het door LVNL en CLSK ontwikkelde CONOPS 'luchtverkeersdienstverlening Lelystad Airport'. Dit document is echter niet openbaar. Vanuit lenM zal actie worden ondernomen om het CONOPS wel voor de onderzoekers de betrokken zijn bij de de second opinion beschikbaar te maken.

3 Ontwerpdoelstellingen

De belangrijkste uitgangspunten voor de ontwikkeling van het operationeel concept voor luchtverkeersdienstverlening op Lelystad Airport zijn:

- Ontwikkeling van de huidige situatie met in totaal ~ 90.000 vliegbewegingen, bestaande uit MRO-verkeer en business jets, helikopters en overig (klein) VFR-verkeer, naar een situatie met 45.000 bewegingen groot handels verkeer (vliegtuigtypes B737/A320) en ongeveer 30.000 VFR-bewegingen in de eindsituatie.
- Segregatie van Schiphol en Lelystad verkeer ter voorkoming van interferentie voor het Schiphol verkeer.
- Behoud van militaire missie effectiviteit.
- Hinderbeperking.

Deze uitgangspunten zijn de basis voor zowel de beoogde routestructuur (variant B+) als het bijbehorende verkeersleidingsconcept. De ontwerpoverwegingen en gemaakte keuzes zijn vastgelegd in het CONOPS.

4

Operationeel concept luchtverkeersdienstverlening Lelystad Airport

Op basis van de gestelde uitgangspunten zijn een routestructuur en operationeel concept voor de afdeling van het Lelystad IFR-verkeer ontwikkeld dat gekenmerkt wordt door de volgende componenten:

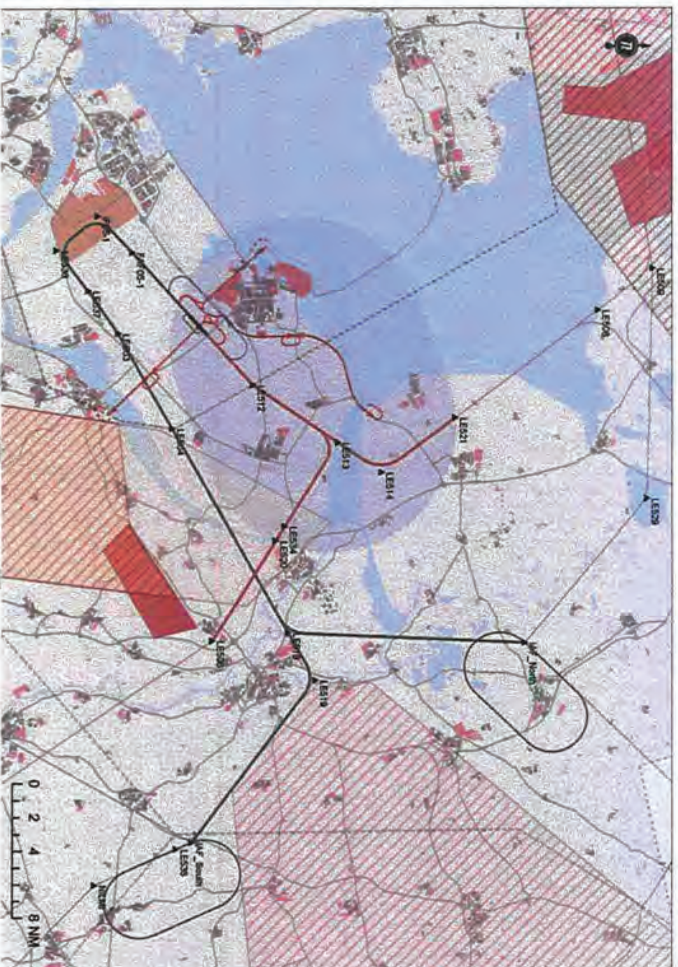
1. Binnen de laterale grenzen van Schiphol TMA1:
 - Bevinden de Lelystad routes zich in een zo klein mogelijk gebied ten zuiden van de luchthaven,
 - Blijft Lelystad verkeer verticaal gescheiden onder het Schiphol verkeer. Dit betekent dat Lelystad verkeer ten oosten van de noord/zuidlijn door het Aerodrome Reference Point (ARP) niet hoger mag dan 3000 voet MSL en ten westen van deze lijn niet hoger dan 2000 voet MSL,
 - Wordt naderingsverkeersleiding verzorgd door de civiel-militaire luchtverkeersleiding vanaf locatie Schiphol-Oost, en
 - Wordt een deel van de Schiphol TMA gedelegeerd als werkgebied voor de naderingsverkeersleiding voor het Lelystad IFR-verkeer, zodat coördinatie met Schiphol APP beperkt blijft tot uitzonderlijke situaties. Het gedelegeerde werkgebied moet zo klein mogelijk worden gehouden. Dit vereist:
 - RNAV1 routes en daaraan gekoppeld een RNAV1 verplichting,
 - Een afdelingsconcept waarbij het naderend Lelystad IFR-verkeer in principe wordt gesequenced voor het binnen vliegen van Schiphol TMA1, en
 - Werken met 3NM radar separatie.
2. In de Lelystad area van TMA Holland Regional (tot ~30NM van de luchthaven):
 - Blijven Lelystad routes vrij van luchtruimgrenzen en militaire oefengebieden,
 - Wordt verticale procedurele scheiding van in- en outbound Lelystad verkeer toegepast,
 - Zorgt de civiel-militaire luchtverkeersleiding voor sequencing van naderend Lelystad verkeer en separeren van Lelystad en overig (civiel en militair) verkeer.
3. Buiten de Lelystad area van TMA Holland Regional (vanaf ~30NM van de luchthaven) moet de aansluiting op het ATS routestelsel worden ontwikkeld. Dit was nog niet mogelijk bij de ontwikkeling van het CONOPS en is momenteel in onderzoek bij LVNL en CLSK.

Voor de plaatselijke verkeersleiding op Lelystad Airport is de verwachting dat deze operatie erg complex zal zijn door een hoog verkeersaanbod van zowel IFR als VFR-verkeer, grote prestatieverschillen tussen het aangeboden vliegverkeer en slechts beperkte ruimte in de lucht en op de manoeuvring area voor de afdeling van dit verkeer. Voor een veilige en efficiënte afdeling van het verkeer is daarom van belang dat TWR de juiste & voldoende tools ter beschikking heeft. Een belangrijk speerpunt hierbij is het zoveel mogelijk voorkomen van missed approaches.

Voor nadere toelichting over het operationeel concept wordt verwezen naar het CONOPS.

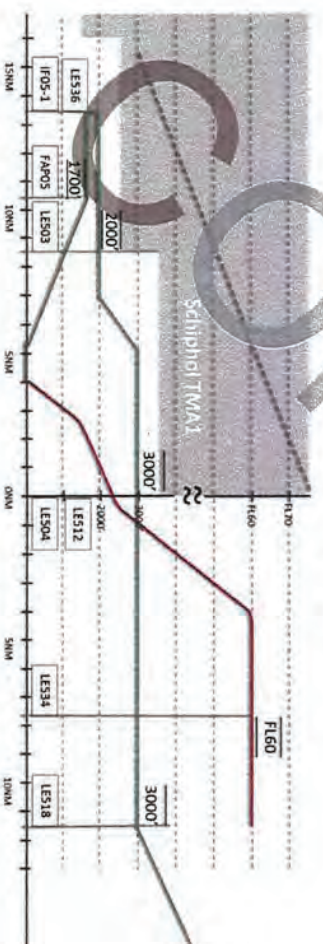
5 Gevolgen voor verkeersafhandeling baan 05

Het beoogde verkeersleidingsconcept heeft voornamelijk gevolgen voor de naderingen naar baan 05, die op basis van historische meteorologische informatie ongeveer 35% per jaar in gebruik zal worden. De eindnadering naar baan 05 en de RNAV-transitie vanaf het punt LE504 liggen geheel in de Schiphol TMA (zie Figuur 1).



Figuur 1: Laterale ligging routevariant B+ voor baanrichting 05

Hierdoor zijn de hoogtebeperkingen van toepassing die voorkomen dat er negatieve interferentie met Schiphol verkeer kan optreden (zie Figuur 2).



Figuur 2: Verticale ligging routevariant B+ voor baanrichting 05

De laterale en verticale dimensies van het werkgebied voor de naderingsverkeersleiding zullen tenminste de Lelystad IFR-routes moeten omvatten. Hoewel het werkgebied nog moet worden ontworpen, zal gelet op de gestelde uitgangspunten zo min mogelijk laterale en verticale ruimte van Schiphol TMA1 worden afgestaan. Dit betekent dat voor de afhandeling van het Lelystad verkeer naar baan 05 ten westen van de noord/zuidlijn door het ARP slechts 1 IFR-hoogte beschikbaar is (2000 voet). De Lelystad CTR zal naar verwachting vanaf de grond aansluiten op het delegatie gebied.

In normale omstandigheden zal het naderende verkeer naar baan 05 met voldoende laterale separatie worden gesequenced en de approach klaring worden verstrekt voordat de Schiphol TMA1 grens wordt gepasseerd. In dat geval wordt de RNAV-transitie naar de eindnadering gevolgd en zal de naderingsverkeersleiding het verkeer blijven volgen tot aan de minima en tijdig overdragen aan de plaatselijke verkeersleiding.

De vaste route en bijbehorende verticaal profiel kan echter niet worden gevolgd bij:

- Aanwezigheid van convectief weer (buien) langs de route. Het vliegen door buien kan aanmerkelijke schade aan luchtvaartuigen opleveren en worden daarom zoveel als mogelijk ontweken. Buien komen ongeveer 7% per jaar in Nederland voor en kunnen geïsoleerd of als clusters van buien voorkomen. In dergelijke gevallen zal de naderingsverkeersleiding moeten ingrijpen en de vlieger koersinstructies moeten verschaften om vrij van de buien naar de eindnadering te kunnen vliegen. Als de buien voorspelbaar zijn kan mogelijk aan Schiphol Approach toestemming worden gevraagd om tijdelijk buiten het delegatiegebied te vliegen.
 - Dreigende separatie onderschrijdingen. Hoewel het verkeer met voldoende onderlinge separatie zal worden gesequenced voor het passeren van de Schiphol TMA1 grens, kan het desondanks voorkomen dat de separatie onbedoeld onder de voorgeschreven waarde zakt. Er zijn vele situaties denkbaar waarbij de voorgeschreven separatie onderschreden kan worden, zoals bijvoorbeeld:
 - Een voorgaand vliegtuig gaat vroeg de vliegsnelheid reduceren waardoor een volgend vliegtuig die dat niet doet inloopt op de voorganger.
 - De baan is bezet door een landend of vertrekkend vliegtuig (bijvoorbeeld door een technisch probleem), en er bevindt zich een treinje van naderend verkeer in het delegatiegebied.
- In dergelijke gevallen zal de naderingsverkeersleiding moeten ingrijpen en koers-, hoogte en snelheidsinstructies moeten verschaften om het verkeer gesepareerd te houden. De mogelijkheden hiervoor zijn echter uitermate beperkt in het (gedelegeerde) werkgebied. Wanneer er zich onverwachte situaties die onmiddellijk ingrijpen vereisen, is er mogelijk onvoldoende tijd om te coördineren met Schiphol Approach om buiten het delegatiegebied te treden en moet er binnen het gebied naar veilige oplossingen worden gezocht.

6 Minimum Vectoring Altitude (MVA)

De minimale hoogte waarop de naderingsverkeersleiding koersinstructies mag geven is de Minimum Vectoring Altitude (MVA). Voor het veilig in alle omstandigheden kunnen afhandelen van het Lelystad IFR-verkeer in het in afmetingen beperkte delegatiegebied binnen Schiphol TMA1 is door de luchtverkeersdienstverleners als operationele eis gesteld dat de MVA het delegatiegebied (en daarmee binnen de Lelystad CTR) op 1500 voet MSL moet liggen. Hiermee wordt nog enige bewegingsruimte aan de naderingsverkeersleiding gegeven om IFR-verkeer korter in te draaien naar de eindnadering of verkeer onderling te separeren.

De eis voor een MVA van 1500 voet MSL in het relevante gebied voor de naderingen naar baan 05 (d.w.z. de zuidwestelijke helft van de CTR) leidt op basis van de geldende PANSOPS-voorschriften voor obstakelklaring (PANS-OPS Volume II sectie 6.2.3: procedures based on tactical vectoring) tot de conclusie dat:

- Antennes middengolفزender (636') moeten worden verwijderd.
- Geen nieuwbouw van obstakels moet worden toegestaan boven 157 m NAP, en
- Geen temperatuurcorrectie moet worden toegepast.

Voor de analyse van de impact op de windenergieplannen is aangenomen dat de Lelystad CTR in laterale zin wordt gevormd door een cirkel met een straal van 8NM (14,6 km). Op basis van de PANSOPS-eisen moet de MVA worden bepaald op basis van de aanwezige obstakels binnen een straal van 3NM. Daarom moet bij een CTR met straal van 8NM worden gekeken naar obstakels binnen een straal van 11NM.

Deze aanname voor de vorm van de Lelystad CTR is gebaseerd op de in Nederland gangbare afmetingen voor een CTR. De afmetingen voor de CTR van Lelystad Airport als gecontroleerde luchthaven zijn echter nog niet vastgesteld en vormen een onderdeel van het lopende ontwerpproces. Zo wordt bijvoorbeeld in het CONOPS een CTR geschetst die de Flevopolder volgt als randen van de CTR. De windturbinelocaties die door de MVA-eis worden getroffen, kunnen nog wijzigen bij een andere vorm van de Lelystad CTR dan de aangenomen cirkel met een straal van 8NM.



Operationele evaluatie gevolgen windturbines voor vliegoperatie Lelystad

**Presentatie Alderstafel Lelystad
22 maart 2016**

to70

- Structuurvisie Windenergie op Land (SWOL)
 - Kabinetsvoornemen realisatie van 6.000 MW windturbines in 2020
 - 1390 MW in Flevoland (Regioplan Windenergie Z&O Flevoland)
 - Z.s.m. duidelijkheid nodig voor afgeven van vergunningen
- Luchthavenbesluit Lelystad
 - Kabinetsbesluit tot ontwikkeling Lelystad Airport vanaf 2018
 - Ambitieuze planning luchtverkeersdienstverleners (LVNL en CLSK) voor ontwerp en realisatie
 - Tijdens dit proces geen duidelijkheid over obstakelwerking
- Als tussenoplossing gekozen voor inhuur externe expertise
 - NLR onderzoek “Aeronautische studie windscenario’s Flevoland”
 - Toetsing van plaatsingsgebieden windturbines op wettelijke beperkingsvlakken en betrouwbaarheid operatie

- Vraagstelling:
 - Wat zijn de operationele gevolgen van windturbines voor het Lelystad verkeer?
 - Voor welke locaties kan duidelijkheid worden verschaft t.a.v. Vergunningverlening windturbines?
- Uitgangspunten:
 - Luchthavenbesluit Lelystad en onderliggende motivatie
 - Grenswaarden en regels geluidsbelasting
 - Beperkingsgebieden ruimtelijke indeling (externe veiligheid, vliegveiligheid, werking apparatuur luchtverkeersdienstverlening)
 - Ontwerp regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland

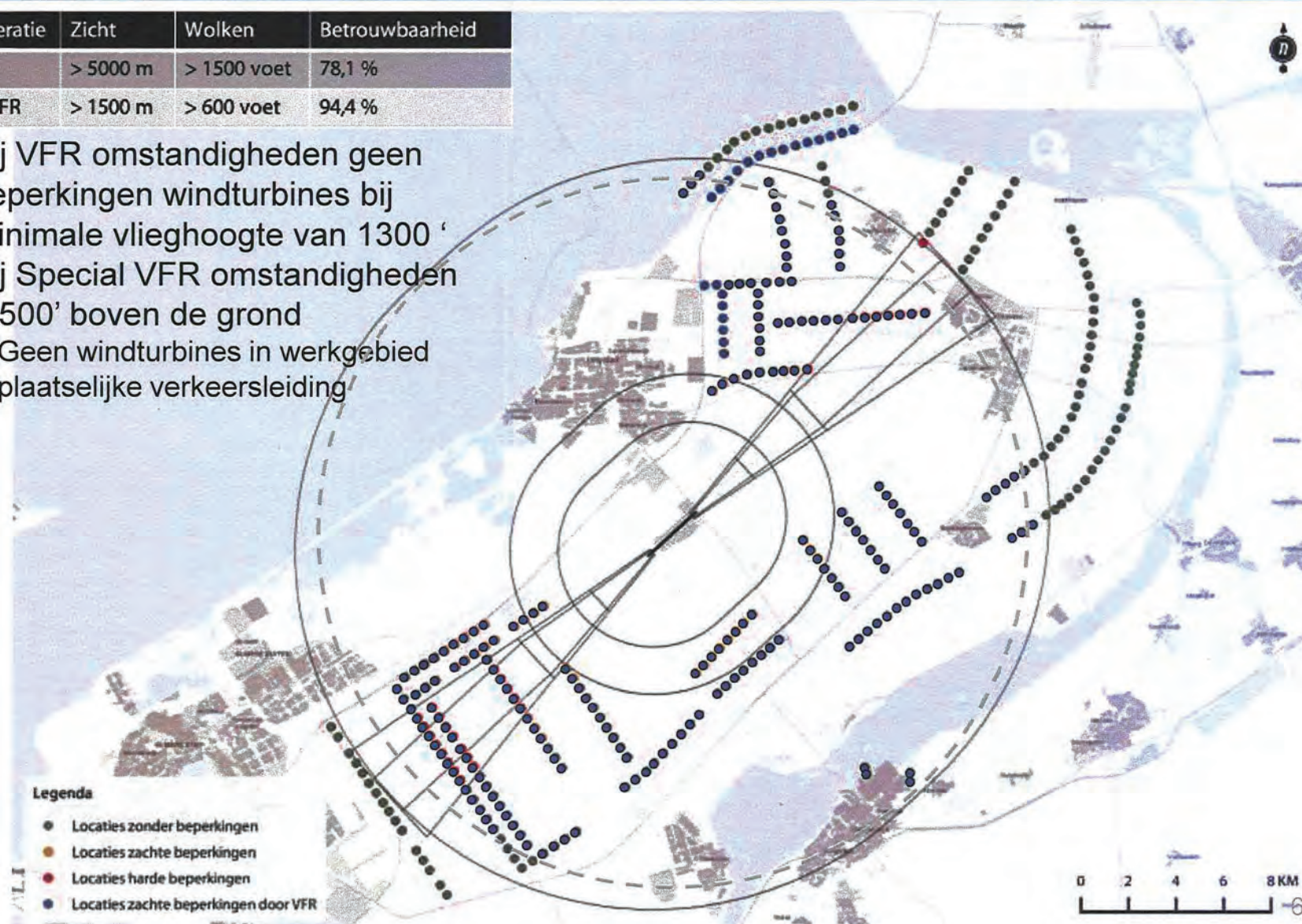
- Beschrijven beoogde vliegoperatie
 - Routes voor IFR en VFR-verkeer (inclusief experimenten)
 - Luchtverkeersleiding
 - Vliegtuiggebruik
- Beschrijven scenario's volledige accommodatie van:
 - Luchtvaart ten koste van windturbines; hoogtebeperkingen en verlies van opwekkingsvermogen
 - Windturbines ten koste van luchtvaart: beperking flexibiliteit en betrouwbaarheid, etc.
- Afwegen beide scenario's
 - Geen vergunning voor locaties met harde beperkingen
 - Wel vergunning voor locaties zonder beperkingen
 - Advies voor overige locaties (bv. uitstel, alternatieve locatie, etc.)

- Harde beperkingen NLR studie blijven van toepassing
 - Beperking gebieden uit Luchthavenbesluit Lelystad
- Beschouwing van zachte beperkingen uit NLR studie
 - Maximale toegankelijkheid VFR verkeer
 - Maximale betrouwbaarheid van de IFR vliegoperatie
- Beperkingen door aanvullende operationele beschouwing in outer horizontal surface
 - Experiment verlaagde aanvlieghoogte nadering baan 05
 - Bijzondere omstandigheden
 - Motorstoring
 - Vermijden van convectief weer (onweersbuien)
 - Minimale hoogte voor koersinstructies (MVA)
 - Circling procedures
- Verlies opwekkingsvermogen windturbines

Maximale toegankelijkheid VFR verkeer

Soort operatie	Zicht	Wolken	Betrouwbaarheid
VFR	> 5000 m	> 1500 voet	78,1 %
Special VFR	> 1500 m	> 600 voet	94,4 %

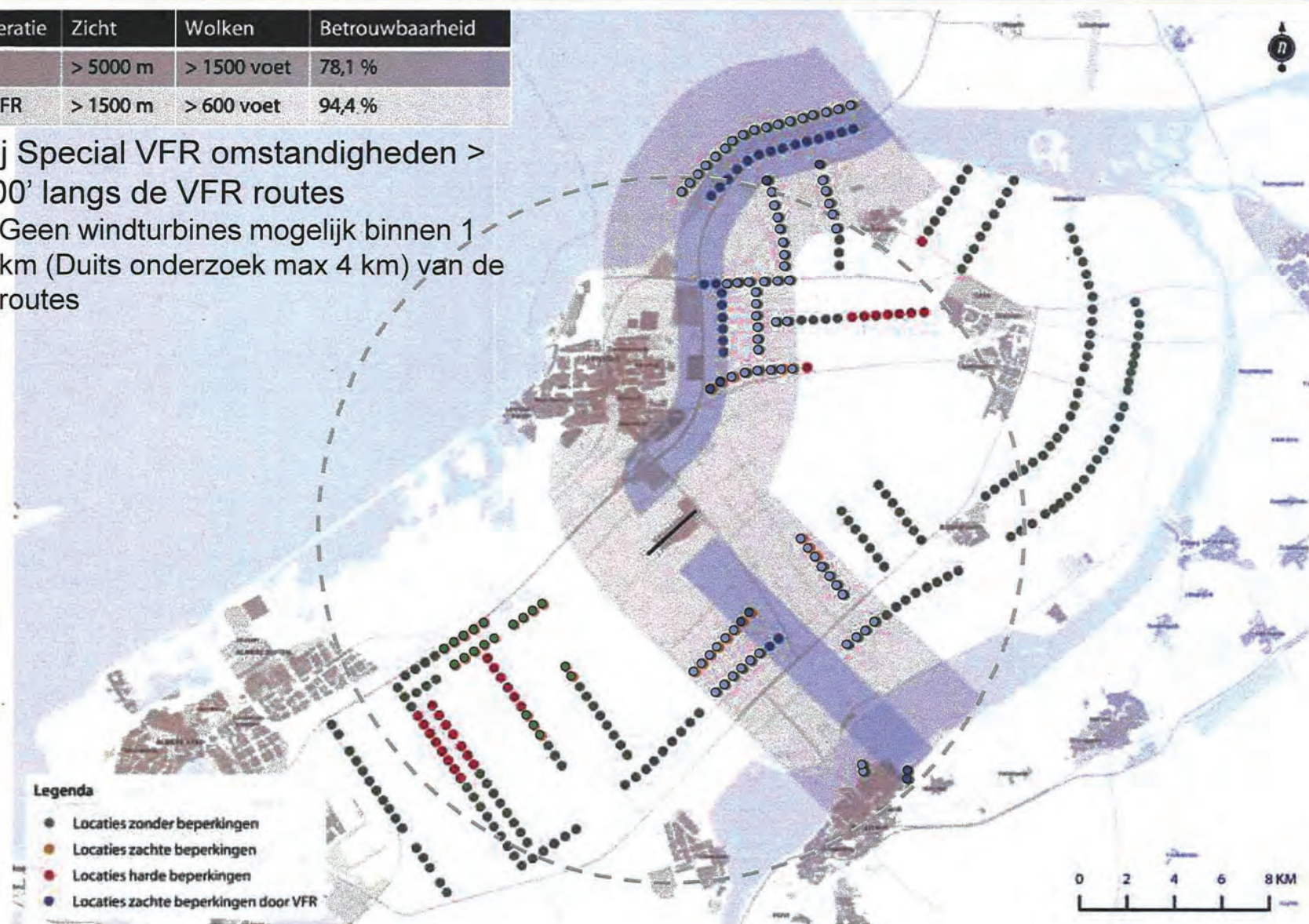
- Bij VFR omstandigheden geen beperkingen windturbines bij minimale vlieghoogte van 1300 ‘
- Bij Special VFR omstandigheden > 500’ boven de grond
Geen windturbines in werkgebied plaatselijke verkeersleiding



Toegankelijkheid VFR verkeer via routes

Soort operatie	Zicht	Wolken	Betrouwbaarheid
VFR	> 5000 m	> 1500 voet	78,1 %
Special VFR	> 1500 m	> 600 voet	94,4 %

- Bij Special VFR omstandigheden > 500' langs de VFR routes
Geen windturbines mogelijk binnen 1 km (Duits onderzoek max 4 km) van de routes

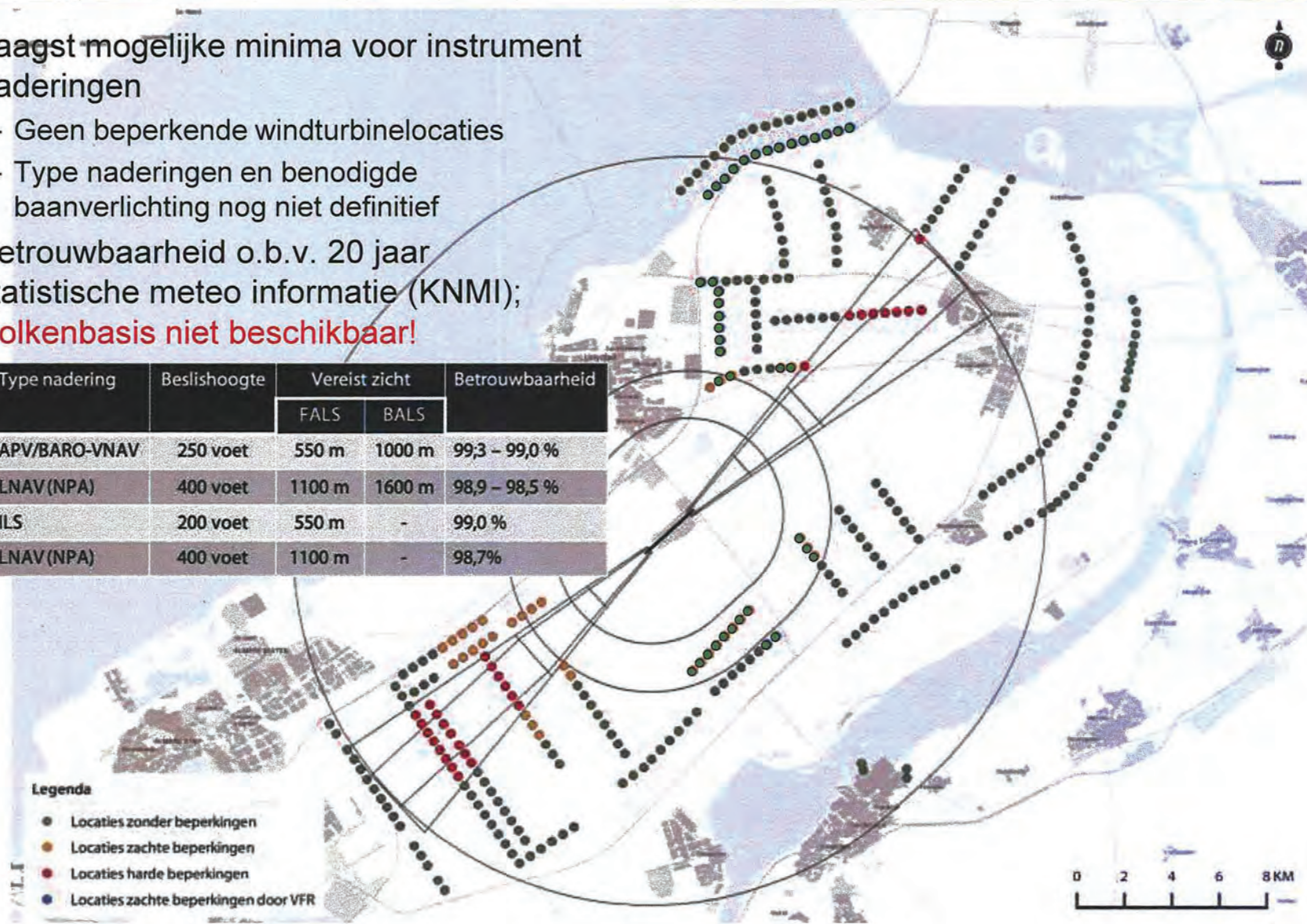


Maximale betrouwbaarheid IFR vliegoperatie



- Laagst mogelijke minima voor instrument naderingen
 - Geen beperkende windturbinelocaties
 - Type naderingen en benodigde baanverlichting nog niet definitief
- Betrouwbaarheid o.b.v. 20 jaar statistische meteo informatie (KNMI);
wolkenbasis niet beschikbaar!

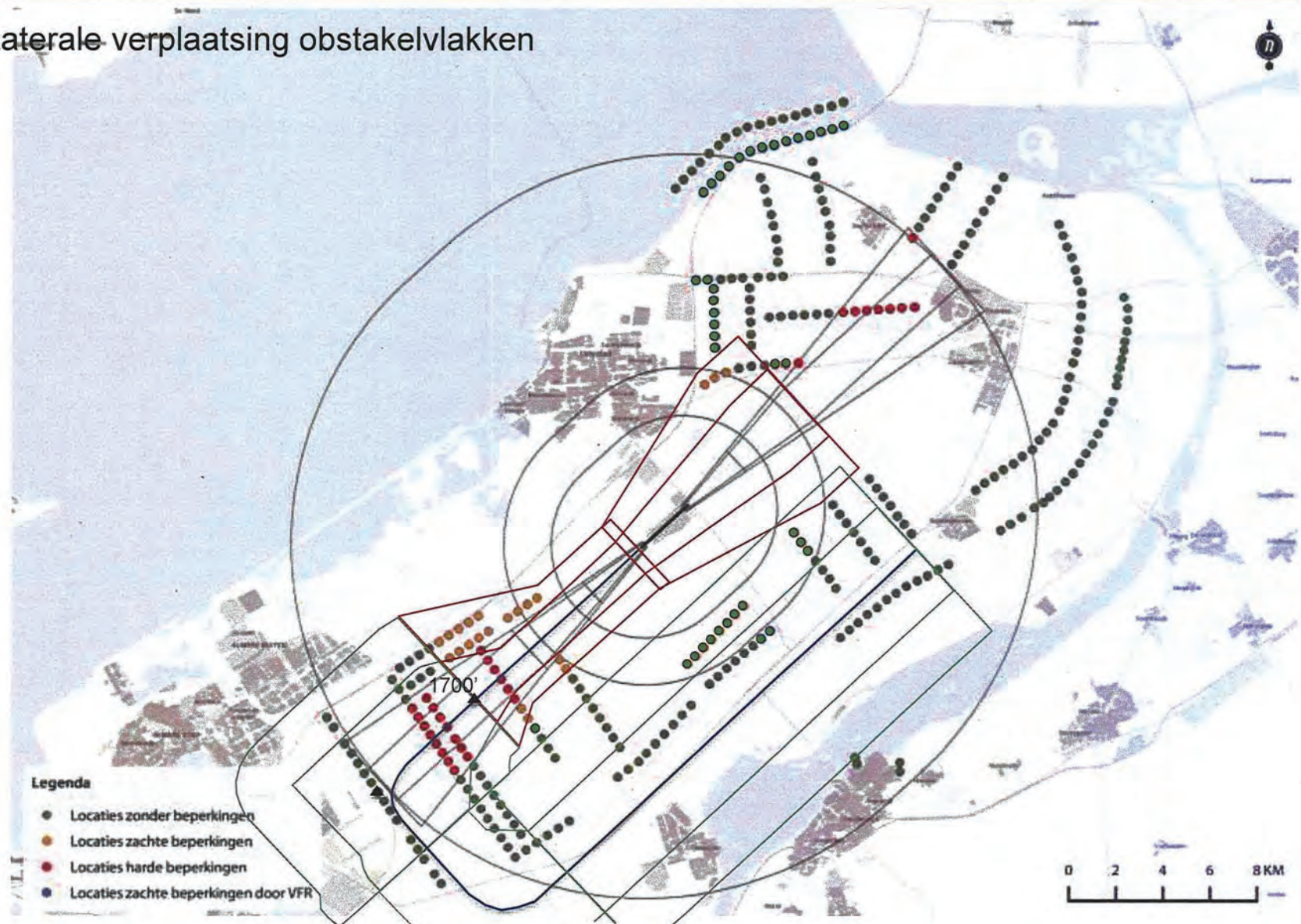
Baan	Type nadering	Beslishoogte	Vereist zicht		Betrouwbaarheid
			FALS	BALS	
05 (38%)	APV/BARO-VNAV	250 voet	550 m	1000 m	99,3 – 99,0 %
	LNAV(NPA)	400 voet	1100 m	1600 m	98,9 – 98,5 %
23 (61,9%)	ILS	200 voet	550 m	-	99,0 %
	LNAV(NPA)	400 voet	1100 m	-	98,7%



Experiment verlaagde aanvlieghoogte baan 05



- Laterale verplaatsing obstakelvlakken



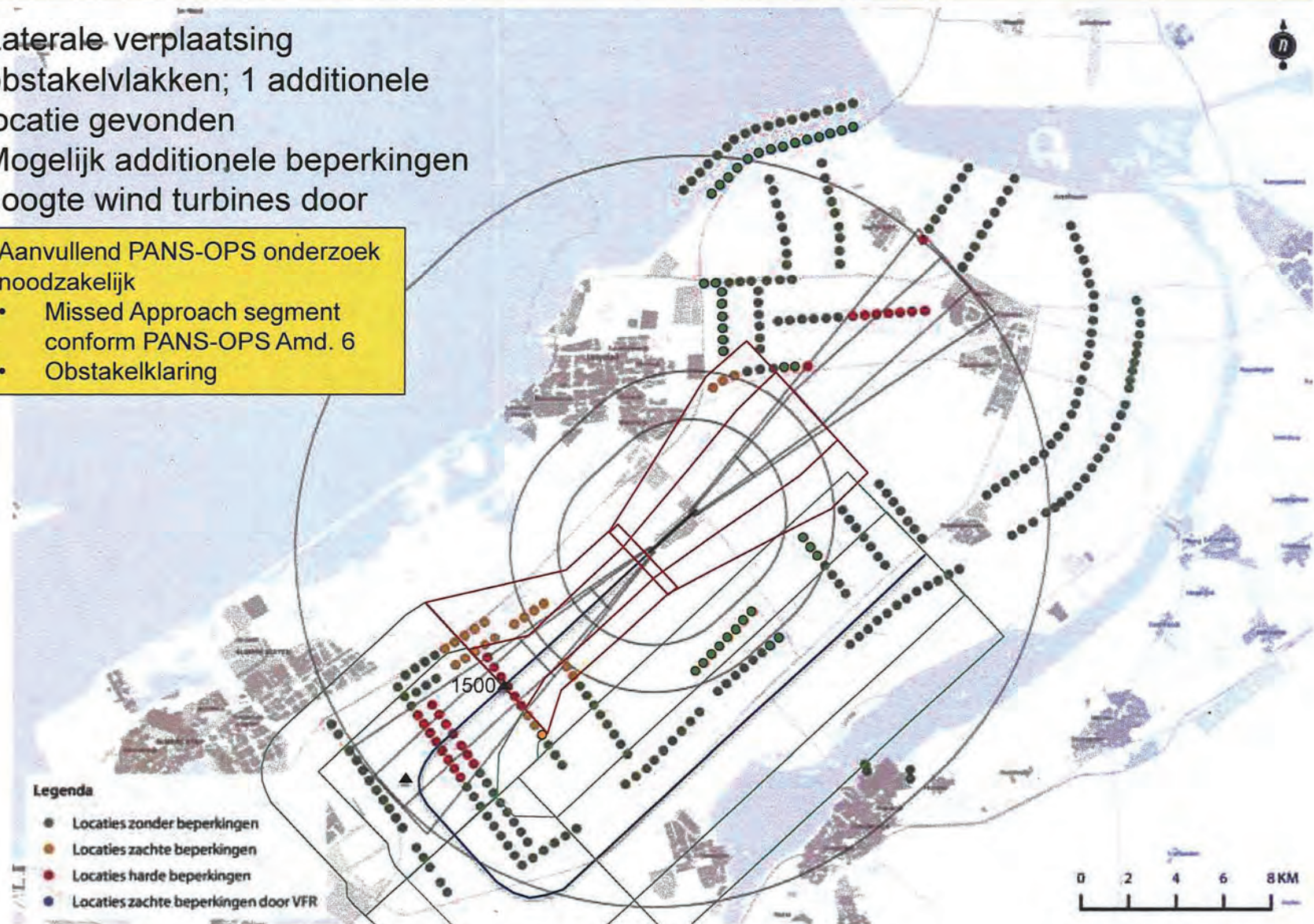
Experiment verlaagde aanvlieghoogte baan 05



- Laterale verplaatsing obstakelvlakken; 1 additionele locatie gevonden
- Mogelijk additionele beperkingen hoogte wind turbines door

Aanvullend PANS-OPS onderzoek noodzakelijk

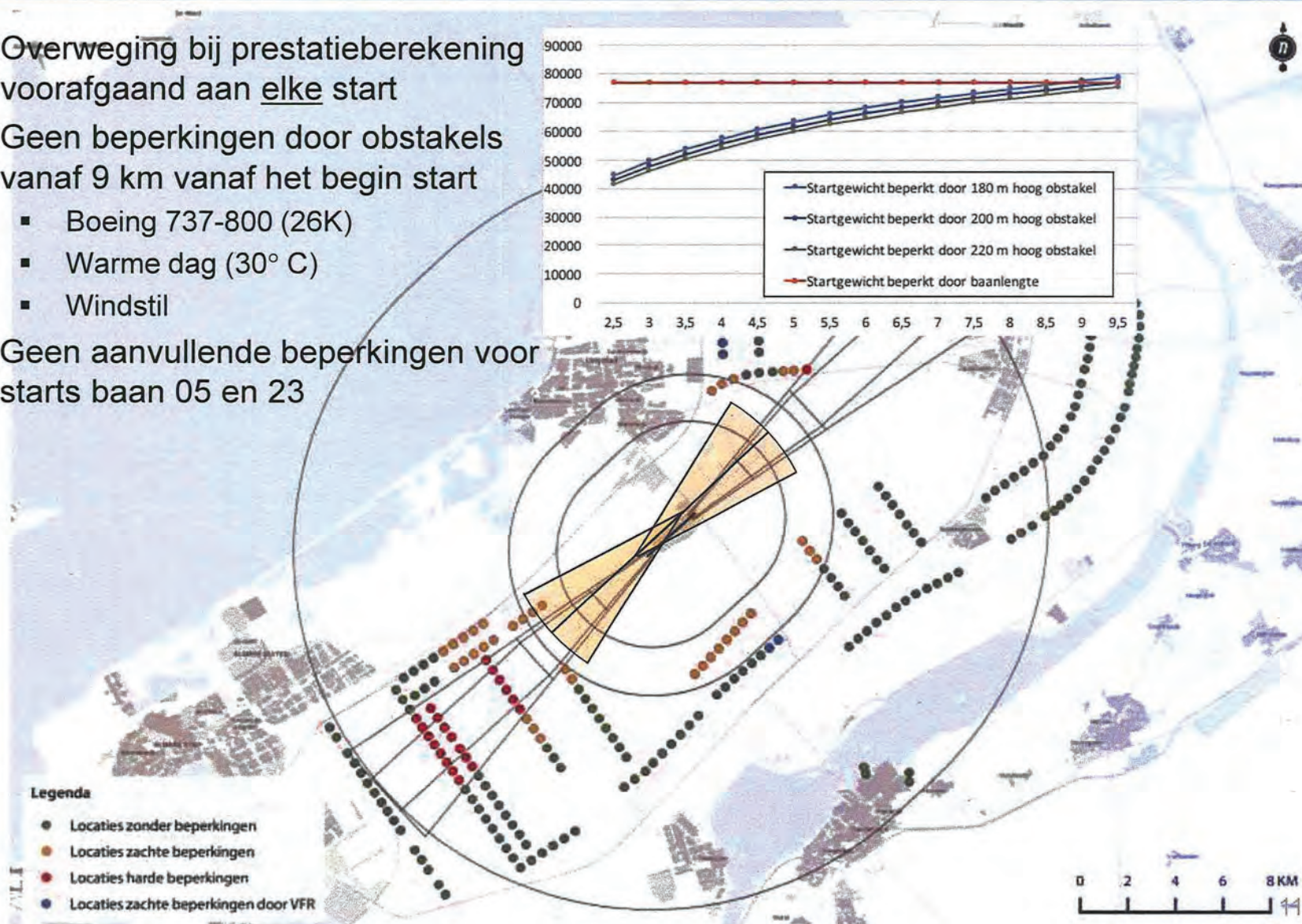
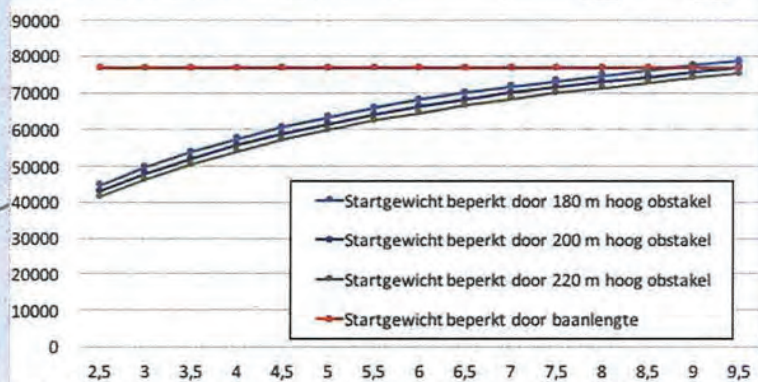
- Missed Approach segment conform PANS-OPS Amd. 6
- Obstakelklaring



Bijzondere omstandigheden - motorstoring



- Overweging bij prestatieberekening voorafgaand aan elke start
- Geen beperkingen door obstakels vanaf 9 km vanaf het begin start
 - Boeing 737-800 (26K)
 - Warme dag (30° C)
 - Windstil
- Geen aanvullende beperkingen voor starts baan 05 en 23



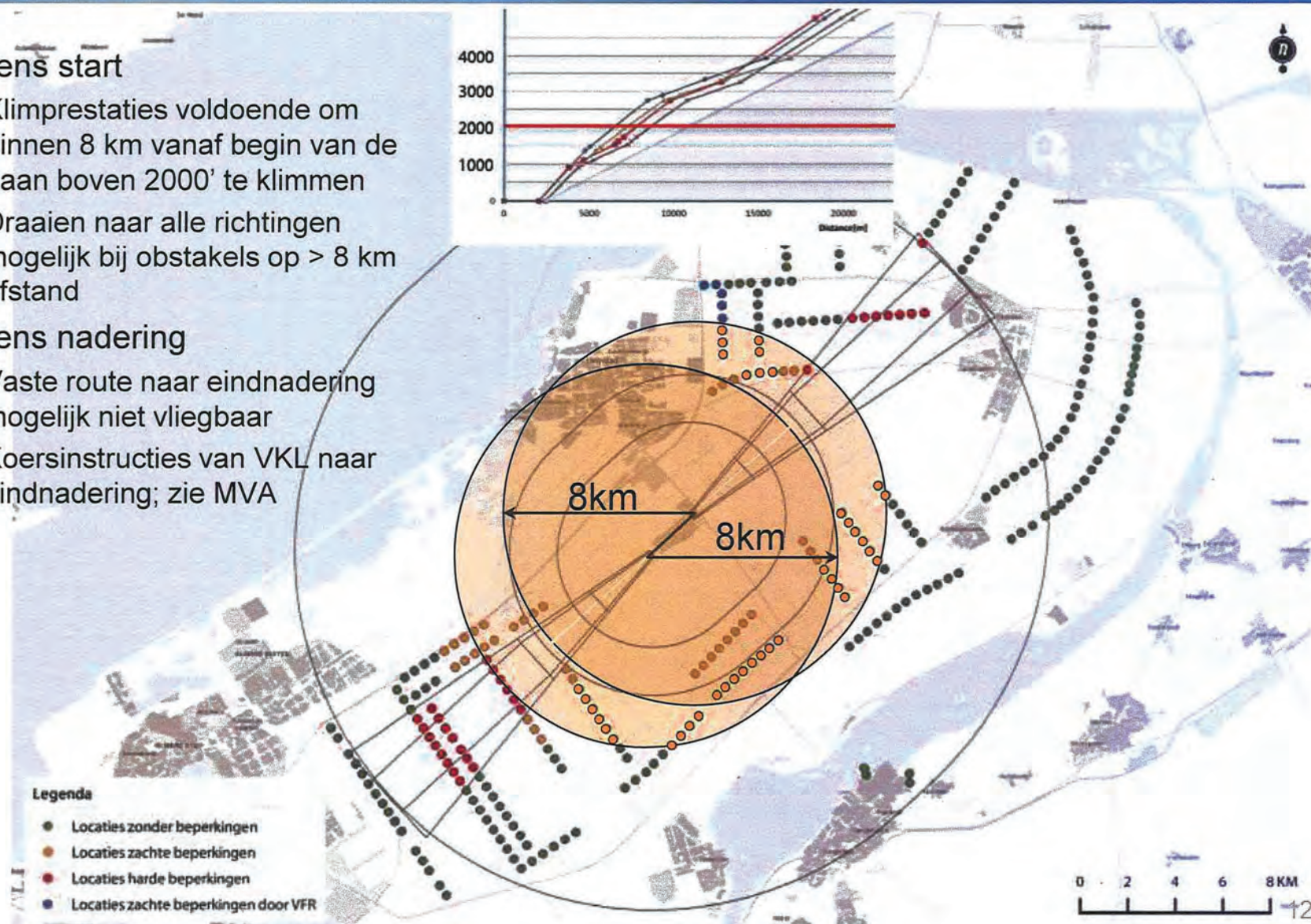
Bijzondere omstandigheden - onweersbuien

Tijdens start

- Klimprestaties voldoende om binnen 8 km vanaf begin van de baan boven 2000' te klimmen
- Draaien naar alle richtingen mogelijk bij obstakels op > 8 km afstand

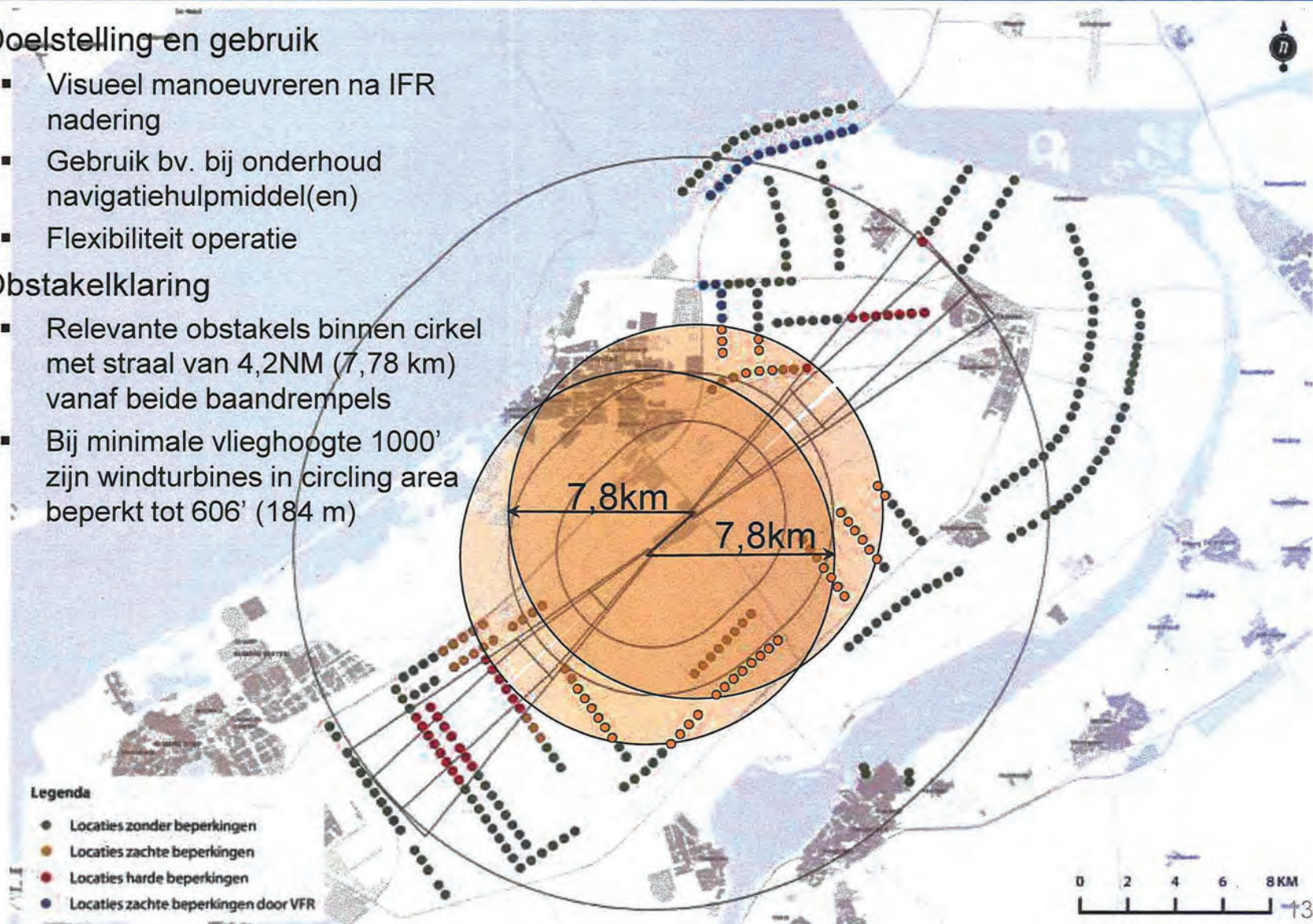
Tijdens nadering

- Vaste route naar eindnadering mogelijk niet vliegbaar
- Koersinstructies van VKL naar eindnadering; zie MVA



Circling procedures

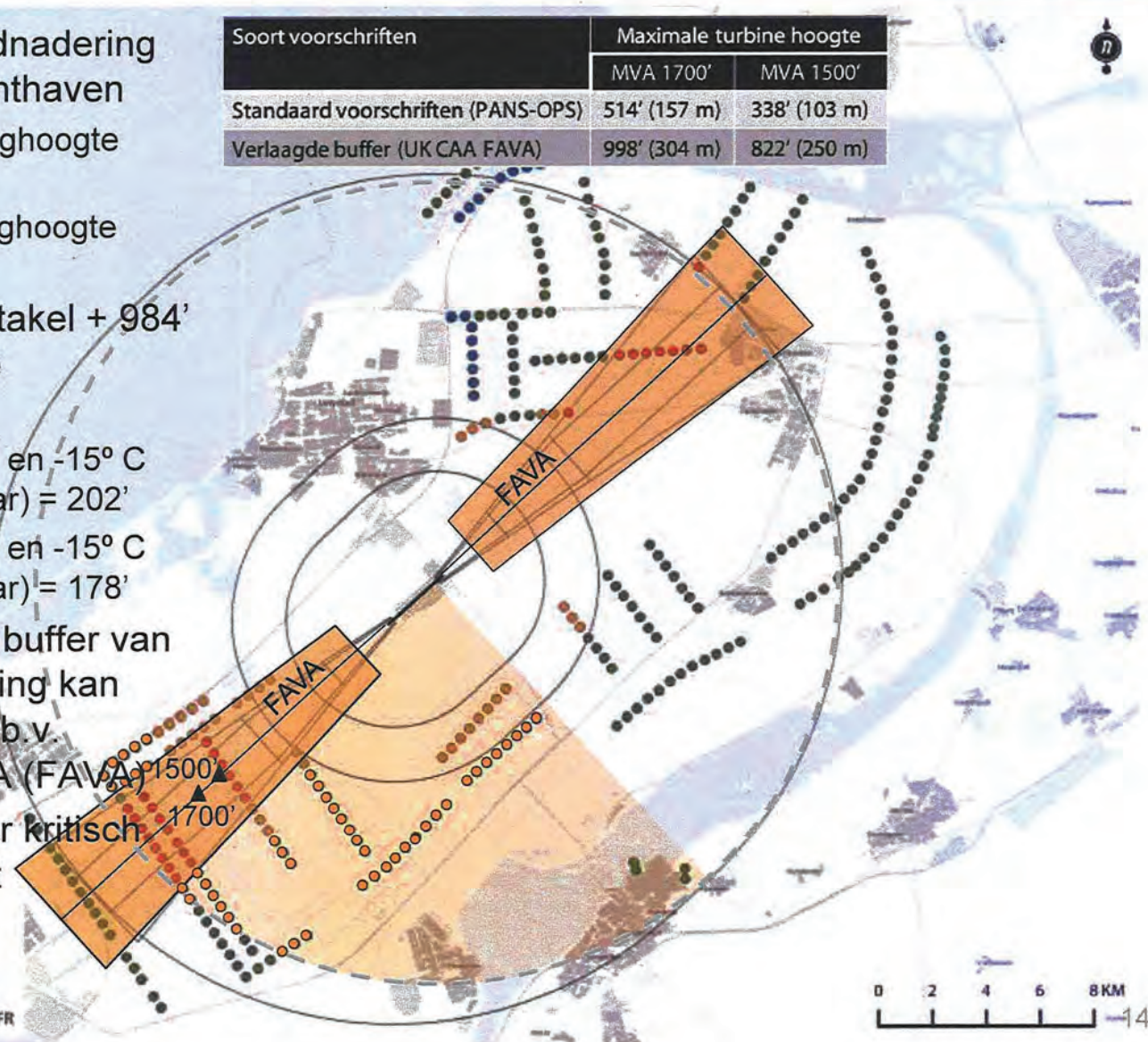
- Doelstelling en gebruik
 - Visueel manoeuvreren na IFR nadering
 - Gebruik bv. bij onderhoud navigatiehulpmiddel(en)
 - Flexibiliteit operatie
- Obstakelklaring
 - Relevante obstakels binnen cirkel met straal van 4,2NM (7,78 km) vanaf beide baandrempels
 - Bij minimale vlieghoogte 1000' zijn windturbines in circling area beperkt tot 606' (184 m)



Minimale hoogte voor koersinstructies (MVA)

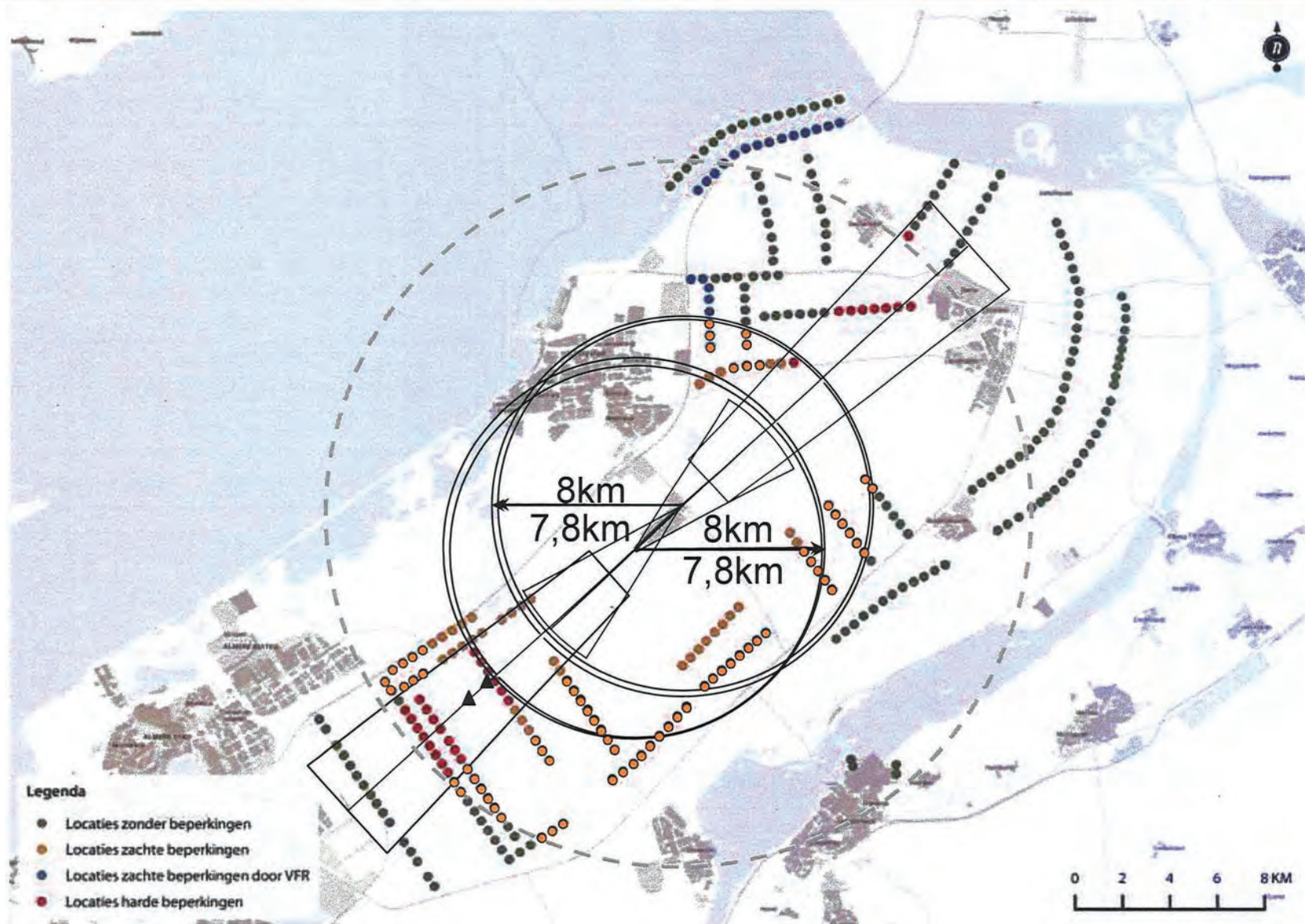
- Koersinstructies eindnadering 05 aan zuidzijde luchthaven
 - Standaard aanvlieghoogte 1700'
 - Verlaagde aanvlieghoogte 1500'
- $MVA = \text{Hoogste obstakel} + 984'$
+ correctie voor lage temperatuur
 - Correctie bij 1700' en -15° C (99,9% van het jaar) = 202'
 - Correctie bij 1500' en -15° C (99,9% van het jaar) = 178'
- LVNL onderzoekt of buffer van 500' nabij eindnadering kan worden toegepast o.b.v. bevindingen UK CAA (FAVA)
- MVA baan 23 minder kritisch door nadering vanuit noordoosten

Soort voorschriften	Maximale turbine hoogte	
	MVA 1700'	MVA 1500'
Standaard voorschriften (PANS-OPS)	514' (157 m)	338' (103 m)
Verlaagde buffer (UK CAA FAVA)	998' (304 m)	822' (250 m)



- Regioplan en planMER gaan uit van 140 km windturbines met geschat opwekkingsvermogen 1.607 MW
 - 321 windturbine locaties in NLR studie
- Beperkingen windturbines en geschat vermogensverlies:
 - Wettelijke beperkingsvlakken
 - 30 locaties; verlies = $(30/321) \cdot 1607 = 136$ MW
 - Beperkingen door IFR vliegoperatie
 - 148 locaties; verlies = $(148/321) \cdot 1607 = 740$ MW
 - Beperkingen door VFR vliegoperatie
 - 174 locaties in hele CTR; verlies = $(174/321) \cdot 1607 = 871$ MW
 - 107 locaties in 4 km corridors buffer; verlies = $(107/321) \cdot 1607 = 536$ MW
 - 32 locaties in 1 km corridors buffer; verlies = $(32/321) \cdot 1607 = 17$ MW

Resultaten "volledige accommodatie luchtvaart (IFR)"



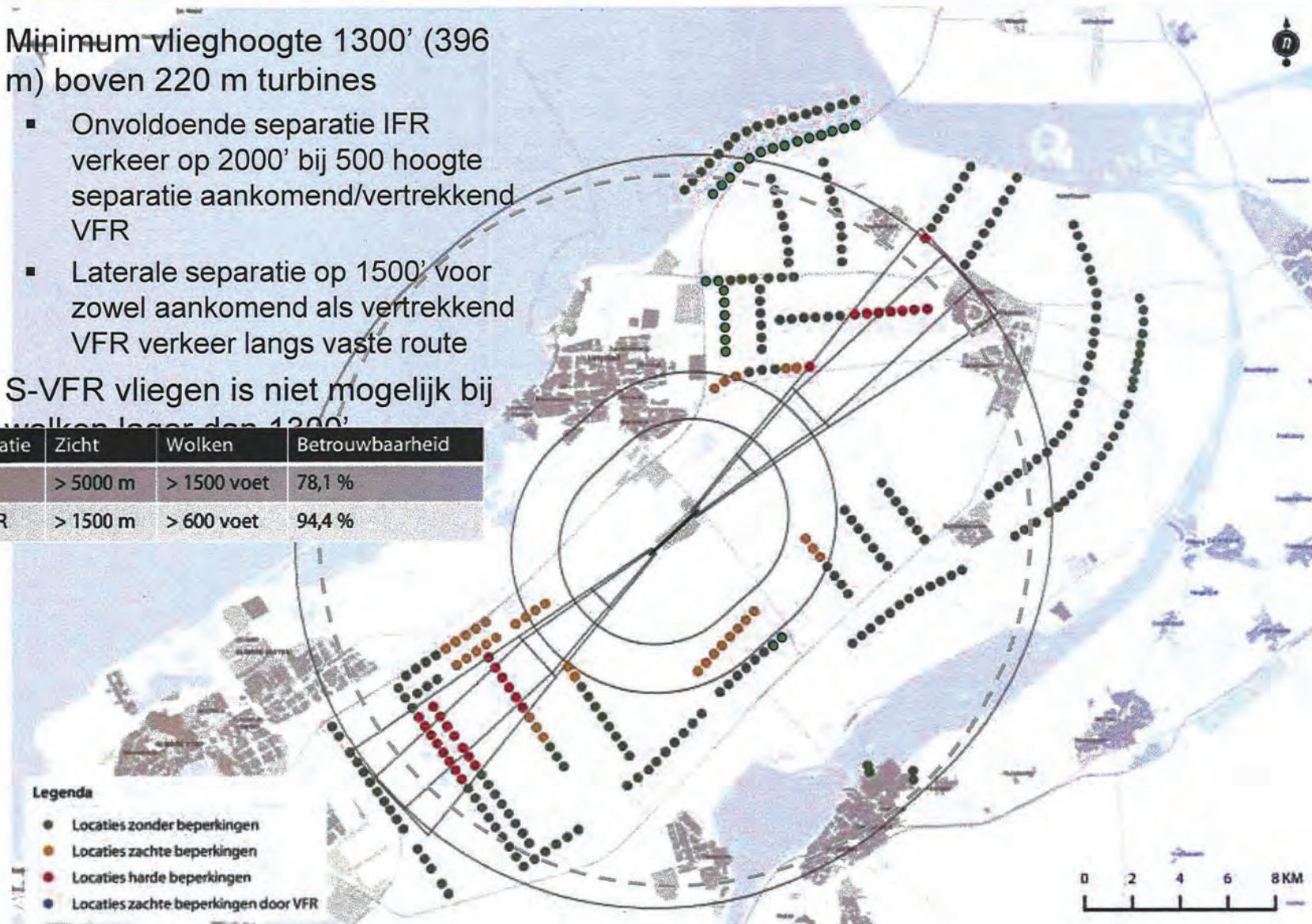
- Harde beperkingen NLR studie blijven van toepassing
 - Beperking gebieden uit Luchthavenbesluit Lelystad
- Beschouwing van zachte beperkingen uit NLR studie
 - Operationele beperkingen VFR verkeer
 - Effect op betrouwbaarheid van de IFR vliegoperatie
- Aanvullende beperkingen door operationele beschouwing in outer horizontal surface
 - Experiment verlaagde aanvlieghoogte nadering baan 05
 - Bijzondere omstandigheden
 - Motorstoring
 - Vermijden van convectief weer (onweersbuien)
 - Circling procedures
 - Minimale hoogte voor koersinstructies (MVA)

Operationele beperkingen VFR verkeer



- Minimum vlieghoogte 1300' (396 m) boven 220 m turbines
 - Onvoldoende separatie IFR verkeer op 2000' bij 500 hoogte separatie aankomend/vertrekkend VFR
 - Laterale separatie op 1500' voor zowel aankomend als vertrekkend VFR verkeer langs vaste route
- S-VFR vliegen is niet mogelijk bij wolken lager dan 1200'

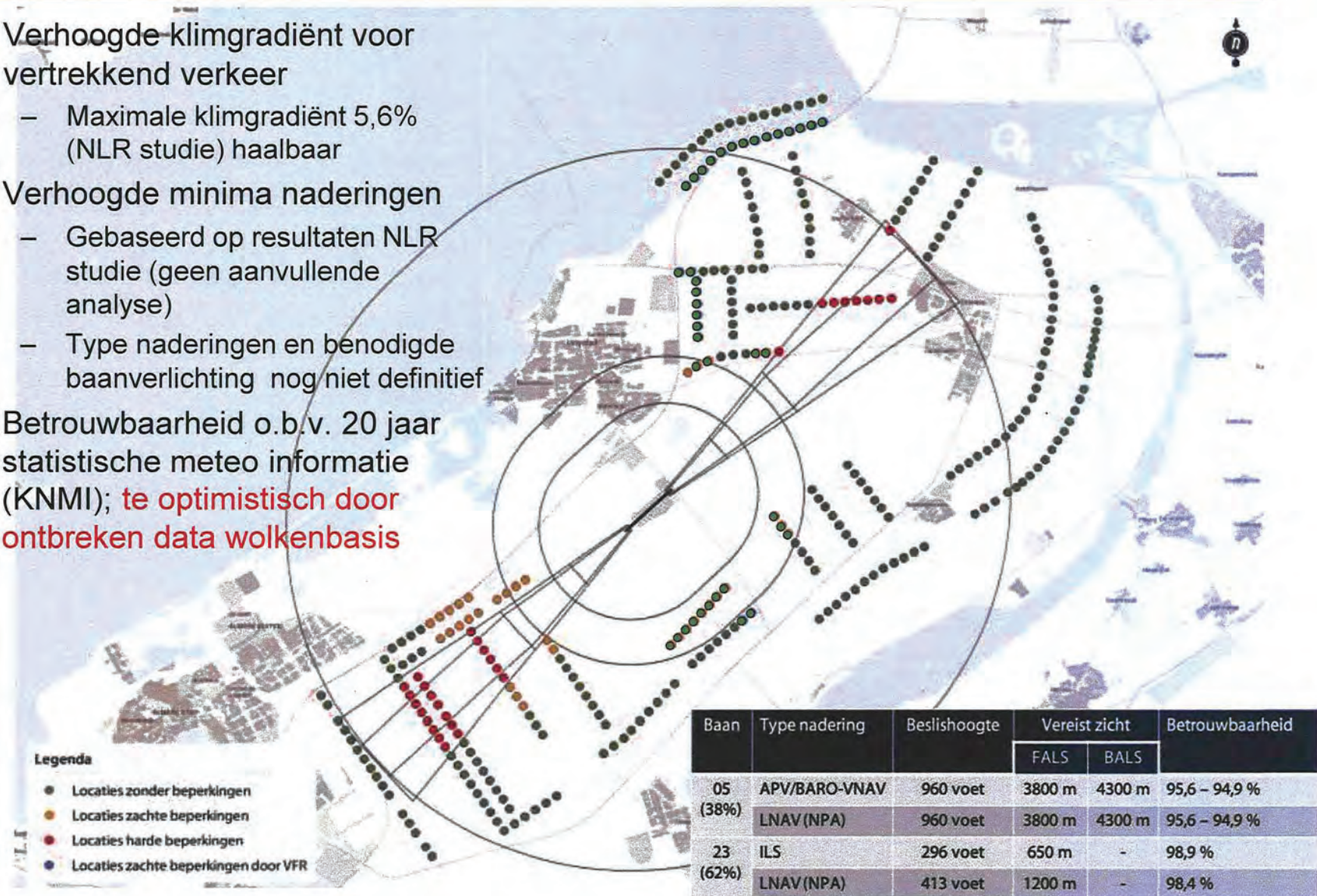
Soort operatie	Zicht	Wolken	Betrouwbaarheid
VFR	> 5000 m	> 1500 voet	78,1 %
Special VFR	> 1500 m	> 600 voet	94,4 %



Invloed betrouwbaarheid IFR vliegoperatie



- Verhoogde klimgradiënt voor vertrekkend verkeer
 - Maximale klimgradiënt 5,6% (NLR studie) haalbaar
- Verhoogde minima naderingen
 - Gebaseerd op resultaten NLR studie (geen aanvullende analyse)
 - Type naderingen en benodigde baanverlichting nog niet definitief
- Betrouwbaarheid o.b.v. 20 jaar statistische meteo informatie (KNMI); **te optimistisch door ontbreken data wolkenbasis**



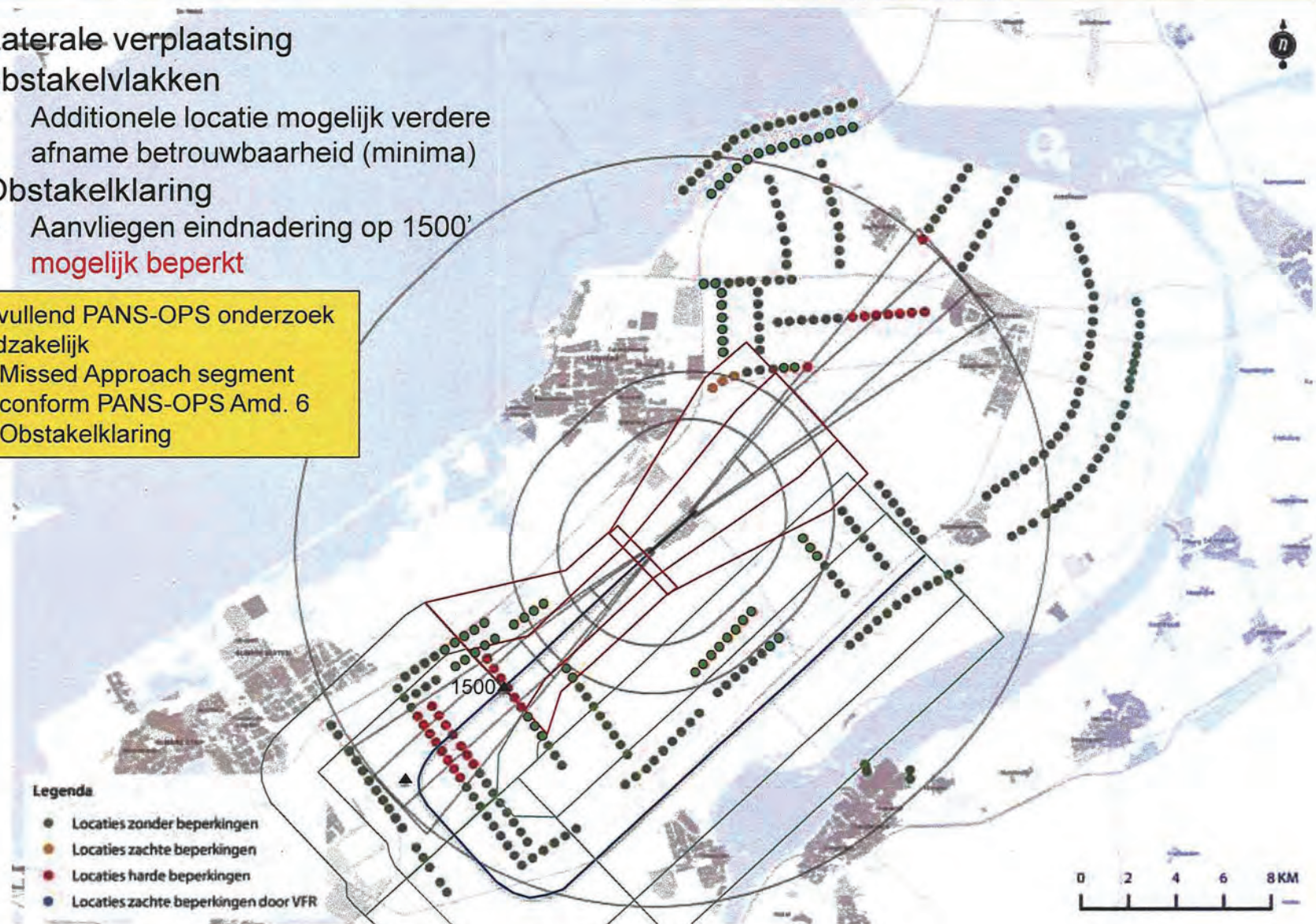
Experiment verlaagde aanvlieghoogte baan 05



- Laterale verplaatsing obstakelvlakken
 - Additionele locatie mogelijk verdere afname betrouwbaarheid (minima)
- Obstakelklaring
 - Aanvliegen eindnadering op 1500' **mogelijk beperkt**

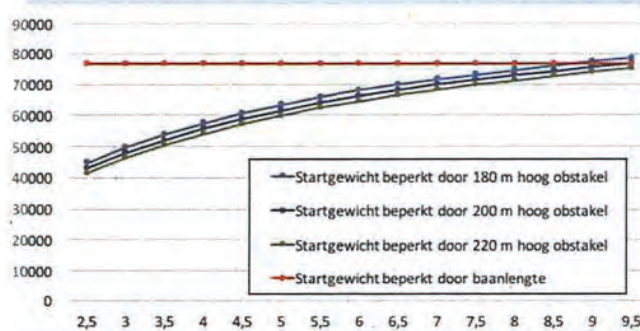
Aanvullend PANS-OPS onderzoek noodzakelijk

- Missed Approach segment conform PANS-OPS Amd. 6
- Obstakelklaring



Bijzondere omstandigheden - motorstoring

- Overweging bij prestatieberekening voorafgaand aan elke start
- Beperking startprestaties baan 23 door windturbine op 8,5 km



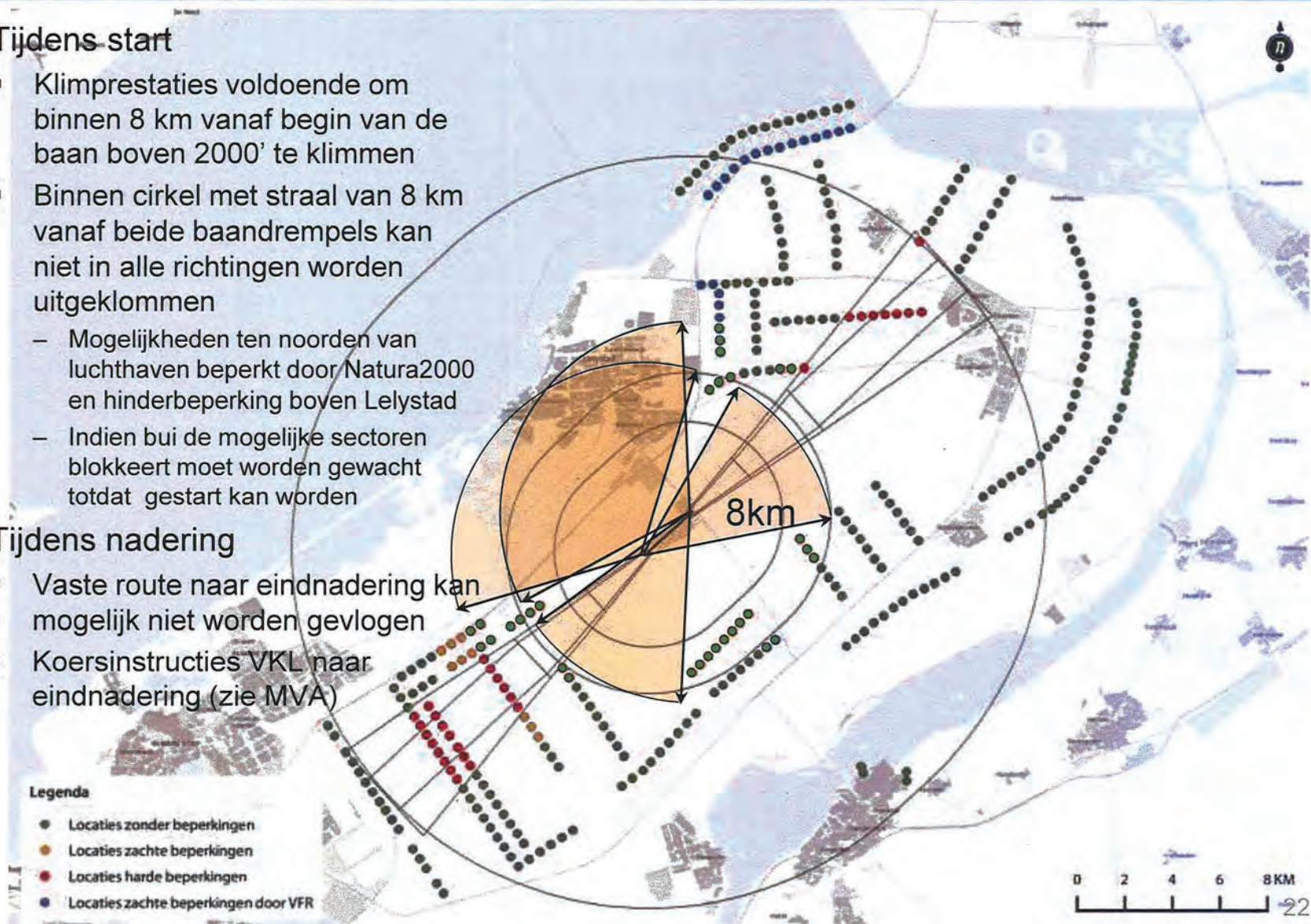
Bijzondere omstandigheden - onweersbuien

■ Tijdens start

- Klimprestaties voldoende om binnen 8 km vanaf begin van de baan boven 2000' te klimmen
- Binnen cirkel met straal van 8 km vanaf beide baandrempels kan niet in alle richtingen worden uitgeklimmen
 - Mogelijkheden ten noorden van luchthaven beperkt door Natura2000 en hinderbeperking boven Lelystad
 - Indien bui de mogelijke sectoren blokkeert moet worden gewacht totdat gestart kan worden

■ Tijdens nadering

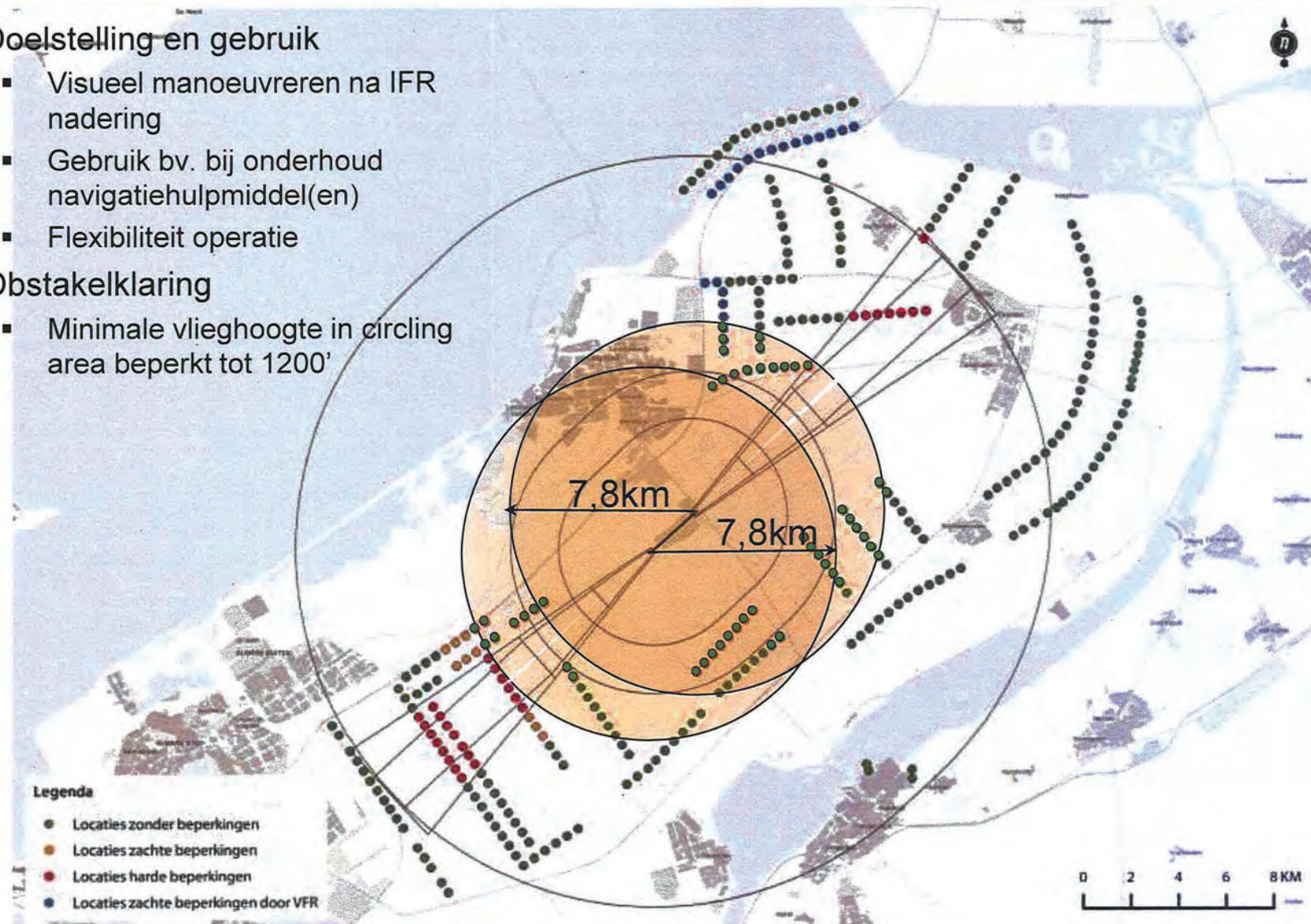
- Vaste route naar eindnadering kan mogelijk niet worden gevlogen
- Koersinstructies VKL naar eindnadering (zie MVA)



Circling procedures



- Doelstelling en gebruik
 - Visueel manoeuvreren na IFR nadering
 - Gebruik bv. bij onderhoud navigatiehulpmiddel(en)
 - Flexibiliteit operatie
- Obstakelklaring
 - Minimale vlieghoogte in circling area beperkt tot 1200'



- Internationale voorschriften (PANS-OPS)
 - $MVA = \text{Hoogste obstakel} + 984' + \text{correctie voor lage temperatuur}$
- LVNL onderzoekt of buffer van 500' nabij eindnadering kan worden gerealiseerd (FAVA)

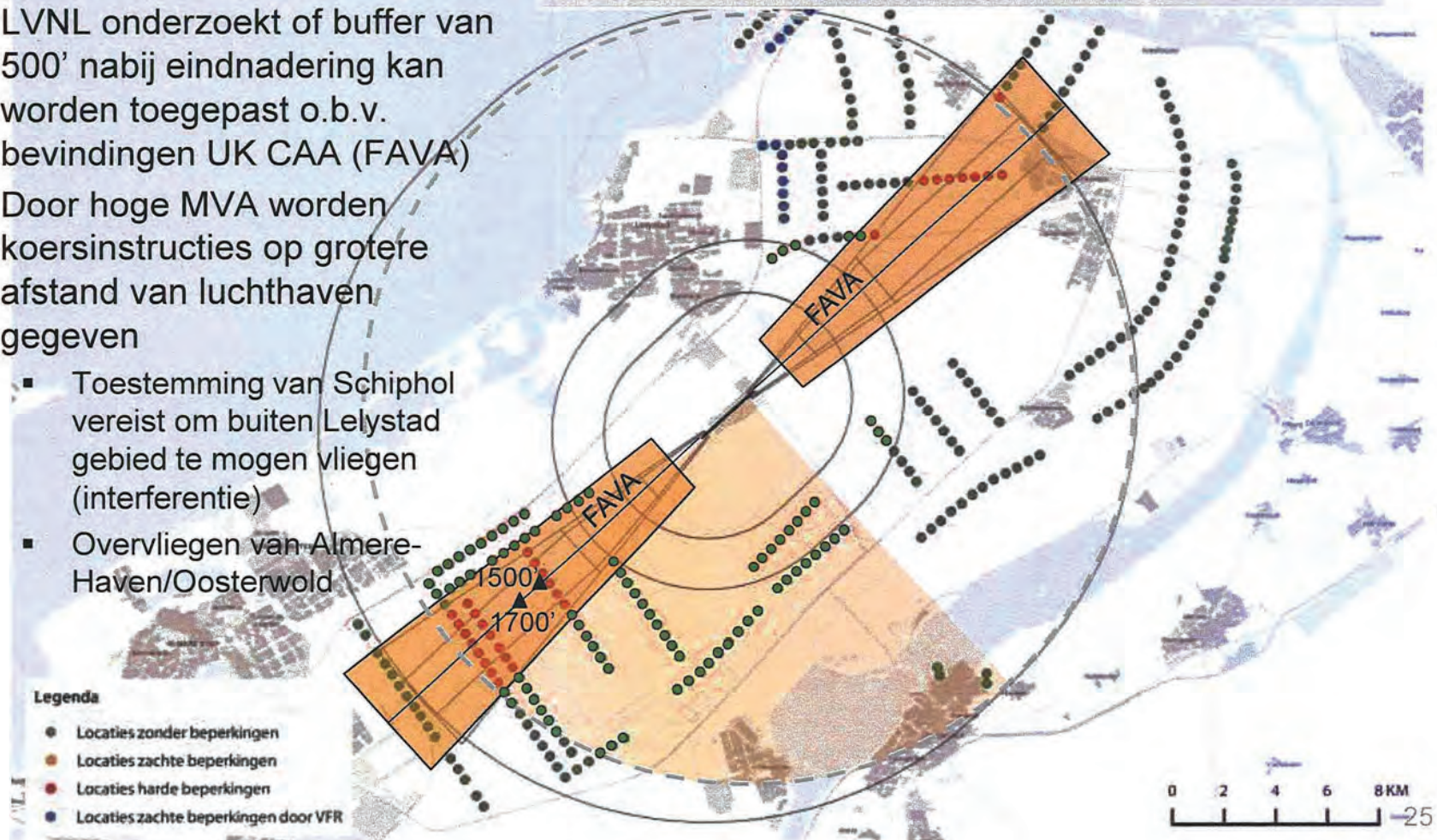
Soort voorschriften	Laagste MVA
Standaard voorschriften (PANS-OPS)	1900'
Verlaagde buffer (UK CAA FAVA)	1400'

- Koersinstructies naar eindnadering op grotere afstand van luchthaven
 - Toestemming van Schiphol verkeersleiding vereist om buiten delegatiegebied te mogen vliegen (interferentie)
 - Overvliegen van Almere-Haven/Oosterwold

Minimale hoogte voor koersinstructies (MVA)

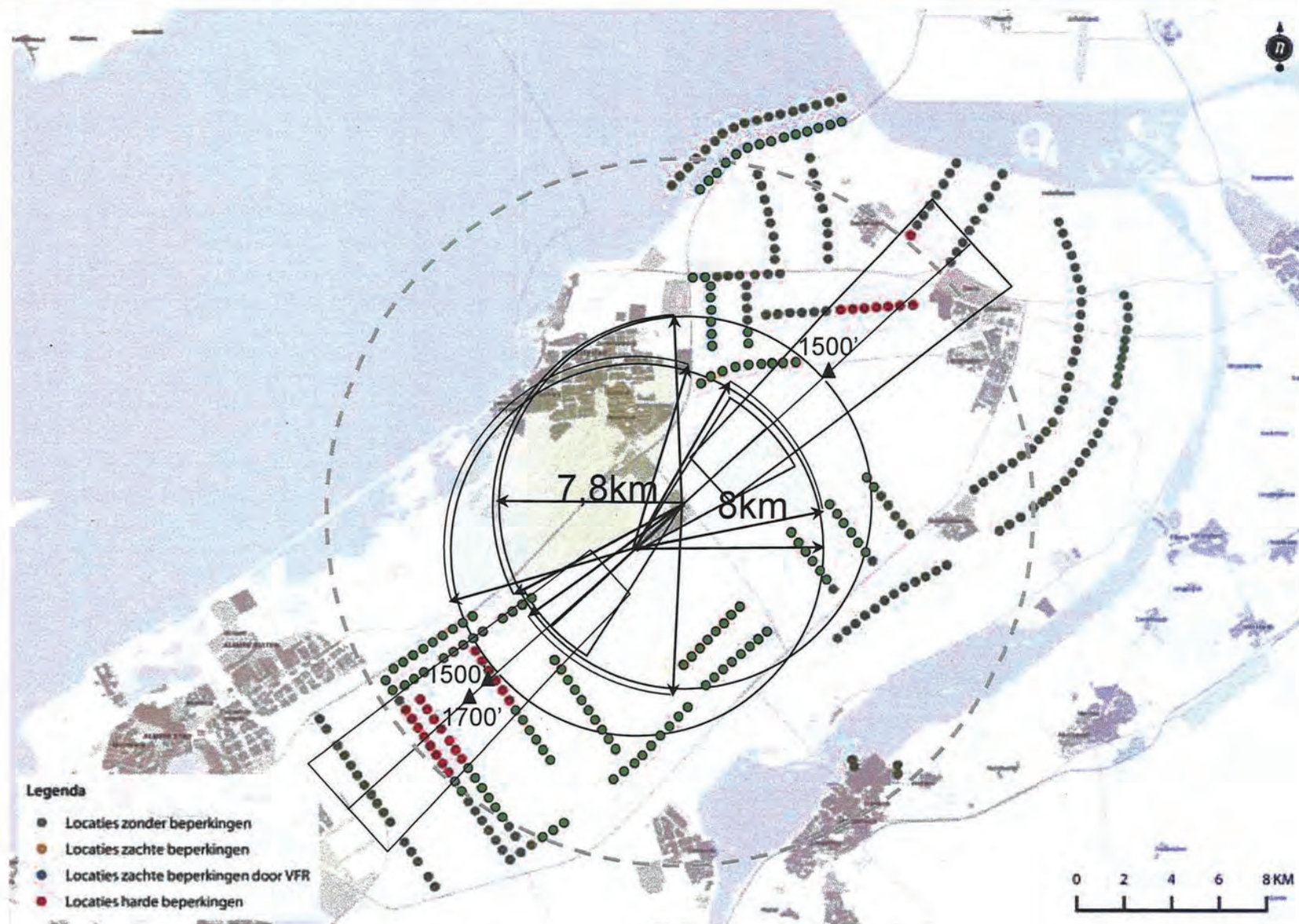
- $MVA = \text{Hoogste obstakel} + 984'$
+ correctie voor lage temperatuur
- LVNL onderzoekt of buffer van 500' nabij eindnadering kan worden toegepast o.b.v. bevindingen UK CAA (FAVA)
- Door hoge MVA worden koersinstructies op grotere afstand van luchthaven gegeven
 - Toestemming van Schiphol vereist om buiten Lelystad gebied te mogen vliegen (interferentie)
 - Overvliegen van Almere-Haven/Oosterwold

Soort voorschriften	Laagste MVA
Standaard voorschriften (PANS-OPS)	1900'
Verlaagde buffer (UK CAA FAVA)	1400'



- Regioplan en planMER gaan uit van 140 km windturbines met geschat opwekkingsvermogen 1.607 MW
 - 321 locaties in NLR studie waarvan 30 met harde beperkingen
 - Geschat opwekkingsvermogen: $(291/321) \cdot 1.607 = 1.456$ MW
- Significante beperkingen voor de luchtvaart binnen outer horizontal
 - Negatieve invloed op CNS apparatuur
 - Experiment verlaagde aanvlieghoogte mogelijk niet realiseerbaar (TBD PANS-OPS)
 - Afname betrouwbaarheid luchthaven (met name baanrichting 05)
 - Beperking startprestaties baan 23 door overweging motorstoring
 - Beperking uitvliegmogelijkheden bij aanwezigheid (onweers)buien
 - Beperking voor circling procedures tot minimaal 1200 voet
 - Beperking minimale vectoring hoogte (MVA) tot 1900'
 - Beperking minimale vlieghoogte VFR verkeer tot 1300' in CTR
 - Beperking separatie mogelijkheden IFR/VFR verkeer en VFR onderling

Resultaten "volledige accommodatie windturbines"



- UK CAA policy and guidelines on wind turbines (CAP 764)
 - Geen invloed van wind turbines op luchthaven operatie als:
 - Afstand > 30 km voor luchthaven met surveillance radar
 - Afstand > 17 km voor luchthaven zonder radar met baan > 1100 m
- Invloed op CNS apparatuur kan pas worden vastgesteld als de definitieve CNS infrastructuur bekend is
 - Locaties (5) vooralsnog niet vrijgeven
 - Studie naar invloed op radar dekking en prestaties pas mogelijk na vaststelling radar infrastructuur
 - Radar netwerk met bestaande radar stations op De Kooy, Soesterberg, Schiphol of evt. nieuwe radar Lelystad
- Geen vergunning voor 30 locaties met harde beperkingen
 - Afname opwekkingsvermogen 136 MW
- Wel vergunning voor 77 locaties buiten outer horizontal
 - Opwekkingsvermogen 385 MW

- 174 locaties met beperkingen gerelateerd aan VFR verkeer
 - Verlies opwekkingsvermogen 871 MW bij volledig vrijhouden
 - Verlies opwekkingsvermogen 536 MW (107 locaties) bij beperking tot route met 4 km buffer
 - Verlies opwekkingsvermogen 17 MW (32 locaties) bij beperking tot route met 1 km buffer
- Advies om uitsluitend corridors rondom VFR routes vrij te houden van windturbines
 - Geen beperking bouwhoogte windturbines buiten VFR routes
 - Bereikbaarheid onder S-VFR condities langs VFR-routes
 - Afmetingen corridor ter discussie (1 tot 4 km aan beide zijden)

- 148 locaties met beperkingen gerelateerd aan IFR verkeer
 - Geschat verlies opwekkingsvermogen 740 MW bij volledig accommoderen luchtvaart
 - Significante beperkingen in operationeel gebruik luchthaven bij volledig accommoderen windturbines
 - Veiligheidsaspecten
 - Afname betrouwbaarheid
- Advies om tot 8 km van beide baandrempels en verlengde baanrichting de vergunningverlening uit te stellen of te zoeken naar alternatieve locaties
 - Uitgangspunten beperkingsgebieden afstemmen met LVNL en CLSK (bv 8 km cirkels)
 - In overleg met windturbine experts zoeken naar alternatieve locaties buiten de beperkingsgebieden

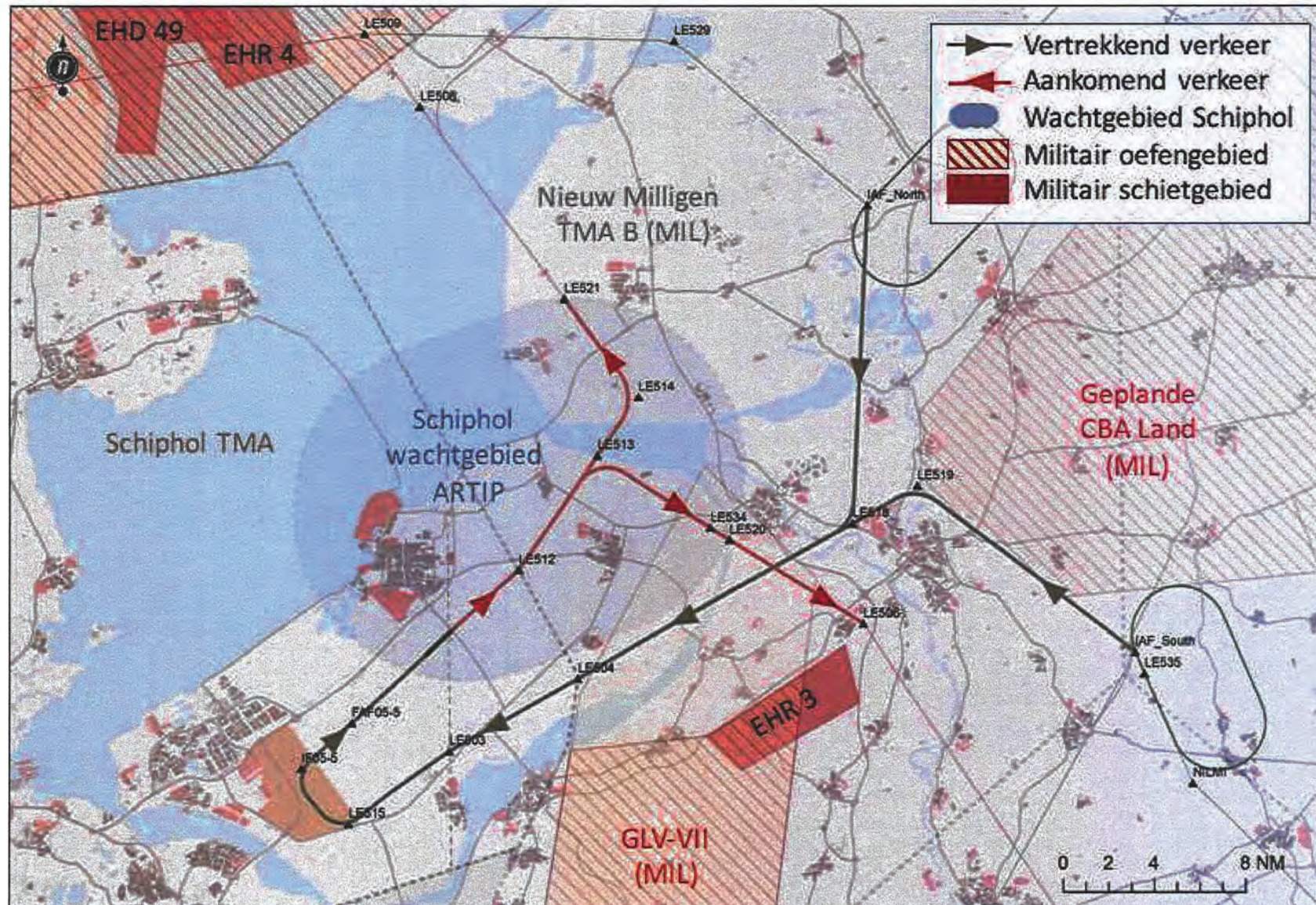
- Opdrachtverlening 18 februari 2016
- Concept rapport gereed medio april
- Oplevering definitieve rapportage eind april 2016



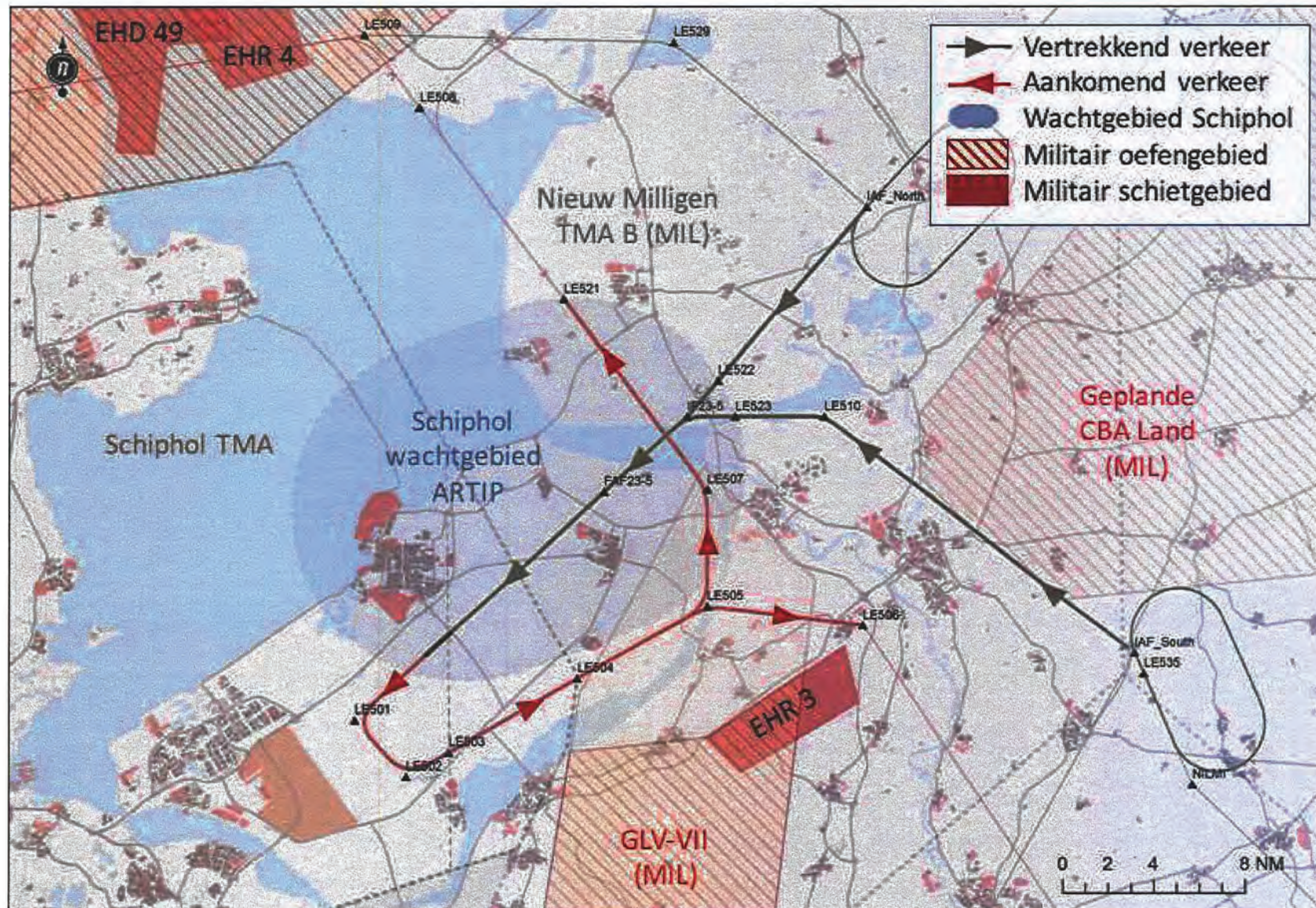
Einde

to 70

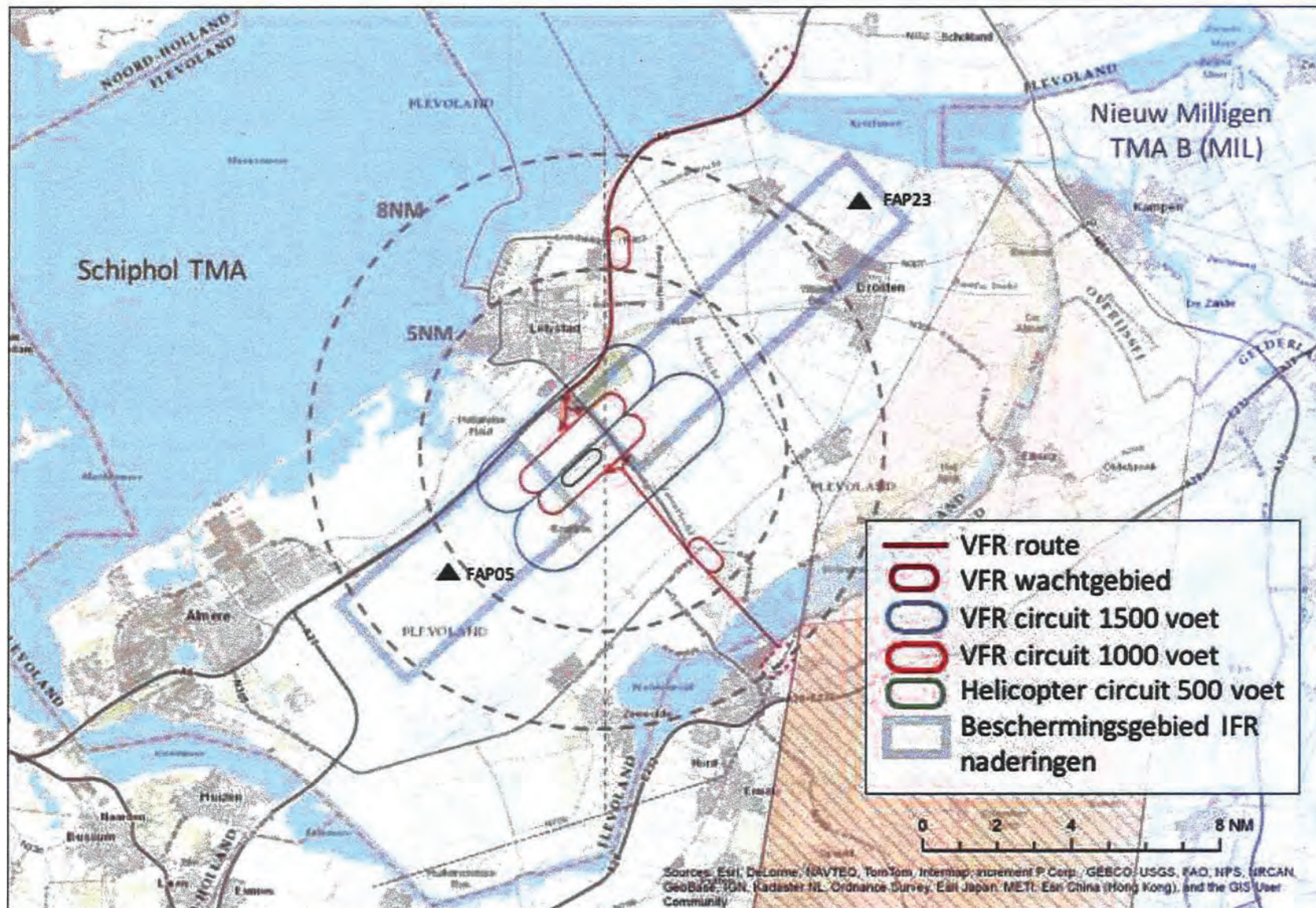
IFR routes baan 05



IFR routes baan 23



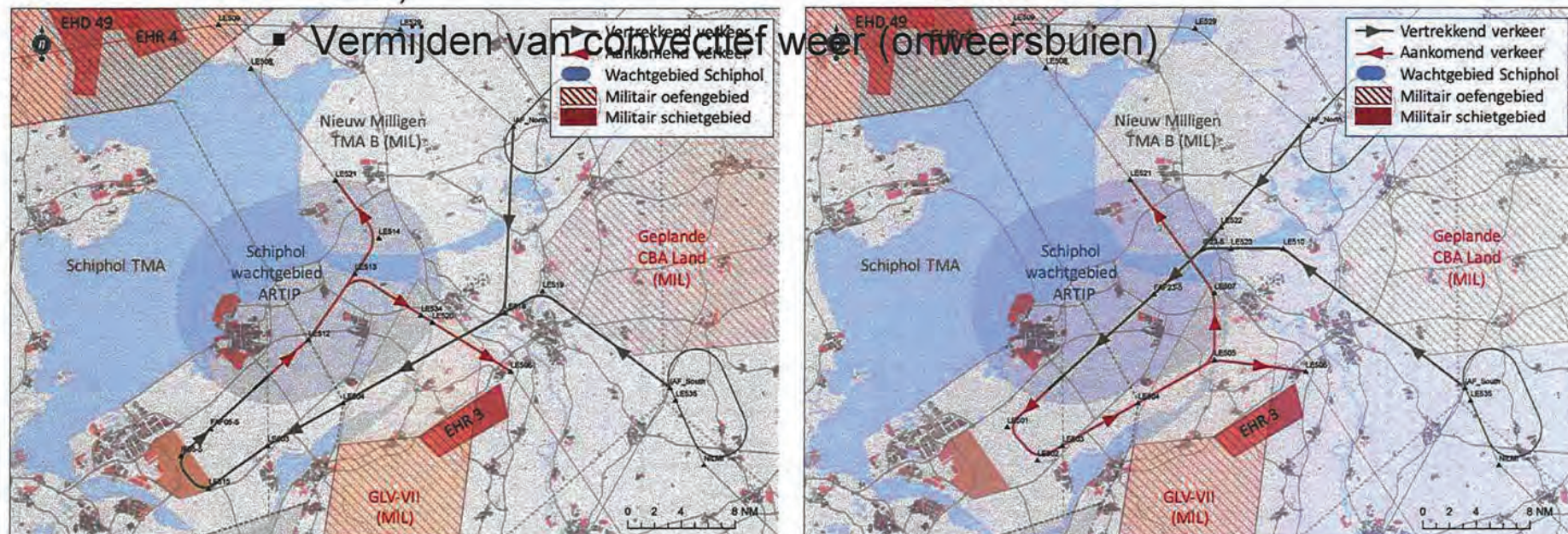
VFR routes en circuits



Beoogde vliegoperatie – IFR routes



- Laterale ligging (MER variant B+)
 - Verbinding tussen baan en luchtwegenstelsel in hogere luchtruim
 - Eenduidigheid van procedure; ook bij uitval van communicatie
 - Indien nodig kan verkeer afwijken van de route
 - Realiseren naderingsvolgorde aankomend verkeer (buiten SPL TMA)



- Verticale ligging beperkt door:
 - Vliegveiligheid (vrij van obstakels)
 - Internationale voorschriften voor ontwerp en gebruik van veilige vliegprocedures voor vertrekkend en aankomend IFR verkeer onder normale omstandigheden (ICAO PANS-OPS)
 - Ontwerp MER route varianten gebaseerd op bestaande obstakels
 - Interferentie met Schiphol verkeer in Schiphol luchtruim (TMA)
 - Maximaal 2000 voet west en 3000 voet oost van de luchthaven
 - Militaire missie effectiviteit
 - 6000 voet of hoger boven Veluwe deel militair oefengebied GLV-7
 - Hinderbeperking
 - 6000 voet of hoger boven oude land
 - Natura2000
 - 3000 voet of hoger boven Natura 2000 gebieden

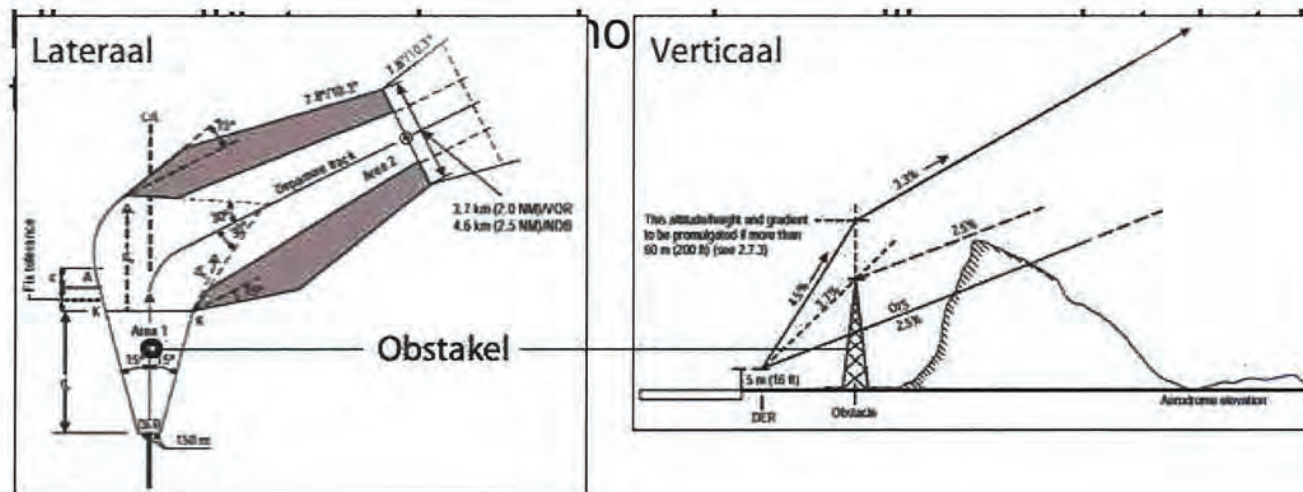
- Middengolf zendstation
Zeewolde (636')



- 38

- ICAO PANS-OPS

- Identificatie van obstakels binnen lateraal zoekgebied (2,5% vlak)
- Als obstakel door 2,5% vlak steekt, moet de vereiste

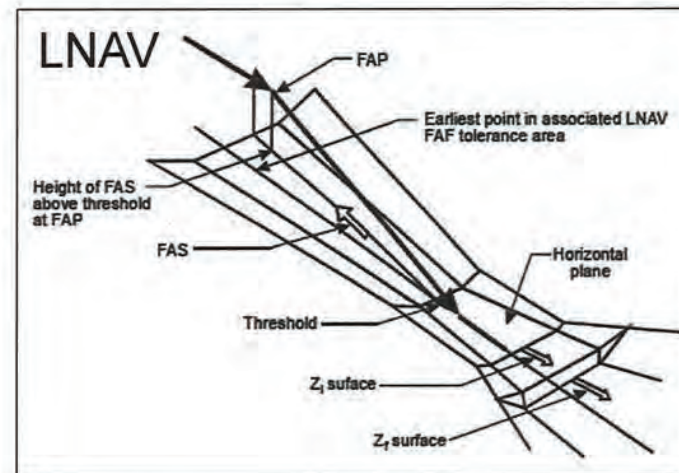
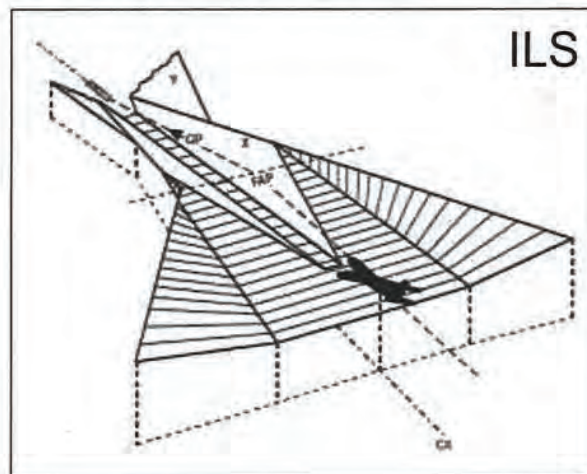


- Niet-normale situaties

- Convectief weer (onweersbuien) langs de route
- Motorstoring in de start

- Eindnadering is relevant deel van Lelystad routes onder de MSA
 - Brengt vliegtuig in een positie voor de baan waar vandaan een veilige landing of een doorstart gemaakt kan worden
 - Vereist minimale zichtwaarde en wolkenbasis (betrouwbaarheid)
 - Verschilt per type nadering en soort verlichting
 - Precisie nadering (ILS)
 - Nauwkeurige continue horizontale en verticale geleiding
 - Zichtwaarde minimaal 550 m bij volledige naderingsverlichting
 - Beslishoogte 200 voet (61 m)
 - Non-precisie nadering (VOR, NDB, LNAV)
 - Uitsluitend continue horizontale geleiding
 - Nauwkeurigheid afhankelijk van navigatiehulpmiddel
 - Zichtwaarde tussen 650 en 1100 m en bij volledige naderingsverlichting
 - Beslishoogte tussen 300 en 400 voet (91 en 139 m)
 - Naderingsprocedures met verticale geleiding (APV/BARO-

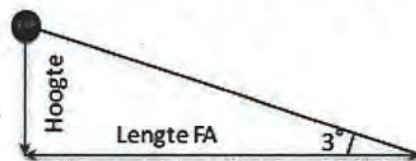
- Gebied voor identificatie van obstakels is afhankelijk van het type nadering



- Bij aanwezigheid van obstakels
 - Moet obstakelklaringshoogte (en daardoor beslishoogte) worden verhoogd
 - Vanaf deze grotere hoogte is meer zicht nodig om de naderingsverlichting en/of baan te kunnen zien

■ Voorstel

- Verlaagde aanvlieghoogte verkort lengte van de eindnadering

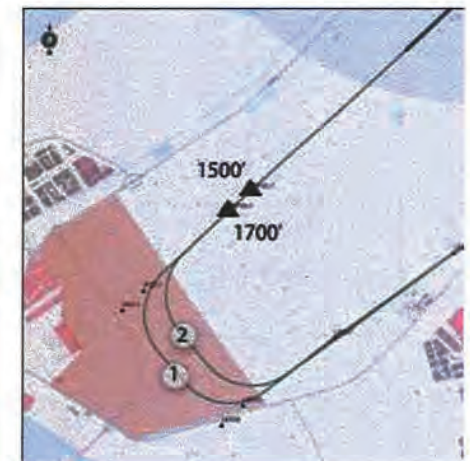


Hoogte (voet)	Lengte FA (NM)
1700	5,3
1500	4,7

- Bocht naar eindnadering kan hierdoor eerder worden ingezet
- Vliegen over kleiner deel Almere Oosterwold

■ Voorbehoud

- Mogelijke toename onstabiele naderingen
- Toename aantal doorstarts compliceert ATC taak
- Twee jaar operationele ervaring noodzakelijk voorafgaand aan start experiment

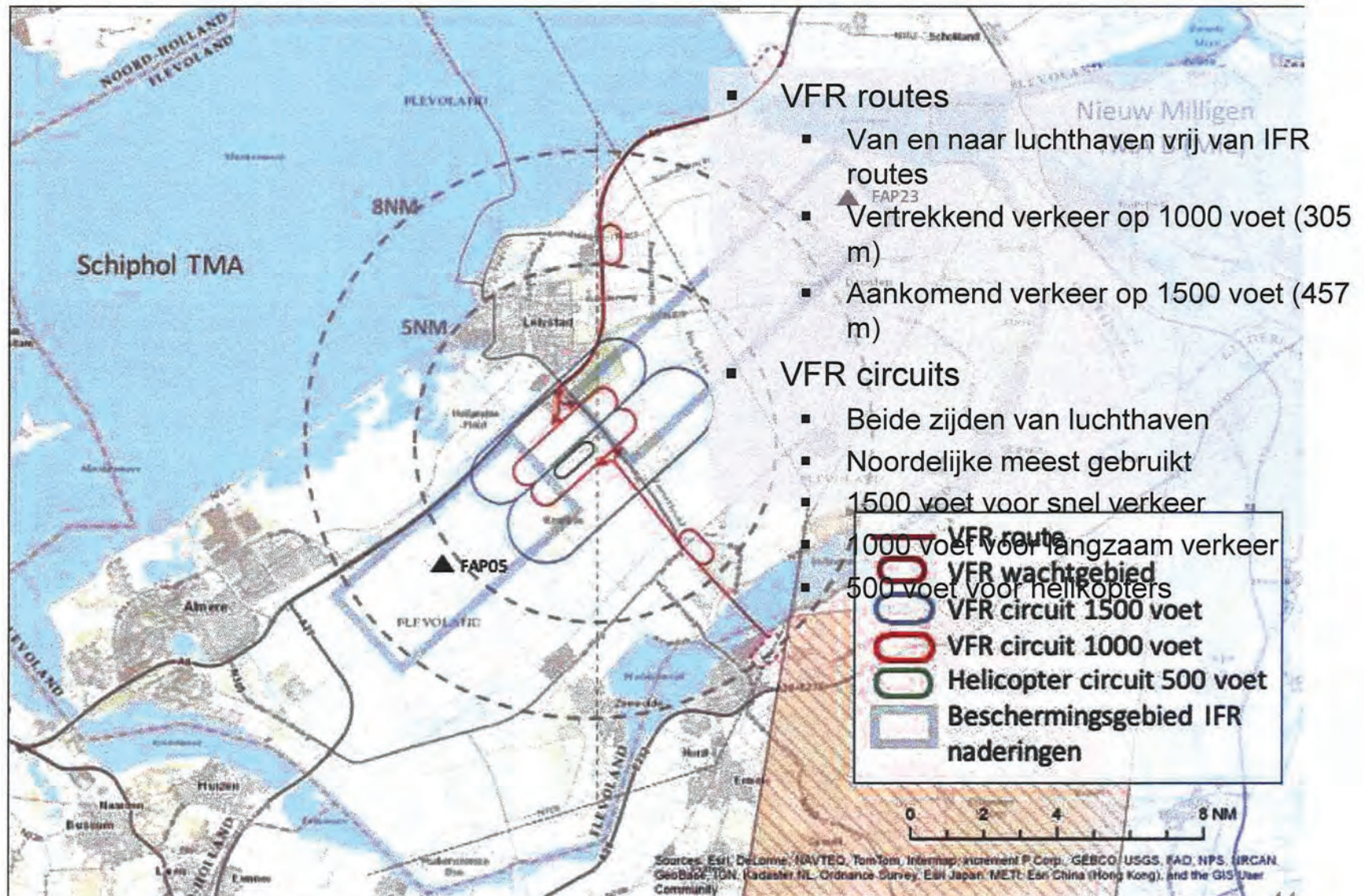


- Uitgangspunten
 - Aankomend en vertrekkend VFR verkeer volgt in principe de VFR routes (vrij van IFR verkeer)
 - Als geen IFR verkeer aanwezig is kan binnen gehele werkgebied plaatselijke verkeersleiding VFR verkeer worden toegestaan
- Criteria voor vrij blijven van obstakels
 - Boven dichtbevolkt gebied > 1000 voet (300 m) boven hoogste obstakel binnen een straal van 600 m
 - Daarbuiten > 500 voet (150 m) boven obstakel binnen een straal van 150 m
 - Turbulentie van windturbines is verwaarloosbaar vanaf 500 m (NLR onderzoek) Zie ook: [obstakelverrekening \(Duits onderzoek\)](#)

- Weerlimieten

Soort operatie	Zicht	Wolken	Betrouwbaarheid
VFR	> 5000 m	> 1500 voet	78,1 %
Special VFR	> 1500 m	> 600 voet	94,4 %

Beoogde vliegoperatie – VFR routes en circuits



- Plaatselijke luchtverkeersleiding
 - Werkgebied tenminste 8NM (14,6 km) rondom luchthaven (CTR)
 - Separatie van IFR verkeer onderling en IFR van VFR
 - Werkt voornamelijk op zicht vanuit verkeerssterren
- Naderingsverkeersleiding
 - Werkgebieden
 - Nieuw Milligen TMA
 - Delegatiegebied in Schiphol TMA
 - Lelystad CTR
 - Separatie van IFR verkeer op basis van radar informatie
 - Minimale hoogte voor koersinstructies (minimum vectoring altitude)
 - Kwaliteit radar informatie voldoende voor beoogde operatie
 - Dekking tenminste tot aan minima naderingsprocedures
 - Prestaties voldoende voor 3NM radar separatie



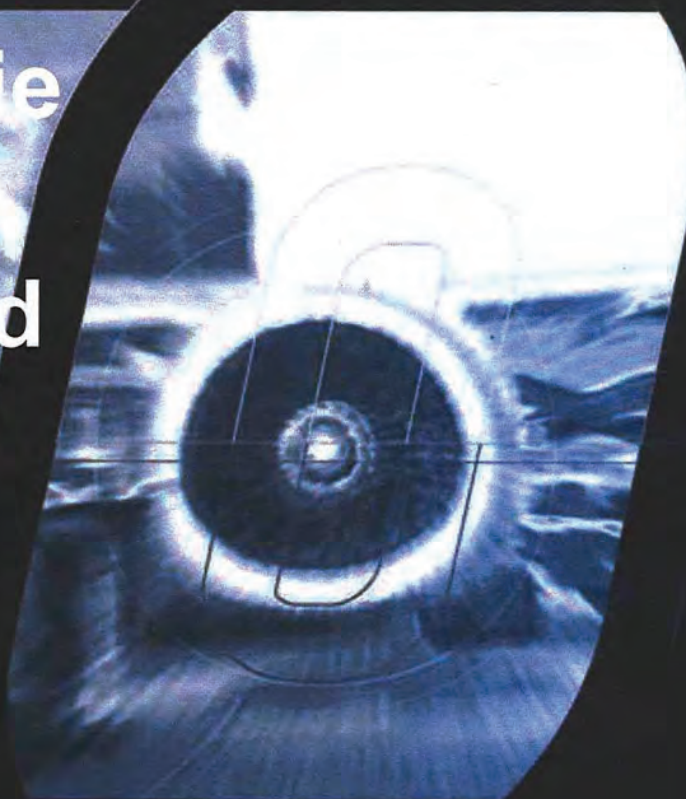
- Vliegoperatie
 - Conform Europese voorschriften moet voorafgaand aan elke start worden aangetoond dat veilige start vanaf de baan mogelijk is:
 - Met en zonder motorstoring
 - Bij werkelijk vliegtuiggewicht en configuratie
 - Bij heersende atmosferische omstandigheden
 - Hiervoor gelden eisen met betrekking tot:
 - Benodigde baanlengte
 - Klimprestaties na de start (inclusief het klaren van obstakels)

- Hoe vaak wordt baanrichting 05 en 23 gebruikt en hoe vaak ik geen operatie agv de wind mogelijk (> 30 KT dwarswind)
- Aannames
 - Openingstijdens luchthaven 0600 – 2300 (uitloop tot 0.00)
 - Selectiecriteria:
 - Geen rugwind
 - Max 30KT en max 33KT
- Resultaten in tabel

Operationele evaluatie windturbines en vliegoperatie Lelystad

Alderstafel Lelystad
21 april 2016

to70



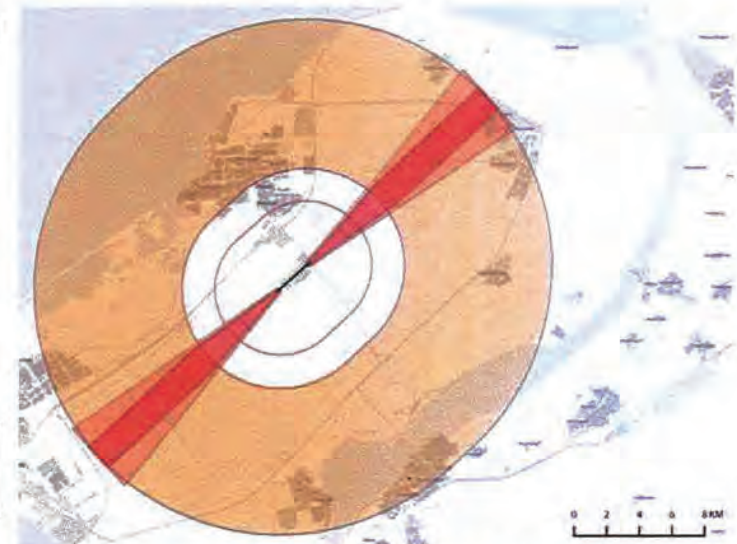
- Structuurvisie Windenergie op Land (SWOL)
 - Kabinetsvoornemen realisatie 6.000 MW windturbines in 2020
 - Regioplan Windenergie Z/O-Flevoland: 1390 MW in Flevoland
 - Duidelijkheid bouwlocatie/hoogte i.v.m. afgeven vergunningen
- Luchthavenbesluit Lelystad
 - Kabinetsbesluit tot ontwikkeling Lelystad Airport vanaf 2018
 - Ambitieuze planning voor realisatie door LVNL/CLSK
 - Pas in 2018 volledige duidelijkheid over obstakelwerking
- Verkenning van hoogtebeperkingen luchtvaart
 - Wettelijke eisen en internationale voorschriften door NLR
 - Commentaar LVNL, CLSK en LA op NLR onderzoek over ontbreken beschouwing van operationele aspecten
 - Aanvullend onderzoek operationele aspecten door To70

- Alderstafel 22 maart
 - Presentatie operationele gevolgen windenergie plannen voor vliegoperatie Lelystad Airport
 - Uitgebreide toelichting op wettelijke en operationele eisen
 - Grotere impact windenergie plannen dan voorzien in NLR studie
- Vervolgtraject
 - Afstemming wettelijke en operationele eisen met LVNL/CLSK
 - Gedetailleerd in kaart brengen gevolgen obstakels
- Doelstelling deze presentatie
 - Samenvatting wettelijke en operationele eisen
 - Overzicht van locaties en hoogtebeperkingen
 - Toelichting op hoogtebeperkingen

- Regeling Burgerluchthavens en Luchthavenbesluit Lelystad
 - Gebieden met hoogtebeperkingen i.v.m. vliegveiligheid conform internationale voorschriften

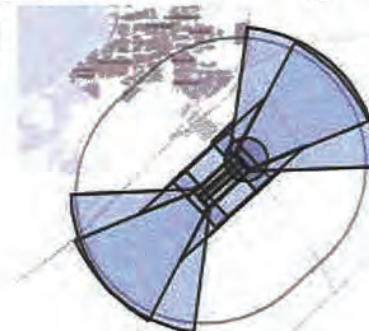
- Take-off vlak (B) ⓘ
- Approach vlak (B) ⓘ
- Inner horizontal vlak (T) ⓘ
- Conical vlak (T) ⓘ
- Outer horizontal vlak (T) ⓘ

(B) = beschermingsvlak; geen obstakels boven vlak toegestaan
(T) = toetsvlak; toets invloed obstakels op veiligheid operatie



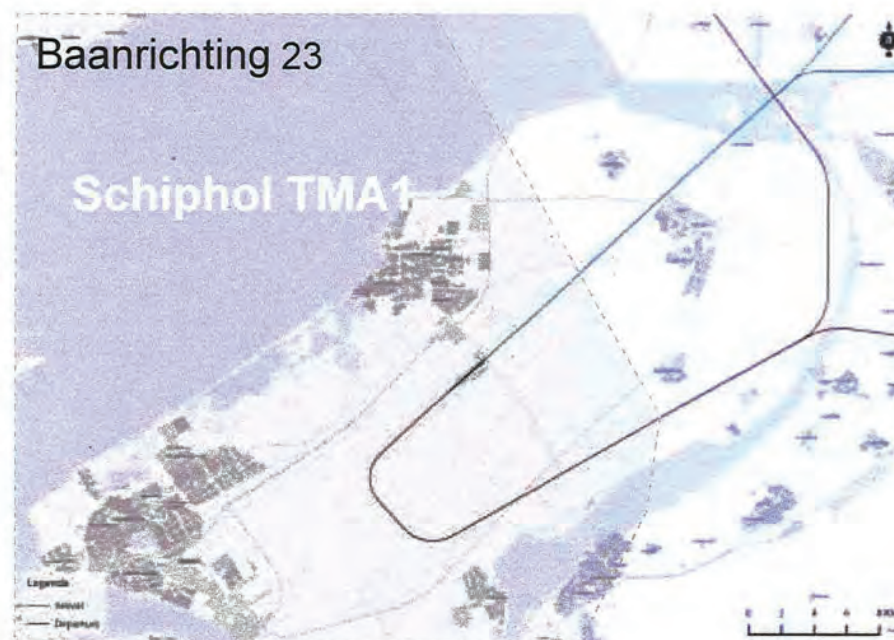
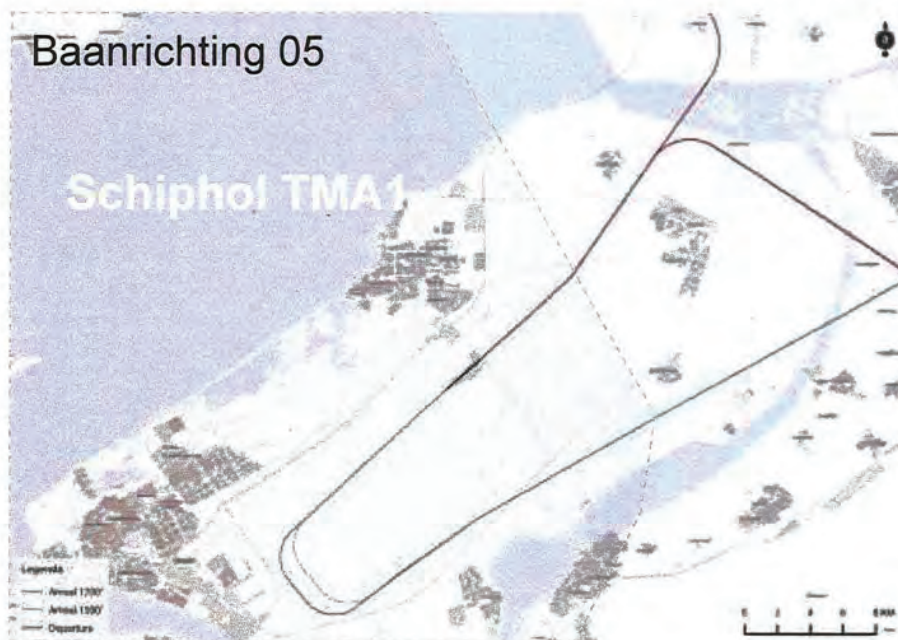
- Beperkingengebieden i.v.m. goede werking apparatuur voor luchtverkeersdienstverlening

- Communicatie (B) ⓘ
- Navigatie (B) ⓘ
- Surveillance (B) ⓘ



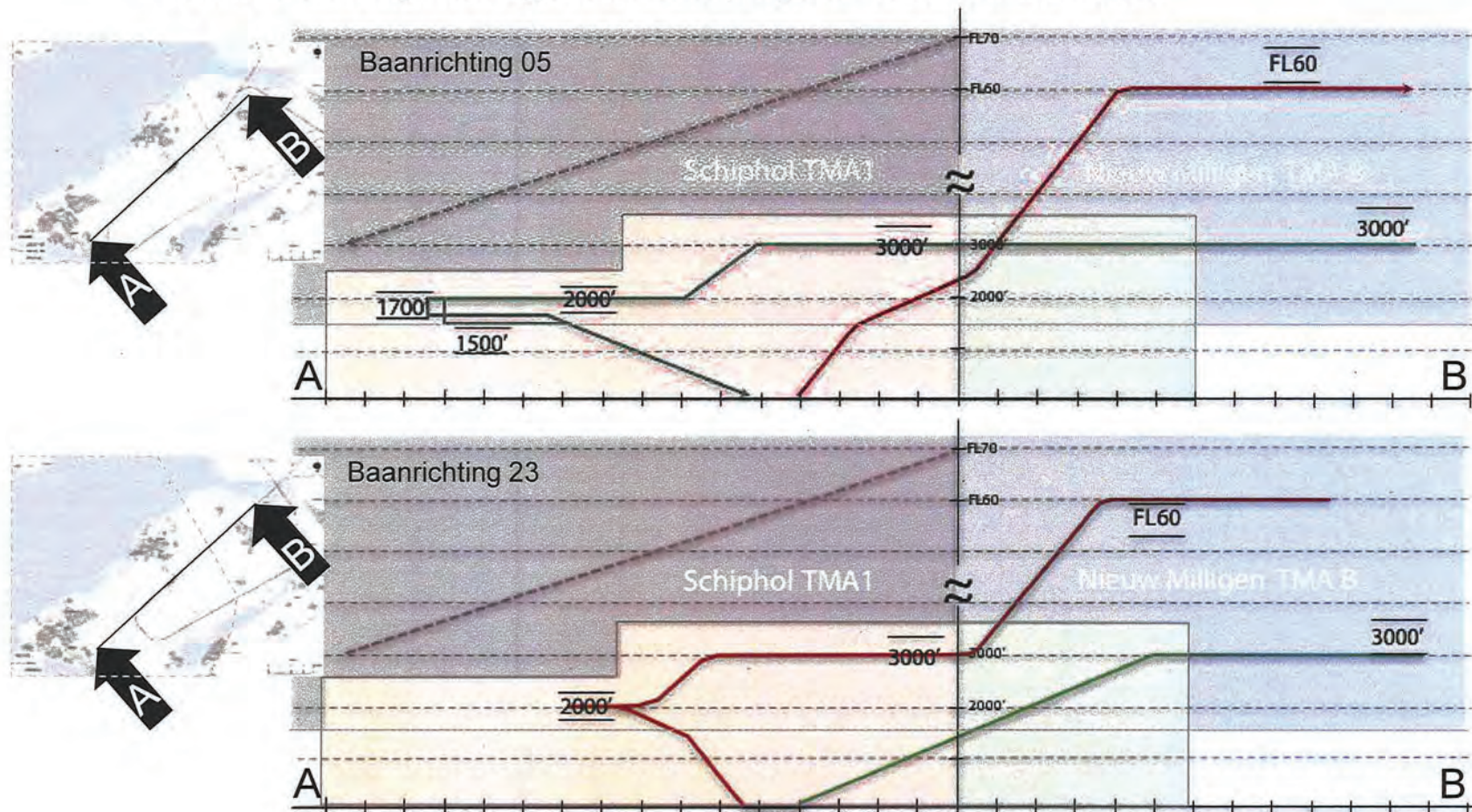
- IFR verkeer
 - Vliegprocedures
 - Vertrekkend verkeer ⓘ
 - Naderend verkeer
 - ILS nadering ⓘ
 - Satelliet navigatie nadering met verticale begeleiding (Baro/VNAV) ⓘ
 - Satelliet navigatie nadering (LNAV) ⓘ
 - Bijzondere omstandigheden
 - Motorstoring ⓘ
 - Convectief weer (buien) ⓘ
 - Minimale hoogte voor koersinstructies (MVA) in werkgebied plaatselijke verkeersleiding (CTR) ⓘ
- VFR verkeer ⓘ
 - Vliegprocedures

- Veilige verkeersafhandeling van aangeboden vliegverkeer
 - Opbouw naar 45.000 bewegingen groothandelsverkeer
 - Afbouw ~90.000 General Aviation bewegingen naar 30.000
- Geen interferentie met Schiphol verkeer
 1. Zo kort mogelijke vliegafstand in Schiphol luchtruim

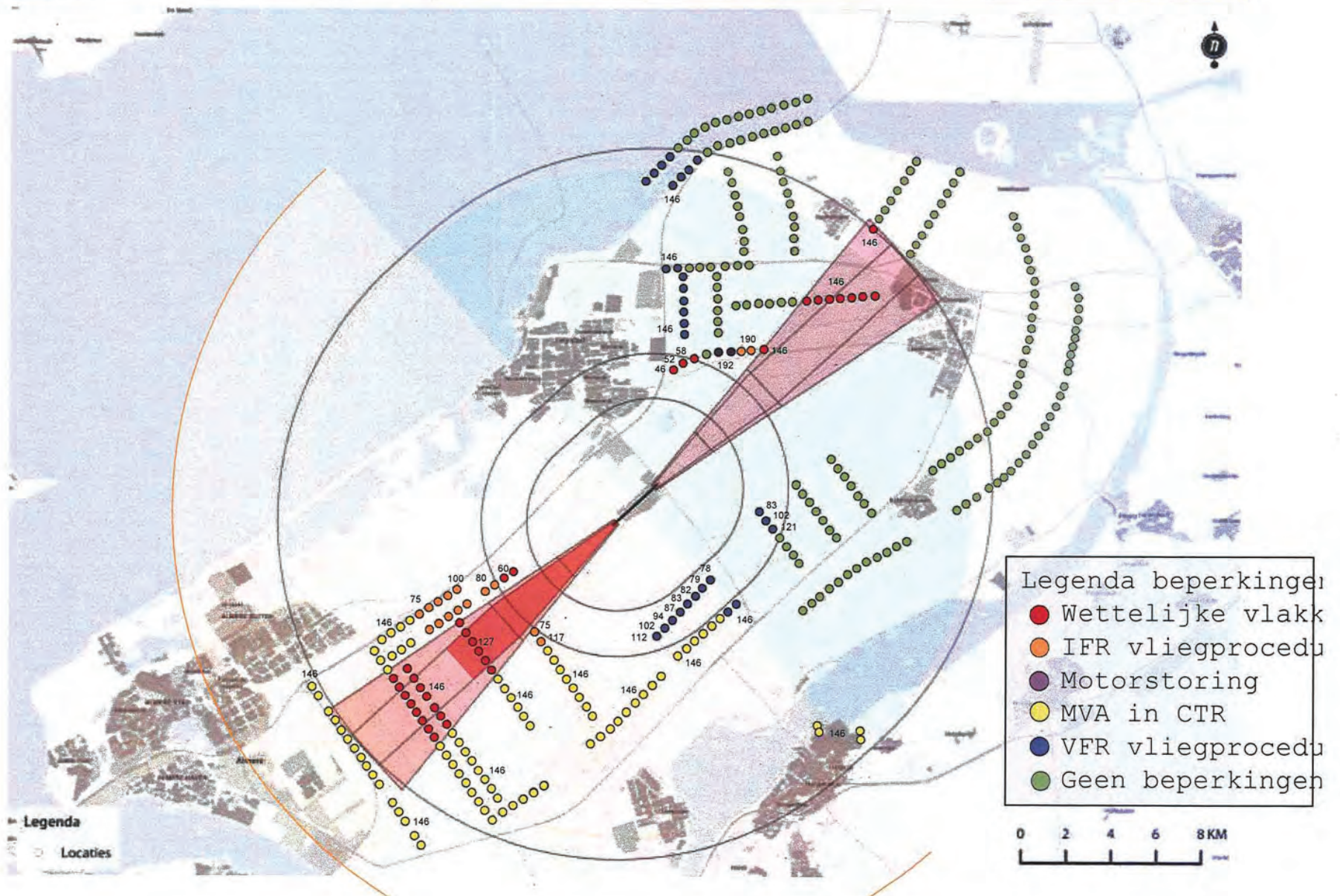


2. Verticale beperkingen Lelystad IFR verkeer in Schiphol TMA

- Van toepassing zuidwestelijk van de luchthaven
- Niet van toepassing noordoostelijk van de luchthaven



Overzicht invloed eisen op windturbines



- Lelystad IFR verkeer volgt in principe vaste routes tussen baan en hogere luchtruim
- Koersinstructies van verkeersleiding zijn alternatief voor situaties waarbij volgen vast route niet mogelijk is:
 - Buien op of langs de route (~ 7% per jaar)
 - Ingrijpen door verkeersleider om conflicten met ander vliegverkeer te voorkomen (dagelijks bij 45.000 bewegingen)
- Voor geven van koersinstructies is meer luchtruim nodig
 - Voldoende horizontale en verticale ruimte voor naderingen naar baan 23
 - Zeer beperkte horizontale ruimte en slechts 1 hoogte (2000') beschikbaar voor naderingen naar baan 05
 - Door beperkingen voorkomen interferentie Schiphol verkeer

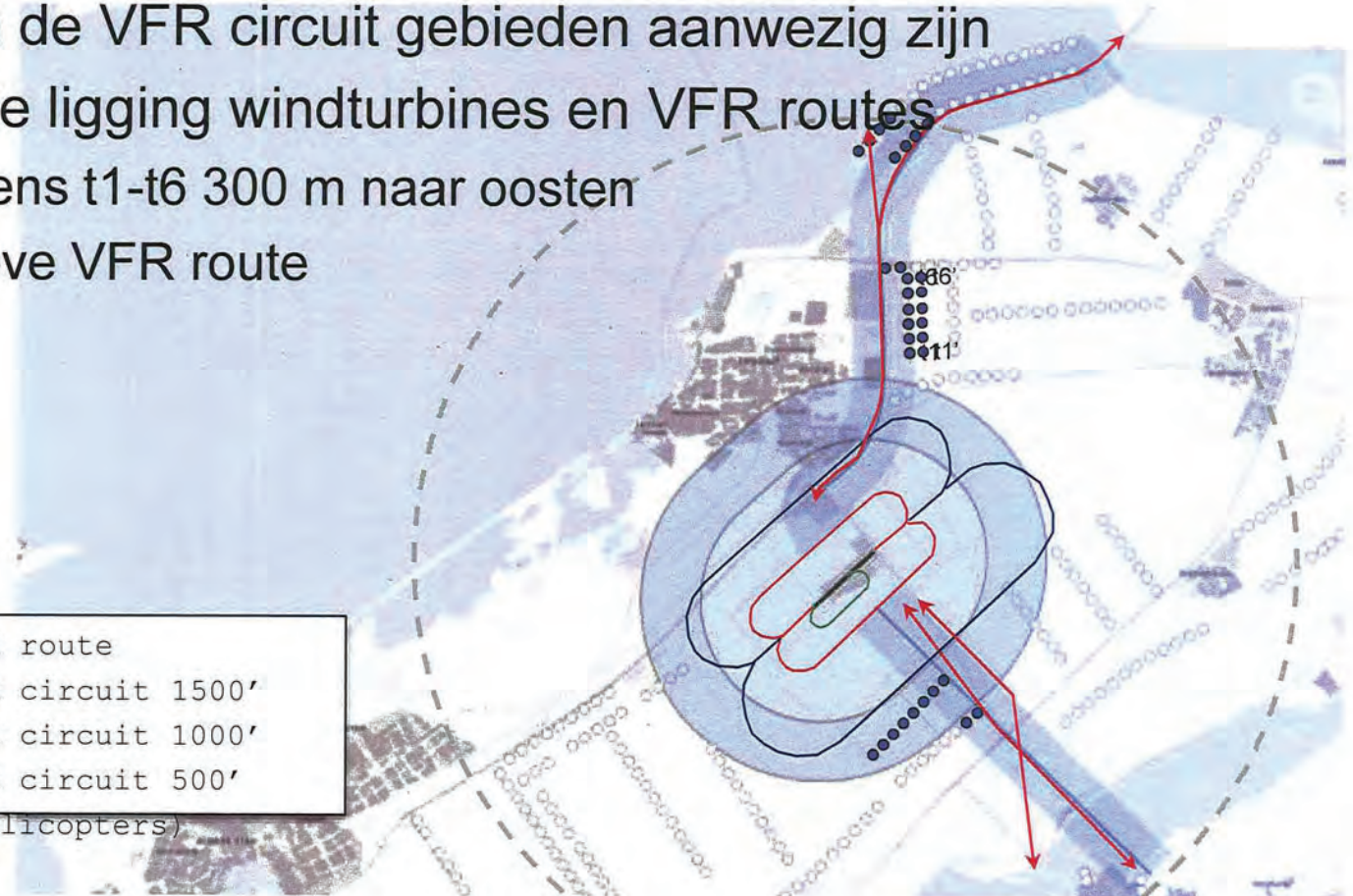
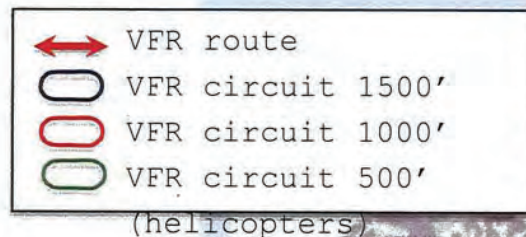
Toelichting beperkingen door MVA in CTR



- Voor handhaven veilige verkeersafhandeling is alternatieve hoogte nodig om koersinstructies te kunnen geven:
 - Voor baan 05 is maximale hoogte i.v.m. Schiphol 2000'
 - Enige alternatieve hoogte binnen CTR is 1500' (457 m)
- Internationale normen voor obstakelklaring bij geven van koersinstructies zijn groter dan bij vaste routes (300 m)
- Maximale bouwhoogte in dit gebied beperkt tot 157 m NAP tenzij uit studie blijkt dat kleinere buffer kan worden toegepast



- Uitgangspunt VFR vliegen is dat naar buiten wordt gekeken
 - Afwijkende regels voor obstakelklaring van toepassing
- Veilige starts en landingen vereisen dat geen beperkende obstakels in de VFR circuit gebieden aanwezig zijn
- Optimalisatie ligging windturbines en VFR routes
 - Windmolens t1-t6 300 m naar oosten
 - Alternatieve VFR route



- Harde wettelijke eisen zijn maatgevend in hele gebied
- Operationele eisen vliegprocedures vergen grotere gebieden dan wettelijke eisen door toekomstgerichte satellietnavigatie procedures
- Geen aanvullende eisen voor experiment verlaging aanvliegeroute naar baan 05
- Operationele eis voor MVA op 1500' in CTR is maatgevend in gebied zuidwest van de luchthaven
- Omvang CTR nog niet definitief; nadere beoordeling noodzakelijk van grenzen van het operationele gebied
- Inpassing van VFR corridors vergt optimalisatie tussen routes en windturbine locaties



Einde

to70