



Managementsamenvatting

Luchtzijdige inpassing Lelystad

Analyse en mogelijke oplossingsrichtingen in het kader van de Alderstafel Lelystad

Probleemstelling

In het Aldersadvies voor het jaar 2020 wordt uitgegaan van maximaal 510.000 mainportgebonden vliegtuigbewegingen op Schiphol en totaal 70.000 niet-mainportgebonden vliegtuigbewegingen op de luchthavens Lelystad en Eindhoven samen. Dit niet-mainportgebonden verkeer wordt geacht 50/50 verdeeld te worden, resulterend in 35.000 vliegtuigbewegingen op luchthaven Lelystad in 2020. De Alderstafel Lelystad heeft in deze context het NLR verzocht een onderzoek uit te voeren naar mogelijke oplossingsrichtingen voor de luchtzijdige inpassing van het Lelystadverkeer in 2020.

Beschrijving van de werkzaamheden

Binnen de studie zijn de gesignaleerde knelpunten uit een eerdere verkenning door LVNL naar de luchtzijdige inpassing van

Lelystad in 2020 geanalyseerd. Vervolgens zijn twee oplossingsrichtingen (Delta en Bravo scenario's) geschetst. Deze scenario's beschrijven de ligging van verkeersstromen, bijbehorende luchtruimindeling en procedures en een kwantificering van het verkeersaanbod in luchtruimdelen. Voor zowel het Delta als het Bravo scenario zijn simulaties gemaakt ten einde de civiele verkeersstromen te visualiseren. Er is een toetsing uitgevoerd aan de hand van beoordelingskaders zoals gedefinieerd door Schiphol Groep en de Regio. Tot slot zijn sessies met experts belegd voor de review van simulaties en de conceptbeschrijving, om een zo goed mogelijk beeld van operationele aandachtspunten en knelpunten te verkrijgen.

Resultaten en conclusies

Met inachtnaam van de scope (de invloed van verkeersstromen van andere regionale velden en klein

Rapportnummer

NLR-CR-2010-206

Auteur(s)

J. H. van Dronkelaar
A.P.R. Gibbs
L. Verhoeff
B. Klein Obbink

Rubricering rapport

ONGERUBRICEERD

Datum

29 maart 2012

Kennisgebied(en)

Luchtverkeersmanagement(ATM)-
en luchthavenoperaties
Vliegveiligheid (safety & security)
Vliegtuiggeluidseffecten op de
omgeving

Trefwoord(en)

Mainport Schiphol
Lelystad
Alderstafel
Capaciteit
Netwerkwaliteit

verkeer is niet meegenomen) zijn de hoofdconclusies:

- In zowel het Delta als het Bravo scenario kunnen naderingen op Lelystad baan 05 interfereren met standaard ILS naderingen op Schiphol baan 27. Deze interferentie komt echter weinig voor en het mitigeren ervan beïnvloedt een relatief klein deel van de operatie.
- Het Delta scenario heeft geen impact op de netwerkkwaliteit van Schiphol. Voor het Bravo scenario kon de mogelijke impact niet worden bepaald; daarvoor is verdere betrokkenheid van LVNL noodzakelijk.
- Beide scenario's voldoen aan de door Schiphol Groep aangeleverde eisen ten aanzien van de Lelystad business case.
- Het Delta scenario voldoet niet aan het regiokader. Het Bravo scenario voldoet wel op de meeste punten aan het regiokader.
- In beide scenario's wordt het huidige militaire luchtruim geraakt.

Er is een trade-off zichtbaar bij het zoeken naar oplossingsrichtingen.

Indien de Schiphol TMA, zoveel als mogelijk, wordt vermeden (=Delta scenario), dan kan niet aan het regiokader worden voldaan.

Om de resterende knelpunten te kunnen adresseren is het onvermijdelijk gebruik te maken een beperkt segment van de Schiphol TMA (=Bravo scenario).

De interferentie van oplossingsrichtingen met het huidige militaire luchtruim en de Schiphol TMA noodzaakt de inbreng van LVNL en het Ministerie van Defensie om vervolgstappen te definiëren.

Toepasbaarheid

De behaalde resultaten in dit onderzoek geven sturing aan oplossingsrichtingen ten aanzien van toekomstige concepten voor de afhandeling van verkeer van/naar luchthaven Lelystad en de benodigde aanpassingen voor de indeling- en gebruik van het luchtruim.

Luchtzijdige inpassing Lelystad

Analyse en mogelijke oplossingsrichtingen in het kader van de Alderstafel Lelystad

NLR-CR-2010-206

Luchtzijdige inpassing Lelystad

Analyse en mogelijke oplossingsrichtingen in het kader van de Alderstafel Lelystad

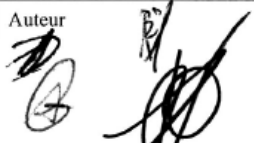


J.H. van Dronkelaar, A.P.R. Gibbs, L. Verhoeff, en B. Klein Obbink



Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar.

Opdrachtgever	Directoraat-Generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken
Contractnummer	1050107
Eigenaar	DGLM
NLR Divisie	Air Transport
Verspreiding	Bepakt
Rubricering titel	Ongerubriceerd

Goedgekeurd door:

Auteur 	Reviewer 	Beherende afdeling 
---	---	--

Samenvatting

In het Aldersadvies voor het jaar 2020 wordt uitgegaan van maximaal 510.000 mainportgebonden vliegtuigbewegingen op Schiphol en totaal 70.000 niet-mainportgebonden vliegtuigbewegingen op de luchthavens Lelystad en Eindhoven samen. Dit verkeer wordt geacht 50/50 verdeeld te worden, resulterend in 35.000 vliegtuigbewegingen op luchthaven Lelystad in 2020. In dit onderzoek wordt ingegaan op de behoefte van de Alderstafel aan een objectieve analyse van nader vast te stellen mogelijke oplossingsrichtingen voor de luchtzijdige inpassing van het verkeer van/naar luchthaven Lelystad.

Binnen de studie zijn twee schetsmatige oplossingsrichtingen (Delta en Bravo scenario's) gemaakt met daarin de ligging van verkeersstromen, bijbehorende luchtruimindeling & procedures en een kwantificatie van het verkeersaanbod in luchtruimdelen. Voor zowel het Delta als het Bravo scenario's zijn simulaties gemaakt ten einde de civiele verkeersstromen te visualiseren. Er is een toetsing uitgevoerd aan de hand van beoordelingskaders zoals gedefinieerd door Schiphol Groep en de Regio. Tot slot zijn sessies met experts belegd voor de review van simulaties en de conceptbeschrijving, om een zo goed mogelijk beeld van operationele aandachtspunten en knelpunten te verkrijgen.

Met inachtnaam van de scope (de invloed van verkeersstromen van andere regionale velden en klein verkeer zijn niet meegenomen) zijn de hoofdconclusies:

- Beide scenario's hebben een aandachtspunt m.b.t. veiligheid door interferentie tussen standaard ILS naderingen op Schiphol baan 27 en Lelystad baan 05. Deze interferentie komt echter weinig voor en het mitigeren ervan beïnvloedt een relatief klein deel van de operatie.
- Het Delta scenario heeft geen impact op de netwerkkwaliteit van Schiphol. Voor het Bravo scenario kon de mogelijke impact niet worden bepaald; daarvoor is verdere betrokkenheid van LVNL noodzakelijk.
- Beide scenario's voldoen aan de door Schiphol Groep aangeleverde eisen ten aanzien van de Lelystad business case.
- Het Delta scenario voldoet niet aan het regiokader. Het Bravo scenario voldoet wel op de meeste punten aan het regiokader.
- In beide scenario's wordt het huidige militaire luchtruim geraakt.

Er is een trade-off zichtbaar bij het zoeken naar oplossingsrichtingen. Indien de Schiphol TMA, zoveel als mogelijk, wordt vermeden (=Delta scenario), dan kan niet aan het regiokader worden voldaan.

Om de resterende knelpunten te kunnen adresseren, is het onvermijdelijk gebruik te maken een beperkt segment van de Schiphol TMA.(=Bravo scenario).

De interferentie van oplossingsrichtingen met het huidige militaire luchtruim en de Schiphol TMA noodzaakt de inbreng van LVNL en het Ministerie van Defensie om vervolgstappen te definiëren.

Tot slot is het niet mogelijk gebleken om de operationele inpassing in het hoger gelegen luchtruim (CTA) te toetsen omdat de daarvoor benodigde terugkoppeling van operationele luchtverkeersleiders ten tijde van het onderzoek niet kon worden gerealiseerd.

De behaalde resultaten in dit onderzoek geven sturing aan oplossingsrichtingen ten aanzien van toekomstige concepten voor de afhandeling van verkeer van/naar luchthaven Lelystad en de benodigde aanpassingen voor de indeling- en gebruik van het luchtruim. Uit de analyse van de schetsmatige oplossingsrichtingen blijkt dat voor eventuele vervolgstappen een directe betrokkenheid van LVNL en Defensie noodzakelijk is om de gesignaleerde issues en open vragen te kunnen adresseren, teneinde na te gaan of een haalbaar scenario tot de mogelijkheden behoort.

Inhoud

Afkortingen	7
1 Achtergrond	8
2 Inleiding	9
3 Aanpak en werkwijze studie	10
3.1 Uitgangspunten	10
3.2 Onderzoekskader	11
3.3 Doelstellingen	12
3.4 Stapsgewijze aanpak	13
4 Meest waarschijnlijke ATM situatie 2020-2025	17
4.1 Inleiding	17
4.2 Overzicht elementen ATM beeld 2020-2025	17
5 Alpha Scenario: analyse LVNL verkenning Flevoland	19
5.1 Inleiding	19
5.2 Knelpunten LVNL verkenning	19
6 Delta Scenario	22
6.1 Inleiding	22
6.2 Oplossingsrichting en beschrijving schetsmatig ontwerp	22
6.3 Analyse Delta scenario	26
6.4 Validatielocatie Dronten-West	32
6.5 Open issues	33
6.6 Samenvatting analyse Delta scenario	33
7 Bravo Scenario	35
7.1 Inleiding	35
7.2 Oplossingsrichting en beschrijving schetsmatig ontwerp	35
7.3 Analyse Bravo scenario	37
7.4 Validatielocatie Dronten-West	40
7.5 Open issues	40

7.6	Samenvatting analyse Bravo scenario	41
8	Analyse Delta en Bravo t.o.v. Alpha scenario	42
9	Conclusies	43
10	Aanbevelingen	45
	Referenties	46
Appendix A	Het Alpha Scenario: analyse LVNL verkenning Flevoland	48
Appendix B	Het Delta Scenario in detail	55
Appendix C	Het Bravo Scenario in detail	83
Appendix D	Uitwerking ATM beeld 2020/2025	104
Appendix E	Uitgangspunten voor oplossingsrichtingen	110

Afkortingen

ACC	Area Control Centre
AMAN	Arrival Manager
CBA	Cross Border Area
CTR	Control Zone
CTA	Control Area
DFL	Division Flight Level
DMAN	Departure Manager
EHAM	ICAO aanduiding voor luchthaven Schiphol
EHLE	ICAO aanduiding voor luchthaven Lelystad
FABEC	Functional Airspace Block Europe Central
FIR	Flight Information Region
IAF	Initial Approach Fix
IFR	Instrument Flight Rules
LVNL	Luchtverkeersleiding Nederland
PBN	Performance Based Navigation
P-RNAV	Precision RNAV
RNAV	Area Navigation
RNP	Required Navigation Performance
SARA	Speed And Route Adviser
SID	Standard Instrument Departure
SPL	Schiphol
STAR	Standard Terminal Arrival Route
TA	Transition Altitude
TL	Transition Level
TMA	Terminal Manoeuvring Area
VFR	Visual Flight Rules

1 Achtergrond

De Alderstafel Lelystad buigt zich over de verdere ontwikkeling van de luchthaven Lelystad in het kader van het Aldersadvies Schiphol [ref. Aldersadvies]. Samenvattend wordt in het Aldersadvies voor het jaar 2020 uitgegaan van maximaal 510.000 mainportgebonden vliegtuigbewegingen op Schiphol en totaal 70.000 niet-mainportgebonden vliegtuigbewegingen op de luchthavens Lelystad en Eindhoven samen. Dit niet-mainportgebonden verkeer wordt geacht 50/50 verdeeld te worden, resulterend in 35.000 vliegtuigbewegingen op luchthaven Lelystad in 2020.

Het doel van de Alderstafel Lelystad is om na overleg met de regionale en lokale bestuurders, de exploitanten en de andere belanghebbenden uit de regio's, voor de zomer 2010 een advies uit te brengen aan het kabinet inzake de toekomstige ontwikkeling van de luchthaven Lelystad. In het kader hiervan heeft Dhr. Alders in een brief aan de Minister van Verkeer en Waterstaat dd. 2 februari 2010 een onderzoeksaanpak op hoofdlijnen voorgesteld aangaande de luchtzijdige inpassing van het vliegverkeer van en naar de luchthaven Lelystad.

In dit document worden de resultaten beschreven van het onderzoek naar de luchtzijdige inpassing van luchthaven Lelystad.

2 Inleiding

Op verzoek van de Alderstafel heeft de Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) een verkennende studie uitgevoerd [LVNL verkenning]. In die studie wordt nader inzicht gegeven in de manier waarop 35.000 vliegbewegingen op een locatie, dus niet noodzakelijkerwijs de huidige locatie van luchthaven Lelystad, in de provincie Flevoland zijn af te handelen en welke eisen en voorwaarden dit stelt aan o.a. de routestructuur en luchtruimindeling. Op hoofdlijnen is bekeken welke mogelijke knelpunten zich daarbij voor kunnen doen. Conclusies van deze verkenning betreffen enerzijds de efficiency van de operatie van het Lelystad verkeer en anderzijds de invloed op het Schiphol verkeer:

- Efficiency Lelystad: de afhandelingscapaciteit van het Lelystad verkeer wordt beperkt als gevolg van verkeer van en naar Schiphol.
- Invloed Schiphol: er is geen afhandelingsconcept denkbaar dat de Schiphol verkeersstromen vrijhoudt, waardoor de afhandelingscapaciteit van de TMA daalt.

De Alderstafel heeft de behoefte uitgesproken aan een objectieve analyse en verdere uitwerking/verdieping van de luchtzijdige inpassing Lelystad. In opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft het NLR vervolgens onderzoek uitgevoerd met als resultaat de volgende hoofdpunten:

- Een verdere verdieping op basis van de LVNL verkenning;
- Het inventariseren van schetsmatige oplossingsrichtingen die gericht zijn op de (luchtzijdige) inpassing van het Lelystad verkeer;
- Het toetsen van de schetsmatige oplossingsrichtingen op 'show stoppers' ten aanzien van operationele veiligheid en de netwerkqualiteit van Schiphol;
- Het inventariseren van resterende knelpunten en open issues.

3 Aanpak en werkwijze studie

3.1 Uitgangspunten

In het advies van de Alderstafel over de toekomst van Schiphol voor het jaar 2020 (d.d. 1 oktober 2008) wordt uitgegaan van een groei tot een maximaal verkeersvolume van 510.000 vliegtuigbewegingen voor Schiphol en een groei tot 70.000 vliegtuigbewegingen van niet-mainportgebonden verkeer op de regionale luchthavens Eindhoven (50%) en Lelystad (50%). Voor de luchthaven Lelystad wordt daarom uitgegaan van 35.000 vliegtuigbewegingen in 2020, rekening houdend met een toekomstbestendig groeiperspectief.

Uitgangspunt is de onderzoeksaanpak zoals die door de Alderstafel is omschreven in de brief van 2 februari 2010 aan de Minister van Verkeer en Waterstaat [Aldersbrief 2010]. Kern daarvan is de luchtzijdige inpassing van het Lelystad verkeer onder voorwaarde dat de netwerkqualiteit van Schiphol niet wordt aangetast en dat de veiligheid niet negatief wordt beïnvloed. Deze inpassing in het luchtruim wordt gebaseerd op de huidige locatie van de luchthaven Lelystad (voorkeursalternatief), waarbij de luchthaven is voorzien van luchtverkeersleiding. Basis hiervoor is de Aanwijzing luchthaven Lelystad inclusief de twee moties [Aanwijzing]. Een alternatieve locatie voor de Luchthaven Lelystad, Dronten-West, dient ook te worden geëvalueerd.

Voor het toekomstige verkeersbeeld van Lelystad wordt gebruik gemaakt van de verkeersscenario's zoals die door de Schiphol Group zijn opgesteld voor de Business Case Lelystad [Business case].

Verder zijn door Schiphol Groep en de Regio beoordelingskaders opgesteld:

- Het beoordelingskader Schiphol bevat criteria ten aanzien van netwerkqualiteit Schiphol, punctualiteit en afhandelingscapaciteit en groeimogelijkheden voor luchthaven Lelystad, zie [Beoordelingskader Schiphol].
- De voor dit onderzoek relevante criteria van het beoordelingskader van de Regio betreffen met name de ligging en het gebruik van vliegroutes, zie [Beoordelingskader Regio]

Waar relevant, wordt rekening gehouden met de resultaten uit eerdere rapportages als die van LVNL [Verkenning], To70 [Milieuanalyses] en Alterra [Natuurontwikkelingen]. Voor een compleet overzicht van de gebruikte brondocumenten wordt verwezen naar de referentielijst achter in dit rapport.

3.2 Onderzoekskader

Een onderzoek naar de knelpunten en mogelijke oplossingsrichtingen van de luchtzijdige inpassing van Lelystad vraagt om een brede en integrale aanpak ten aanzien van het *gehele* Nederlandse luchtruim om de volgende redenen:

- De onderlinge afhankelijkheden van de toekomstige verkeersstromen van/naar nationale- en regionale luchthavens (ook andere dan Lelystad);
- De onderlinge afhankelijkheden van de toekomstige verkeersstromen van luchthavens grenzend aan het Nederlandse luchtruim;
- Militaire behoeftestelling (waaronder missies en trainingen) ;
- Mogelijke veranderingen ten gevolge van internationale ontwikkelingen in het kader van FABEC en SESAR.

Bovenstaande zaken bepalen de indeling, het beheer en het gebruik van het gehele Nederlandse luchtruim teneinde de luchtruimbehoeften van de civiele- en militaire luchtruimgebruikers, inclusief general aviation (klein verkeer) luchtruimgebruikers, veilig en efficiënt te kunnen accommoderen.

Echter, de vraagstelling van de opdrachtgever is specifiek gericht op de luchtzijdige inpassing van Lelystad in relatie tot Schiphol [Aldersbrief 2010]. Daarnaast is aan de Alderstafel Lelystad de wens uitgesproken om de resultaten van dit onderzoek te kunnen gebruiken als input voor de kabinetsformatie in 2010. Hiervoor dienen de resultaten beschikbaar te zijn ten behoeve van beleidskeuzes in de eerste week van juli 2010. Gezien de gestelde periode en de vraagstelling van de opdrachtgever heeft dit onderzoek zich daarom zoveel mogelijk gericht op het *deelprobleem* Lelystad-Schiphol. De relevante aannames zijn beargumenteerd en gedocumenteerd, evenals eventuele gevonden interacties en/of knelpunten ten aanzien van het gehele Nederlandse luchtruim en grensoverschrijdende aspecten.

Binnen het kader van dit onderzoek is gezocht naar de knelpunten en mogelijke oplossingsrichtingen voor de operationele inpassing van het Lelystad luchtverkeer in het Nederlandse luchtruim. Dit onderzoek richt zich op de afhandeling van het commerciële luchtverkeer op luchthaven Lelystad met de volgende verschillende verkeersvolumes conform de opdracht: 20.000 en 35.000 vliegtuigbewegingen in 2020, met een groeipotentieel naar 60.000 en 90.000 vliegtuigbewegingen na 2020. De 35.000 vliegtuigbewegingen betreffen naar Lelystad uitgeplaatst niet-mainportgebonden verkeer conform het Aldersadvies Schiphol (d.d. 1 oktober 2008). De 20.000 vliegtuigbewegingen representeren een alternatief verkeersbeeld voor 2020 dat aangedragen is door de regio, met als doel de haalbaarheid van een kleiner verkeersvolume te kunnen onderzoeken.

De volgende zaken vallen buiten het kader van dit onderzoek:

- Het concept voor de lokale afhandeling op luchthaven Lelystad (torenverkeersleiding). Dit onderzoek richt zich op het afhandelen van luchtverkeer van en naar de torenverkeersleiding. Dus het afhandelen van de mix van groot commercieel verkeer en overig (klein) verkeer door de torenverkeersleiding is geen onderdeel van dit onderzoek.
- Een gedetailleerd beeld van het Schiphol 2020 afhandelingsconcept (verkeersleidingsprocedures) is niet uitgewerkt; voor deze studie zijn alleen de belangrijkste, voor Lelystad relevante kenmerken van de Schiphol verkeersafhandeling in kaart gebracht.
- Eventuele groei van Schipholverkeer boven 510.000 bewegingen na 2020.
- De relatie met / impact op verkeersstromen van de overige regionale luchthavens, zoals Rotterdam en Eindhoven valt buiten het kader. Waar relevant zal wel in kwalitatieve zin bekeken worden of er mogelijk knelpunten te verwachten zijn.
- Effectenanalyse natuur en milieu.
- Gevolgen voor (bedrijfs-)economische aspecten: de Lelystad business case is input.
- Het rangschikken of aanbevelen van oplossingsrichtingen.

Binnen het onderzoekskader is de oplossingsruimte voor de luchtzijdige inpassing van Lelystad onderzocht. De oplossingsruimte wordt bepaald door de uitgangspunten ten aanzien van verkeersbeeld, verkeersafhandeling, geluid & natuur en staand beleid, welke in detail in Appendix E beschreven worden. Samenvattend zijn de belangrijkste aspecten die mogelijk *meer* ruimte voor de luchtzijdige inpassing van Lelystad bieden de volgende:

- Trend waarneembaar dat militair luchtruim ten (zuid)-oosten van Lelystad vrijkomt voor permanent civiel gebruik
- Bundeling van verkeersstromen levert geringer luchtruimbeslag

De belangrijkste aspecten die mogelijk *minder* ruimte voor de luchtzijdige inpassing van Lelystad bieden, zijn de volgende:

- NLR gaat uit van het door Schiphol Groep aangeleverde marktgedreven verkeersbeeld. Dit bevat meer Lelystad verkeer van/naar het westen dan gebruikt in de LVNL verkenning;
- Toename benodigde piekruimcapaciteit van Schiphol in 2020-2025 voor de afhandeling van 510.000 vliegbewegingen.

3.3 Doelstellingen

Doel van het onderzoek is, binnen het gestelde kader:

“het inventariseren van knelpunten en identificeren van mogelijke oplossingsrichtingen voor de luchtzijdige inpassing van de Lelystadoperatie in het Nederlandse luchtruim.”

Een belangrijke basis van het onderzoek vormt de ‘Verkenning Luchtruim Flevoland 2020’ van de LVNL. Op basis van de in die verkenning geïdentificeerde knelpunten en hun omvang, is nagegaan waar mogelijke oplossingsrichtingen gevonden kunnen worden, welke die oplossingen zijn en in welke mate ze de geïdentificeerde knelpunten oplossen. De oplossingsrichtingen hebben de volgende doelen:

- identificeren wat nodig is om het Lelystad operationeel concept mogelijk te maken
- behoud netwerkkwaliteit van de Schipholoperatie
- behoud operationele veiligheid.

Het resultaat is een overzicht van knelpunten en mogelijke oplossingsrichtingen voor de luchtzijdige inpassing van het Lelystad verkeer, inclusief een analyse van de impact op de Schipholoperatie. Dit onderzoek beoogt een objectief overzicht te verschaffen, zodat de Alderstafel Lelystad een onderbouwde keuze kan maken ten aanzien van het te volgen pad voor de luchtzijdige inpassing van Lelystad.

NB 1: Om de besluitvorming rond de luchtzijdige inpassing Lelystad zo goed mogelijk van onderbouwing te voorzien, heeft NLR binnen deze studie een beïnvloeding van de Schipholoperatie niet op voorhand uitgesloten. Dit maakt een meer integrale benadering van een gecombineerde Schiphol-Lelystadoperatie mogelijk, zodat eventuele wisselwerkingen inzichtelijk gemaakt en afgewogen kunnen worden. Harde randvoorwaarde is behoud van de Schiphol netwerkkwaliteit.

NB 2: De Lelystad business case geldt als input. Relevant en leidend voor dit onderzoek is het daaruit voortvloeiende verkeersbeeld 2020 (aanbod, soort, dienstregeling). Binnen deze studie wordt aangenomen dat wanneer dit verkeersbeeld geacommodeerd kan worden, aan de voorwaarden voor een in economische zin succesvolle Lelystadoperatie wordt voldaan (uiteraard binnen van toepassing zijnde eisen ten aanzien van veiligheid en milieu).

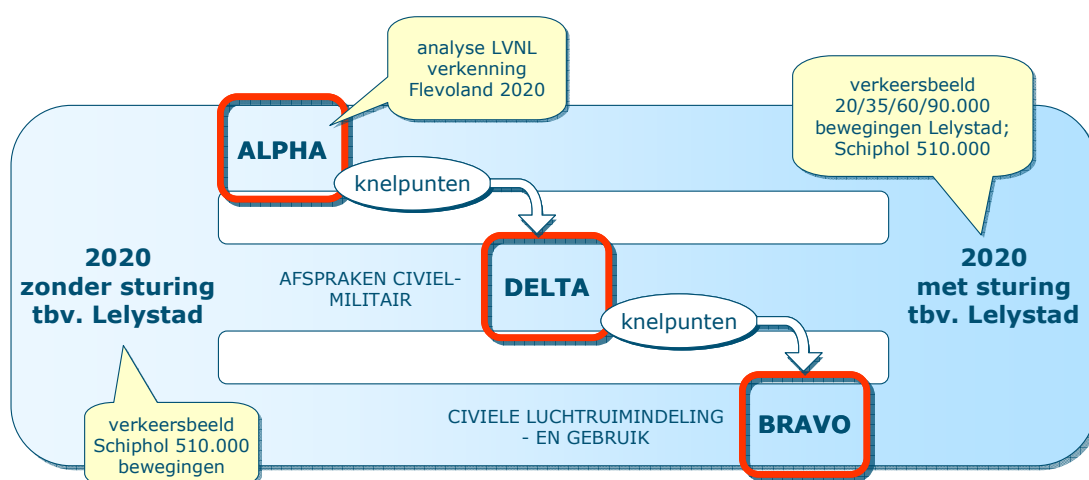
3.4 Stapsgewijze aanpak

De combinatie van verschillende luchthavenlocaties (Lelystad-huidig, Dronten-West), verkeersdichtheden en verschillende stuurparameters voor oplossingsrichtingen (luchtruimindeling en –gebruik, routes, technologie, etc.) levert een veelheid aan te onderzoeken scenario’s op. Om dit hanteerbaar te maken, is de hieronder beschreven werkwijze gevolgd.

De basis voor mogelijke oplossingen voor de luchtzijdige inpassing van het Lelystad verkeer is de situatie in 2020-2025 zoals voorzien wordt, zonder dat er gestuurd wordt ten behoeve van de Lelystad business case. Dit “meest waarschijnlijke” ATM 2020-2025 beeld volgens “autonome

ontwikkeling” is door het NLR opgesteld. Ter ondersteuning van de beeldvorming is ook een LVNL expert op het gebied van Air Traffic Management strategie geconsulteerd.

Mogelijke oplossingsrichtingen ten behoeve van de Lelystad operatie zijn vervolgens zoveel mogelijk geformuleerd ten opzichte van dit autonome ATM beeld 2020-2025. Deze aanpak zorgt ervoor dat de stuurparameters voor beleid ten aanzien van bijvoorbeeld luchtruimindeling en –gebruik inzichtelijk gemaakt kunnen worden. Dit inzichtelijk maken van stuurparameters gebeurt middels drie scenario’s, waarbij ieder scenario in toenemende mate stuurt t.b.v. de Lelystad business case. Deze aanpak is schematisch weergegeven in Figuur 3-1.



Figuur 3-1 Aanpak: ATM 2020 situatie + drie scenario's.

De volgende scenario’s zijn beschouwd om vanuit de situatie zonder sturing (links in de figuur) de mogelijkheden te onderzoeken ten behoeve de Lelystad operatie (rechts in de figuur):

- Het Alpha Scenario wordt gevormd door het concept zoals voorgelegd in de LVNL verkenning. De focus ligt hier op een verdere analyse van de knelpunten ten aanzien van afhandelingscapaciteit voor Lelystad en de impact op de Schiphol operatie. Hier wordt nog geen oplossingsrichting gezocht.
- Het Delta scenario adresseert knelpunten uit het Alpha scenario en ontwikkeld een schetsmatige oplossingsrichting. Vanuit het “autonome” ATM beeld 2020-2025 situatie worden oplossingen gezocht in civiel-militaire afspraken om deze knelpunten het hoofd te bieden. Het doel in dit scenario is om de impact op het civiele luchtruim en Schiphol verkeersafhandeling zo gering mogelijk te laten zijn om mogelijke gevolgen voor de Schiphol netwerkqualiteit te minimaliseren. Indien het Delta scenario niet de gewenste resultaten oplevert, dan wordt het Bravo scenario uitgewerkt.
- Het Bravo scenario adresseert resterende knelpunten uit het Delta scenario en ontwikkeld een schetsmatige oplossingsrichting. Hierbij worden oplossingen gezocht die ook de civiele luchtruimindeling en het –gebruik kunnen beïnvloeden, met als

uitgangspunt dat de netwerkkwaliteit en het veiligheidsniveau van Schiphol behouden blijft.

Voor zowel het Delta als Bravo scenario wordt ook een voortschrijding in de technologie in ogenschouw genomen, bijvoorbeeld Performance Based Navigation en/of luchtverkeersleidingshulpmiddelen die de stabiliteit en voorspelbaarheid van verkeer vergroten.

Om de verschillende scenario's te kunnen uitwerken zijn allereerst de volgende activiteiten uitgevoerd:

- Vaststellen van de probleemstelling, uitgangspunten en het kader in samenwerking met betrokken partijen (sector, overheid) zoals in paragraaf 3.1 tot en met 3.3 geschetst.
- Inventarisatie van het speelveld: het vaststellen van de eisen en randvoorwaarden, het verzamelen van beschikbare en benodigde gegevens en resultaten van eerder uitgevoerd werk.
- Vaststellen van het "autonome" ATM 2020-2025 beeld zonder sturing t.b.v. Lelystad, met de sectorpartijen (hoofdstuk 4).

Voor zowel het Delta als het Bravo scenario zijn de volgende activiteiten uitgevoerd:

- Maken van schetsmatige oplossingen
 - Ligging van verkeersstromen van en naar de luchthaven Lelystad
 - Bepalen van de bijbehorende luchtruimindeling & procedures
 - Op hoofdlijnen beschrijven van een concept voor de verkeersafhandeling
- Uitvoeren simulaties van civiele verkeersstromen
 - Kwantificeren van het verkeersaanbod in luchtruimdelen
 - Brongegevens aanleveren voor de effectbepaling op geluid en natuur. Deze effectbepaling is door To70 uitgevoerd.
- Effectenanalyse aan de hand van:
 - Operationele luchtzijdige inpasbaarheid waaronder een beschouwing van de operationele veiligheid en identificatie van eventuele operationele "showstoppers"
 - Toetsing van het beoordelingskader van de Schiphol Groep
 - Toetsing van het beoordelingskader van de Regio
- LVNL expert review van simulaties & conceptbeschrijving
 - Reviewsessies voor Delta (2x3 uur) / Bravo (2x2 uur) met experts ten aanzien van haalbaarheid van het concept en vaststellen van eventuele "showstoppers"
 - Enkele commentaarrondes door een LVNL expert
- Voor het Delta scenario is MilATCC gepolst ten aanzien van ontwikkeling militair luchtruim en eventuele knelpunten

LVNL heeft de volgende bijdrage geleverd ter ondersteuning van bovengenoemde werkwijze:

- informatie geven over de inhoud, achtergronden en afwegingen van de LVNL verkenning van de mogelijkheden van het luchtruim Flevoland 2020 van 7 juli 2009;
- expertise beschikbaar stellen ter review van de door NLR gegenereerde schetsmatige oplossingsrichtingen.

LVNL heeft aangegeven dat haar bijdrage beperkt is tot een expertoordeel van delen en aspecten van de voorgestelde ontwerpen. Dit oordeel heeft daardoor een beperkte reikwijdte en LVNL geeft daarmee geen oordeel over de totale onderzoeksresultaten.

4 Meest waarschijnlijke ATM situatie 2020-2025

4.1 Inleiding

In het onderzoekskader (paragraaf 3.2) is beschreven dat het “autonome” ATM 2020-2025 beeld zonder sturing t.b.v. Lelystad het uitgangspunt is voor mogelijke oplossingen voor de luchtzijdige inpassing van het Lelystad verkeer. Dit beeld wordt in dit hoofdstuk geschetst.

Het hieronder beschreven beeld, hierna genoemd “ATM beeld 2020-2025”, is gebaseerd op beleidsdocumenten waaronder de Luchtvaartnota, Convenant Hinderbeperking en ontwikkeling Schiphol middellange termijn, Slotakkoord Besluiten Civiel-Militaire Samenwerking op het gebied van ATM, de PBN Roadmap for the Kingdom of the Netherlands alsmede tussentijdse resultaten van SESAR/FABEC. Om vanuit de sector een algemeen beeld te krijgen van het ATM beeld 2020-2025 is een LVNL expert geconsulteerd.



4.2 Overzicht elementen ATM beeld 2020-2025

Hieronder wordt een opsomming gegeven van de belangrijkste air traffic management elementen die met redelijke zekerheid in 2020/2025 in Nederland zullen zijn gerealiseerd. Een gedetailleerde uitwerking van het ATM beeld 2020-2025 in termen van het Schiphol banenstelsel en baangebruik, het verkeersafhandelingsconcept, het luchtruimindeling en gebruik en ATM technologie (D.4) is in Appendix D beschreven.

Het is de verwachting dat het ATM beeld 2020-2025 er op een aantal punten wezenlijk anders uitziet dan in de huidige situatie. Bij de beschrijving van dit beeld is uitgegaan van een autonome ontwikkeling, zonder sturing op de luchtzijdige inpassing van het Lelystad verkeer.

De belangrijkste voor Lelystad relevante veranderingen, waarvan met redelijke zekerheid wordt aangenomen dat deze in 2020/2025 zijn geëffectueerd, zijn:

- Door nog intensievere civiel-militaire coördinatie en afspraken is een betere indeling en beter gebruik van het luchtruim mogelijk [Slotakkoord civmil].
- De huidige TMA-D zal (geheel of grotendeels) beschikbaar komen voor civiel gebruik. De ligging van de routes door dit gebied zijn nog niet bekend.

- In het kader van wijzigingen in het gezamenlijk Europees luchtruim (FABEC) en conform staand beleid [Ref. Brief DLGM AMRUFRA] zal er een vierde wachtgebied zijn (zuid-oostkant van de Schiphol TMA).
- Conform de PBN Roadmap [PBN Roadmap], zal er gebruik worden gemaakt van vaste, PBN-gebaseerde naderings- en vertrekroutes (dus routes met een geringe laterale spreiding). NB: er wordt in dit onderzoek onderscheid gemaakt tussen het gebruik van vaste routes voor Lelystadverkeer enerzijds en voor Schipholverkeer anderzijds.
- Door het gebruik van nauwkeuriger planningssystemen (zoals SARA, AMAN, DMAN) zullen verkeersstromen in de TMA en de ACC-sectoren eenvoudiger en voorspelbaarder zijn.
- Door vaste naderingsroutes met eenvoudiger en voorspelbaarder verkeersstromen wordt de capaciteit van de TMA en de ACC-sectoren verhoogd. Verhoging van de capaciteit van de ACC-sectoren is verder mogelijk door de beschikbaarheid van TMA-D.
- Het beoordelingskader Schiphol geeft aan dat in 2020 minimaal een gevraagde uurcapaciteit van 114 (aankomstpiek) tot 116 (vertrekpiek) vliegtuigbewegingen nodig is, met als uiteindelijke doel een piekuurcapaciteit van 120 vliegtuigbewegingen na 2020, met een betrouwbaarheid van 95% (m.a.w. dat 95% van de tijd deze capaciteit gerealiseerd wordt). De TMA capaciteit moet in dat geval dan ook omhoog naar circa 130 vliegtuigbewegingen (indicatief) ten opzichte van de huidige capaciteit van circa 120 vliegtuigbewegingen, zie [Beoordelingskader Schiphol]
- De Transition Altitude (TA) voor de Schiphol TMA blijft gehandhaafd op 3000 ft.

5 Alpha Scenario: analyse LVNL verkenning Flevoland

5.1 Inleiding

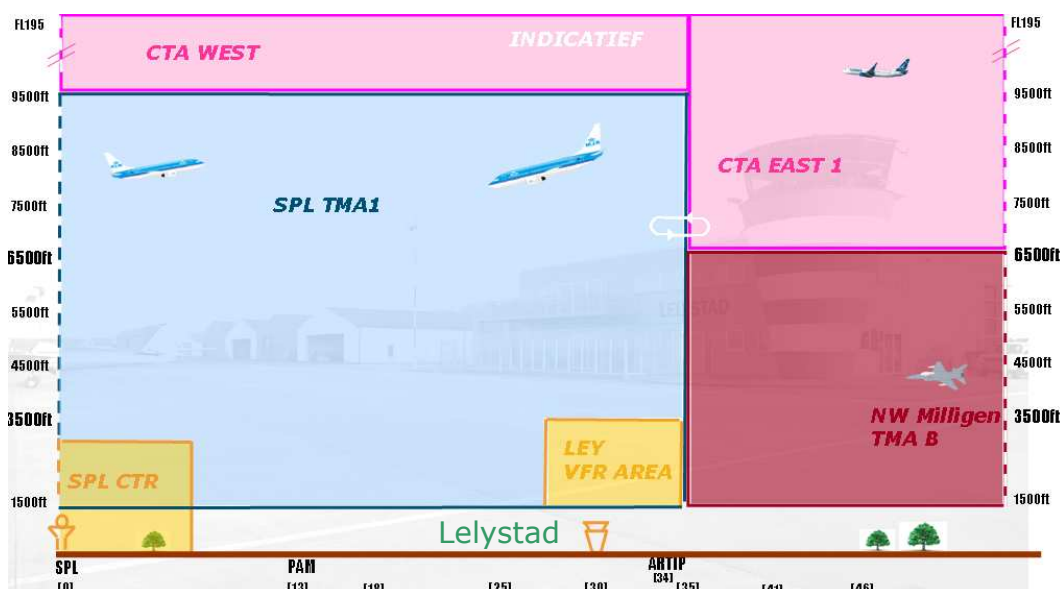
Het doel van deze analyse is het doorgronden en eventueel verder onderbouwen van de in de LVNL verkenning [LVNL Verkenning] gesignaleerde knelpunten. Deze informatie dient mede als uitgangspunt bij het zoeken naar mogelijke oplossingsrichtingen voor die knelpunten. In dit hoofdstuk wordt op hoofdlijnen ingegaan op de knelpunten. De uitgebreide analyse is opgenomen in Appendix A.

5.2 Knelpunten LVNL verkenning

Er zijn drie knelpunten geïdentificeerd in de LVNL verkenning:

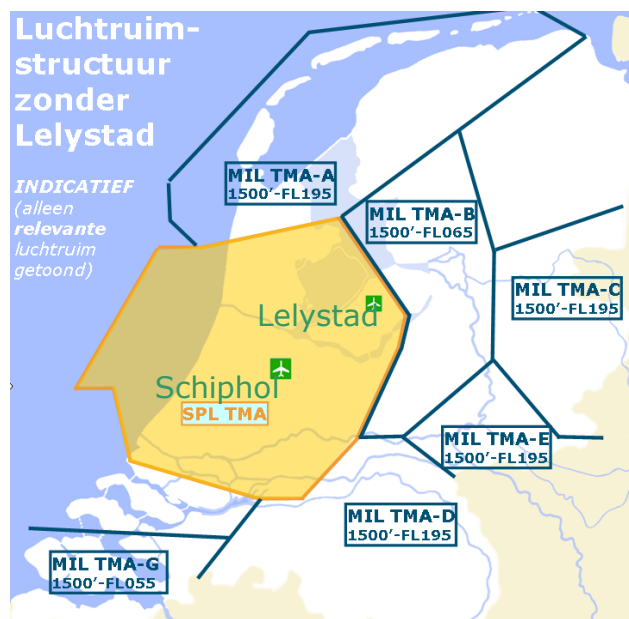
Knelpunt 1: Beperkte lokale afhandelingscapaciteit voor de luchthaven Lelystad

Het luchtruim nodig voor de afhandeling van Schiphol verkeer ligt direct boven Lelystad waardoor er te weinig hoogte beschikbaar zal zijn om Lelystad verkeer te kunnen accommoderen (zie Figuur 5-1). Dit heeft een negatieve invloed op de afhandelingscapaciteit van Lelystad.



Figuur 5-1 Vertikaal perspectief. Aangrenzend luchtruim aan de luchthaven Lelystad.

Daarnaast liggen naast Lelystad het Schiphol luchtruim, militair luchtruim en zweefvliegterreinen waardoor de ruimte om verkeer lateraal te scheiden beperkt is (zie Figuur 5-2).



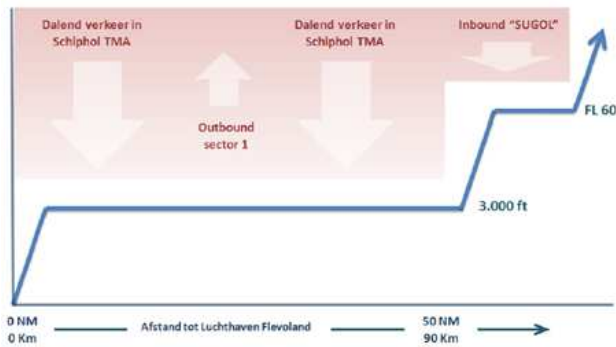
Figuur 5-2 Lateraal perspectief: aangrenzend luchtruim aan de luchthaven Lelystad. Alleen het huidige luchtruim (MIL TMA) wat niet permanent voor civiel gebruik kan worden gebruikt is getoond. Boven en onder de aangegeven hoogtegebieden is het luchtruim wel permanent voor civiel gebruik beschikbaar.

Knelpunt 2: Afname in de punctualiteit en betrouwbaarheid van de afhandeling van Schipholverkeer.

Als het verkeer van/naar Lelystad gebruik maakt van Schiphol luchtruim dan resulteert dit in een verhoging van de werklust van Schiphol luchtverkeersleiders. Hierdoor kan er minder capaciteit beschikbaar zijn voor de afhandeling van het Schiphol verkeer. Dit kan op zijn beurt dan weer leiden tot een lagere netwerkwaliteit rond Schiphol maar hangt af van diverse factoren.

Knelpunt 3: Inefficiënte vliegroutes voor Lelystad verkeer

Als gevolg van de ligging van het Schiphol luchtruim naast de luchthaven Lelystad zal het Lelystad verkeer relatief lang laag moeten vliegen en/of om moeten vliegen om niet in het Schiphol luchtruim te komen. Dit is nadelig voor een efficiënte vluchtuitvoering.



Figuur 5-3 Procedureel hoogteprofiel voor vertrekkend verkeer richting het zuidwesten [LVNL verkenning].

6 Delta Scenario

6.1 Inleiding

In het Delta scenario worden de mogelijkheden onderzocht van een Lelystadoperatie met minimale interferentie met Schipholverkeer in de Schiphol TMA. In het Delta scenario wordt dit nagestreefd door Lelystadverkeer zoveel mogelijk buiten de Schiphol TMA af te handelen. De focus ligt op de afhandeling van civiel luchtverkeer en het onderzoeken van mogelijke interferentie met de Schiphol verkeersafhandeling. De ruimte voor dit scenario wordt vooral gezocht in wijzigingen in civiel-militaire afspraken zoals geschetst in het ATM beeld 2020-2025 (zie Hoofdstuk 4), waardoor in 2020-2025 meer ruimte wordt verwacht voor de afhandeling van civiel luchtverkeer aan de oost en zuid-oost zijde van de Schiphol TMA.

In deze paragraaf worden de belangrijkste kenmerken van het schetsmatig ontwerp van het Delta scenario beschreven. Voor details wordt verwezen naar Appendix B.

6.2 Oplossingsrichting en beschrijving schetsmatig ontwerp

Bij het zoeken naar een schetsmatige oplossingsrichting voor het Delta scenario zijn de volgende randvoorwaarden gehanteerd:

1. De afhandeling van het Lelystadverkeer mag de netwerkqualiteit van Schiphol niet negatief beïnvloeden;
2. De vliegroutes van/naar luchthaven Lelystad dienen efficiënt te zijn;
3. De Lelystad afhandelingscapaciteit volgens de Schiphol business case dient te worden gerealiseerd.

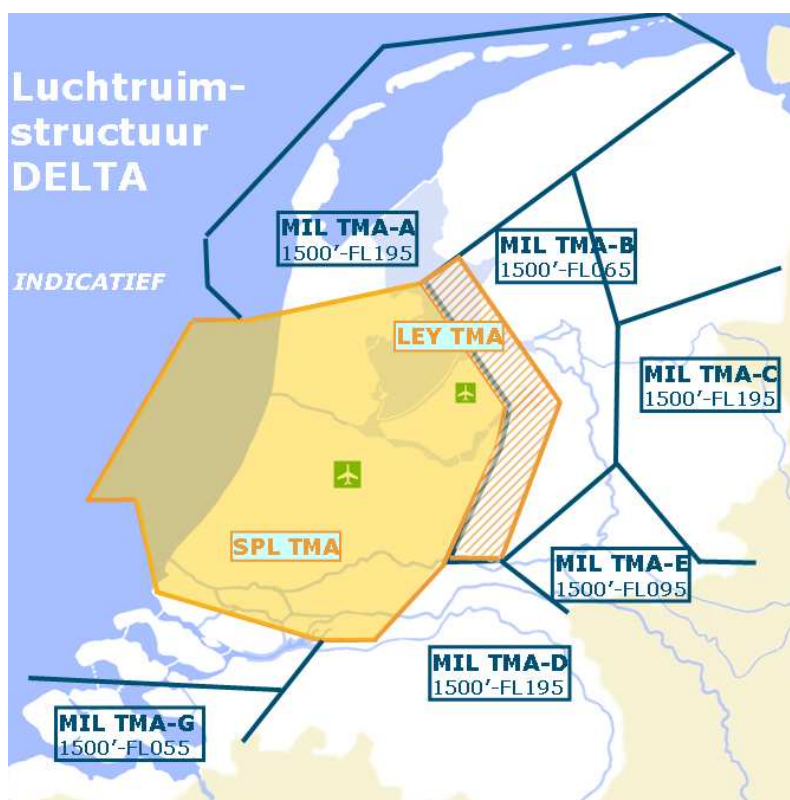
Deze randvoorwaarden en de daaruit voortvloeiende ontwerpdoelstellingen en schetsmatige oplossingen worden op hoofdlijnen hieronder beschreven.

1. Lelystadverkeer mag de netwerkqualiteit van Schiphol niet negatief beïnvloeden

De kern van de mainport Schiphol is het netwerk. Dit is het complex van verbindingen dat Schiphol tot een mondiaal knooppunt maakt. Om de kwaliteit van het netwerk van verbindingen te kunnen behouden en versterken zal een marktconforme ontwikkeling van de uurcapaciteit noodzakelijk zijn. Om eventuele impact op de netwerkqualiteit te kunnen beoordelen, moet worden geanalyseerd of, hoe en in welke mate Lelystadverkeer de Schiphol operatie beïnvloedt. Om bij het zoeken naar schetsmatige oplossingsrichtingen op voorhand een eventuele impact op de Schiphol netwerkqualiteit te minimaliseren, is er een aantal ontwerpdoelstellingen gekozen en ontwerpkeuzes gemaakt zoals hieronder beschreven. Uit de analyse van het scenario moet dan vervolgens blijken of inderdaad de netwerkqualiteit niet wordt beïnvloed en wat mogelijke knelpunten zijn.

Ontwerpdoelstelling: Minimaliseren van de interferentie tussen Schipholverkeer en Lelystadverkeer in de Schiphol TMA ten behoeve van behoud netwerkqualiteit Schiphol.

Schetsmatige oplossing: Lelystad verkeer zoveel mogelijk buiten Schiphol TMA houden. Het vermijden van de Schiphol TMA is niet per definitie voldoende voor behoud van de Schiphol netwerkqualiteit, maar het vergroot de mogelijkheden sterk om in het schetsmatig ontwerp interferentie tussen Lelystad en Schipholverkeer (zoveel mogelijk) te voorkomen. Het aankomend- en vertrekkend Lelystad verkeer wordt afgehandeld in een eigen luchtruimdeel; een strook van ca. 11 NM breed welke zich aan de oostzijde van Lelystad en de Schiphol TMA bevindt (zie *Figuur 6-1*). Dit vormt de Lelystad TMA.



Figuur 6-1 Toewijzing apart luchtruimdeel (Lelystad TMA) voor de afhandeling van het Lelystadverkeer. Alleen het huidige luchtruim (MIL TMA) wat niet permanent voor civiel gebruik kan worden gebruikt is getoond. Boven en onder de aangegeven hoogtegebieden is het luchtruim wel permanent voor civiel gebruik beschikbaar.

Ontwerpdoelstelling: Schiphol TMA verkeersleiders niet belasten met de afhandeling van Lelystadverkeer ten behoeve van behoud netwerkqualiteit Schiphol

Schetsmatige oplossing: Afhandeling Lelystad verkeer door aparte verkeersleider. NB: de specifieke invulling van de verkeersleiding (verkeersleidersposities, rollen, verantwoordelijkheden) in de geschetste Lelystad TMA valt buiten de scope van het onderzoek.

2. Efficiënte vliegroutes van/naar luchthaven Lelystad

Ontwerpdoelstelling: vermijden van lang laag vliegen van Lelystadverkeer ten behoeve van efficiëntie en geluid

Schetsmatige oplossing: Lelystad verkeer stijgt zo snel als mogelijk langs en over de SPL TMA. Behoudens enkele beperkingen in het eerste deel van een vertrekkende vlucht stijgt het Lelystad verkeer zo snel mogelijk naar grotere hoogte teneinde boven de Schiphol TMA uit te komen. Hiermee wordt de Schiphol TMA vermeden en kunnen efficiëntere vluchtprofielen worden gerealiseerd omdat er niet over grote afstanden laag gevlogen hoeft te worden.

3. Realisatie Lelystad afhandelingscapaciteit conform Schiphol Business Case

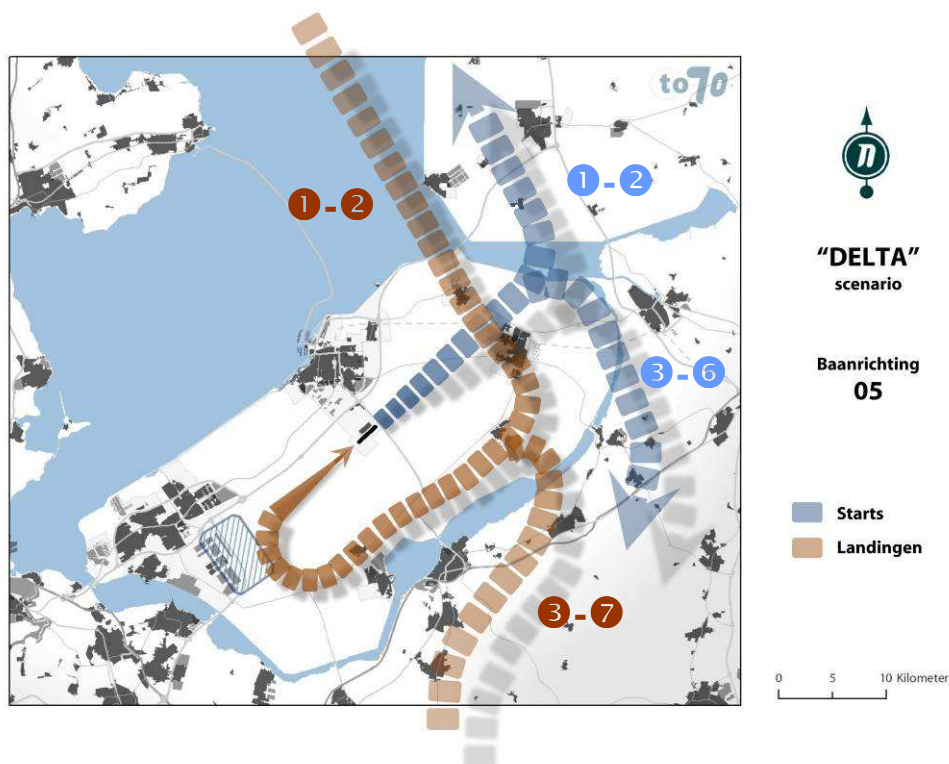
Ontwerpdoelstelling: vertrek- en aankomstroutes zoveel mogelijk onafhankelijk van elkaar ontwerpen teneinde potentiële conflicten en vereiste aandacht door verkeersleiders te minimaliseren waardoor de afhandelingscapaciteit verhoogd wordt.

Schetsmatige oplossing:

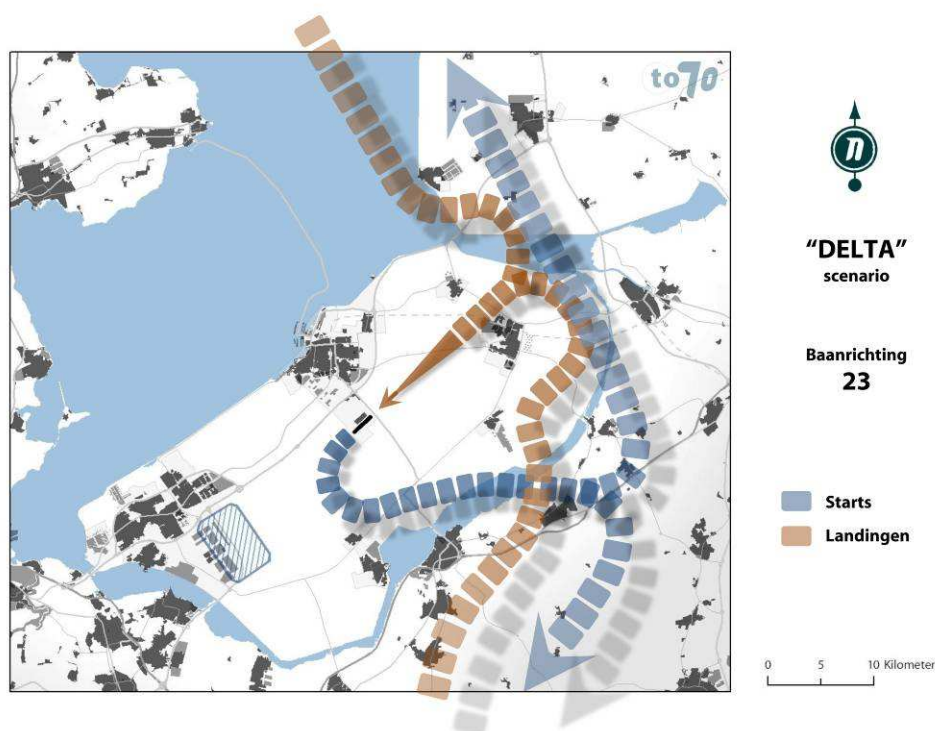
- Zo weinig mogelijk aankomst en vertrekroutes om interferentie tussen aankomende en vertrekkende vluchten te minimaliseren. Voor elke baanrichting (05 en 23) zijn er slechts twee aankomstroutes; een vanuit het noorden en een vanuit het zuiden. Idem voor de vertrekroutes. Vanwege de heersende windrichting zal baan 23 het meest gebruikt worden; dus starten en landen in zuid-westelijke richting. Een schetsmatige weergave van de laterale routes is weergegeven in Figuur 6.2 en Figuur 6.3. Hierbij is tevens het aantal vliegtuigbewegingen per uur in de start- en landingspiek weergegeven op basis van een jaarvolume van 35.000 vliegtuigen. Dit geeft een beeld van de maximale intensiteit van het vliegverkeer. De gedetailleerde beschrijving van de verkeersafhandeling via deze routes is opgenomen in Appendix B.
- Minimaal aantal kruisingen van vertrek- en aankomstroutes. Door het aantal kruisingen van routes te minimaliseren en hoogteafspraken te definiëren worden de aankomst- en vertrekroutes zoveel mogelijk onafhankelijk van elkaar. Dit betekent dat aankomend en

vertrekkend verkeer grotendeels onafhankelijk van elkaar afgehandeld kan worden. Dit is gunstig voor de afhandelingscapaciteit.

- Toepassen van vaste (P-RNAV) naderings- en vertrekroutes voor Lelystadverkeer. Dit past in het ATM beeld 2020-2025. Het gebruik van P-RNAV routes is volgens deze schetsmatige oplossingsrichtingen een vereiste om de volgende redenen:
 - Het luchtruim dichtbij Lelystad is van dusdanig beperkte omvang, dat voor het scheiden van aankomend en vertrekkend verkeer een sterke bundeling van de Lelystad verkeersstromen noodzakelijk is;
 - Om de relevante woonkernen (zoveel mogelijk) structureel te kunnen vermijden, zijn voorspelbare, gebundelde verkeersstromen noodzakelijk.



Figuur 6-2 Indicatie van de ligging de verkeersstromen van/naar Lelystad baan 05 (grafische vormgeving: To70)..De getoonde waarden geven het maximaal aantal vliegbewegingen per uur in de start- en landingspiek bij 35.000 vliegtuigbewegingen.



Figuur 6-3 Indicatie van de ligging van verkeersstromen van/naar Lelystad baan 23 (grafische vormgeving: To70).

Ontwerpkeuze: Instellen naderingsgebied op lage hoogte voor afhandeling Lelystad verkeer in nabijheid luchthaven (CTR)

Indien er verkeersleiding van toepassing is op een luchthaven is er sprake van een gecontroleerde luchthaven. In dat geval zal er een Lelystad CTR moeten worden gedefinieerd. Voor het Delta scenario is gekozen de laterale begrenzing van de Lelystad CTR samen te laten vallen met de grenzen van de Flevopolder. Deze zorgt ervoor dat het aankomend- en vertrekkend verkeer gevrijwaard wordt van ander verkeer.

6.3 Analyse Delta scenario

Het Delta scenario is geanalyseerd ten aanzien van de volgende aspecten:

1. Operationele veiligheid
2. Beoordelingskader Schiphol & groeipotentieel Lelystad
3. Beoordelingskader Regio

De volgende paragrafen beschrijven de analyse van het Delta scenario ten aanzien van bovengenoemde aspecten.

6.3.1 Operationele veiligheid

De mogelijke veiligheidsrisico's van het scenario zijn globaal getoetst. Dit betekent dat de verkeersstromen, de routestructuren, de luchtruimindeling beschouwd zijn vanuit het oogpunt van een veilige luchtverkeersleiding. Op de eerste plaats is beschouwd of een nader uitgewerkt procedureontwerp zal voldoen aan de internationale en nationale eisen en aanbevelingen daarvoor. Op de tweede plaats is beschouwd of de verkeersleiders voldoende tijd, ruimte en middelen hebben om in te grijpen wanneer dat nodig is.

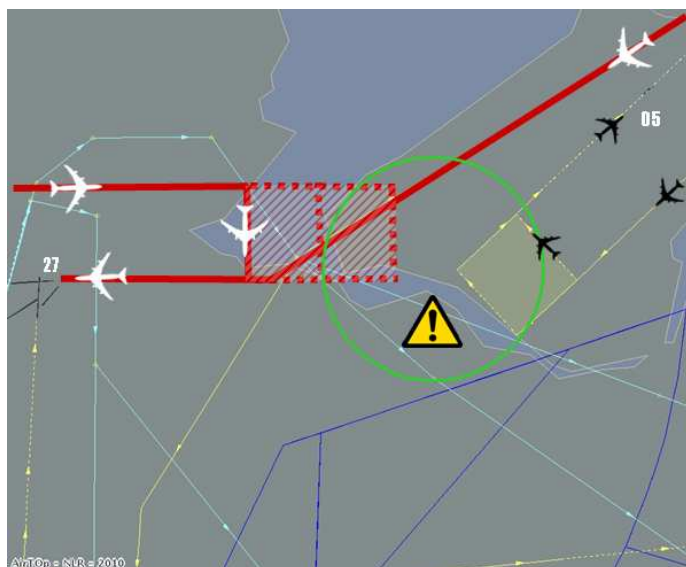
Het ontwerpen van vliegprocedures voor de verscheidene vluchtfases (als vertrek, nadering, eindnadering, doorstart, holding) vergt een analyse van onder andere de navigatievoorzieningen van de vliegtuigen, de navigatie-systemen op de grond, de hoogte en de locatie van obstakels en de dimensies van de start- en landingsbanen. De procedures in het scenario zijn nog niet in detail uitgewerkt en dergelijke analyses zijn nog niet uitgevoerd. Wel is globaal getoetst of er voor de geschetste routes procedures te ontwerpen zijn die zullen voldoen aan de verschillende eisen en aanbevelingen die een procedure voldoende veilig maken. Dit lijkt inderdaad het geval te zijn; er zijn althans geen knelpunten of onmogelijkheden geïdentificeerd.

Ook als de procedures goed en veilig ontworpen zijn, zijn er nog risico's als gevolg van bijvoorbeeld verkeerscongestie, zogeheten indringers ("intruders"), fouten door vliegers, mechanische storingen, onverwachte laterale spreiding en zware weersomstandigheden. Of de verkeersleiding dergelijke situaties veilig kan afhandelen hangt samen met het baangebruik, de ruimte die er is om te vectoren, met civiel-militaire coördinatie, werkdruk, en met de aanwezige planningssystemen en dergelijke. Ook op dit punt is geen detailanalyse uitgevoerd; dit zal op termijn een aantal nadere veiligheidsstudies vergen. Wel is globaal in een aantal expert-sessies gekeken naar het scenario in termen van operationele verkeersafhandeling. Hierbij is het scenario kwalitatief vergeleken met de huidige afhandeling van verkeersstromen van en naar Schiphol en met het ATM 2020-2025 beeld.

In deze expert-sessies zijn twee mogelijke veiligheidsissues geïdentificeerd:

- 1) Mogelijke conflicten tussen verkeer dat een conventionele ILS nadering uitvoert op baan 27 van Schiphol en een conventionele ILS nadering op baan 05 van Lelystad. Het is mogelijk dat dit risico mitigatie behoeft, bijvoorbeeld door middel van afstemming in baangebruik of door coördinatie per individueel geval. Het is ook mogelijk dat blijkt dat dit risico verwaarloosbaar is en geen mitigatie behoeft. Het issue lijkt in ieder geval oplosbaar met gebruikelijke

middelen. NB: De richting waarin een baan wordt gebruikt, wordt hoofdzakelijk bepaald door de windrichting. Schiphol baan 27 staat op de 4^e plaats in de preferentievолgorde in het NNHS. Schiphol baan 27 zal daarom in het algemeen ingezet worden bij sterke wind uit het westen tot noordwesten, wanneer de preferente banen niet meer ingezet kunnen worden ten gevolge van de dwarswindlimiet. Bij sterke west tot noordwestenwind is het niet waarschijnlijk dat Lelystad 05 wordt ingezet, vanwege te hoge staartwind. De combinatie van landen Schiphol 27 en Lelystad 05 zal daarom weinig voorkomen. Maatregelen om het gesignaleerde aandachtspunt te mitigeren, zullen daarom slechts een klein deel van de operatie beïnvloeden.



Figuur 6-4 Mogelijke interactie landen Schiphol baan 27 en landen Lelystad baan 05.

Verder geven de LVNL experts aan dat er mogelijk ook interferentie is met conventionele ILS naderingen op Schiphol 36R en Lelystad 05. Om het naderend verkeer voor 36R en vertrekkend verkeer van Schiphol van elkaar gescheiden te houden dient het naderend verkeer op een lagere hoogte te vliegen zodat vertrekkend verkeer over het aankomende verkeer heen kan. In een enkel geval waarbij naderend verkeer voor Lelystad 05 de langere route (via de gele stippellijn zonder vliegtuigsymbool in Figuur 6-2) vliegt zou het verkeer qua hoogte wellicht niet aan de vereiste minimale hoogteseparatie van 1000ft voldoen. Echter, er is vooralsnog geen noodzaak om het naderend verkeer voor Schiphol op een dusdanig lage hoogte te houden en in deze enkele gevallen kan een mogelijk conflict met gebruikelijke middelen worden opgelost.

- 2) Het tweede issue betreft de mogelijke conflicten tussen Schiphol- en Lelystad- verkeer in het hogere luchtruim (de ACC-sectoren). De vraag of deze conflicten redelijkerwijs opgelost kunnen worden binnen de nominale werkwijze van verkeersleiders, kan het best door dergelijke verkeersleiders worden beantwoord. Dit is daarmee nog een open vraag.

6.3.2 Beoordelingskader Schiphol en groeipotentieel Lelystad

In onderstaande tabel is aangeven in hoeverre het Delta scenario voldoet aan het beoordelingskader zoals opgesteld door Schiphol.

Beoordelingscriteria Schiphol en groeipotentieel Lelystad	Evaluatie	Opmerking(en)
Behoud netwerkqualiteit Schiphol	Kon niet worden vastgesteld.	Het voorkomen van impact op de netwerkqualiteit Schiphol lijkt niet onmogelijk behoudens conclusies ten aanzien van capaciteit hoger gelegen luchtruim. Voor de beoordeling van mogelijke interferentie ten gevolge van de afhandeling van het Lelystad verkeer met het Schiphol verkeer is terugkoppeling van operationele verkeersleiders vereist.
Geen verstoring toekomstige CDA's op Schiphol	☑	Dit is afhankelijk van waar de CDA begint. Vanaf FL070 is het mogelijk omdat dit verkeer zich al in de SPL TMA bevindt en Lelystad verkeersstromen geen rol spelen. Indien de CDA hoger aanvangt is er o.a. een afhankelijkheid met de locatie van het vierde wachtgebied voor Schiphol.
Afhandelingscapaciteit en groeipotentieel Lelystad	☑	Delta voldoet
Punctualiteit Lelystad	☑	

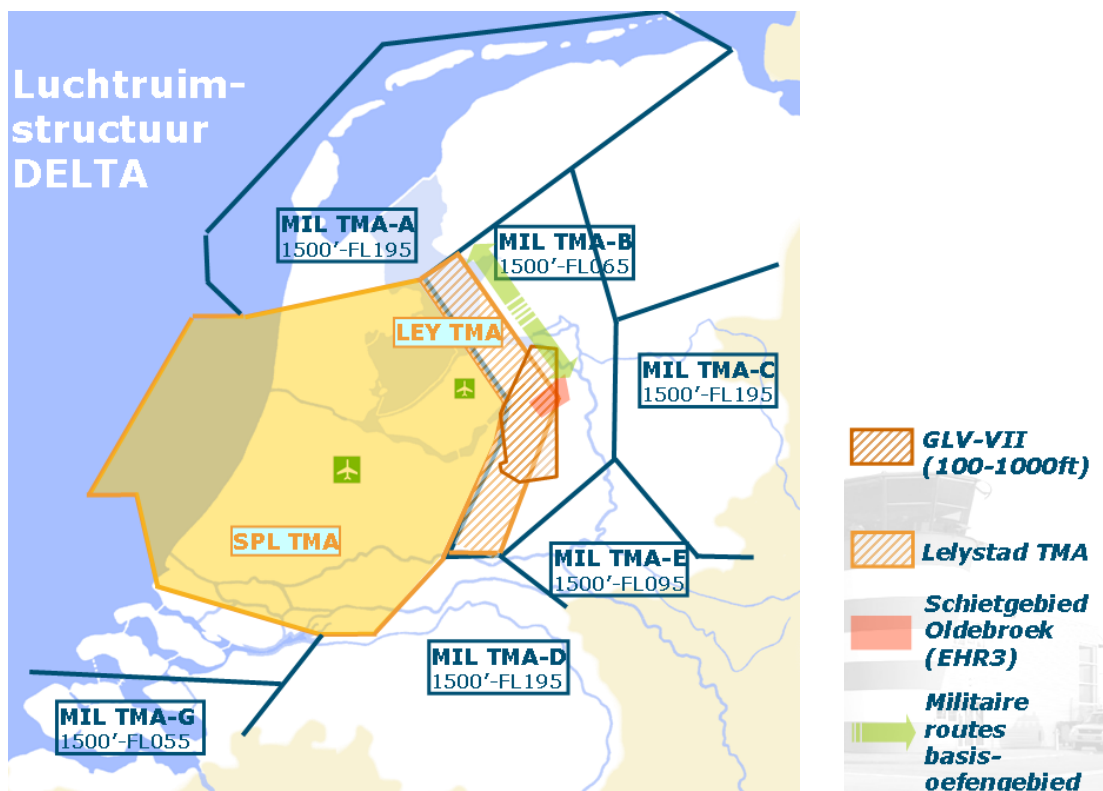
6.3.3 Beoordelingskader Regio

In onderstaande tabel is aangeven in hoeverre het Delta voldoet aan het beoordelingskader zoals opgesteld door de regio.

Beoordelingscriteria Regio	Evaluatie	Opmerking(en)
Vliegen 6000 ft boven "oud land"	✘	Teneinde interferentie met Schiphol TMA te minimaliseren, moet langer en eerder op 3000ft gevlogen worden waardoor het vliegverkeer 'oud land' op lager dan 6000 ft wordt overvlogen
Vermijden van woonkernen	✘	Niet alle woonkernen konden worden vermeden (Swifterbant, Dronten bij landen 05)
Vliegen over Oostvaarders- plassen (rechtsom route)	✘	Indien een "rechtsom route" wordt gevlogen is er onvoldoende ruimte om tot boven de Schiphol TMA te kunnen stijgen
Gebruik van P-RNAV routes	✔	Voor Lelystadverkeer noodzakelijk; voor Schipholverkeer P-RNAV niet noodzakelijk, maar volgen van vaste routes in hogere luchtruim naar de wachtgebieden ARTIP is wenselijk
CDA's Lelystad	✘	Niet mogelijk wegens beperkingen Schiphol en interferentie met vertrekkend verkeer Lelystad

6.3.4 Overige knelpunten

Er is voor dit onderzoek geen militair beoordelingskader geformuleerd. Daarom is alleen een inschatting gemaakt van mogelijke knelpunten. Op basis van de uitgangspunten van het Delta scenario interfereert Delta met het **huidige** militaire luchtruimgebruik (zie Figuur 6-5):



Figuur 6-5 Overzicht knelpunten op basis van **huidig** luchtruimgebruik.

In onderstaande tabel worden de knelpunten toegelicht:

Knelpunt	Opmerking(en)
<input checked="" type="checkbox"/> Huidige militair helikopter laagvlieggebied	Dit gebied (niet aangegeven in bovenstaande figuur) bevindt zich in de huidige situatie boven de randmeren ten zuiden en oosten van Flevoland. De vlieghoogte is hier lager dan 1500ft.
<input checked="" type="checkbox"/> Huidige grondgebonden oefengebieden ten oosten van Lelystad airport	Er is interferentie tussen Lelystad verkeer met grondgebonden oefengebieden zoals het laagvlieggebied GLV-VII (tot ca. 5000ft volgens navraag Defensie) en schietgebied Oldebroek (tot min. FL165). Voorsnog is niet bekend hoe deze gebieden in 2020/2025 gebruikt worden.
<input checked="" type="checkbox"/> Huidige militaire verbindingsroutes van Volkel naar de Vliehors schietgebied (Vlieland) en v.v.	De routes lopen ten noord-oosten van Flevoland. De vlieghoogte is lager dan 1500ft of tussen FL040-FL060.

<input checked="" type="checkbox"/> Huidige militair luchtruim welke wordt gebruikt voor tactische oefeningen met gevechtsvliegtuigen	In laterale- en verticale zin grenst het militaire luchtruim (NW Milligen TMA B) direct aan het Schiphol luchtruim waarin zich ook luchthaven Lelystad bevindt. Vlieghoogte tot FL065.
---	--

Opgemerkt dient te worden dat bovenstaande van toepassing is op het **huidige** luchtruimindeling en –gebruik en geeft daarmee een initiële, conservatieve inschatting ten opzichte van het geschetste ATM beeld 2020-2025. Dit beeld lijkt ruimte te bieden voor het accommoderen van permanente civiele verkeersstromen op plaatsen waar dit nu niet mogelijk is (zie Hoofdstuk 4). Echter, dit dient nader te worden afgestemd tussen het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Defensie.

Er is niet gekeken naar mogelijke interactie tussen Lelystad verkeer en bijvoorbeeld general aviation verkeer, interactie met zweefvliegvelden en valschermactiviteiten omdat deze buiten de scope van het onderzoek vallen.

6.4 Validatielocatie Dronten-West

Er is kwalitatief bekeken in hoeverre de alternatieve validatielocatie Dronten-West resterende knelpunten van het Delta scenario al dan niet mitigeert. Dronten-West ligt circa 8 NM ten noordoosten van de huidige locatie luchthaven Lelystad. Uitgangspunt is dat (ongeveer) dezelfde baanrichting als Lelystad wordt gebruikt. Op basis hiervan werd het volgende geconstateerd:

Resterend knelpunt	Evaluatie
Vermijden van woonkernen	Dronten-W geen oplossing: het is ongunstiger voor Kampen m.b.t. geluid (naderen 23) maar wel gunstiger voor Almere.
Vliegen 6000ft boven “oud land”	Dronten-W geen oplossing omdat nog steeds tijdig gedaald moet worden om de landing te kunnen inzetten. Ook vertrekkend verkeer kan niet tijdig hoog genoeg zitten.
Interferentie militair gebied	Dronten-W geen oplossing omdat ook door dit gebied gevlogen zal moeten worden om de landingsbaan te kunnen bereiken.

6.5 Open issues

Er resteert een aantal zaken waarover op dit moment geen uitsluitsel kan worden gegeven.

Afhandelingscapaciteit van het hoger gelegen luchtruim

Het is niet bekend of de capaciteit van het hogere luchtruim (CTA, control area) een bottleneck kan zijn omdat er onzekerheid is over hoe dit luchtruim er uit zal zien in 2020-2025. Dit hangt onder andere af van het Schiphol 2020-2025 afhandelingsconcept en de mogelijke reorganisatie van de sectoren waaruit het hogere luchtruim is opgebouwd. In dit project is wel vastgesteld wat het Lelystad verkeersaanbod is dat als input voor toekomstig benodigde CTA sectorcapaciteit kan worden gebruikt. Tijdens de uitvoering van het project is het niet mogelijk gebleken om operationele verkeersleiders hierover te bevragen.

In het algemeen kan wel worden geconstateerd dat de CTA ten minste de voor 2020-2025 gestelde 580.000 vliegtuigbewegingen moet kunnen accommoderen. Het samenvoegen of afsplitsen van verkeer van en naar de regionale velden zou het verkeersbeeld in de CTA kunnen compliceren. De verwachting is echter dat er oplossingsrichtingen mogelijk zijn, waarbij de benodigde CTA afhandelingscapaciteit niet wezenlijk afwijkt van een scenario waarbij alle 580.000 bewegingen Schipholgebonden zijn. De benodigde CTA afhandelingscapaciteit voor 2020-2025 is daarom geen strikt Lelystadgebonden probleem; de CTA capaciteitseisen kunnen voor een belangrijk deel los gezien worden van het al dan niet uitplaatsen van Schipholverkeer naar Lelystad.

Ligging 4e wachtgebied voor Schiphol

Op het moment van schrijven zijn de details omtrent het ontwerp van het vierde wachtgebied nog niet bekend. Hierdoor is het lastig om de invloed op de afhandeling van het Lelystad verkeer in detail te beoordelen. Echter, wanneer van het vierde wachtgebied zoals nu voorzien nabij Tiel wordt gerealiseerd, kan dit een negatieve invloed hebben op afhandeling Lelystad verkeer. Dit komt omdat verkeersstromen van/naar Lelystad beperkt worden als gevolg van inkomend Schiphol verkeer via het vierde wachtgebied. Bij het vaststellen van de locatie en het ontwerp van het vierde Schiphol wachtgebied wordt daarom aanbevolen om rekening te houden met de afhandeling van Lelystad verkeer, zodat nadelige effecten voor de afhandeling van Schiphol en Lelystad verkeer zoveel mogelijk worden vermeden.

6.6 Samenvatting analyse Delta scenario

Er kan worden geconcludeerd dat het Delta scenario voldoet ten aanzien van benodigde afhandelingscapaciteit en groeipotentieel van de Lelystadoperatie. Echter, op een aantal punten voldoet Delta niet aan de voor dit onderzoek aangeleverde beoordelingskaders (Schiphol Groep, Regio). Het Delta scenario voldoet niet aan het regiokader. Verder lijkt het niet onmogelijk om

te voldoen er aan de criteria voor veiligheid en behoud van Schiphol netwerkkwaliteit, maar ten tijde van dit onderzoek bleek er geen definitieve conclusie mogelijk. Hiervoor is de verdere betrokkenheid van LVNL benodigd. Verder wordt geconstateerd dat het Delta scenario interfereert met het huidige militaire luchtruim. Het Bravo scenario (Hoofdstuk 7) beoogt de resterende knelpunten gesignaleerd in Delta op te lossen.

7 Bravo Scenario

7.1 Inleiding

Het Bravo scenario beoogt het oplossen en/of mitigeren van knelpunten resterend uit Delta scenario. Recapitulerend zijn de gesignaleerde resterende knelpunten uit het Delta scenario:

- Geen optimale routes van/naar Lelystad ten aanzien van geluidhinder en vluchtefficiëntie
- Niet mogelijk om alle woonkernen tijdens starten en landen te vermijden
- Er is geen vertekroute rechtsonder over de Oostvaardersplassen mogelijk
- 6000ft boven “oud land” is niet haalbaar
- Interferentie met huidige militaire oefengebieden en activiteiten

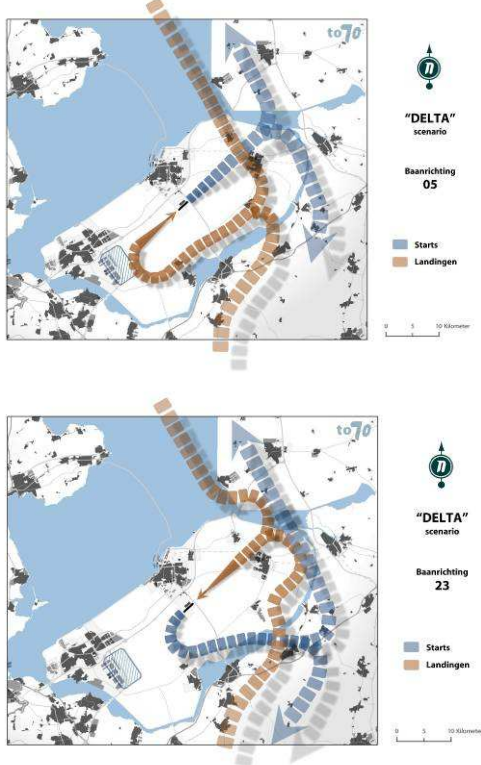
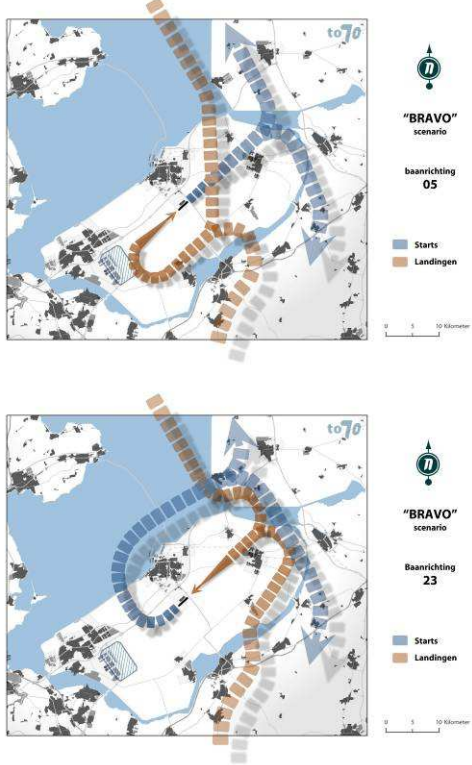
In deze paragraaf worden de belangrijkste kenmerken van het schetsmatig ontwerp van het Bravo scenario beschreven. Voor details wordt verwezen naar Appendix C “Detailbeschrijving Bravo Scenario”.

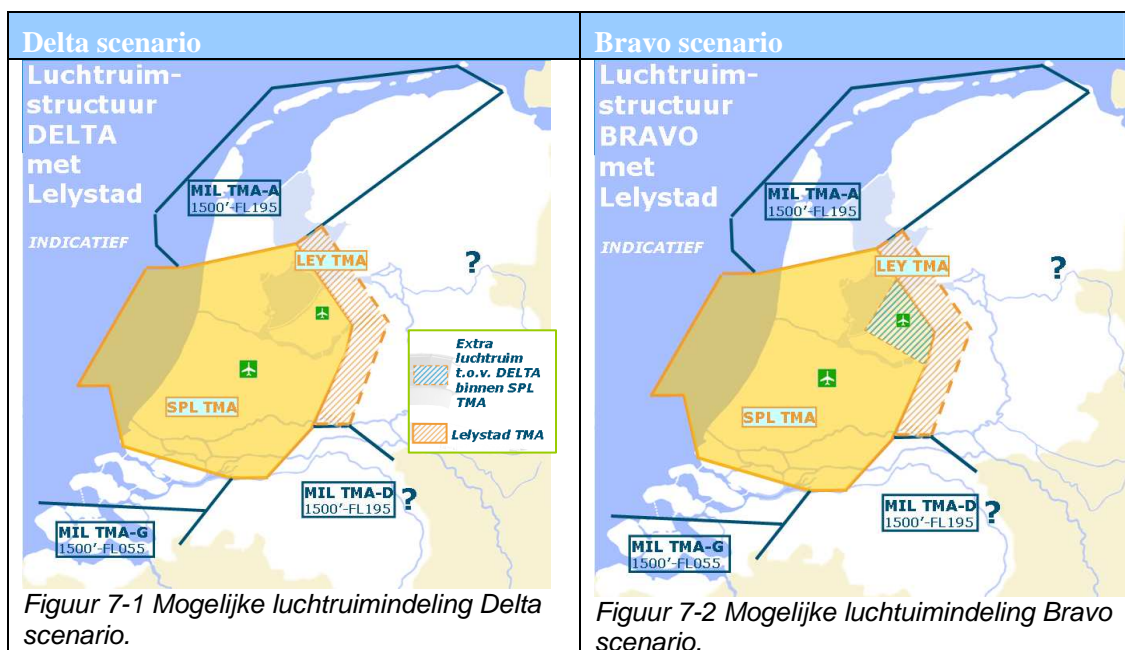
7.2 Oplossingsrichting en beschrijving schetsmatig ontwerp

Voor het Bravo scenario wordt de oplossingsruimte gezocht in het aanpassen van de civiele luchtruimindeling en –gebruik, met name het gebruiken van een gedeelte van de Schiphol TMA voor de afhandeling van Lelystad verkeer. De basis wordt gevormd door het schetsmatig ontwerp van het Delta scenario waarbij de situatieschets 2020-'25 volgens stand beleid geldt.

Zoals in het Delta scenario wordt ook hier uitgegaan van een aparte verkeersleider en hetzelfde aanvullende luchtruim voor de afhandeling van het Lelystad verkeer. Ten opzichte van het Delta scenario zijn in het Bravo scenario de volgende wijzigingen doorgevoerd:

Delta scenario	Bravo scenario
Vertrekkend verkeer van baan 23 gaat linksom	<p><i>Ontwerpdoelstelling:</i> vermijden woonkernen</p> <p><i>Schetsmatige oplossing:</i> vertrekkend verkeer van baan 23 gaat rechtsonder (over de Oostvaardersplassen)</p>

Delta scenario	Bravo scenario
	 <p style="text-align: right;"><i>(grafische vormgeving: To70)</i></p>
<p>Verkeer vliegt binnen Schiphol TMA tot maximaal 3000ft.</p>	<p><i>Ontwerpdoelstelling:</i> efficiëntere vliegprofielen en reductie geluidhinder waaronder boven “oud land” op 6000ft.</p> <p><i>Schetsmatige oplossing:</i> verkeer maakt gebruik van beperkte delen, in laterale- en verticale zin, van de Schiphol TMA. Zie het blauw gearceerde deel in Figuur 7-2. Dit wordt gebruikt om sneller te kunnen klimmen en later te kunnen dalen.</p>



7.3 Analyse Bravo scenario

De analyse van het Bravo scenario is gedaan op dezelfde manier als bij het Delta scenario, dus naar aanleiding van de criteria 1) Operationele veiligheid, 2) Beoordelingskader Schiphol & groeipotentieel en 3) Beoordelingskader Regio. Deze worden hieronder geëvalueerd.

7.3.1 Operationele veiligheid

De mogelijke veiligheidsrisico's van dit scenario zijn op dezelfde wijze getoetst als de veiligheidsrisico's van het Delta scenario, zoals beschreven in paragraaf 6.3.1. Er is globaal getoetst of er voor de geschetste routes procedures te ontwerpen zijn die zullen voldoen aan de verschillende eisen en aanbevelingen die een procedure voldoende veilig maken. Dit lijkt inderdaad het geval te zijn; er zijn althans geen knelpunten of onmogelijkheden geïdentificeerd. Anderzijds is beschouwd of de verkeersleiders voldoende tijd, ruimte en middelen hebben om in te grijpen wanneer dat nodig is. Daarbij zijn dezelfde twee issues geïdentificeerd:

- 1) Mogelijke conflicten tussen conventionele ILS nadering op baan 27 van Schiphol en conventionele ILS nadering op baan 05 van Lelystad. Het issue lijkt oplosbaar met gebruikelijke middelen.
- 2) Mogelijke conflicten tussen Schiphol- en Lelystad-verkeer in de ACC-sector. De vraag of deze conflicten redelijkerwijs opgelost kunnen worden binnen de nominale werkwijze is nog open.

7.3.2 Beoordelingskader Schiphol en groeipotentieel Lelystad

In onderstaande tabel is aangeven in hoeverre het Bravo scenario voldoet aan het beoordelingskader zoals opgesteld door Schiphol.

Beoordelingscriteria Schiphol en groeipotentieel Lelystad	Evaluatie	Opmerking(en)
Behoud netwerkqualiteit Schiphol	Geen conclusie mogelijk	Bravo introduceert interferentie Lelystad-Schiphol verkeer in Schiphol TMA. Voor de afhandeling van het Lelystad verkeer wordt in beperkte mate ook boven 3000ft gebruikt gemaakt van de Schiphol TMA. Beoordeling van de mate van interferentie van het Lelystad verkeer met Schiphol verkeer door operationele verkeersleiders is vereist. Het aanpassen van de verkeersafhandeling voor Schiphol is niet nader onderzocht omdat dit buiten het onderzoekskader valt.
Geen verstoring toekomstige CDA's op Schiphol	✓	(zelfde als Delta) Een CDA die begint op ca. FL070 is mogelijk omdat dit verkeer zich al in de SPL TMA bevindt en Lelystad verkeersstromen geen rol spelen. Indien de CDA hoger aanvangt is er interferentie met het toekomstige vierde wachtgebied voor Schiphol.
Afhandelingscapaciteit en groeipotentieel Lelystad	✓	(zelfde als Delta) Bravo voldoet, behoudens conclusie ten aanzien van de capaciteit van het hoger gelegen luchtruim.
Punctualiteit Lelystad	✓	

Om de invloed van het Lelystad verkeer op de netwerkqualiteit van Schiphol te kunnen beoordelen, moet worden geanalyseerd in welke mate het Lelystadverkeer de Schiphol operatie beïnvloedt. Uit de Bravo reviewsessies kwamen de volgende hoofdpunten naar voren, die de Schipholoperatie beïnvloeden:

- Aankomend Schiphol verkeer kan niet onbeperkt dalen na het wachtgebied ARTIP; verkeersleider moet dit monitoren en mogelijk extra instructies geven

- Er is mogelijk extra aandacht nodig voor het scheiden van Schiphol aankomend verkeer en Schiphol vertrekkend verkeer in de oostzijde van de Schiphol TMA
- Er is extra coördinatie nodig om het aankomende Lelystadverkeer uit het noordwesten te laten dalen door noordoost-hoek van de Schiphol TMA. Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat in de voorziene dienstregeling voor 2020 er slechts één vliegtuig per uur tijdens de Lelystad arrival piek uit het noordwesten komt.
- Er is interferentie tussen het landen op Schiphol baan 27 en landen op Lelystad 05.

Om te beoordelen wat dit betekent voor de netwerkqualiteit van Schiphol en wat mogelijke oplossingen zijn, is input van LVNL vereist, met name van operationele verkeersleiders.

7.3.3 Beoordelingskader Regio

In onderstaande tabel is aangeven in hoeverre het Bravo scenario voldoet aan het beoordelingskader zoals opgesteld door de regio.

Beoordelingscriteria Regio	Evaluatie	Opmerking(en)
Vliegen boven 6000 ft over “oud land”	☑	Omdat deels gebruik wordt gemaakt van de Schiphol TMA kan sneller worden doorgeklommen en later worden gezakt. Hierdoor kan “oud land” op voldoende hoogte worden overvlogen.
Vermijden van woonkernen	☒	Niet alle woonkernen worden vermeden (Swifterbant en Dronten bij landen 05)
Vliegen over de Oostvaardersplassen (rechtsom route)	☑	Er hoeft nu niet op 3000ft gestopt te worden met klimmen zodat er voldoende ruimte is om boven de Schiphol TMA uit te komen.
Vliegen via P-RNAV routes	☑	<i>(zelfde als Delta)</i> Voor Lelystadverkeer noodzakelijk; voor Schipholverkeer P-RNAV niet noodzakelijk, maar volgen van vaste routes in hogere luchtruim naar de wachtgebieden ARTIP is wenselijk
Gebruik van CDA's op Lelystad	☒	<i>(zelfde als Delta)</i> Niet mogelijk wegens beperkingen Schiphol en interferentie met vertrekkend verkeer Lelystad

De uit deze analyse resterende knelpunten worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

7.3.4 Resterende knelpunten

Dit knelpunt betreft het huidige militaire luchtruimgebruik. Het Ministerie van Defensie heeft aangegeven dat ten aanzien van de grondgebonden oefengebieden er specifieke behoeften bestaan. In de huidige operaties wordt het laagvlieggebied GLV-VII tot 5000ft gebruikt. Het schietgebied Oldebroek gaat volgens AIP doorgaans tot FL165 maar hoger is ook mogelijk. Het schetsmatig routeontwerp in het Bravo scenario interfereert met het laagvlieggebied en schietgebied maar ook met de huidige locatie van routes tussen vliegbases en de Vliehors range.

Binnen het Bravo scenario en uitgaande van de huidige luchtruimindeling en -gebruik kunnen bovenstaande zaken niet volledig worden opgelost. Uitzondering hierop is het Oldebroek schietgebied waar, naar alle waarschijnlijkheid, omheen kan worden gevlogen. Dit is niet nader onderzocht.

7.4 Validatielocatie Dronten-West

Ook voor het Bravo scenario is op hoofdlijnen gekeken in hoeverre de validatielocatie Dronten-West resterende knelpunten van het Bravo scenario mitigeert.

Criteria	Evaluatie
Interferentie met Schipholverkeer in TMA	Dit is een verbetering bij landen op baan 05. Voor richting 23 levert Dronten-West geen verbetering
Interferentie militaire gebieden en activiteiten	Dronten-W is geen verbetering
Vliegen boven 6000ft over "oud land"	Dronten-W geen oplossing omdat nog steeds tijdig gedaald moet worden om de landing te kunnen inzetten. Ook vertrekkend verkeer kan niet tijdig hoog genoeg zitten.
Interferentie militair gebied	Dronten-W geen oplossing omdat ook door dit gebied gevlogen zal moeten worden om de landingsbaan te kunnen bereiken.

7.5 Open issues

Dit zijn dezelfde zaken als reeds voor geïdentificeerd voor het Delta scenario en zijn:

- De afhandelingscapaciteit van het hoger gelegen luchtruim waarvoor feedback van operationele verkeersleiders nodig is.

- De invloed van het 4^e wachtgebied voor Schiphol: dit is afhankelijk van het ontwerp en de bijhorende Schiphol verkeersstromen 2020-2025. Er is op dit moment geen geconsolideerd ontwerp vanuit de sector voorhanden.

7.6 Samenvatting analyse Bravo scenario

Net als bij het Delta scenario lijkt het niet onmogelijk om te voldoen er aan de criteria voor veiligheid, maar ten tijde van dit onderzoek bleek er geen definitieve conclusie mogelijk.

Hiervoor is de verdere betrokkenheid van LVNL benodigd. Het Bravo scenario voldoet, net als het Delta scenario, ten aanzien van benodigde afhandelingscapaciteit en groeipotentieel van de Lelystadoperatie.

Het Bravo scenario introduceert interferentie tussen Lelystad en Schiphol verkeer in de Schiphol TMA. Beoordeling van de mate van interferentie van het Lelystad verkeer met Schiphol verkeer door operationele verkeersleiders is vereist om tot een conclusie ten aanzien van de mogelijke impact op de Schiphol netwerkkwaliteit te komen.

Het Bravo scenario voldoet niet op alle punten van het regiokader, maar is aanzienlijk beter dan het Delta scenario. Of Bravo acceptabel is ten aanzien van het regiokader, hangt af van de prioritering van de criteria in het regiokader (niet bekend tijdens dit onderzoek).

Verder wordt geconstateerd dat het Bravo scenario interfereert met het huidige militaire luchtruim.

8 Analyse Delta en Bravo t.o.v. Alpha scenario

De oplossingsrichtingen van de Delta en Bravo scenario's hebben verschillende effecten op de verkeersafhandeling voor Schiphol en Lelystad, de regio nabij de luchthavens en het luchtruim zoals gebruikt wordt de militaire luchtruimgebruiker. Deze effecten zijn hieronder samengevat ten opzichte van het Alpha scenario (analyse LVNL verkenning).

SCHIPHOL	ALPHA	DELTA	BRAVO
Netwerkkwaliteit SPL	VOLDOET - alleen met <u>operationele restricties</u> Lelystad. - behoudens conclusie ten aanzien van capaciteit hoger gelegen luchtruim (CTA)	VOLDOET - behoudens conclusie ten aanzien van capaciteit hoger gelegen luchtruim (CTA)	kon niet worden bepaald
CDA's SPL	niet bekend	CDA's vanaf FL70: voldoet CDA's vanaf ToD: afh.v. 4e wachtgebied	

LELYSTAD	ALPHA	DELTA	BRAVO
Afhandelingscapaciteit LE	voldoet NIET	VOLDOET	VOLDOET
Efficiency LE	lang laag vliegen	VERBETERING tov. Alpha	VERBETERING tov. Alpha
Punctualiteit LE	voldoet NIET	VOLDOET	VOLDOET

REGIO	ALPHA	DELTA	BRAVO
6000 ft 'oud land'	voldoet NIET	voldoet NIET	VOLDOET
vermijden woonkernen	vertrekkend verkeer: voldoet aankomend verkeer wordt gevectord, daardoor spreiding	VERBETERING tov. Alpha	VERBETERING tov. Alpha
Oostvaardersplassen / rechtsom	zowel linksom als rechtsom	voldoet NIET	VOLDOET
P-RNAV LE	voldoet NIET	VOLDOET	VOLDOET
CDA's LE	voldoet NIET	voldoet NIET	voldoet NIET

MILITAIR	ALPHA	DELTA	BRAVO
GLV VII	voldoet NIET	niet opgelost t.o.v. huidig militair luchtruimgebruik	
Oldebroek	niet bekend		
Vliehors routes	niet bekend		
beslag huidig TMA B		vergelijkbaar	
beslag huidig TMA D		minder dan Alpha	

9 Conclusies

Bij het schetsen en beoordelen van de scenario's Delta en Bravo zijn vereenvoudigingen aangebracht. Zo zijn de procedures en de details van de inrichting van de luchtverkeersleiding niet nader uitgewerkt, en is klein verkeer en verkeer naar andere regionale velden niet beschouwd. Dit is van belang voor een juiste interpretatie van de conclusies van dit rapport.

In het algemeen is er een aandachtspunt met betrekking tot veiligheid. Als gevolg van de geografische ligging van de landingsbanen is er mogelijk interferentie tussen standaard ILS naderingen op Schiphol baan 27 en Lelystad baan 05. Dit lijkt met gebruikelijke middelen te kunnen worden opgelost. Deze interferentie komt weinig voor en het mitigeren ervan beïnvloedt een relatief klein deel van de operatie. Mogelijk bieden alternatieve naderingsprocedures en navigatietechnologie een oplossing. Voor een definitieve conclusie is verdere betrokkenheid van LVNL benodigd.

Indien de Schiphol TMA zoveel als mogelijk wordt vermeden (Delta scenario), dan lijkt het voorkomen van impact op de Schiphol netwerkqualiteit niet onmogelijk, behoudens conclusies ten aanzien van de capaciteit van hoger gelegen luchtruim. Wanneer de Schiphol TMA voor een klein deel gebruikt wordt voor de afhandeling van Lelystadverkeer om resterende knelpunten van het Delta scenario te mitigeren (Bravo scenario), dan introduceert dit interferentie tussen Lelystad en Schipholverkeer in de Schiphol TMA. Het beoordelen van een mogelijke impact op de Schiphol netwerkqualiteit vergt hierdoor een verdergaande analyse dan voor het Delta scenario. Voor deze analyse is terugkoppeling van operationele verkeersleiders vereist. Dit bleek tijdens het onderzoek niet realiseerbaar, waardoor een definitieve conclusie ten aanzien van het behoud van netwerkqualiteit niet kon worden getrokken.

De scenario's Delta en Bravo voldoen beide aan de door Schiphol Groep aangeleverde eisen ten aanzien van de Lelystad business case: de afhandelingscapaciteit, punctualiteit en het groeipotentieel van de schetsmatige oplossingsrichtingen zijn voldoende.

Het Delta scenario voldoet niet aan het regiokader. Het Bravo scenario voldoet ook niet op alle punten van het regiokader, maar is aanzienlijk beter dan het Delta scenario. Of het Bravo scenario acceptabel is ten aanzien van het regiokader, hangt af van de prioriteiten van de criteria van het regiokader (niet bekend tijdens dit onderzoek).

In beide schetsmatige oplossingsrichtingen wordt het huidig militaire luchtruim geraakt.



De interferentie van de oplossingsrichtingen met het huidige militaire luchtruim en met de Schiphol TMA noodzaakt verdere betrokkenheid van LVNL en het Ministerie van Defensie om vervolgstappen te definiëren.

10 Aanbevelingen

De behaalde resultaten in dit onderzoek dragen bij aan het vaststellen van de eisen- en wensen alsmede mogelijke oplossingsrichtingen ten aanzien van toekomstige concepten voor luchtverkeersafhandeling. Dit onderzoek beschrijft schetsmatige oplossingsrichtingen voor de luchtzijdige inpassing van Lelystad gezocht. Om binnen de tijdlijnen en kaders van het proces aan de Alderstafel Lelystad tot bruikbare initiële resultaten te komen, zijn diverse aspecten buiten beschouwing gelaten. Deze aspecten, waaronder de afhandeling van het lokale VFR verkeer op Lelystad, zweefvliegtuigbewegingen en parajumpingactiviteiten alsmede verkeersstromen van/naar Rotterdam en Eindhoven hebben wel een wezenlijke invloed op het ATM afhandelingsconcept en de daaruit voortvloeiende indeling en gebruik van het Nederlandse luchtruim. In eventuele vervolgstappen richting de realisatie van een operationeel Lelystad afhandelingsconcept is het daarom noodzakelijk om deze aspecten wel te adresseren en de indeling en het gebruik van het *complete* Nederlandse luchtruim te beschouwen teneinde aan de verwachte groei van luchtverkeer op Mainport Schiphol, de regiovelden, general aviation en de toekomstige militaire luchtruimbehoeften te kunnen voldoen.

De operationele inpassing in het hoger gelegen luchtruim (CTA) is niet uitgewerkt. Wel is voor de scenario's Delta en Bravo het Lelystad verkeersaanbod gekwantificeerd dat in de CTA zou moeten worden geacommodeerd. Dit kan als input dienen voor toekomstige conceptontwikkelingen.

Uit de analyse van de schetsmatige oplossingsrichtingen blijkt dat voor eventuele vervolgstappen een directe betrokkenheid van LVNL en Defensie noodzakelijk is om de gesignaleerde issues en open vragen te kunnen adresseren, teneinde na te gaan of een haalbaar scenario tot de mogelijkheden behoort.

Referenties

- [Aldersbrief 2010] Hans Alders, Brief aan de Minister van Verkeer en Waterstaat
2 februari 2010
- [Aldersbrief 2008] Hans Alders , Brief aan de Minister van Verkeer en Waterstaat
1 oktober 2008
- [Aanwijzing] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Aanwijzing
luchtvaartterrein Lelystad Oktober 2009
- [LVNL verkenning] LVNL/To70, Luchtruim Flevoland 2020: een verkenning van
de mogelijkheden, september 2009
- [Business case] Schiphol Group, Business case Lelystad, Conceptversie, 10 juli
2009
- [Milieuanalyses] To70, Milieuanalyses geluid luchthaven Schiphol
Conceptversie, 9 juli 2009
- [Natuurontwikkelingen] Alterra, Uitbreiding vliegverkeer Lelystad Airport en
alternatieve locaties in relatie tot ‘Natuurontwikkelingen’ in de
regio, Eindconcept, 9 juli 2009
- [Alders website] <http://www.alderstafel.nl/lelystad/>
- [Brief Luchthavens] Ministerie V&W, Brief VenW-DGLM/2010-791 Van Directeur
Luchthavens aan De Tafel van Alders – Schiphol, d.d. 3 maart
2010
- [Slotakkoord civmil] Ministerie van Defensie en Ministerie V&W, Slotakkoord,
Besluiten Civiel-Militaire Samenwerking op het gebied van
ATM, 23 december 2009
- [Beoordelingskader Schiphol] Schiphol Group, Beoordelingskader NLR onderzoek, Concept
V0.1

[Beoordelingskader Regio]	Gemeente Lelystad, Beoordelingskader regio (onder voorbehoud van besluitvorming door colleges, raden en staten)
[PBN Roadmap]	Ministerie van Defensie en Ministerie V&W, PBN Roadmap for the Kingdom of the Netherlands, 22 april 2010
[Brief DGLM AMRUFRA]	Ministerie V&W, Wijziging startroutes Schiphol i.v.m. gezamenlijk Europees luchtruim, 3 maart 2010
[Convenant hinder]	Convenant hinderbeperking en ontwikkeling Schiphol middellange termijn Strategische verkenning Schiphol MLT
[Luchtvaartnota]	Ministerie V&W, Luchtvaartnota, april 2009
[Kamervragen LN]	Ministerie V&W, Brief met Beantwoording kamervragen (31936, nr. 1), vraag 129, 28 juli 2009,
[FABEC]	FAB Europe Central, FABEC Airspace Design Implementation Planning, Theo Hendriks, MUAC, Expert Workshop 22rd March 2010
[AFMU CONOPS]	LVNL, CONOPS Strategisch, D/R&D 09/024 v0.81, Version date: 27 August 2009
[OPTIMAL]	European Union, Project OPTIMAL
[Verkenning SPL]	Strategische verkenning Schiphol MLT

Appendix A Het Alpha Scenario: analyse LVNL verkenning Flevoland

A.1 Inleiding

Het doel van deze knelpuntenanalyse is het doorgronden en eventueel verder onderbouwen van de in de LVNL verkenning gesignaleerde knelpunten. Deze informatie dient mede als uitgangspunt bij het zoeken naar mogelijke oplossingsrichtingen voor die knelpunten.

Het eerste deel van dit hoofdstuk beschrijft de uitgangspunten van de LVNL verkenning en de oplossingsrichting waarvoor LVNL in haar verkenning heeft gekozen. Daarna wordt in kaart gebracht welke knelpunten die oplossingsrichting met zich meebrengt en in meer detail welke de factoren zijn die een bijdrage leveren aan die knelpunten. Als laatste volgt een korte overweging welke rol deze factoren spelen in de te zoeken schetsmatige oplossingsrichtingen.

A.2 Uitgangspunten en oplossingsrichting LVNL verkenning

Bij het zoeken naar ruimte op regionale luchthavens wordt gedacht aan het accommoderen van 35.000 vliegbewegingen op de luchthaven Lelystad (of een alternatieve locatie in Flevoland). Gemakshalve wordt voor beide locaties in het vervolg in deze rapportage gerefereerd aan Luchthaven Lelystad en Lelystad verkeer.

De LVNL verkenning [LVNL Verkenning] beschrijft op hoofdlijnen de gevolgen van het accommoderen van die 35.000 vliegbewegingen voor de luchtruimindeling en het gebruik daarvan.

De twee belangrijkste uitgangspunten in het luchtruim- en routeontwerp van de LVNL verkenning zijn dat het toekomstig Schiphol verkeer ongestoord en het Lelystad verkeer veilig, onbelemmerd, punctueel en betrouwbaar afgehandeld dient te kunnen worden.

Naast deze twee primaire uitgangspunten gaat de LVNL verkenning uit van het volgende:

- De afhandeling van het Schiphol verkeer wordt niet gewijzigd ten behoeve van de afhandeling van het Lelystad verkeer. De LVNL verkenning is gericht op het kwalitatief identificeren van mogelijke knelpunten en in hoeverre deze leiden tot aanvullende voorwaarden voor de afhandeling van het Lelystad verkeer.
- Voor de afhandeling van het Schiphol verkeer zal een vierde wachtgebied in gebruik zijn genomen. De Schiphol verkeersstromen op basis van vier wachtgebieden vormen het uitgangspunt voor het ontwerp van de afhandeling van het Lelystad verkeer.
- Het verkeersbeeld voor Lelystad is opgesteld door de Schiphol Groep; in het Lelystad verkeersbeeld is in beperkte mate verkeer van en naar het westen opgenomen, ingegeven door beperkingen ten gevolge van de huidige TMA luchtruimindeling en –gebruik.
- De Lelystad luchthaveninfrastructuur biedt voldoende capaciteit voor 35.000 vliegbewegingen.

- De milieubelasting voor omwonenden van de luchthaven Flevoland wordt zoveel mogelijk beperkt en overvliegen van Natura 2000 gebieden wordt zoveel mogelijk vermeden;
- Eventuele beperkingen voor de uitvoering van Defensie activiteiten worden geminimaliseerd.
- Geen onderzoek naar belemmeringen ten gevolge van obstakels (bijvoorbeeld hoogspanningsleidingen en windmolens).

Met deze uitgangspunten als leidraad is in de LVNL verkenning voor een oplossingsrichting gekozen met de volgende kenmerken:

- De afhandeling van het Lelystad verkeer vindt plaats in hetzelfde luchtruim als waarin ook het Schiphol verkeer wordt afgehandeld: de Schiphol TMA en de ACC-sectoren
- Ten behoeve van de afhandeling van het Lelystad verkeer wordt de (huidige) Schiphol TMA aan de oostelijke zijde uitgebreid.
- Voor de indeling van het luchtruim is gebruik gemaakt van ontwerpresultaten uit een andere studie (de zogenaamde ‘TMA ringweg’ uit de LVNL studie naar een Multi Airport Systeem Schiphol): de aankomst- en vertrekroutes voor Lelystad lopen daarbij binnen de (uitgebreide) TMA, maar zo veel mogelijk buiten het Schiphol afhandelingsgebied.
- Vertrekkend Lelystad vliegverkeer wordt op geringe hoogte gehouden en onder het Schiphol verkeer door afgehandeld. Naderend Lelystad vliegverkeer wordt vroegtijdig naar een lage hoogte gebracht en zo onder de Schiphol verkeersstromen door geleid.
- De gebruikte naderingsprofielen zijn conventionele naderingen.

A.3 Analyse knelpunten LVNL verkenning

Op basis van deze gekozen oplossingsrichting worden in de LVNL verkenning de volgende knelpunten gesignaleerd:

- 1) Een beperkte lokale afhandelingscapaciteit voor de luchthaven Lelystad.
- 2) Afname in de punctualiteit en betrouwbaarheid van de afhandeling van Schiphol verkeer.
- 3) Inefficiënte vliegroutes voor Lelystad verkeer.
- 4) Geen ruimte voor een wachtgebied voor het Lelystad verkeer.

Beperkte Lelystad afhandelingscapaciteit

- a) De hoeveelheid beschikbare verticale ruimte boven luchthaven Lelystad wordt beperkt door de Schiphol TMA, welke zich boven de VFR Area Lelystad bevindt op een hoogte van 3500 ft tot 9500 ft. De huidige Schiphol TMA reikt aan de oostzijde iets voorbij Lelystad. Het gevolg hiervan is dat slechts een beperkt aantal vlieghoogtes voor Lelystad verkeer beschikbaar is voor het op conventionele wijze (radar vectoring) scheiden van

aankomend- en vertrekkend Lelystad verkeer. Daar waar routes elkaar kruisen, moeten vliegtuigen verticaal (minimaal 1000 ft) van elkaar gescheiden zijn. Wanneer die ruimte er niet of niet voldoende is, moeten verdere mogelijkheden voor separatie worden gezocht in bijvoorbeeld laterale separatie. Dit levert mogelijk een beperking op van het aantal vliegbewegingen per tijdseenheid.

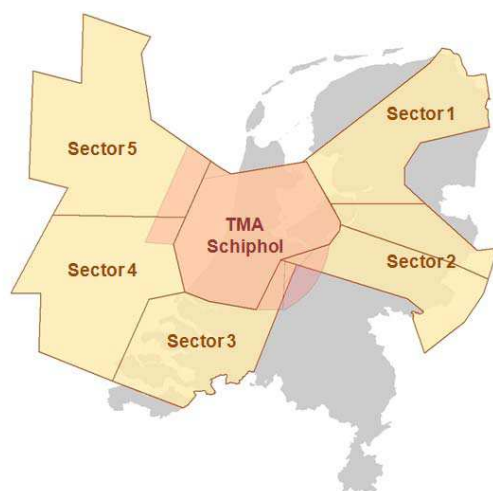
- b) De hoeveelheid beschikbare laterale ruimte rondom luchthaven Lelystad wordt beperkt door de Schiphol TMA aan de westkant en militair luchtruim (van 1500 ft tot FL 065) aan de oostkant.

Omdat de laterale ruimte in deze oplossing beperkt is, worden de mogelijkheden voor laterale separatie beperkt. Verdere mogelijkheden voor separatie binnen het beperkte beschikbare luchtruim voor de Lelystadoperatie moeten dan worden gezocht in bijv. longitudinale separatie.

De mate waarin bovenstaande aspecten beperkend zijn voor de afhandelingscapaciteit van Lelystad verkeer hangt o.a. af van de hoeveelheid en tijdsduur van het verkeer dat zich tegelijkertijd in dit deel van het luchtruim bevindt. Om beter inzicht te krijgen in de effecten op de afhandelingscapaciteit, zijn bij het zoeken naar oplossingsrichtingen (scenario's Delta en Bravo) de verkeersstromen inzichtelijk gemaakt en de extra hoeveelheid verkeer in de verschillende delen van het luchtruim gekwantificeerd (zie Tabel B. 1).

Afname betrouwbaarheid en punctualiteit Schiphol verkeer

Het Lelystad verkeer dat een bestemming of herkomst heeft die is gelegen ten zuiden of westen van Nederland (via ACC sector 3, 4, of 5), maakt gebruik van routes die door de Schiphol TMA gaan.



Figuur A. 1: De ACC sectoren van het Nederlandse luchtruim

Dit betekent dat de TMA-verkeersleider de verantwoordelijkheid heeft voor de afhandeling van dit verkeer, voordat het wordt overgedragen aan de ACC-verkeersleiders. De hoeveelheid verkeer die de TMA-verkeersleiders momenteel veilig en efficiënt kunnen afhandelen, is vastgesteld op 120 vliegbewegingen per uur voor de gehele Schiphol TMA. Afgezet tegen een Schiphol piekcapaciteit van 110 outbound en 106 inbound bewegingen per uur¹, resteert dit in een marge van 10-14 bewegingen per uur voor overig verkeer. Een marge van 10 bewegingen per uur betekent echter niet automatisch dat 10 vliegbewegingen per uur voor de afhandeling van Lelystad verkeer beschikbaar zijn. Ten eerste bevindt zich in de TMA nog ander regionaal verkeer (Rotterdam), maar daarnaast is de werklast van de TMA verkeersleiders bepalend. Die werklast kan meer dan evenredig toenemen met het aantal vliegbewegingen, afhankelijk van de complexiteit van het verkeer. Hierdoor kan de TMA capaciteit effectief afnemen bij een toenemende complexiteit. Het Lelystad verkeer bevindt zich buiten de reguliere stroom vliegtuigen in de TMA, maar beide stromen bevinden zich onder controle van dezelfde TMA-verkeersleiders. Hierdoor is het verkeersbeeld complexer en kan daarom resulteren in een kleinere marge voor het afhandelen van niet-Schiphol verkeer in de TMA.

Inefficiënte vliegroutes voor Lelystad verkeer

- a) Door de beperkte beschikbaarheid van het luchtruim kruisen de Lelystad routes de Schiphol verkeersstromen. Bij de in de LVNL verkenning aangenomen routestructuur voor Lelystad verkeer moet het Lelystad verkeer onder de Schiphol verkeersstromen blijven om de Schiphol verkeersstromen niet te verstoren. Vanwege de diverse richtingen van deze Schiphol verkeersstromen betekent dit dat het Lelystad verkeer in de Schiphol TMA al vroeg moet dalen of pas laat kan klimmen. Gevolg is dat het Lelystad verkeer lang op lage hoogte moet vliegen, wat niet efficiënt is en nadelig is voor zowel de luchtvaartmaatschappij als het milieu.
- b) Om interferentie met het Schiphol verkeer te minimaliseren, lopen de Lelystad routes van en naar het westen met een boog om de luchthaven Schiphol heen (de 'ringweg' langs de rand van de TMA). Dit betekent dat voor deze routes een langere afstand moet worden gevlogen dan wanneer van rechtstreekse routes gebruik kan worden gemaakt. Langere routes zijn vanwege de extra vliegtijd en brandstofkosten nadelig voor de luchtvaartmaatschappij en het milieu.

¹ Het aantal van 110 bewegingen per uur geldt voor de huidige operaties op Schiphol (Ref. <http://www.slotcoordination.nl/declared-capacity.asp>). Niet bekend is welke waarde van toepassing zullen zijn bij 510.000 bewegingen per jaar.

Geen ruimte voor Lelystad wachtgebied

Om operationele verstoringen op te kunnen vangen, moet een luchthaven over een wachtgebied beschikken. Uitgaande van het feit dat de wachtgebieden voor Schiphol niet ingezet kunnen worden voor de afhandeling van Lelystad verkeer, moet een apart wachtgebied voor Lelystad verkeer worden toegewezen. Vanwege de aanwezigheid van de Schiphol TMA en militair luchtruim, is er niet voldoende luchtruim beschikbaar voor een Lelystad wachtgebied.

Samenvattend zijn het de onderstaande factoren die in meer of mindere mate bepalend zijn voor de in de LVNL verkenning geïdentificeerde knelpunten:

- F1 Het niet van elkaar gescheiden zijn (kruisen) van de aankomst- en vertrekroutes van Lelystad in de nabije omgeving van de luchthaven.
Om het aankomend en vertrekkend verkeer van elkaar te kunnen scheiden, moeten (de routes van) aankomende en vertrekkende vliegtuigen elkaar op onderling verschillende hoogtes kruisen.
- F2 De aanwezigheid van de Schiphol TMA boven Lelystad vanaf een hoogte van 3500 ft. Dit beperkt in sterke mate het aantal vlieghoogtes dat beschikbaar is voor separatie van vliegtuigen (zowel tussen vertrekkende en aankomende vliegtuigen als tussen aankomende vliegtuigen onderling).
- F3 De aanwezigheid van de Schiphol TMA en militair luchtruim, evenals zweefvliegterreinen, rondom Lelystad.
Dit beperkt de laterale ruimte om vliegtuigen onderling van elkaar te kunnen scheiden.
- F4 De ligging van de Lelystad routes door de Schiphol TMA heen.
Dit betekent dat de Schiphol-TMA verkeersleider de verantwoordelijkheid voor de afhandeling van dit verkeer heeft, met een bijbehorende toename van zijn taaklast.
- F5 De gelimiteerde capaciteit van de Schiphol TMA.
Dit betekent dat de totale hoeveelheid luchtverkeer, het aantal vliegbewegingen per uur, door de Schiphol TMA begrensd is.
- F6 De grotere bijdrage van regionaal (niet-regulier) verkeer aan de werklast van de Schiphol-TMA verkeersleider.
Het gevolg van deze meer dan evenredige bijdrage betekent dat de effectieve TMA-capaciteit afneemt naarmate zich meer niet-regulier verkeer in de Schiphol TMA bevindt.
- F7 De kruising van de Lelystad routes met de Schiphol verkeersstromen in de Schiphol TMA.

Daar waar routes elkaar kruisen, moeten vliegtuigen op hoogte van elkaar gescheiden worden gehouden. Complicerende factor hierbij is dat al het verkeer op deze routes stijgend of dalend is.

- F8 De ligging van de Schiphol TMA tussen Lelystad en bestemmingen ten westen van Nederland.

Om een ongestoorde afhandeling van het Schiphol verkeer te bewerkstelligen, is gekozen voor Lelystad routes aan de rand van de Schiphol TMA. Lelystad verkeer van en naar het westen vliegt daardoor via langere routes.

A.4 Schetsmatige oplossingsrichtingen

In onderstaand overzicht wordt globaal aangegeven hoe bij het zoeken naar schetsmatige oplossingsrichtingen de effecten van bovenstaande factoren mogelijk verminderd of opgeheven kunnen worden.

- F1 Het niet van elkaar gescheiden zijn (kruisen) van de aankomst- en vertrekroutes van Lelystad in de nabije omgeving van de luchthaven: het ontwerpen van naderings- en vertrekroutes die elkaar niet (of op een gunstiger locatie) kruisen, met voldoende hoogtes voor de afhandeling van het Lelystad verkeer.
- F2 De aanwezigheid van de Schiphol TMA boven Lelystad vanaf een hoogte van 3500 ft: het verhogen van de ondergrens van de Schiphol TMA boven Lelystad.
- F3 De aanwezigheid van de Schiphol TMA en militair luchtruim, evenals zweefvliegterreinen, rondom Lelystad: het medegebruik van (een deel van) het militaire luchtruim en/of de Schiphol TMA.
- F4 De ligging van de Lelystad routes door de Schiphol TMA heen: zulke routes voor het Lelystad verkeer ontwerpen dat deze niet door maar langs en/of over de (huidige) Schiphol TMA heen gaan.
- F5 De gelimiteerde capaciteit van de Schiphol TMA: nagaan of de capaciteit van de Schiphol TMA hoger zou kunnen komen te liggen.
- F6 De grotere bijdrage van regionaal (niet-regulier) verkeer aan de werklast van de TMA-verkeersleider: Lelystad verkeersstromen voorspelbaar en duidelijk onderscheiden van de Schiphol verkeersstroom maken.
- F7 De kruising van de Lelystad routes met de Schiphol verkeersstromen in de Schiphol TMA: de Lelystad en Schiphol routes vrij van elkaar houden en waar deze elkaar toch kruisen, deze procedureel (in hoogte) gescheiden houden.
- F8 De ligging van de Schiphol TMA tussen Lelystad en bestemmingen ten westen van Nederland: de Lelystad routes zo ontwerpen dat deze niet helemaal om de Schiphol TMA heen hoeven.

Een verdere uitwerking hiervan komt in de aan de orde in de scenario's Delta en Bravo.

Appendix B Het Delta Scenario in detail

B.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft het Delta Scenario. Als eerste komen aan de orde de uitgangspunten voor dit scenario en het daaruit voortvloeiende schetsmatig ontwerp. Dit schetsmatig ontwerp wordt vervolgens in detail beschreven, waarbij wordt ingegaan op de routes, het luchtruim en de bijbehorende operationele procedures. Daarna volgt een analyse van dit scenario, waarbij het accent ligt op de beoordelingskaders zoals die zijn opgesteld door de verschillende partijen. Afgesloten wordt met een overzicht van knelpunten die in dit scenario niet of niet helemaal zijn opgelost.

B.2 Uitgangspunten voor het Delta Scenario

De schetsmatige oplossingsrichtingen die het NLR heeft onderzocht, hebben tot doel te zoeken naar mogelijkheden voor operationele inpassing van het Lelystad luchtverkeer in het Nederlandse luchtruim, zonder dat daarbij de netwerkkwaliteit van Schiphol wordt aangetast. Naast een veilige operatie moet deze oplossingsrichting ook een voldoende grote piekura-capaciteit voor Lelystad bieden, zodat een punctuele en betrouwbare afhandeling van het Lelystad verkeer mogelijk is. Tenslotte dienen in deze oplossing de vliegroutes voor het Lelystad verkeer ook efficiënt te zijn.

Voor het Delta Scenario wordt gezocht naar een oplossing waarbij de impact op de Schiphol TMA en de Schiphol verkeersafhandeling zo klein mogelijk is. Uitgangspunt voor dit scenario is daarbij de aanname dat in 2020 het beschikbare luchtruim voor de afhandeling van het Lelystad verkeer verruimd wordt door andere civiel-militaire afspraken. Ook met voortschrijding in technologie wordt rekening gehouden, waarbij zal worden geïdentificeerd welke van deze ontwikkelingen voor de gekozen oplossingsrichting onvoorwaardelijk nodig zijn.

Tenslotte is aangenomen dat de afhandeling van de hoeveelheid verkeer in de CTA's (de ACC-sectoren) geen specifiek Lelystad probleem is. In het algemeen kan worden geconstateerd dat de CTA's ten minste de voor 2020-2025 gestelde 580.000 vliegtuigbewegingen moet kunnen accommoderen. Het samenvoegen of afsplitsen van verkeer van en naar de regionale velden zou het verkeersbeeld in de CTA's kunnen compliceren. De verwachting is echter dat er oplossingsrichtingen mogelijk zijn, waarbij de benodigde CTA afhandelingscapaciteit niet wezenlijk afwijkt van een scenario waarbij alle 580.000 bewegingen Schipholgebonden zijn. De benodigde CTA afhandelingscapaciteit voor 2020-2025 is daarom geen strikt Lelystadgebonden probleem; de CTA capaciteitseisen kunnen voor een belangrijk deel los gezien worden van het al dan niet uitplaatsen van Schipholverkeer naar Lelystad.

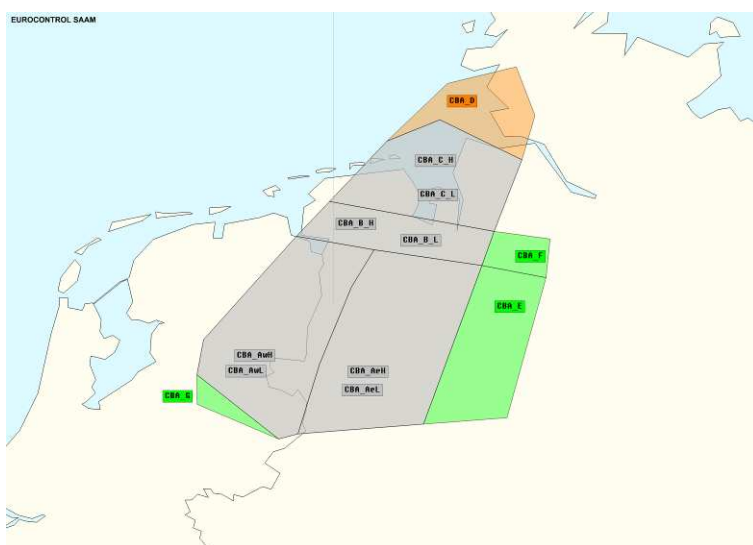
B.3 Uitgangspunten voor het schetsmatig ontwerp van het Delta Scenario

Eén van de meest beperkende knelpunten in de LVNL verkenning is de mogelijke impact van het Lelystad verkeer op de netwerkqualiteit van Schiphol. Deze netwerkqualiteit kan worden beïnvloed wanneer de piekruurcapaciteit van Schiphol niet meer gegarandeerd kan worden. De piekruurcapaciteit voor Schiphol wordt bepaald door de capaciteit van de Schiphol TMA en deze wordt voor een belangrijk deel bepaald door de maximale werklast van de verkeersleiders. Een toename van de werklast van de verkeersleiders in de Schiphol TMA kan dus rechtstreeks een negatief effect op de Schiphol netwerkqualiteit hebben. Een toename van het Lelystad verkeer door de Schiphol TMA kan een toename in de werklast van de TMA verkeersleider betekenen en dus een negatief effect hebben op de netwerkqualiteit van Schiphol, wat als niet acceptabel wordt beschouwd.

Daarom is geprobeerd een oplossingsrichting te vinden, waarbij het Lelystad verkeer niet **door** de Schiphol TMA hoeft en de Schiphol TMA verkeersleiders dus geen enkele bemoeienis hebben met het Lelystad verkeer. Dit heeft geleid tot een oplossingsrichting waarbij het Lelystad verkeer buiten (**langs en/of over**) de huidige Schiphol TMA wordt afgehandeld en waarbij die afhandeling wordt verzorgd door een aparte verkeersleider.

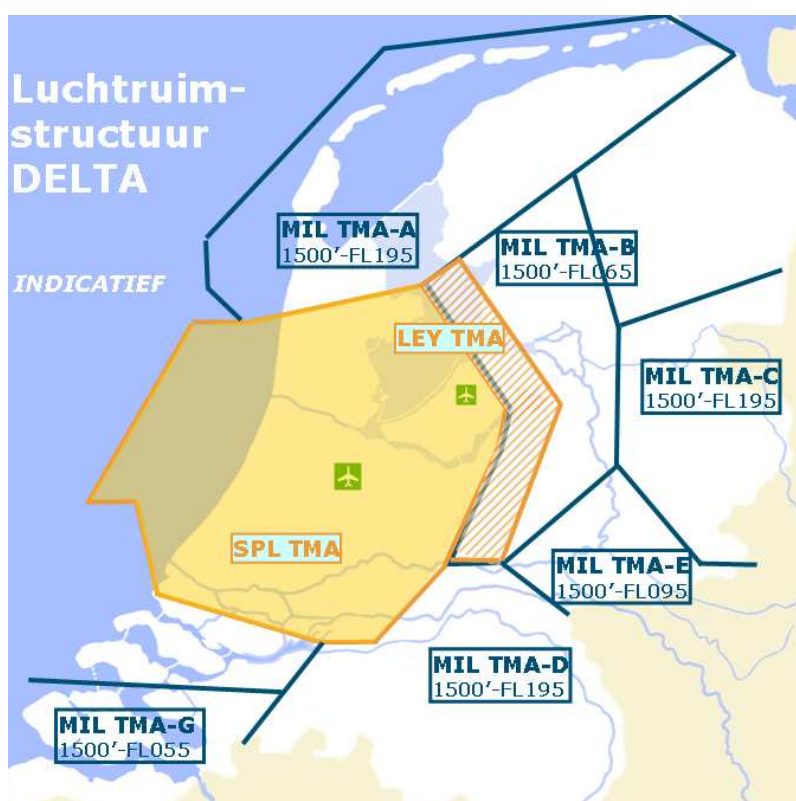
Om het Lelystad verkeer buiten de (huidige) Schiphol TMA af te kunnen handelen, moet gebruik worden gemaakt van (huidig) militair luchtruim ten oosten van Lelystad (de TMA B), dat grenst aan de Schiphol TMA. Voor 2020 zijn echter wijzigingen in de luchtruimindeling voorzien.

Binnen FABEC is door Nederland en Duitsland een voorstel gemaakt voor een grensoverschrijdend militair oefengebied (CBA Land), waarvan de ligging schematisch in Figuur B. 1 is weergegeven.



Figuur B. 1: Ligging van het toekomstige militaire oefengebied CBA Land

Dit betekent dat er tussen CBA Land en de oostgrens van de Schiphol TMA een strook luchtruim vrij is, wat nu nog de militaire TMA B met een bovengrens van FL 065 is. Zoals in het plan van aanpak is beschreven, wordt er van uitgegaan dat het bespreekbaar is dat dit gebied wordt gebruikt voor de afhandeling van het Lelystad verkeer. Volgens de LVNL verkenning heeft LVNL met Defensie al overeenstemming bereikt over het gebruik van dit luchtruim. Deze strook luchtruim, schematisch weergegeven in Figuur B. 2, speelt in de oplossingsrichting van het NLR een belangrijke rol in de afhandeling van het Lelystad verkeer.



Figuur B. 2: Indicatie van het luchtruimgebruik voor de afhandeling van Lelystad verkeer

B.4 Schetsmatig ontwerp van het Delta Scenario

Voor de oplossingsrichting van het Delta scenario wordt gebruik gemaakt van de hiervoor genoemde strook luchtruim ten oosten van de (huidige) Schiphol TMA. Deze strook zal verder worden aangeduid als de 'Lelystad TMA'. De bovengrens van de Lelystad TMA komt tot de ondergrens van de CTA East 1, die daar FL 065 bedraagt.

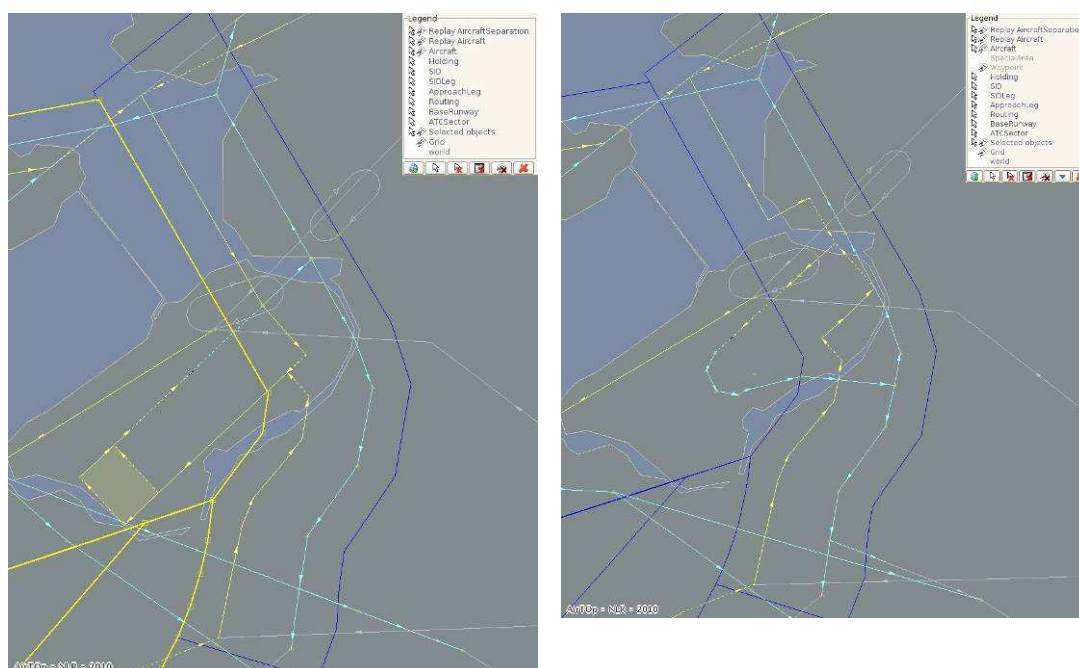
Binnen deze strook zijn twee aankomstroutes voor het Lelystad verkeer voorzien: één vanuit het noorden en een vanuit het zuiden, beide parallel aan de oostgrens van de Schiphol TMA. Tevens omvat deze strook twee vertrekroutes: één naar het noorden en één naar het zuiden, parallel aan de naderingsroutes.

Er is gekozen voor routes parallel aan de oostgrens van de Schiphol TMA om het beslag op extra benodigde ruimte zo klein mogelijk te houden. Verder is er voor gekozen om het aantal vertrek- en aankomstroutes zo beperkt mogelijk te houden om daarmee ook het aantal kruisingen van routes zo klein mogelijk te houden en daarmee het aantal vlieghoogtes dat nodig is voor de separatie van kruisend verkeer.

Naast de strook luchtruim is er voor de afhandeling van het luchtverkeer in de nabijheid van de luchthaven Lelystad tevens een gebied beschikbaar op lage hoogte (3500 ft). Dit gebied, de Lelystad CTR, omvat globaal de zuidwestelijke helft van de Flevopolder en is noodzakelijk om het Lelystad verkeer van de luchthaven naar het gebied ten oosten van de (huidige) Schiphol TMA en vice versa te kunnen brengen. De bovengrens van dit gebied is gelijk aan de bovengrens van de huidige Lelystad VFR Area. Normaal gesproken ligt de bovengrens van een CTR op 3000 ft, maar hier is voor 3500 ft gekozen, zodat de hoogte van 3000 ft ook beschikbaar is in de Lelystad CTR.

Noot: Dit zuidwestelijke deel van de Flevopolder is de enige ‘inbreuk’ op het luchtruim van de Schiphol TMA. Belangrijk hierbij is dat de ‘Lelystad CTR’ onder de Schiphol TMA ligt en dus beperkt in hoogte is.

In onderstaande figuren Figuur B. 3 zijn schetsmatig de aankomst- en vertrekroutes weergegeven voor gebruik van baan 05 en voor baan 23. Ook is in deze figuren schetsmatig het luchtruim voor de Lelystad operaties weergegeven.



Figuur B. 3: Schetsmatig route- en luchtruimontwerp voor het Delta Scenario voor gebruik Lelystad baan 05 (links) en baan 23 (rechts). (Toelichting: dikke gele lijn: Schiphol TMA,

donkerblauwe lijn: 'Lelystad TMA', dunne gele lijnen aankomstroutes, lichtblauwe lijnen: vertrekroutes).

In deze oplossingsrichting is getracht om, waar mogelijk, het laag vliegen boven stedelijk gebied te vermijden. De eindnaderingen naar baan 23 zijn om die reden wat langer, zodat om (in plaats van over) Dronten en Swifterbant gevlogen wordt. Door die langere afstand van de eindnadering kan deze ook op een hoogte van 3000 ft in plaats van 2000 ft worden uitgevoerd, wat weer een gunstig effect heeft op de geluidbelasting.

Bij gebruik van baan 05 als landingsbaan vliegt het aankomende verkeer uit het noorden wel over Swifterbant, op een hoogte van minimaal Transition Level (deze hangt af van de heersende luchtdruk en ligt overwegend op FL 045). Deze aankomstroute kan niet verlegd worden: aan de ene kant bevindt zich de Schiphol TMA en aan de andere kant de vertekroute vanaf Lelystad. En vanwege het vertrekkend verkeer moet het aankomend verkeer voldoende hoog blijven (minimaal Transition Level) om over het vertrekkend verkeer heen te gaan. Pas nadat de vertekroute veilig is gepasseerd, kan verder gedaald worden.

In het schetsmatig ontwerp van het Delta Scenario is het wachtgebied geplaatst in het verlengde van de baan, ten noordoosten van Lelystad. Deze is niet bedoeld voor de normale afhandeling van het Lelystad verkeer, doch uitsluitend voor gebruik tijdens niet-normale operaties om het aankomend verkeer dan tijdelijk op te kunnen vangen. De laterale ruimte die voor deze holding nodig is, kan bij de Lelystad TMA worden getrokken, maar ook kan overwogen worden dit niet te doen en deze holding pas na coördinatie te activeren.

De bovengrens van deze holding kan, vanwege het Schiphol verkeer via ARTIP, niet hoger dan FL 060 komen te liggen. De capaciteit van deze holding bedraagt daarmee maximaal vier vliegtuigen.

B.5 Afhandeling Lelystadverkeer Delta scenario

In het Delta Scenario wordt de afhandeling van het Lelystad luchtverkeer in de Lelystad TMA globaal als volgt voorzien (zie ook Figuur B. 3):

Baan 05

- Vertrekkende vluchten naar de sectoren 1, 4 en 5 (zie Figuur A. 1) starten en klimmen niet hoger dan 3000 ft. Nadat deze vluchten onder de Schiphol TMA vandaan zijn en nadat ze aankomstroute vanuit het noorden veilig zijn gepasseerd, buigen ze naar het noorden af en klimmen tot maximaal FL 060. Nadat dat (Schiphol) route Eelde-ARTIP veilig is gepasseerd, mag verder worden geklommen tot boven FL 065, waarna ze in de CTA onder controle van de ACC verkeersleider komen. Deze handelt deze vluchten verder af, waarbij het verkeer naar sector 4 en sector 5 eerst doorklimt tot boven FL 095 en daarna over de Schiphol TMA heen gaat.

- Vertrekkende vluchten naar de sectoren 2 en 3 starten en klimmen niet hoger dan 3000 ft. Nadat deze vluchten onder de Schiphol TMA vandaan zijn en nadat ze aankomstroute vanuit het noorden veilig zijn gepasseerd, buigen ze naar het zuiden af en klimmen tot maximaal FL 060. Nadat dat (Schiphol) route OSKUR-ARTIP veilig is gepasseerd, mag verder worden geklommen tot boven FL 065, waarna ze in de CTA onder controle van de ACC verkeersleider komen. Deze handelt deze vluchten verder af, waarbij het verkeer naar sector 3 eerst doorklimt tot boven FL 095 en daarna over de Schiphol TMA heen gaat.
- Aankomende vluchten uit de sectoren 1, 4 en 5 worden door de ACC verkeersleider naar de noordkant van de Lelystad TMA geleid om daar de Lelystad TMA binnen te gaan. Vluchten uit de sectoren 4 en 5 gaan over de Schiphol TMA heen en zakken pas onder FL 100 wanneer ze de grens van de Schiphol TMA zijn gepasseerd. Vluchten uit sector 1 gaan niet via de Schiphol TMA en kunnen al op FL 070 aankomen. De ACC verkeersleider laat de vluchten dalen, waarna ze onder FL065 in de Lelystad TMA onder controle van de Lelystad APP verkeersleider komen. In de Lelystad TMA zakken de vliegtuigen tot een hoogte van minimaal Transition Level. Wanneer de vertrekroutes vanaf baan 05 veilig zijn gepasseerd, kunnen deze vliegtuigen dalen naar een hoogte van 3000 ft op downwind, zodat de grens van de Schiphol TMA wordt gepasseerd op maximaal 3000 ft. Via downwind, base en final landen de vliegtuigen op baan 05.
- Aankomende vluchten uit de sectoren 2 en 3 worden door de ACC verkeersleider naar de zuidkant van de Lelystad TMA geleid om daar de Lelystad TMA binnen te gaan. Vluchten uit sector 3 gaan over de Schiphol TMA heen en zakken pas onder FL 100 wanneer ze de grens van de Schiphol TMA zijn gepasseerd. Vluchten uit sector 2 gaan niet via de Schiphol TMA en kunnen al op FL 070 aankomen. De ACC verkeersleider laat de vluchten dalen, waarna ze onder FL 065 in de Lelystad TMA onder controle van de Lelystad APP verkeersleider komen. In de Lelystad TMA zakken de vliegtuigen tot een hoogte van 3000 ft op downwind, zodat de grens van de Schiphol TMA wordt gepasseerd op maximaal 3000 ft. Via downwind, base en final landen de vliegtuigen op baan 05.

Baan 23

- Vertrekkende vluchten naar de sectoren 1, 4 en 5 starten en klimmen niet hoger dan 3000 ft. Kort na de start zetten ze via een linkerbocht koers naar het oosten. Nadat deze vluchten onder de Schiphol TMA vandaan zijn en nadat ze aankomstroute vanuit het zuiden veilig gepasseerd zijn buigen ze naar het noorden af en klimmen tot maximaal FL 060. Nadat dat (Schiphol) route Eelde-ARTIP veilig is gepasseerd, mag verder worden geklommen FL 065, waarna ze in de CTA onder controle van de ACC verkeersleider

komen. Deze handelt deze vluchten verder af, waarbij het verkeer naar sector 4 en sector 5 eerst doorklimt tot boven FL 095 en daarna over de Schiphol TMA heen gaat.

- Vertrekkende vluchten naar de sectoren 2 en 3 starten en klimmen niet hoger dan 3000 ft. Kort na de start zetten ze via een linkerbocht koers naar het oosten. Nadat deze vluchten onder de Schiphol TMA vandaan zijn en nadat ze aankomstroute vanuit het zuiden veilig zijn gepasseerd, buigen ze naar het zuiden af en klimmen tot boven FL 065, waarna ze in de CTA onder controle van de ACC verkeersleider komen. Deze handelt deze vluchten verder af, waarbij het verkeer naar sector 3 eerst doorklimt tot boven FL 095 en daarna over de Schiphol TMA heen gaat.
- Aankomende vluchten uit de sectoren 1, 4 en 5 worden door de ACC verkeersleider naar de noordkant van de Lelystad TMA geleid om daar de Lelystad TMA binnen te gaan. Vluchten uit de sectoren 4 en 5 gaan over de Schiphol TMA heen en zakken pas onder FL 100 wanneer ze de grens van de Schiphol TMA zijn gepasseerd. Vluchten uit sector 1 gaan niet via de Schiphol TMA en kunnen al op FL 070 aankomen. De ACC verkeersleider laat de vluchten dalen, waarna ze onder FL065 in de Lelystad TMA onder controle van de Lelystad APP verkeersleider komen. In de Lelystad TMA zakken de vliegtuigen tot een hoogte van 3000 ft op downwind. Via downwind, base en final landen de vliegtuigen op baan 23.
- Aankomende vluchten uit de sectoren 2 en 3 worden door de ACC verkeersleider naar de zuidkant van de Lelystad TMA geleid om daar de Lelystad TMA binnen te gaan. Vluchten uit sector 3 gaan over de Schiphol TMA heen en zakken pas onder FL 100 wanneer ze de grens van de Schiphol TMA zijn gepasseerd. Vluchten uit sector 2 gaan niet via de Schiphol TMA en kunnen al op FL 070 aankomen. De ACC verkeersleider laat de vluchten dalen, waarna ze onder FL 065 in de Lelystad TMA onder controle van de Lelystad APP verkeersleider komen. In de Lelystad TMA zakken de vliegtuigen tot een hoogte van minimaal Transition Level. Wanneer de vertrekroutes vanaf baan 23 veilig zijn gepasseerd, kunnen deze vliegtuigen dalen naar een hoogte van 3000 ft op downwind. Via downwind, base en final landen de vliegtuigen op baan 23.

ACC afhandeling

- Aankomend Lelystad verkeer vanuit de sectoren 4 en 5 gaat op een hoogte van minimaal FL 100 over de Schiphol TMA heen naar de Lelystad TMA. Vertrekkend Lelystad verkeer naar de sectoren 4 en 5 moet, voordat deze de Lelystad TMA verlaten, dan tenminste FL 110 hebben bereikt, om de route van het aankomend Lelystad verkeer veilig te kunnen kruisen.
- Aankomend Lelystad verkeer vanuit de sectoren 4 en 5 gaat op een hoogte van minimaal FL 100 over de Schiphol TMA heen naar de Lelystad TMA. Dit verkeer kruist met

vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 1, dat klimmend is. Het Lelystad verkeer uit de sectoren 4 en 5 moet onder dit Schiphol verkeer door.

- Aankomend Lelystad verkeer uit sector 1 'kruist' met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 1, maar het Lelystad verkeer uit sector 1 kan op een hoogte van minimaal FL 070 naderen, waardoor dit verkeer onder het vertrekkend Schiphol verkeer blijft.
- Het Lelystad verkeer naar sector 1 kruist niet met vertrekkend Schiphol verkeer, maar moet wel worden samengevoegd met het Schiphol verkeer naar sector 1. De kruising met aankomend Lelystad verkeer is op hoogte gesepareerd: vertrekkend verkeer naar sector 1 moet (net als vertrekkend verkeer naar sector 4 en sector 5) op zich een hoogte van minimaal FL 110 bevinden voor het (de laterale grenzen van) de Lelystad TMA verlaat.
- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar de sectoren 4 en 5 kruist de routes van vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 1. Vertrekkend Lelystad verkeer naar de sectoren 4 en 5 moet, voordat deze (de laterale grenzen van) de Lelystad TMA verlaten, tenminste FL 110 hebben bereikt. Dit verkeer kruist met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 1, dat klimmend is.
- Het Lelystad verkeer naar sector 5 kruist niet met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 5, maar moet wel worden samengevoegd met het Schiphol verkeer naar sector 5.
- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar de sectoren 4 kruist de routes van vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 5.
- Het Lelystad verkeer naar sector 4 kruist niet met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 4, maar moet wel worden samengevoegd met het Schiphol verkeer naar sector 4.
- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar sector 2 kruist niet met vertrekkend Schiphol verkeer, maar moet wel worden samengevoegd met het Schiphol verkeer naar sector 2.
- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar sector 3 kruist de routes van vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 2. Het Lelystad verkeer klimt tot minimaal FL 110 om over de Schiphol TMA heen te kunnen en het Schiphol verkeer moet daar dus op een hoogte van minimaal FL 120 over heen gaan.
- Aankomend Lelystad verkeer uit sector 2 'kruist' met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 2, maar het Lelystad verkeer uit sector 2 kan op een hoogte van minimaal FL 070 naderen, waardoor dit verkeer onder het vertrekkend Schiphol verkeer blijft.
- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar sector 3 kruist de routes van aankomend Schiphol verkeer dat via de toekomstige vierde stack naar Schiphol gaat. Het Lelystad verkeer vliegt ten noorden van de vierde stack boven de Schiphol TMA, terwijl het aankomend verkeer van de vierde stack naar Schiphol zich in de Schiphol TMA bevindt en onder het Lelystad verkeer door gaat.

- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar sector 3 kruist niet met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 3, maar moet wel worden samengevoegd met het Schiphol verkeer naar sector 3.
- Het aankomend Lelystad verkeer uit sector 3 kruist de routes van aankomend Schiphol verkeer dat vanaf de vierde stack naar Schiphol gaat. Het Lelystad verkeer vliegt ten noorden van de vierde stack boven de Schiphol TMA, terwijl het aankomend verkeer van de vierde stack naar Schiphol zich in de Schiphol TMA bevindt en onder het Lelystad verkeer door gaat.

Om een indruk te krijgen van de hoeveelheid extra vliegbewegingen in de ACC sectoren ten gevolge van Lelystad verkeer, zijn de verschillende verkeersscenario's uitgesplitst naar ACC-sector. In Tabel B. 1 is aangegeven hoeveel vliegtuigen tijdens de piekuren naar de verschillende ACC-sectoren gaan. Bijvoorbeeld voor 35.000 Lelystad bewegingen is de maximale extra ACC belasting 4 bewegingen in sector 3, in de Schiphol arrival peak van 18-19 uur (geel gemarkeerd in de tabel).

35.000 BEWEGINGEN	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Totaal
<u>Arrival peak (18-19 uur)</u>						
Aantal arrivals	1	3	4	0	1	9
Aantal departures	1	1	2	0	0	4
<u>Departure peak (7-8 uur)</u>						
Aantal arrivals	1	1	2	0	0	4
Aantal departures	1	3	3	0	1	8
TOTAAL	4	8	11	0	2	25

45.000 BEWEGINGEN	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Totaal
<u>Arrival peak (18-19 uur)</u>						
Aantal arrivals	1	5	4	0	1	11
Aantal departures	1	2	3	0	0	6
<u>Departure peak (7-8 uur)</u>						
Aantal arrivals	0	2	2	0	0	4
Aantal departures	0	5	4	0	1	10
TOTAAL	2	14	13	0	2	31

90.000 BEWEGINGEN	Sector	Sector	Sector	Sector	Sector	Totaal
	1	2	3	4	5	
<u>Arrival peak</u> (18-19 uur)						
Aantal arrivals	1	6	5	1	0	13
Aantal departures	1	3	2	0	0	6
<u>Departure peak</u> (7-8 uur)						
Aantal arrivals	2	3	1	1	0	7
Aantal departures	2	8	6	0	0	16
TOTAAL	6	20	14	2	0	42

Tabel B. 1: Verdeling van het Lelystad verkeer over de verschillende ACC-sectoren voor drie verkeersscenario's

B.6 LVNL review van het Delta scenario

Het schetsmatig ontwerp van de route- en luchtruimstructuur en bijbehorende afhandelingsprocedures van het Delta Scenario zijn in een tweetal sessies aan experts van LVNL ter review voorgelegd. Doel van deze review was enerzijds het identificeren van eventuele onmogelijkheden in dit schetsmatig ontwerp, anderzijds het identificeren van mogelijke knelpunten. Tijdens deze sessies is het volgende naar voren gebracht, waarbij zo veel mogelijk de integrale tekst van de reviewverslagen is gebruikt.

Algemeen

- De LVNL experts geven aan dat 35.000 bewegingen op Lelystad ook impliciet 35.000 bewegingen op Eindhoven betekent.
- De LVNL experts benadrukken dat de 35.000 bewegingen extra op Eindhoven (buiten de scope van het project) de complexiteit van de verkeersstromen in de FIR wel verder verhoogt.
- De ACC capaciteit zou in 2020 toereikend moeten zijn om 580.000 bewegingen te kunnen accommoderen, ongeacht of er 70.000 bewegingen naar Lelystad en Eindhoven worden uitgeplaatst. De impact van het Lelystad verkeer op de ACC capaciteit hangt vooral af van in hoeverre dat verkeer met Schiphol verkeer samenstroomt (minder impact) of het Schiphol verkeer kruist (meer impact).
- Iedere kruising moet procedureel geregeld zijn, zodanig dat robuustheid tegen bijvoorbeeld communicatie-uitval gegarandeerd is, bijvoorbeeld door hoogterestructies. Standaard vertrek- en aankomstroutes worden 'gedeconflicteerd' ontworpen. In de operationele praktijk heeft de verkeersleider dan nog de ruimte om stijg-, daal- en laterale profielen tactisch aan te passen, zodat er efficiënter gevlogen kan worden.

- De introductie van een 4^e IAF bij Tiel wordt nu bestudeerd door LVNL. Deze studie leidt mogelijk tot verschuiving van ARTIP. Uitgangspunt voor dit onderzoek is dat de IAF bij ARTIP blijft liggen, tenzij er goede redenen zijn om deze IAF toch te verplaatsen.
- LVNL heeft een model om ACC werklast te kunnen bepalen, maar daarvoor moet het model worden opgetuigd omdat het uitgaat van de huidige posities en werkverdeling.
- LVNL heeft een project gestart dat onderzoekt of en hoe de grens en overdracht tussen APP en ACC beter zou kunnen worden ingericht. Daarbij wordt gedacht om de grens van SPL TMA en ACC te verhogen (naar bijv. FL 150). Een dergelijke verhoging zal interfereren met de oplossingsrichting van het NLR.

Algemene aandachtspunten naar aanleiding van het Delta scenario

- In de huidige werkwijze wordt doorgaand verkeer dat zich op lage hoogte in de nabijheid van de Schiphol TMA bevindt, vaak over de Schiphol TMA heen geleid (naar FL 100) om zo boven de TMA te blijven. Als daar ook het Lelystad verkeer vliegt, zou dat tot conflicten kunnen leiden.
- Er bestaat geen strikte scheiding tussen ACC en APP in termen van hoogte; verkeer in de TMA kan al zijn overgedragen naar ACC indien het conflictvrij is en vice-versa.
- Als aandachtspunt werd genoemd het aantal mensen (1/2?) dat nodig is voor een Lelystad APP en hoe te coördineren tussen LVNL en MilATCC. Het formuleren van verantwoordelijkheden en rolverdelingen van verkeersleiders valt niet binnen de scope van schetsmatige oplossingsrichtingen, tenzij dit als een knelpunt voor de luchtzijdige inpassing van Lelystad wordt aangemerkt.
- De oplossingsrichting kent geen conflicten in de SPL TMA, maar dit creëert mogelijk knelpunten voor ACC. Het is een bekende ervaring bij het ontwerpen van nieuwe stromen, luchtruimen en afhandelingsconcepten, dat knelpunten die op de ene plaats opgelost worden leiden tot knelpunten op andere plaatsen.
- Outbounds blijven relatief lang op 3000 ft (onder de Schiphol TMA) en dit heeft gevolgen voor de overdracht aan Duitsland (wel/niet boven DFL). Als dit niet kan, dan moet er gecoördineerd worden door ACC. Dit is nu al kritisch voor de SPL stromen.
- ACC sectoren lopen mogelijk vol alleen al door groei SPL verkeer. Lelystad verkeer erbij levert mogelijk probleem bij sector 3. Hiervoor is input nodig: routes en aantallen verkeer.
- Verwacht wordt dat coördinatie met Lelystad APP al snel met zowel SPL ACC als SPL APP is. Dit zou een impact kunnen hebben op de werklast van de SPL ATCo's.
- Holding niet gebruiken in reguliere operaties, maar alleen als noodvoorziening, waarop bij tijdelijke drukte teruggevallen kan worden. Zoals holding nu ligt, is bij geactiveerde

holding outbound Lelystad verkeer niet meer mogelijk. Track vanuit holding naar downwind 05 is niet opgelijnd, maar dat is geen probleem.

- De ruimte van 5 NM tussen twee tracks met bochten lijkt krap; dat is niet iets wat nu gedaan wordt, maar wellicht is het mogelijk in 2020.

Specifieke knelpunten (baan 23):

- Kruising SPL departures naar het noorden (bijv. SPY vanaf 36L) met Lelystad outbounds via het noorden naar sector 4/5. Ook is de hoek tussen de kruisingen ongewenst klein. Dit is middels procedurele hoogterestricties te regelen, wat zou kunnen betekenen dat bijvoorbeeld SPL departures naar het noorden boven FL 100 moeten zijn waar nu FL 060 geldt. Voor startend verkeer vanaf baan 36L/C is het lastig een dergelijke hoogte te halen en dat is een reëel knelpunt. Als dit niet procedureel geregeld wordt, leidt de monitoring tot extra werklust van de SPL controller en vermindering van piekruurcapaciteit. Er wordt gesuggereerd de Lelystad stromen nog meer naar het noorden te verplaatsen.
- Hoogterestricties leveren latente risico's op omdat in de praktijk blijkt dat ze niet altijd opgevolgd worden.
- Aanwezigheid 4^e stack. Ontwerp (locatie, verkeersstromen) niet bekend (wordt door LVNL onderzocht). Lelystad routes ten noorden/westen van de voor dit onderzoek aangenomen locatie van de 4^e stack liggen te dichtbij de holding en vormen daardoor teveel risico omdat SPL verkeer mogelijk hoger dan FL 100 over IAF's komt. Ten zuiden van de vierde stack betekent dat procedureel een maximale hoogte van FL 060 om onder het verkeer van de vierde stack door te gaan.
- RNP parallelle routes met bochten in Lelystad TMA is nieuw concept. Er bestaat twijfel of dat in 2020 kan. RNP specificaties zijn nog niet vertaald in separatiecriteria. Nu valt dat onder ACC (5NM).

Specifieke knelpunten (baan 05):

- Het vectoring gebied voor RWY05 ligt tegen TMA-4 (3500 ft - FL 095) aan. Hier moet men vrij van blijven. Binnen LVNL leven gedachten om TMA3/4/5 vertikaal te verlagen wat positief zou zijn voor een mogelijke inpassing.

B.7 Analyse van het Delta Scenario

Het Delta scenario is geanalyseerd ten aanzien van de volgende aspecten:

- Operationele veiligheid;
- Beoordelingskader Schiphol Groep & groeipotentieel Lelystad;
- Beoordelingskader Regio.

Daarnaast is een kwalitatieve beschouwing gegeven of de “validatielocatie” Dronten-West (tussen Dronten en Swifterbant) de uit de analyse van het Deltascenario resterende knelpunten zou mitigeren.

B.7.1 Operationele veiligheid

De mogelijke veiligheidsrisico's van het scenario zijn globaal getoetst. Dit betekent dat de verkeersstromen, de routestructuren, de luchtruimindeling beschouwd zijn vanuit het oogpunt van een veilige luchtverkeersleiding. Op de eerste plaats is beschouwd of een nader uitgewerkt procedureontwerp zal voldoen aan de internationale en nationale eisen en aanbevelingen daarvoor. Op de tweede plaats is beschouwd of de verkeersleiders voldoende tijd, ruimte en middelen hebben om in te grijpen wanneer dat nodig is.

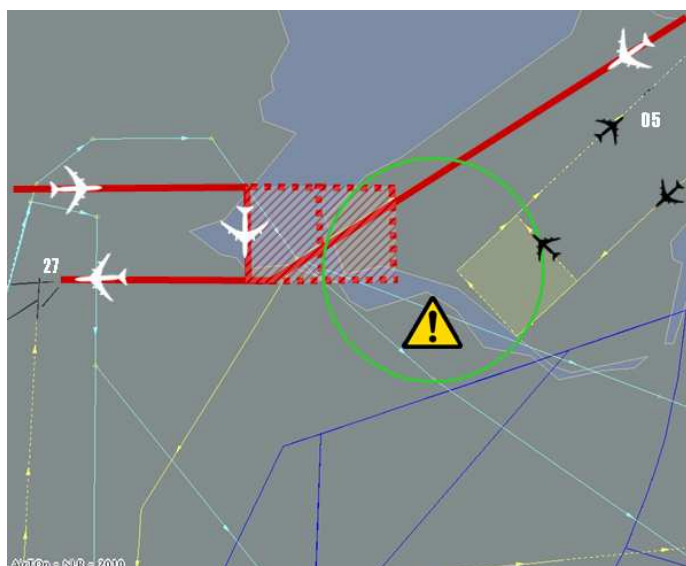
Het ontwerpen van vliegprocedures voor de verscheidene vluchtfases (als vertrek, nadering, eindnadering, doorstart, holding) vergt een analyse van onder andere de navigatie-capabiliteiten van de vliegtuigen, de navigatiesystemen op de grond, de hoogte en de locatie van obstakels en de dimensies van de start- en landingsbanen. De procedures in het scenario zijn nog niet in detail uitgewerkt en dergelijke analyses zijn nog niet uitgevoerd. Wel is globaal getoetst of er voor de geschetste routes procedures te ontwerpen zijn die zullen voldoen aan de verschillende eisen en aanbevelingen die een procedure voldoende veilig maken. Dit lijkt inderdaad het geval te zijn; er zijn althans geen knelpunten of onmogelijkheden geïdentificeerd.

Ook als de procedures goed en veilig ontworpen zijn, zijn er nog risico's als gevolg van bijvoorbeeld verkeerscongestie, zogeheten indringers ('intruders'), fouten door vliegers, mechanische storingen, onverwachte laterale spreiding en zware weersomstandigheden. Of de verkeersleiding dergelijke situaties veilig kan afhandelen, hangt samen met het baangebruik, de ruimte die er is om te vectoren, met civiel-militaire coördinatie, werkdruk en met de aanwezige planningssystemen en dergelijke. Ook op dit punt is geen detailanalyse uitgevoerd; dit zal op termijn een aantal nadere veiligheidsstudies vergen. Wel is globaal in een aantal expertsessies gekeken naar het scenario in termen van operationele verkeersafhandeling. Daarnaast is het scenario kwalitatief vergeleken met de huidige afhandeling van verkeersstromen van en naar Schiphol, met de huidige afhandeling van verkeersstromen in de zeer drukke Londen TMA en met het ATM 2020 scenario.

In deze expert-sessies zijn twee mogelijke veiligheidsissues geïdentificeerd:

- 1) Mogelijke conflicten tussen verkeer dat een conventionele ILS nadering uitvoert op baan 27 van Schiphol en een conventionele ILS nadering op baan 05 van Lelystad. Het is mogelijk dat dit risico mitigatie behoeft, bijvoorbeeld door middel van afstemming in baangebruik of door coördinatie per individueel

geval. Het is ook mogelijk dat blijkt dat dit risico verwaarloosbaar is en geen mitigatie behoeft. Het issue lijkt in ieder geval oplosbaar met gebruikelijke middelen. NB: De richting waarin een baan wordt gebruikt, wordt hoofdzakelijk bepaald door de windrichting. Schiphol baan 27 staat op de 4^e plaats in de preferentievолgorde in het NNHS. Schiphol baan 27 zal daarom in het algemeen ingezet worden bij sterke wind uit het westen tot noordwesten, wanneer de preferente banen niet meer ingezet kunnen worden ten gevolge van de dwarswindlimiet. Bij sterke west tot noordwestenwind is het niet waarschijnlijk dat Lelystad 05 wordt ingezet, vanwege te hoge staartwind. De combinatie van landen Schiphol 27 en Lelystad 05 zal daarom weinig voorkomen. Maatregelen om het gesignaleerde aandachtspunt te mitigeren, zullen daarom slechts een klein deel van de operatie beïnvloeden.



Figuur B. 4: Mogelijke interactie landen Schiphol baan 27 en landen Lelystad baan 05.

Verder geven de LVNL experts aan dat er mogelijk ook interferentie is met conventionele ILS naderingen op Schiphol 36R en Lelystad 05. Om het naderend verkeer voor 36R en vertrekkend verkeer van Schiphol van elkaar gescheiden te houden dient het naderend verkeer op een lagere hoogte te vliegen zodat vertrekkend verkeer over het aankomende verkeer heen kan. In een enkel geval waarbij naderend verkeer voor Lelystad 05 de langere route (via de gele stippellijn zonder vliegtuigsymbool in Figuur B. 4) vliegt zou het verkeer qua hoogte wellicht niet aan de vereiste minimale hoogteseparatie van 1000ft voldoen. Echter, er is vooralsnog geen noodzaak om het naderend verkeer voor Schiphol op een dusdanig lage hoogte te houden en in deze enkele

gevallen kan een mogelijk conflict met gebruikelijke middelen worden opgelost.

- 2) Het tweede issue betreft de mogelijke conflicten tussen Schiphol- en Lelystad- verkeer in het hogere luchtruim (de ACC-sectoren). De vraag of deze conflicten redelijkerwijs opgelost kunnen worden binnen de nominale werkwijze van verkeersleiders, kan het best door dergelijke verkeersleiders worden beantwoord. Dit is daarmee nog een open vraag.

B.7.2 Beoordelingskader Schiphol Groep & groeipotentieel Lelystad

De schetsmatige oplossingsrichting is geanalyseerd ten aanzien van de volgende aspecten:

- Netwerkkwaliteit Schiphol
- Capaciteit en efficiëntie van de afhandeling van het Lelystadverkeer;
- Groeipotentieel van de afhandeling van het Lelystadverkeer.

Netwerkkwaliteit Schiphol

De kern van de mainport Schiphol is het netwerk, het complex van verbindingen dat Schiphol tot een mondiaal knooppunt maakt. Om de positie als mainport te kunnen behouden, moet Schiphol over voldoende piekuur- en jaarcapaciteit beschikken om op Europees niveau marktaandeel te kunnen behouden. Of dit lukt, hangt af van:

- Het aantal bestemmingen en de frequentie waarmee deze bestemmingen worden aangeboden.
- Het aantal verbindingen met een overstap en de kwaliteit van deze verbindingen (connectiviteit).
- De betrouwbaarheid waarmee deze verbindingen tot stand komen (punctualiteit).

Het aantal bestemmingen en verbindingen wordt niet (rechtstreeks) beïnvloed door de luchtzijdige inpassing van het Lelystad verkeer.

Voor de betrouwbaarheid geldt dit niet zonder meer: deze hangt onder meer af van de 'sustainability rate': het percentage van de tijd dat de piekuurcapaciteit daadwerkelijk gerealiseerd wordt. Deze wordt bepaald door weersomstandigheden als zicht- en windcondities, maar het Lelystad verkeer heeft hierop geen effect.

Resteert de piekuurcapaciteit (van Schiphol), die feitelijk wordt bepaald door de TMA capaciteit. Wanneer een deel van de TMA capaciteit nodig is voor de afhandeling van Lelystad verkeer, is het de vraag of er voldoende capaciteit overblijft voor de afhandeling van het Schiphol verkeer.

In de oplossingsrichting van het Delta Scenario is er voor gekozen om het Lelystad verkeer volledig buiten (langs of boven) de Schiphol TMA om af te handelen. Dit betekent dat de TMA verkeersleiders geen bemoeienis hebben met het Lelystad verkeer, dat hun werklust daardoor

niet toeneemt en de TMA capaciteit niet nadelig wordt beïnvloed. De afhandeling van het Schiphol verkeer in de TMA hoeft in principe niet te worden gewijzigd om het Lelystad verkeer af te kunnen handelen. In hoeverre de afhandeling van het Lelystad verkeer buiten de Schiphol TMA operationele restricties oplegt aan het Schiphol verkeer, kon niet worden vastgesteld. Dergelijke restricties zouden invloed op de werklast van de TMA verkeersleiders kunnen hebben, wat dan weer gevolgen zou kunnen hebben voor de netwerkkwaliteit van Schiphol. Naast de TMA capaciteit is de ACC sectorcapaciteit van belang voor de netwerkkwaliteit van Schiphol, hoofdzakelijk doordat Lelystadverkeer mogelijk de complexiteit van de ACC sectoren doet toenemen. Of de aanname juist is dat de ACC-sectoren in staat zijn 580.000 bewegingen te accommoderen, zoals ook in de LVNL verkenning is verondersteld, kon ten tijde van het onderzoek geen antwoord worden gegeven. Hiervoor is het oordeel van operationele experts nodig, maar tijdens de uitvoering van het project is het niet mogelijk gebleken om operationele verkeersleiders hierover te bevragen.

Conclusie: de netwerkkwaliteit van Schiphol ondervindt, voor wat betreft de TMA capaciteit, geen nadelige invloed van de afhandeling van het Lelystad verkeer. Voor wat betreft de capaciteit van de ACC-sectoren kan hierover geen uitspraak worden gedaan.

Afhandelingscapaciteit Lelystad

In de LVNL verkenning werd aangegeven dat de afhandelingscapaciteit van Lelystad beperkt wordt door de beperkte beschikbaarheid van vlieghoogtes. Die beperking wordt verder versterkt doordat het beschikbare aantal vlieghoogte nog gedeeld moet worden door arrivals en departures, omdat hun routes elkaar kruisen.

In de oplossingsrichting van het Delta scenario is deze beperking op de afhandelingscapaciteit er niet. In het schetsmatig ontwerp is ervoor gekozen om middels P-RNAV het verkeer over de vertrek- en aankomstroutes zoveel mogelijk te bundelen. Dit maakt het mogelijk om het aantal kruisingen van aankomst- en vertrekroutes terug te brengen tot slechts één. Omdat dit kruispunt in de Lelystad TMA (buiten de Schiphol TMA) ligt, zijn er ook meer hoogtes beschikbaar dan in de oplossingsrichting van de LVNL verkenning.

Dit betekent dat aankomend en vertrekkend Lelystad verkeer procedureel van elkaar gescheiden kan worden, zonder hoogtes met elkaar te moeten delen. De afhandeling van aankomend verkeer is daardoor onafhankelijk van (de hoeveelheid) vertrekkend verkeer en omgekeerd. Deze onafhankelijkheid betekent dat voor de luchtzijdige afhandelingscapaciteit van Lelystad het vertrekkend en aankomend verkeer separaat bekeken kunnen worden.

Voor vertrekkend verkeer geldt in het algemeen dat het startinterval tussen twee vertrekkende vliegtuigen tenminste twee minuten bedraagt wanneer ze dezelfde vertrekroute (SID) gebruiken.

In het meest ongunstige geval dat in een piekuur alle vliegtuigen naar sector 2 of 3 (via de zuidelijke vertrekroute) zouden vertrekken, is het mogelijk om 30 vertrekkende vluchten per uur in de Lelystad TMA af te handelen. Dit ligt ruim boven het aantal vertrekkende vliegtuigen in de departure peak (maximaal 8 per uur voor het scenario met 35.000 bewegingen, maximaal 17 per uur voor het scenario met 90.000 bewegingen).

Bij een luchthaven met slechts één baan, zoals op de luchthaven Lelystad, zal deze baan tegelijkertijd voor starts en landingen worden gebruikt, de zogenaamde ‘mixed mode’. Bij gebruik van een baan in mixed mode is het mogelijk om per uur 20 arrivals en 20 departures (totaal 40 bewegingen) af te handelen². In alle verkeersscenario's van Lelystad liggen deze aantallen daar ruim onder, zoals blijkt uit Tabel B. 2. Tijdens de landingspiek bedraagt het maximaal aantal landende vliegtuigen 9 per uur (met 4 vertrekkende vluchten in dat uur) voor het scenario met 35.000 bewegingen en voor het scenario met 90.000 bewegingen is dat 13 per uur (met 6 vertrekkende vluchten in dat uur). Tijdens de vertrekpiek bedraagt het maximaal aantal vertrekkende vliegtuigen 8 per uur (met 4 aankomende vluchten in dat uur) voor het scenario met 35.000 bewegingen en voor het scenario met 90.000 bewegingen is dat 17 per uur (met 7 aankomende vluchten in dat uur).

	VERKEERSSCENARIO		
	35.000	45.000	90.000
Arrival peak			
Aantal arrivals / uur	9	11	13
Aantal departures / uur	4	6	6
Departure peak			
Aantal arrivals / uur	4	4	7
Aantal departures / uur	8	10	17

Tabel B. 2: Aantal arrivals en departures tijdens de piekuren voor verschillende Lelystad verkeersscenario's

Uit de verschillende verkeersscenario's blijkt dat de tijd tussen twee aankomende vluchten 5 of 10 minuten bedraagt, dus ruim boven het minimum landingsinterval³ van circa 90 seconden dat geldt voor vliegtuigen van het voor Lelystad relevante type (Boeing 737 en Airbus A320

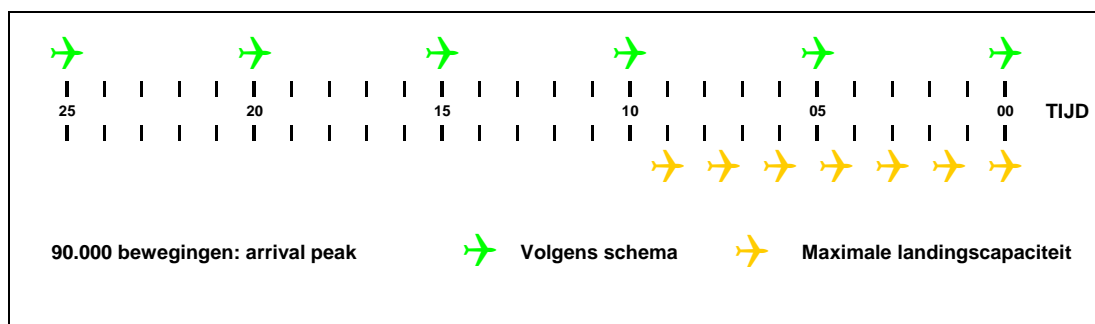
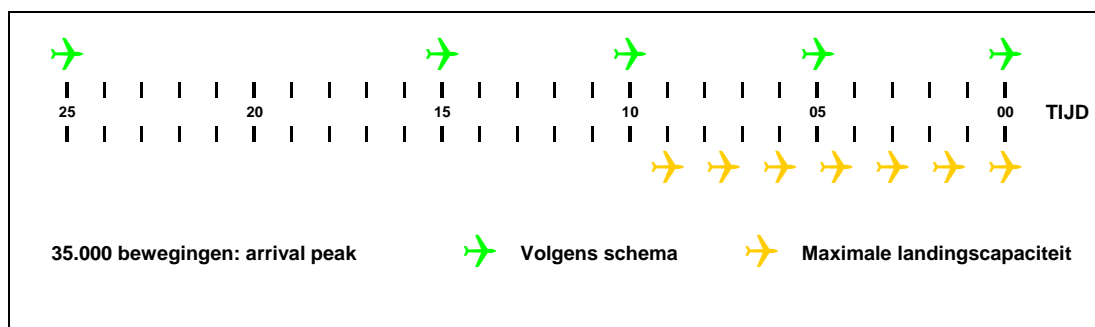
² Gebaseerd op gegevens van Schiphol baangebruik in mixed mode.

³ In het scenario met 90.000 bewegingen per jaar komt het eenmaal voor dat twee vliegtuigen dezelfde schema aankomsttijd hebben.

familie). In de praktijk zullen vliegtuigen niet precies op schematijd aankomen ten gevolge van verstoringen in de operatie, bijvoorbeeld door drukte in bepaalde luchtruimdelen, ongunstige windcondities etc. Door deze spreiding kan er zogenaamde ‘bunching’ optreden, waarbij twee of meer vliegtuigen min of meer tegelijk aankomen. Het is noodzakelijk dat de luchtverkeersleiders voldoende middelen (verticale en/of laterale ruimte) hebben om het luchtverkeer in een dergelijk situatie veilig te separeren en op volgorde te zetten voor de eindnadering.

In het Delta Scenario kan het verkeer tijdens het optreden van bunching veilig worden opgevangen en afgehandeld. Ten eerste zijn op de naderingsprocedures twee hoogtes beschikbaar (2000 ft en 3000 ft), waardoor vluchten verticaal gesepareerd kunnen worden. Verder wordt in de naderingsprocedures ruimte geboden om vliegtuigen wat langer door te laten vliegen, alvorens in te draaien naar ‘final’ (het zogenaamde ‘tromboning’). Dit geeft de verkeersleiders de mogelijkheid om voldoende afstand tussen twee vliegtuigen te creëren voor een veilige landing.

Ook is de landingscapaciteit van de baan voldoende groot om een bundeling van vliegtuigen op te vangen. Dit blijkt uit Figuur B. 5, waarin (als functie van de tijd) het drukste piekuurschema is afgezet tegen de maximale landingscapaciteit op basis van een veilige separatie onder normale operationele condities. De bovenste figuur geeft de drukste aankomstpiek voor het verkeersscenario met 35.000 bewegingen per jaar, de onderste figuur voor 90.000 bewegingen op jaarbasis.



Figuur B. 5: Schematijden voor de drukste arrival peak in de verkeersscenario's voor 35.000 en het 90.000 bewegingen op jaarbasis afgezet tegen de maximale landingscapaciteit.

Zelfs wanneer twee vliegtuigen op exact dezelfde tijd zouden aankomen, kunnen ze door de verkeersleider middels hoogteseparatie en tromboning op een standaard wijze gesepareerd worden. Voor het overige kan bunching worden opgevangen wanneer de tijd tussen de volgende opeenvolgende vliegtuigen tenminste 1½ minuut bedraagt (het maximale landingsinterval). Om dat te bereiken, kan de verkeersleiders snelheidsrestricties aan vluchten opleggen. Bij een tijdelijk nog hogere verkeersintensiteit zal bunching in de CTA opgelost moeten worden. Gezien het Lelystad verkeersaanbod is de kans dat zich dat voordoet dermate gering, dat dit in het onderhavige onderzoek niet verder is uitgewerkt.

Voor het opvangen van bunching wordt het wachtgebied in principe niet gebruikt. Het wachtgebied is uitsluitend bedoeld voor het opvangen een grote verstoring in de operaties. De bovengrens van de holding ligt op FL 060, vanwege het inbound Schiphol verkeer via ARTIP, waardoor er maximaal vier hoogtes beschikbaar zijn⁴. Dit is voldoende om in de drukste arrival peak het aankomend verkeer gedurende een half uur op te vangen (verkeersscenario met 35.000 bewegingen).

Conclusie: in de oplossingsrichting van het Delta scenario is de luchtzijdige afhandelingscapaciteit van Lelystad voldoende om de hoeveelheid verkeer in de piekuren af te kunnen handelen, zowel voor piekuren in het verkeersscenario met 35.000 bewegingen per jaar als het scenario met 90.000 bewegingen.

Efficiëntie van afhandeling Lelystadverkeer

De oplossingsrichting van de LVNL verkenning ging uit van een routestructuur waarbij het Lelystad verkeer door de Schiphol TMA werd geleid. In de Schiphol TMA kruisten de Lelystad verkeersstromen de Schiphol verkeersstromen op een aantal plaatsen. Om interferentie met het Schiphol verkeer te voorkomen werd het Lelystad verkeer daarom lang op lage hoogte gehouden, zodat het onder het Schiphol verkeer door werd geleid. Dit gold met name voor het verkeer naar het westen en zuiden. Omdat het Lelystad verkeer langs de buitenranden van de Schiphol TMA werd geleid, waren de routes ook langer dan noodzakelijk. Deze combinatie maakte de routes voor het Lelystad verkeer inefficiënt (brandstofverbruik, tijd), met daarnaast ook een nadelig milieu effect (uitstoot en geluid).

In het Delta Scenario is gezocht naar een oplossingsrichting, waarbij het Lelystad verkeer niet onder het Schiphol verkeer wordt gehouden, maar boven de Schiphol TMA wordt geleid. In de

⁴ In bepaalde omstandigheden zijn er drie hoogtes beschikbaar, afhankelijk van het Transition Level.

nabijheid van de luchthaven Lelystad zelf moet vertrekkend verkeer wel gedurende korte tijd rekening houden met een hoogtebeperking om zo vrij te blijven van het Schiphol verkeer. Daarna kan het Lelystad verkeer doorklimmen naar efficiëntere vlieghoogtes.

Omdat vertrekkend Lelystad verkeer eerst naar een voldoende grote hoogte moet klimmen alvorens over de Schiphol TMA heen in de richting van de bestemming kan gaan vliegen, wordt in een aantal gevallen een iets langere route gevlogen dan een 'rechtstreekse' route. Dit geldt met name voor verkeer van en naar sector 4 (west/zuidwest) en in mindere mate voor verkeer van en naar sector 5 (noordwest). Uit de door de Schiphol Groep geleverde verkeersscenario's blijkt echter dat dit een zeer gering aantal vluchten per dag betreft.

Conclusie: in de oplossingsrichting van het Delta scenario kan het Lelystad verkeer op efficiënte hoogtes vliegen; lang laag vliegen is niet nodig. Qua te vliegen afstand is alleen de route van/naar het zuidwesten (sector 4) enigszins langer dan wanneer rechtstreeks door de Schiphol TMA gevlogen zou worden. Dit betreft echter een heel klein aantal vluchten.

Groei-potentieel afhandeling Lelystad verkeer

De Schiphol Group heeft verkeersscenario's aangeleverd voor het scenario met 35.000 bewegingen op Lelystad en groeiscenario's die gebaseerd zijn op 45.000 en 90.000 bewegingen per jaar. De vraag is of ook de hoeveelheid luchtverkeer dat bij deze groeiscenario's hoort, ingepast kan worden. Bepalend hiervoor is het verkeersaanbod in de piekuren versus de geboden piekuurcapaciteit. In de analyse van de afhandelingscapaciteit van Lelystad (zie hiervoor) is al aangetoond dat Delta scenario een voldoende hoge piekuurcapaciteit heeft om 90.000 bewegingen te kunnen accommoderen. Daarmee is voor wat betreft de luchtzijdige inpassing een groei naar 90.000 bewegingen jaarlijks op Lelystad mogelijk.

Conclusie: de oplossingsrichting van het Delta scenario biedt qua luchtzijdige inpassing voldoende groeimogelijkheden om 90.000 Lelystad bewegingen op jaarbasis af te handelen.

Opmerking: Bij een toename van het verkeersaanbod van 35.000 naar 90.000 bewegingen neemt de piekuurcapaciteit minder dan evenredig toe. Dat komt doordat het aantal bewegingen buiten de piekuren in het verkeersscenario met 90.000 bewegingen veel groter is dan in het scenario met 35.000 bewegingen: respectievelijk circa 10 bewegingen per uur en ruim 3 per uur.

B.7.3 Regiokader

Van het Regiokader zijn de volgende voor de luchtzijdige inpassing relevante aspecten geanalyseerd:

- Het vermijden woongebieden: geen routes over bestaand en toekomstig stedelijk gebied.

- Minimaal 6000ft vlieghoogte boven ‘oud land’.
- Voorkeur voor een vertrekroute “rechtsom” over de Oostvaardersplassen.

Vermijden woongebieden

De in dit onderzoek gegenereerde scenario's zijn schetsmatige oplossingsrichtingen met als hoofddoel te beargumenteren of een luchtzijdige inpassing van Lelystad mogelijk is binnen de gesteld kaders. Hiertoe heeft dit onderzoek zich geconcentreerd op verkeersstromen. Deze aanpak levert schetsmatige naderings- en vertrekroutes. De kwalificatie ‘schetsmatig’ betekent hier dat het ontwerp van deze routes zich allereerst richt op het aansluiten van Lelystad verkeersstromen op de ‘doorgaande’ routes in hoger gelegen luchtruimdelen. Vervolgens is er een grove ontwerpslag gemaakt om vanuit die schetsmatige routestructuur de woongebieden zoveel mogelijk te vermijden, zodat kan worden aangegeven waar op hoofdlijnen knelpunten ten aanzien van geluid te verwachten zijn⁵. Omdat dit een eerste schetsmatig ontwerp betreft, kan in een later stadium eventueel nog verder geoptimaliseerd worden (maar dit valt buiten het kader van dit onderzoek).

Voor de eindnadering van de baan was in eerste instantie uitgegaan van een naderingshoogte van 2000 ft, zodat 3000 ft nog beschikbaar is voor de eventuele afhandeling van twee gelijktijdig aankomende vliegtuigen. Voor een nadering op baan 23 vanuit het zuiden betekent dit dat op een hoogte van 2000 ft over Dronten heen gevlogen zou worden. Voor een nadering vanuit het noorden zou op een hoogte van 2000 ft over Swifterbant heen gevlogen worden. Om te voorkomen dat op lage hoogte over bebouwd gebied wordt gevlogen is er daarom gekozen om voor de naderingen uit het zuiden de downwind route voor baan 23 in langer door te trekken (richting Kampen), zodat om Dronten heen gevlogen wordt. Om dezelfde reden is de naderingsroute voor baan 23 vanuit het noorden door middel van een downwind leg om Swifterbant heen gelegd, waarbij de eindnadering ook op 3000 ft plaats vindt.

Bij gebruik van baan 05 als landingsbaan vliegt het aankomende verkeer uit het noorden ook over Swifterbant. Deze aankomstroute kan niet verlegd worden: aan de ene kant bevindt zich de Schiphol TMA en aan de andere kant de vertrekroute. En vanwege het vertrekkend verkeer moet het aankomend verkeer voldoende hoog blijven (minimaal Transition Level) om over het vertrekkend verkeer heen te gaan. Pas nadat de vertrekroute veilig is gepasseerd, kan verder gedaald worden. Ook wordt vanuit het noorden en het zuiden over Biddinghuizen heen gevlogen op een hoogte van circa 3000 ft.

Een definitief ontwerp zal de aankomst- en vertrekroutes in meer detail moeten bepalen. Daarbij zijn wijzigingen die het afhandelingsconcept niet nadelig beïnvloeden, maar die een gunstiger effect op de geluidbelasting hebben, zeker mogelijk.

⁵ Uitgevoerd door externe partij To70

In het Delta scenario wordt ook net noorden van Zeewolde en ten zuiden van Trekkersveld (industriegebied) langs gevlogen. Die route is gebaseerd op een afstand van 5 NM tussen downwind en final, maar die afstand kan verminderd worden (tot in ieder geval 4 NM), wat een gunstig effect op de geluidsbelasting van Zeewolde zal hebben.

Het gedetailleerd ontwerp van de route- en luchtruimstructuur valt echter buiten de scope van dit onderzoek.

Conclusie: aan het vermijden van vliegen boven woongebieden is in het schetsmatig ontwerp in grote lijnen voldaan. Het volledig vermijden van stedelijke gebieden is niet mogelijk in het Delta scenario. Omdat dit een eerste schetsmatig ontwerp is, kan in een later stadium eventueel verder geoptimaliseerd worden.

Minimaal 6000 ft boven ‘oud land’

Het Delta scenario is gebaseerd op het niet (of zo weinig mogelijk) beïnvloeden van de Schiphol operatie door het vermijden van de Schiphol TMA. Daarom is er ten eerste van uitgegaan dat het Lelystad verkeer de Schiphol TMA zo snel mogelijk aan de oostkant verlaat en ten tweede dat voor de Lelystad operaties in/onder de huidige Schiphol TMA dezelfde hoogte beschikbaar is als voor de huidige Lelystad VFR Area, namelijk maximaal 3000 ft.

Dat betekent dat in dit scenario vliegtuigen pas naar een grotere hoogte kunnen klimmen wanneer de oostgrens van de Schiphol TMA, en een eventuele kruising met naderend verkeer is gepasseerd. Het gevolg daarvan is echter dat niet aan de wens voldaan kan worden om boven ‘oud land’ al een hoogte van tenminste 6000 ft bereikt te hebben. Bij gebruik van baan 05 en vertrek in noordwestelijke richting kan een vliegtuig pas met zekerheid vanaf 3000 ft verder klimmen wanneer het al boven de rand van de Noordoostpolder vliegt. Evenzo zal een vertrekkend vliegtuig vanaf baan 23 pas met zekerheid veilig vanaf 3000 ft door kunnen klimmen wanneer het zich al boven ‘oud land’ bevindt.

Conclusie: de oplossingsrichting van het Delta scenario maakt het niet mogelijk om ‘oud land’ op een hoogte van tenminste 6000 ft te passeren.

Vertekroute ‘rechtsom’ over Oostvaardersplassen

Omdat in het Delta scenario de Schiphol TMA gemeden wordt, kunnen vliegtuigen pas naar een grotere hoogte kunnen klimmen wanneer de oostgrens van de Schiphol TMA is gepasseerd.

Omdat de Oostvaardersplassen onder de Schiphol TMA liggen, zou een vertekroute vanaf baan 23 rechtsom betekenen dat de Oostvaardersplassen (en ook een deel van het IJsselmeer) in zijn geheel worden gepasseerd op een hoogte van niet hoger dan 3000 ft. Dit is de voor dit

onderzoek gehanteerde ondergrens voor het overvliegen van Natura 2000 gebieden, hetgeen mogelijk niet wenselijk is.

Een ander gevolg van een route rechtsonder vanaf baan 23 is dat vertrekkende vliegtuigen op een veel noordwestelijker positie, veel dichterbij de grens van de Lelystad TMA, pas verder kunnen klimmen. De afstand tot de TMA grens zal dan te klein worden om over die afstand voldoende hoogte gewonnen te hebben om over de Schiphol TMA (FL 100) heen te gaan. Om dit hoogteverschil te overbruggen is op basis van nominale klimprestaties tenminste 15 NM nodig. Op basis van deze argumenten is daarom in het Delta scenario gekozen voor een route linksom vanaf baan 23.

Conclusie: Het Delta scenario kan de vertrekkende route 'rechtsonder' over de Oostvaardersplassen niet accommoderen.

B.8 Aanvullende analyses

Naast een toetsing aan de beoordelingskaders van de Schiphol Groep en de Regio is analyse van het scenario in het licht van de volgende mogelijke toekomstige wijzigingen relevant:

- Introductie van een vierde wachtgebied voor Schiphol.
- Een verplaatsing van het huidige wachtgebied ARTIP.
- Het verhogen van de Transition Altitude.
- Introductie van CDA's op Schiphol

Introductie vierde wachtgebied

Het ontwerp van het te introduceren vierde wachtgebied nabij Tiel is nog in onderzoek is bij LVNL. Daarom is op het moment van dit onderzoek niets bekend over de ligging en bijbehorende routestructuur. Daarom was het niet mogelijk om de interferentie van het vierde wachtgebied op de afhandeling van Lelystad verkeer precies te duiden. Op hoofdlijnen kan echter worden geconstateerd: de meest waarschijnlijke locatie voor een vierde wachtgebied is in het gebied aan de zuidoostkant van de Schiphol TMA, waarmee ook een nieuw routepunt wordt geïntroduceerd voor verkeer dat de Schiphol TMA in vliegt (TMA entry, in het geval van Schiphol ook Initial Approach Fix IAF genaamd). Ook zullen nieuwe procedures gedefinieerd worden, die bepalen hoe het verkeer van de 4^e IAF naar de landingsbanen op Schiphol geleid wordt. Vanwege die nieuwe naderingsroutes is de kans groot dat ook vertrekkende routes gewijzigd zullen gaan worden. De ligging van deze toekomstige routes voor Schipholverkeer is van belang voor het kunnen inschatten van mogelijke interferentie met Lelystadverkeer. Hierover was ten tijde van dit onderzoek echter nog geen enkele duidelijkheid. Andersom kan worden geredeneerd dat bij het bepalen van de toekomstige routes voor Schipholverkeer, de Schiphol en

Lelystadverkeersstromen (en overige verkeersstromen) integraal bekeken zouden moeten worden om interferentie te minimaliseren.

Wanneer alleen het benodigde luchtruim van het vierde wachtgebied wordt beschouwd, aannemend dat deze hetzelfde wordt ingericht als de hedendaagse wachtgebieden, dan is er mogelijk interferentie met Lelystad verkeer van en naar sector 3. In het Delta scenario gaat dit verkeer over de Schiphol TMA heen, aan de zuidoost kant van de Schiphol TMA. Wanneer daar aan de rand van de TMA een wachtgebied ligt, mag het luchtruim boven deze holding niet gebruikt worden voor de afhandeling van Lelystad verkeer, omdat alle hoogtes van FL 070 tot FL 240 beschikbaar moeten zijn voor wachtend Schiphol verkeer.

In de oplossingsrichting van het Delta scenario wordt er vooralsnog van uitgegaan dat het Lelystad verkeer op een hoogte van minimaal FL 110 ten noorden van het vierde wachtgebied gaat, zodat het Schiphol verkeer ongehinderd onder het Lelystad verkeer door gaat. Het activeren van het wachtgebied heeft dan ook geen invloed op de afhandeling van het Lelystad verkeer.

Omdat de locatie van het vierde wachtgebied nog moet worden bepaald, kan hierbij ook rekening gehouden worden met eventuele gevolgen die een bepaalde locatie heeft op de afhandeling van het Lelystad verkeer.

Conclusie: over het ontwerp en precieze locatie van een nieuw, vierde wachtgebied bestaat geen duidelijkheid. De invloed hiervan op de afhandeling van het Lelystad verkeer is daarom niet in detail te bepalen. Een ongunstige ligging van de vierde IAF kan een negatieve invloed hebben op de afhandeling van het Lelystad verkeer. Het wordt daarom aanbevolen om bij het vaststellen van een locatie daarvan rekening te houden met de afhandeling van het Lelystad verkeer, om eventuele nadelige effecten op de afhandeling van het Schiphol verkeer en Lelystad verkeer te voorkomen.

Verplaatsing ARTIP

De toekomstige introductie van een vierde wachtgebied leidt tot wijzigingen in de Schiphol verkeersstromen. Mogelijk wordt daardoor ook ARTIP, één van de andere Initial Approach Fixes voor de afhandeling van het Schiphol verkeer, verplaatst. De meest waarschijnlijke verplaatsing van ARTIP is volgens de LVNL experts in dat geval naar een locatie ten noordwesten van de huidige locatie. Omdat geen details bekend zijn over een mogelijke verplaatsing van ARTIP, wordt er van uitgegaan dat de routes uit sector 1 via NOVEN naar ARTIP blijven gaan en evenzo de routes uit sector 2 via OSKUR.

De gevolgen die de verplaatsing van ARTIP heeft voor het Delta scenario zijn gering. Nog steeds moet vertrekkend Lelystad verkeer rekening houden met een initiële hoogtebeperking van FL 060, omdat zo vrij te blijven van het Schiphol verkeer vanuit de sectoren 1 en 2. Omdat de route van NOVEN naar ARTIP iets noordelijker komt te liggen, betekent dit voor Lelystad verkeer naar het noorden dat iets langer op FL 060 gevlogen alvorens doorgeklimmen kan worden. Voor de oplossingsrichting op hoofdlijnen maakt dit echter geen verschil, maar een verplaatsing over te grote afstand zou voor het Lelystad verkeer kunnen leiden tot een te kleine afstand om van FL 060 tot FL 100 te klimmen (de minimale hoogte om over de TMA heen te kunnen gaan).

Conclusie: verplaatsing van ARTIP naar een meer noordwestelijke locatie heeft beperkte gevolgen voor de oplossingsrichting van het Delta scenario: vertrekkers naar het noorden moeten mogelijk langer op FL 060 blijven, aankomers uit het noorden moeten mogelijk sneller dalen. De mate waarin dit gevolgen heeft, hangt af van de grootte van de verplaatsing.

Verhoging Transition Altitude

Voor de bepaling van de hoogte van een vliegtuig wordt gebruik gemaakt van de luchtdruk (of beter gezegd: het verschil in luchtdruk): deze neemt af naarmate de hoogte toeneemt. Het verschil tussen de luchtdruk 'op hoogte' en de luchtdruk op de grond (de referentiedruk) is een maat voor de hoogte boven de grond.

Omdat de luchtdruk overal op aarde kan variëren, wordt overal gebruik gemaakt van dezelfde standaard referentiedruk, zodat vliegtuigen die (op dezelfde plek) op dezelfde hoogte vliegen ook dezelfde hoogteaanwijzing hebben. Alleen op lagere hoogte wordt als referentiedruk de lokale druk op zeeniveau gebruikt, zodat de aangegeven hoogte dan overeenkomt met de werkelijke hoogte.

Wanneer (op lagere hoogte) de lokale luchtdruk als referentie voor de hoogte wordt gebruikt, spreekt men van 'altitude'; wanneer (op grotere hoogte) de standaard luchtdruk als referentie voor de hoogte wordt gebruikt, spreekt men van Flight Level (waarbij 1 flight level overeenkomt met 100 ft). De maximale hoogte waarbij nog de lokale luchtdruk als referentie wordt gebruikt, heet de Transition Altitude. Evenzo heet de minimale hoogte waarbij de standaard luchtdruk als referentie wordt gebruikt het Transition Level. Tussen de Transition Altitude en het Transition Level moet altijd tenminste 1000 ft hoogteverschil zitten om het verkeer veilig gesepareerd te houden. Omdat de Transition Altitude een vaste waarde is, betekent dit dat het Transition Level variabel is en wordt bepaald door de lokale druk: naarmate de lokale druk lager is, ligt het Transition Level hoger.

In Nederland is gekozen voor een Transition Altitude van 3000 ft en het Transition Level is over het algemeen FL 045. In dat geval zijn de beschikbare vlieghoogtes 2000 ft, 3000 ft, FL

050, FL 060 etcetera. Effectief is 4000 ft / FL 040 dan niet beschikbaar als vlieghoogte. Voor een wachtgebied met een bovengrens van FL 060, zoals voor Lelystad in het Delta Scenario, zijn dan dus vier vlieghoogtes beschikbaar (2000 ft, 3000 ft, FL 050 en FL 060). Bij zeer lage druk (≤ 977 hPa) kan het Transition Level zo hoog komen te liggen, dat er slechts drie vlieghoogtes (2000 ft, 3000 ft en FL 060) beschikbaar zijn, wat de capaciteit van het Lelystad wachtgebied beperkt. Deze extreem lage druk komt in Nederland echter zeer zelden voor. Wanneer de Transition Altitude hoger zou liggen, bijvoorbeeld op 10.000 ft, zouden altijd de volgende hoogtes beschikbaar zijn: 2000 ft, 3000 ft, 4000 ft, 5000 ft, 6000 ft enzovoort. Dat zou voor het Lelystad wachtgebied betekenen dat er altijd vijf vlieghoogtes beschikbaar zijn, zodat dit wachtgebied altijd een grotere capaciteit heeft.

Conclusie: een (substantiële) verhoging van de Transition Altitude heeft voor de afhandeling van Lelystad verkeer dus een positief effect.

B.9 Resterende knelpunten in het Delta scenario

Het Delta Scenario heeft een schetsmatige oplossingsrichting opgeleverd, waarbij met een aantal beperkende factoren rekening is gehouden. Hierdoor is de resulterende oplossingsrichting niet in alle opzichten optimaal wanneer deze wordt bekeken vanuit het oogpunt van de Lelystad operatie op zich. Daarnaast zijn er ook nog enkele zaken die niet zozeer een knelpunt zijn, maar die bij een verdere, gedetailleerde uitwerking van de route- en luchtruimstructuur en het bijbehorende operationele concept aandacht verdienen.

In het onderstaande overzicht worden deze knelpunten en aandachtspunten toegelicht. In de oplossingsrichting van Bravo scenario is getracht om ook deze knelpunten op te lossen of zo veel mogelijk te mitigeren (zie Hoofdstuk 10 en Appendix C).

Beperking klimhoogte baan 23

Om eerder aangegeven redenen blijft in het Delta Scenario het Lelystad verkeer onder de Schiphol TMA op een hoogte van maximaal 3000 ft. Voor aankomend verkeer levert dit geen beperkingen in de vliegoperaties op.

Procedureel gezien heeft vertrekkend verkeer vanaf baan 05 hier ook geen last van, omdat dit verkeer initieel toch laag moet blijven om onder het aankomend verkeer vanuit noordelijke richting door te gaan. De hoeveelheid verkeer vanuit het noorden is echter klein, waardoor in de praktijk vertrekkende verkeer vanaf baan 05 meestal direct zou kunnen doorklimmen naar FL 060. Omdat de oostgrens van Schiphol TMA op slechts circa 4 NM van het einde van baan 05 ligt, zal de hoogtebeperking van 3000 ft onder de Schiphol TMA weinig of geen invloed hebben.

De meeste beperkingen door de Schiphol TMA worden opgelegd aan startend verkeer vanaf baan 23 van Lelystad. Deze mogen het eerste deel van hun vertekroute niet hoger vliegen dan 3000 ft en pas nadat de oostgrens van de Schiphol TMA is gepasseerd verder klimmen. Dit heeft niet alleen een nadelig effect op de vliegoperatie (meer brandstof), maar ook op de geluidsbelasting. Wanneer vliegtuigen na de start door zouden kunnen klimmen naar een grotere hoogte, zou dit een gunstig effect hebben op de geluidbelasting.

Geluidbelasting Swifterbant en Biddinghuizen, Zeewolde / baan 05

Bij gebruik van baan 05 als landingsbaan kan in het Delta scenario het aankomende verkeer Swifterbant, Biddinghuizen en Zeewolde niet volledig vermijden.

Minimaal 6000 ft boven oud land wordt niet gehaald

In het Delta Scenario kan niet voldaan worden aan de wens om boven 'oud land' al een hoogte van tenminste 6000 ft bereikt te hebben.

Beperkte efficiëntie van route sector 4

Met name voor de route naar sector 4 (zuidwesten) geldt dat de te vliegen route langer is dan een meer rechtstreekse route. Dit betreft echter een zeer klein aantal vluchten.

Vertekroute 'rechtsom' over Oostvaardersplassen

Een vertekroute rechtsom vanaf baan 23 over de Oostvaardersplassen is niet mogelijk.

B.10 Locatie Dronten-West

Als mogelijk alternatieve 'validatielocatie' voor een luchthaven in Flevoland is Dronten-West genoemd, tussen Dronten en Swifterbant. Deze locatie ligt circa 8 NM ten noordoosten van de huidige locatie van de luchthaven Lelystad. In deze kwalitatieve analyse wordt aangegeven waar het Delta scenario af zou kunnen wijken wanneer de locatie van de luchthaven ten westen van Dronten zou liggen. Hiervoor is een onderscheid gemaakt naar de richting waarin de baan wordt gebruikt.

Baangebruik ZW-NO ('baan 05')

Aankomend verkeer passeert Almere op grotere afstand, wat een gunstig effect zal hebben op geluidbelasting.

Baangebruik NO-ZW ('baan 23')

De arrival stroom vanuit het noorden zou ook in dit geval over de luchthaven Dronten-West heen gaan, waardoor kruisingen tussen aankomst- en vertrekstromen vermeden kunnen

worden. Dat heeft voor vertrekkend verkeer geen voordelen, omdat de vertekroutes toch nog deels onder de Schiphol TMA komen en daardoor in hoogte beperkt zijn. Pas buiten de Schiphol TMA kan worden geklommen, wat voor vertrekkers precies dezelfde oplossing betekent als voor de luchthaven op de huidige Lelystad locatie.

Aankomend verkeer passeert in dit geval Kampen op een kleinere afstand, wat een ongunstig effect zal hebben op geluidbelasting.

Dronten-West ligt verder naar het noordoosten en daardoor veel dichterbij Natura 2000 gebieden (Ketelmeer en dergelijke): op een afstand van ongeveer 3 tot 6 NM. Dit betekent dat dit gebied op minder dan 2000 ft overvlogen wordt tijdens de nadering op baan 23.

Conclusie: ten aanzien van de oplossingsrichting van het Delta scenario biedt de locatie Dronten-West geen voordelen ten aanzien van de impact op de Schiphol netwerkwaliteit of de afhandelingscapaciteit van het Flevoland verkeer. Het voordeel dat naderende vliegtuigen bij baangebruik in noordoostelijke richting Almere op grotere afstand passeren wordt teniet gedaan door naderende vliegtuigen die bij baangebruik in zuidwestelijke richting Kampen op kleinere afstand passeren. In het geval van Dronten-West is het onvermijdelijk dat op een hoogte van 2000 ft en lager over Natura 20000 gebieden wordt gevlogen.

Appendix C Het Bravo Scenario in detail

C.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft het Bravo Scenario. Als eerste komen aan de orde de uitgangspunten voor dit scenario en het daaruit voortvloeiende schetsmatig ontwerp. Dit schetsmatig ontwerp wordt vervolgens beschreven, waarbij wordt ingegaan op de routes, het luchtruim en de bijbehorende operationele procedures. Daarna volgt een analyse van dit scenario, waarbij het accent ligt op de beoordelingskaders zoals die zijn opgesteld door de verschillende partijen. Afgesloten wordt met een overzicht van knelpunten die in dit scenario niet of niet helemaal zijn opgelost.

C.2 Uitgangspunten voor het Bravo Scenario

Uit de analyse van het Delta scenario blijkt een aantal knelpunten te resteren, zoals in de voorgaande bijlage beschreven. Deze zijn:

- Beperking klimhoogte baan 23 (3000 ft onder de Schiphol TMA).
- Geluidbelasting Swifterbant en Biddinghuizen, Zeewolde / baan 05.
- Minimaal 6000 ft boven 'oud land' wordt niet gehaald.
- Beperkte efficiëntie van route sector 4.
- De vertrekroute rechtsom over de Oostvaardersplassen is niet mogelijk.

Met het schetsmatig ontwerp van het Bravo scenario zal geprobeerd worden deze resterende punten op te lossen of zo veel mogelijk te mitigeren.

Verder gelden dezelfde uitgangspunten als voor het Delta Scenario: het zoeken naar mogelijkheden voor operationele inpassing van het Lelystad luchtverkeer in het Nederlandse luchtruim, zonder dat daarbij de netwerkqualiteit van Schiphol wordt aangetast. Naast een veilige operatie moet deze oplossingsrichting ook een voldoende grote piekcapaciteit voor Lelystad bieden, zodat een punctuele en betrouwbare afhandeling van het Lelystad verkeer mogelijk is.

De oplossingsrichting is gebaseerd op het Delta Scenario. Daarnaast wordt, conform het plan van aanpak, verder gezocht in aanpassingen in civiele luchtruimindeling en -gebruik ten behoeve van de afhandeling van Lelystad verkeer.

C.3 Uitgangspunten voor het schetsmatig ontwerp van het Bravo Scenario

Het schetsmatig ontwerp van het Delta Scenario was er zo veel mogelijk op gericht de knelpunten in de LVNL verkenning op te lossen of te mitigeren, met als resultaat een oplossingsrichting waarbij het Lelystad verkeer niet door de Schiphol TMA hoeft en de Schiphol TMA verkeersleiders niet verantwoordelijk zijn voor Lelystad verkeer. Dit heeft geleid tot een oplossingsrichting waarbij het Lelystad verkeer buiten (langs en/of over) de huidige

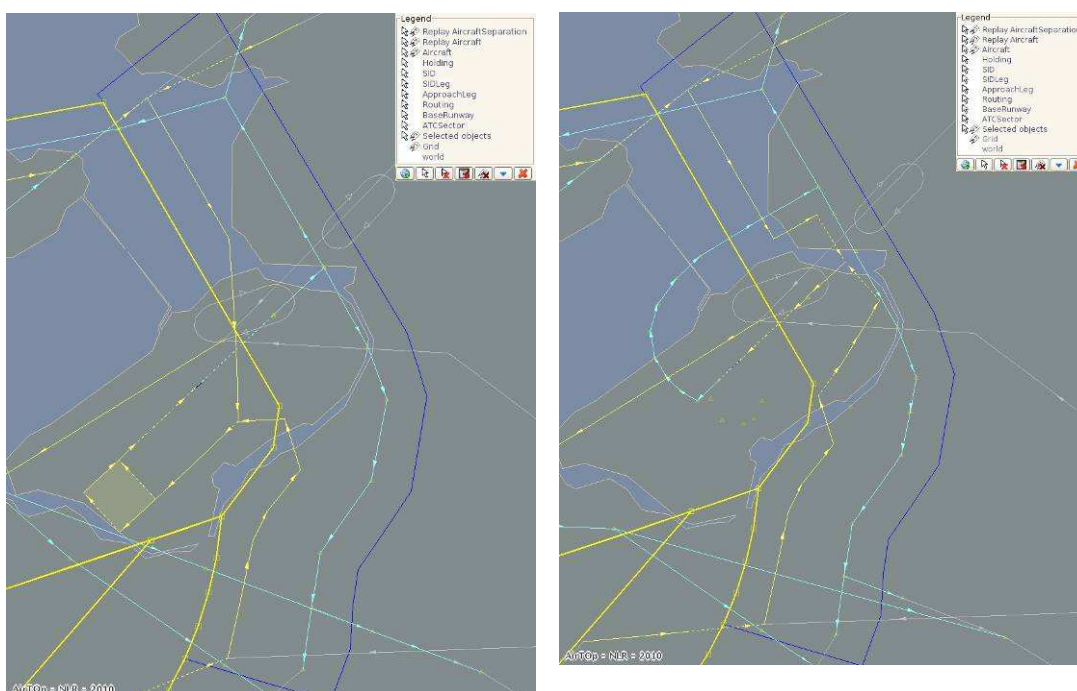
Schiphol TMA wordt afgehandeld en waarbij die afhandeling wordt verzorgd door een aparte verkeersleider.

Om het Lelystad verkeer buiten de (huidige) Schiphol TMA af te kunnen handelen, moet gebruik worden gemaakt van (huidig) militair luchtruim ten oosten van Lelystad (de TMA B), dat grenst aan de Schiphol TMA. Voor 2020 zijn echter wijzigingen in de luchtruimindeling voorzien, zoals beschreven in Appendix B.3 en weergegeven in Figuur B. 1. Voor het Bravo Scenario wordt er van uitgegaan dat voor de afhandeling van het Lelystad verkeer van dezelfde strook luchtruim gebruik wordt gemaakt als in het Delta Scenario (zie Figuur B. 2).

In het Bravo Scenario wordt nog steeds uitgegaan van een Lelystad TMA en de afhandeling van het Lelystad verkeer door een aparte verkeersleider. In aanvulling daarop wordt er van uitgegaan dat voor de afhandeling van het Lelystad verkeer ook gebruik gemaakt mag worden van de Schiphol TMA. Dit zal zo veel mogelijk beperkt worden tot die gebieden in de Schiphol TMA die niet worden gebruikt voor de afhandeling van het Schiphol verkeer.

C.4 Schetsmatig ontwerp van het Bravo Scenario

Het Bravo scenario is gebaseerd op het Delta scenario. De wijzigingen van het Bravo scenario ten opzichte van het Delta scenario hebben betrekking op het gebied in de directere omgeving van de luchthaven Lelystad; aan de randen van de Lelystad TMA blijft het ontwerp ongewijzigd. Deze wijzigingen zijn er op gericht om de knelpunten van het Delta scenario (zie sectie C.2) op te lossen of te mitigeren. In onderstaande figuren zijn schetsmatig de aankomst- en vertrekroutes weergegeven voor gebruik van baan 05 en voor baan 23. Ook is in deze figuren schetsmatig het luchtruim voor de Lelystad operaties weergegeven.



Figuur C. 1: schetsmatig route- en luchtruimontwerp voor het Bravo Scenario voor gebruik Lelystad baan 05 (links) en baan 23 (rechts). (Toelichting: dikke gele lijn: Schiphol TMA, donkerblauwe lijn: 'Lelystad TMA', dunne gele lijnen aankomstroutes, lichtblauwe lijnen: vertrekkroutes).

De veranderingen ten opzichte van het Delta Scenario zijn als volgt:

Gebruik Lelystad baan 05:

- ➔ De afstand tussen downwind en final is nu 4 NM om Zeewolde op wat grotere afstand te passeren.
- ➔ Naderend verkeer uit het noorden buigt eerder af naar het zuiden (richting downwind leg) om Dronten, Swifterbant en Biddinghuizen te vermijden. Dit verkeer gaat over het vertrekkend verkeer heen.
- ➔ Naderend verkeer uit zuiden buigt eerder af om tussen Harderwijk en Nunspeet door en voor Biddinghuizen langs naar downwind te draaien.
- ➔ Gevolg van deze laatste twee wijzigingen: Lelystad verkeer komt op een hoogte groter dan 3000 ft in de Schiphol TMA. Dit betreft een klein hoekje van de Schiphol TMA en op lage hoogte: op Transition Level onder ARTIP door.
- ➔ Vertrekkend verkeer naar zowel het noorden als het zuiden klimt initieel tot FL 040 (om onder aankomend verkeer uit het noorden door te gaan) en klimt vervolgens door tot FL 060 (in verband met aankomend Schiphol verkeer). Het aankomend verkeer uit het noorden zakt niet verder dan FL 050 en gaat over het vertrekkend verkeer heen. Omdat het vertrekkend verkeer ongehinderd tot FL 040 kan klimmen totdat de kruising met aankomend verkeer veilig is gepasseerd, kan het vertrekkend verkeer al op FL 060 vliegen op het moment dat de grens met 'oud land' wordt gepasseerd.
- ➔ Deze laatste wijziging heeft geen gevolgen voor de Schiphol TMA.

Bravo scenario / baan 23:

- ➔ Naderend verkeer uit noorden is qua verkeersstroom ongewijzigd, maar gaat nu onder vertrekkend verkeer door. Dit betekent dat aankomend verkeer uit het noorden snel moet dalen om ruim voor de kruising met vertrekkend verkeer op maximaal FL 050 te vliegen.
- ➔ Naderend verkeer uit het zuiden buigt iets eerder af om tussen Harderwijk en Nunspeet door en voor Biddinghuizen langs naar downwind te draaien.
- ➔ Gevolg is dat op een hoogte van meer dan 3000 ft (circa FL 060) dicht langs Schiphol TMA gevlogen wordt. Er is voldoende afstand om de aankomende vliegtuigen te laten dalen van FL 060 naar 3000 ft.
- ➔ Vertrekkend verkeer naar zowel het noorden als het zuiden klimt via een rechterbocht, over de Oostvaardersplassen initieel tot 4000 ft en na het passeren van de Schiphol inbounds vanaf ARTIP verder tot FL 060. Vertrekkend verkeer gaat over het aankomend verkeer vanuit het noorden heen.

- Gevolg van deze wijziging is dat een de oostkant van de Schiphol TMA een deel van de Schiphol TMA ‘vrijgegeven’ moet worden ten behoeve van de Lelystad operaties, zodat vertrekkende vliegtuigen bij het bereiken van de Schiphol TMA grens al op FL 060 kunnen vliegen (in plaats van op een hoogte van maximaal 3000 ft).

Op deze manier kunnen in het Bravo Scenario de knelpunten uit het Delta scenario worden opgelost of gemitigeerd. Hierbij moeten dus wel de onderste regionen van het oostelijk deel van de Schiphol TMA worden gebruikt. Bij de afhandeling van het Schiphol verkeer in Schiphol TMA moet daar wel rekening mee gehouden worden, maar de afhandeling van het Schiphol verkeer zelf hoeft echter niet te worden gewijzigd.

In het Delta scenario was al aangegeven dat, om te voorkomen dat op lage hoogte over bewoond gebied wordt gevlogen, er voor is gekozen om voor de naderingen uit het zuiden de downwind route voor baan 23 in langer door te trekken (richting Kampen), zodat om Dronten heen gevlogen wordt. Om dezelfde reden, het vermijden van Swifterbant, is de naderingsroute voor baan 23 vanuit het zuiden door middel van een downwind leg om Swifterbant heen gelegd, waarbij de eindnadering ook op 3000 ft plaats vindt.

Bij gebruik van baan 05 als landingsbaan vliegt het aankomende verkeer uit het noorden niet meer over Swifterbant, Dronten en Biddinghuizen heen, omdat deze route meer naar het westen, dichterbij en onder de Schiphol TMA loopt.

In het schetsmatig ontwerp van het Delta Scenario was de holding geplaatst in het verlengde van de baan, ten noordoosten van Lelystad. Voor het Bravo Scenario wordt van dezelfde holding uitgegaan.

C.5 Afhandeling Lelystadverkeer Bravo scenario

In het Bravo Scenario wordt de afhandeling van het Lelystad luchtverkeer in de Lelystad TMA globaal als volgt voorzien (zie ook Figuur C. 1):

Baan 05

- Vertrekkende vluchten naar de sectoren 1, 4 en 5 starten en klimmen niet hoger dan TL. Nadat deze vluchten onder de Schiphol TMA vandaan zijn en nadat ze de aankomstroute vanuit het noorden veilig zijn gepasseerd, klimmen ze tot maximaal FL 060 en buigen af naar het noorden. Nadat dat (Schiphol) route Eelde-ARTIP veilig is gepasseerd, mag verder worden geklommen tot boven FL 065, waarna ze in de CTA onder controle van de ACC verkeersleider komen. Deze handelt deze vluchten verder af, waarbij het verkeer naar sector 4 en sector 5 eerst doorklimt tot boven FL 095 en daarna over de Schiphol TMA heen gaat.
- Vertrekkende vluchten naar de sectoren 2 en 3 starten en klimmen niet hoger dan TL. Nadat deze vluchten onder de Schiphol TMA vandaan zijn en nadat ze de aankomstroute

vanuit het noorden veilig zijn gepasseerd, klimmen ze tot maximaal FL 060 en buigen af naar het zuiden. Nadat dat (Schiphol) route OSKUR-ARTIP veilig is gepasseerd, mag verder worden geklommen tot boven FL 065, waarna ze in de CTA onder controle van de ACC verkeersleider komen. Deze handelt deze vluchten verder af, waarbij het verkeer naar sector 3 eerst doorklimt tot boven FL 095 en daarna over de Schiphol TMA heen gaat.

- Aankomende vluchten uit de sectoren 1, 4 en 5 worden door de ACC verkeersleider naar de noordkant van de Lelystad TMA geleid om daar de Lelystad TMA binnen te gaan. Vluchten uit de sectoren 4 en 5 gaan over de Schiphol TMA heen en zakken pas onder FL 100 wanneer ze de grens van de Schiphol TMA zijn gepasseerd. Vluchten uit sector 1 gaan niet via de Schiphol TMA en kunnen al op FL 070 aankomen. De ACC verkeersleider laat de vluchten dalen, waarna ze onder FL 065 in de Lelystad TMA onder controle van de Lelystad APP verkeersleider komen. In de Lelystad TMA zakken de vliegtuigen tot een hoogte van minimaal FL 050. Wanneer de vertrekroutes vanaf baan 05 veilig zijn gepasseerd, kunnen deze vliegtuigen verder dalen naar een hoogte van uiteindelijk 2000 ft aan het einde van de downwind leg. De beschikbare afstand is voldoende om van FL 050 te zakken naar 2000 ft. Via base en final landen de vliegtuigen dan op baan 05.
- Aankomende vluchten uit de sectoren 2 en 3 worden door de ACC verkeersleider naar de zuidkant van de Lelystad TMA geleid om daar de Lelystad TMA binnen te gaan. Vluchten uit sector 3 gaan over de Schiphol TMA heen en zakken pas onder FL 100 wanneer ze de grens van de Schiphol TMA zijn gepasseerd. Vluchten uit sector 2 gaan niet via de Schiphol TMA en kunnen al op FL 070 aankomen. De ACC verkeersleider laat de vluchten dalen, waarna ze onder FL 065 in de Lelystad TMA onder controle van de Lelystad APP verkeersleider komen. In de Lelystad TMA zakken de vliegtuigen tot een hoogte van FL 060 boven 'oud land', waarna ze pas verder zakken wanneer de grens van 'oud land' is gepasseerd. Daarna dalen deze vliegtuigen naar uiteindelijk 2000 ft op het begin van base. De hiervoor beschikbare afstand is voldoende om van FL 060 naar 2000 ft te zakken. Via base en final landen de vliegtuigen dan op baan 05.

Baan 23

- Vertrekkende vluchten naar de sectoren 1, 4 en 5 (zie Figuur A. 1) starten en klimmen via een rechterbocht, over de Oostvaardersplassen, initieel tot TL. Na het veilig gepasseerd zijn van de Schiphol inbounds vanaf ARTIP klimmen ze door tot FL 060 en gaan over het aankomend verkeer vanuit het noorden heen. Nadat deze vluchten de Lelystad inbounds vanuit het noorden zijn gepasseerd, buigen ze naar het noorden af en klimmen verder tot FL 065, waarna ze in de CTA onder controle van de ACC verkeersleider komen. Deze

handelt deze vluchten verder af, waarbij het verkeer naar sector 4 en sector 5 eerst doorklimt tot boven FL 095 en daarna over de Schiphol TMA heen gaat.

- Vertrekkende vluchten naar de sectoren 2 en 3 starten en klimmen via een rechterbocht, over de Oostvaardersplassen, initieel tot TL. Na het veilig gepasseerd zijn van de Schiphol inbounds vanaf ARTIP klimmen ze door tot FL 060 en gaan over het aankomend verkeer vanuit het noorden heen. Wanneer deze vluchten de Lelystad inbounds vanuit het noorden zijn gepasseerd, buigen ze naar het zuiden af. Nadat dat (Schiphol) route OSKUR-ARTIP veilig is gepasseerd, mag verder worden geklommen tot boven FL 065, waarna ze in de CTA onder controle van de ACC verkeersleider komen. Deze handelt deze vluchten verder af, waarbij het verkeer naar sector 3 eerst doorklimt tot boven FL 095 en daarna over de Schiphol TMA heen gaat.
- Aankomende vluchten uit de sectoren 1, 4 en 5 worden door de ACC verkeersleider naar de noordkant van de Lelystad TMA geleid om daar de Lelystad TMA binnen te gaan. Vluchten uit de sectoren 4 en 5 gaan over de Schiphol TMA heen en zakken pas onder FL 100 wanneer ze de grens van de Schiphol TMA zijn gepasseerd. Vluchten uit sector 1 gaan niet via de Schiphol TMA en kunnen al op FL 070 aankomen. De ACC verkeersleider laat de vluchten dalen, waarna ze onder FL 065 in de Lelystad TMA onder controle van de Lelystad APP verkeersleider komen. In de Lelystad TMA zakken de vliegtuigen snel tot een hoogte van maximaal FL 050 om onder de vertrekkende vliegtuigen (FL 060) door te gaan. Via downwind dalen de vliegtuigen verder naar 3000 ft aan het begin van base, waarna ze op 3000 ft op final komen en landen op baan 23. Door de combinatie van downwind, base en final op 3000 ft gaan aankomende vluchten om Swifterbant heen en komen dan op circa 11 NM op final om het glijpad te intercepten. Noot: omdat de aankomende vliegtuigen uit het noorden al snel moeten dalen naar een hoogte van maximaal FL 050, kan het zijn dat de beschikbare afstand te kort is. In dat geval moeten die vliegtuigen al eerder, in de uiterste noordoosthoek van de Schiphol TMA, zakken naar een hoogte lager dan FL 100. Het gaat daarbij in alle verkeersscenario's om slechts 1 vliegtuig per uur tijdens de pieken (zie ook Tabel B. 1).
- Aankomende vluchten uit de sectoren 2 en 3 worden door de ACC verkeersleider naar de zuidkant van de Lelystad TMA geleid om daar de Lelystad TMA binnen te gaan. Vluchten uit sector 3 gaan over de Schiphol TMA heen en zakken pas onder FL 100 wanneer ze de grens van de Schiphol TMA zijn gepasseerd. Vluchten uit sector 2 gaan niet via de Schiphol TMA en kunnen al op FL 070 aankomen. De ACC verkeersleider laat de vluchten dalen, waarna ze onder FL 065 in de Lelystad TMA onder controle van de Lelystad APP verkeersleider komen. In de Lelystad TMA zakken de vliegtuigen tot een hoogte van minimaal FL 060 boven 'oud land'. Wanneer de grens met oud land is gepasseerd, dalen de vliegtuigen via downwind tot een hoogte van 3000 ft aan het begin

van base, waarna ze op 3000 ft op final komen en landen op baan 23. Door de combinatie van downwind, base en final op 3000 ft gaan aankomende vluchten om Dronten heen en komen dan op circa 11 NM op final om het glijpad te intercepten.

ACC afhandeling

- Aankomend Lelystad verkeer vanuit de sectoren 4 en 5 gaat op een hoogte van minimaal FL 100 over de Schiphol TMA heen naar de Lelystad TMA. Vertrekkend Lelystad verkeer naar de sectoren 4 en 5 moet, voordat deze de Lelystad TMA verlaten, dan tenminste FL 110 hebben bereikt, om de route van het aankomend Lelystad verkeer veilig te kunnen kruisen.
- Aankomend Lelystad verkeer vanuit de sectoren 4 en 5 gaat op een hoogte van minimaal FL 100 over de Schiphol TMA heen naar de Lelystad TMA. Dit verkeer kruist met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 1, dat klimmend is. Het Lelystad verkeer uit de sectoren 4 en 5 moet onder dit Schiphol verkeer door.
- Aankomend Lelystad verkeer uit sector 1 'kruist' met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 1, maar het Lelystad verkeer uit sector 1 kan op een hoogte van minimaal FL 070 naderen, waardoor dit verkeer onder het vertrekkend Schiphol verkeer blijft.
- Het Lelystad verkeer naar sector 1 kruist niet met vertrekkend Schiphol verkeer, maar moet wel worden samengevoegd met het Schiphol verkeer naar sector 1. De kruising met aankomend Lelystad verkeer is op hoogte gesepareerd: vertrekkend verkeer naar sector 1 moet (net als vertrekkend verkeer naar sector 4 en sector 5) op zich een hoogte van minimaal FL 110 bevinden voor het (de laterale grenzen van) de Lelystad TMA verlaat.
- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar de sectoren 4 en 5 kruist de routes van vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 1. Vertrekkend Lelystad verkeer naar de sectoren 4 en 5 moet, voordat deze (de laterale grenzen van) de Lelystad TMA verlaten, tenminste FL 110 hebben bereikt. Dit verkeer kruist met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 1, dat klimmend is.
- Het Lelystad verkeer naar sector 5 kruist niet met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 5, maar moet wel worden samengevoegd met het Schiphol verkeer naar sector 5.
- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar de sectoren 4 kruist de routes van vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 5.
- Het Lelystad verkeer naar sector 4 kruist niet met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 4, maar moet wel worden samengevoegd met het Schiphol verkeer naar sector 4.
- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar sector 2 kruist niet met vertrekkend Schiphol verkeer, maar moet wel worden samengevoegd met het Schiphol verkeer naar sector 2.
- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar sector 3 kruist de routes van vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 2. Het Lelystad verkeer klimt tot minimaal FL 110 om over de

Schiphol TMA heen te kunnen en het Schiphol verkeer moet daar dus op een hoogte van minimaal FL 120 over heen gaan.

- Aankomend Lelystad verkeer uit sector 2 ‘kruist’ met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 2, maar het Lelystad verkeer uit sector 2 kan op een hoogte van minimaal FL 070 naderen, waardoor dit verkeer onder het vertrekkend Schiphol verkeer blijft.
- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar sector 3 kruist de routes van aankomend Schiphol verkeer dat vanaf de vierde stack naar Schiphol gaat. Het Lelystad verkeer vliegt ten noorden van de vierde stack boven de Schiphol TMA, terwijl het aankomend verkeer van de vierde stack naar Schiphol zich in de Schiphol TMA bevindt en onder het Lelystad verkeer door gaat.
- Het vertrekkend Lelystad verkeer naar sector 3 kruist niet met vertrekkend Schiphol verkeer naar sector 3, maar moet wel worden samengevoegd met het Schiphol verkeer naar sector 3.
- Het aankomend Lelystad verkeer uit sector 3 kruist de routes van aankomend Schiphol verkeer dat vanaf de vierde stack naar Schiphol gaat. Het Lelystad verkeer vliegt ten noorden van de vierde stack boven de Schiphol TMA, terwijl het aankomend verkeer van de vierde stack naar Schiphol zich in de Schiphol TMA bevindt en onder het Lelystad verkeer door gaat.

Om een indruk te krijgen van de hoeveelheid extra vliegbewegingen waar het om gaat, zijn de verschillende verkeersscenario’s uitgesplitst naar ACC-sector. Deze waarden zijn hetzelfde als voor het Delta Scenario en in de voorgaande bijlage weergegeven in Tabel B. 1.

C.6 LVNL review van het Bravo scenario

Het schetsmatig ontwerp van de route- en luchtruimstructuur, evenals het operationeel concept van de oplossingsrichting van het Bravo Scenario zijn in een tweetal sessies aan experts van LVNL ter review voorgelegd. Doel van deze review was enerzijds het identificeren van eventuele onmogelijkheden in dit schetsmatig ontwerp, anderzijds het identificeren van mogelijke knelpunten. Tijdens deze sessies is het volgende naar voren gebracht, waarbij zo veel mogelijk de integrale tekst van de reviewverslagen is gebruikt.

Algemene aandachtspunten naar aanleiding van het Bravo scenario

- LVNL strategie gaat uit van realisatie 4^e IAF in 2015. In latere fase (>2020) wellicht andere IAF configuratie.
- 4^e IAF creëert een extra mergepunt (analoog RIVER/SUGOL), wat leidt tot extra ruimtebeslag in de Schiphol TMA.

- De LVNL experts stellen voor om 4^e IAF grofweg bij TIEL te plaatsen met daarbij grove verkeersstromen. De toekomstige routestructuur van 4 IAF's naar de banen is (nog) niet beschikbaar. Er is wel een aantal concepten binnen LVNL, maar die zijn zo verschillend, dat het nu gebruiken van één daarvan wellicht niet recht doet aan de toekomstige situatie. Het traject binnen LVNL ten aanzien van de 4^e IAF zal zijn dat de verschillende concepten gewogen gaan worden door de Operationele Experts en op basis daarvan komt er één concept dat verder in detail uitgewerkt zal gaan worden met betrekking tot het routeontwerp.
- 4^e IAF geeft mogelijk interferentie met CDA's voor Schiphol, met name als Lelystad verkeer over IAF verkeersstromen heen moet.

Specifieke knelpunten (baan 05):

- De Knardijk (ten westen van de luchthaven Lelystad) is een relevante grens voor verkeersleiders en is daarom ook op het radarscherm aangegeven. Het markeert de grens van tussen VFR Area Lelystad en SPL TMA. Ten oosten daarvan is tot 3500 ft beschikbaar voor VFR verkeer (en SPL verkeer moet daar dan boven TL blijven). Ten westen daarvan ligt de SPL TMA, vanaf 1500ft.
- Verkeersstromen van Lelystad en SPL kunnen in tegengestelde richting lopen afhankelijk van baangebruik. Daarom is koppeling van baangebruik Lelystad aan baangebruik SPL waarschijnlijk vereist (analoog aan SPL/RTM afspraken). Het gaat primair om de volgende situaties:
 - Arr 05 Lelystad geeft waarschijnlijk interferentie met Arr 27 Schiphol. Dus indien baan 27 op Schiphol in gebruik, dan idealiter ook baan 23 op Lelystad. Er is wel 40 graden verschil tussen RWY27/23. Dus i.v.m. wind kan het voorkomen dat 27 SPL wordt gebruikt, maar 23 Lelystad niet gebruikt kan worden.
 - Arr 36R Schiphol en Arr 05 Lelystad interfereren, wat mogelijk resulteert in operationele beperkingen op de SPL afhandeling: monitoren van de minimale hoogterestrictie en/of extra radiocommunicatie voor hoogte, omdat inbound Schiphol verkeer niet direct verder kan zakken dan FL070. Het inbound Schiphol verkeer vanaf ARTIP wordt door verkeersleiders naar een lage hoogte nabij PAM gebracht (zelfs tot 2000 ft) teneinde vrij te blijven van Schiphol outbounds (bijv. starts vanaf baan 18L).
- Laterale tolerantie over ARTIP: middels een toekomstige inbound planning (2020-2025) is de verwachting dat stromen over ARTIP nauwkeuriger en met minder laterale spreiding overvliegen. Verplaatsing van ARTIP naar het noorden zou in het geval van gebruik van baan 05 op Lelystad gunstig zijn.

Specifieke knelpunten (baan 23):

- Aandachtspunt: verschil in naderingshoogte (2000 ft voor baan 05 en 3000 ft voor baan 23) past niet in de LVNL strategie om de verkeersafhandeling te vereenvoudigen.
- Eerder indraaien ten behoeve van vectoring is een theoretische oplossing: normaal weet je bij kist #1 niet dat er probleem is. Daarom is extra ruimte voor vectoring gebied ten oosten van base leg nodig (vectoringgebied ligt standaard verder dan nominale route).
- Arrivals baan 23 dalend van FL 100 tot \leq FL 050 onder departures 23 door lijkt sportief. Er moet onderzocht worden of dit een redelijk dalprofiel oplevert. Dit zou door middel van een extra waypoint met een hoogterestrictie aangegeven moeten worden.
- Arrivals baan 23: Lelystad verkeer uit het noordwesten (sector 4 en 5): dit zijn heel weinig kisten en kunnen wellicht al eerder dalen (door noordoosthoek van de Schiphol TMA) zodat ze sneller op FL 050 kunnen zitten. Dit zou door middel van coördinatie tussen CTA- en TMA-verkeersleider kunnen, zodat TMA verkeersleider niet de verantwoordelijkheid voor dat Lelystad verkeer heeft. Echter de FDR/DCO positie is de moeilijkste en zwaarste belaste VKL positie. De LVNL experts doen geen uitspraak over de mogelijke complexiteit van de afhandeling door extra verkeer.
- SPL arrivals vanaf ARTIP naar 18C kunnen dwars over Lelystad departures van baan 23 gaan, wanneer niet via PAM maar 'rechtstreeks' gevlogen wordt. Bekeken moet nog worden of de verticale separatie is gewaarborgd.
- De LVNL strategische roadmap geeft aan dat op de middellange termijn waarschijnlijk meer verkeer over ARTIP zal gaan (vaker vaste RNAV naderingsroute, en minder vectoren). Op de langere termijn worden er echter waarschijnlijk meer entry points geïntroduceerd (individueel trajectory management, en minder vaste routes per landingsbaan).
- Route rechtsom over de Oostvaardersplassen: dit geeft mogelijk interferentie met dalend Schiphol verkeer vanaf ARTIP. Op kruising van SPL inbounds met Lelystad outbounds zouden SPL inbounds tenminste op FL 050 moeten zitten zodat Lelystad 23 outbounds er onder door kunnen. Opties voor de verantwoordelijkheid voor dit deel van het luchtruim: eigen Lelystad luchtruim, of procedureel oplossen (delegeren). In beide gevallen leidt dit tot een werklasttoename voor APP als gevolg van het monitoren of eventueel extra radiocommunicatie voor hoogte, omdat inbound Schiphol verkeer niet direct verder kan zakken dan FL070.
- Niet alleen baan 27 is aandachtspunt, maar ook 36R inbounds gebruiken het zuidoostelijk deel van de SPL TMA om onder de SPL outbounds uit te komen.
- Indien het betreffende luchtruim niet gereserveerd is voor Lelystad, moet elke start vanaf Lelystad gecoördineerd worden met SPL. Wat is impact voor SPL verkeer wanneer onderkant TMA voor dep 23 wordt gereserveerd (drempel voor SPL inbounds, met name lastig voor SPL arr 27)? Let daarbij op verkeersdichtheden: probleem is minder groot

wanneer pieken SPL en Lelystad synchroon lopen en dat is het geval (het geschetste issue is interferentie Lelystad dep en SPL arr).

Aspecten militaire luchtruim:

- Besproken is dat de benodigde hoogte voor militairen in laagvlieggebied GLV-VII zal afhangen van het type operatie; GLV-VII kan in die zin wisselende hoogtebehoefes hebben. Die informatie is ten tijde van de reviewsessie echter niet beschikbaar.
- Indien in laterale zin GLV-VII gemeden zou moeten worden, moet er voldoende separatie tussen de civiele verkeersstromen en de grens GLV-VII zijn.
- Een alternatieve route om GLV-VII in laterale zin zoveel mogelijk te mijden door een arrival route over vliegveld Lelystad is niet onmogelijk, maar leidt tot nog sportievere kruising ten noordwesten van kop 23 (er zouden twee inbounds en één departure op nagenoeg hetzelfde punt kunnen zitten).
- Ook Oldebroek (EHR3) schietgebied tot FL165 is aandachtspunt (onder andere voldoende separatie tussen civiele verkeersstromen en grens EHR3 waarborgen).

C.7 Analyse van het Bravo Scenario

Het Bravo Scenario is op dezelfde wijze als het Delta Scenario geanalyseerd ten aanzien van de volgende aspecten:

- Operationele veiligheid;
- Beoordelingskader Schiphol Groep & groeipotentieel Lelystad;
- Beoordelingskader Regio.

Daarnaast is een kwalitatieve beschouwing gegeven of de “validatielocatie” Dronten-West (tussen Dronten en Swifterbant) de uit de analyse van het Deltascenario resterende knelpunten zou mitigeren.

C.7.1 Operationele veiligheid

De mogelijke veiligheidsrisico's van het Bravo Scenario zijn op dezelfde wijze getoetst als de veiligheidsrisico's van het Delta scenario, zoals beschreven in Sectie B.7. Daarbij blijkt er ten aanzien van operationele veiligheid geen verschil te zijn tussen het Delta en het Bravo scenario.

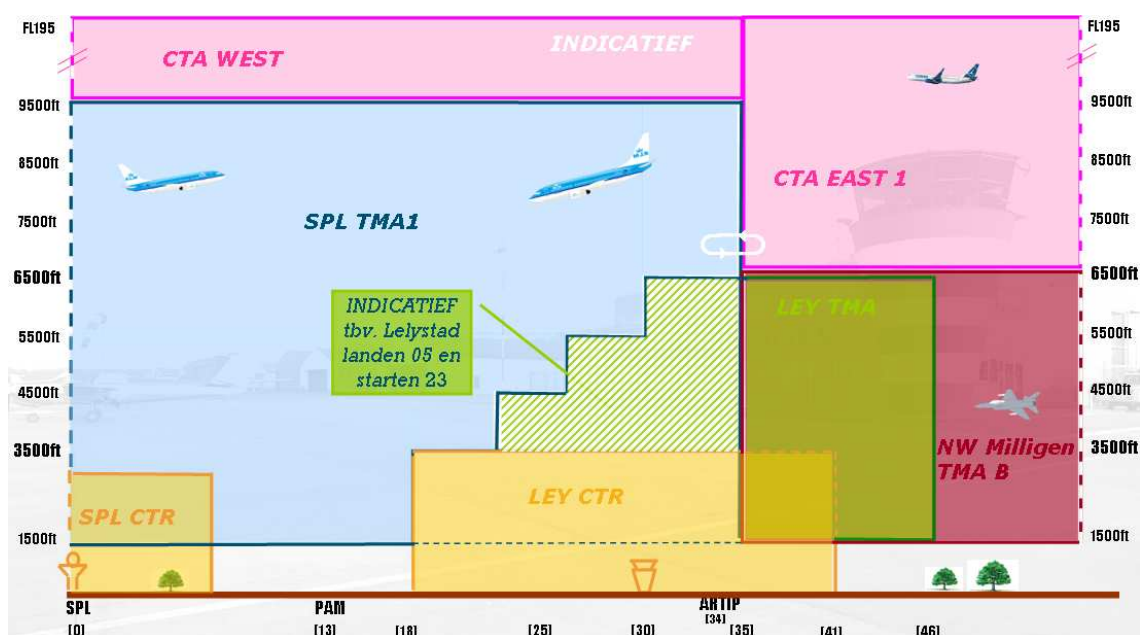
C.7.2 Beoordelingskader Schiphol Groep & groeipotentieel Lelystad

De schetsmatige oplossingsrichting is geanalyseerd ten aanzien van de volgende aspecten:

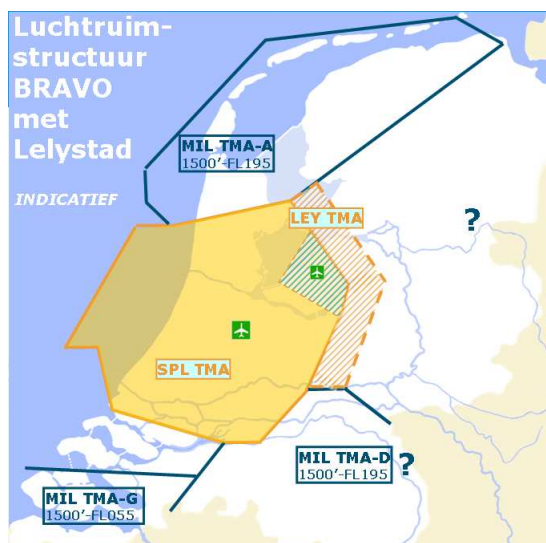
- Netwerkkwaliteit Schiphol
- Capaciteit en efficiëntie van de afhandeling van het Lelystadverkeer;
- Groeipotentieel van de afhandeling van het Lelystadverkeer.

Netwerkkwaliteit Schiphol

Zoals voor het Delta Scenario al is geschetst, wordt de netwerkkwaliteit van Schiphol (mede) bepaald door de piekcapaciteit, die feitelijk weer door de TMA capaciteit wordt bepaald. In de oplossingsrichting van het Bravo Scenario is er, net als in het Delta Scenario, voor gekozen om het Lelystad verkeer zo veel mogelijk buiten (langs en boven) de Schiphol TMA om af te handelen. Om de knelpunten uit het Delta Scenario op te kunnen lossen, wordt er in het Bravo Scenario een (beperkt) deel van de Schiphol TMA gebruikt voor de afhandeling van Lelystadverkeer. Dit betreft ruimte aan de onderkant en uiterste oostgrens van de Schiphol TMA. Aan de rand van de Schiphol TMA is de benodigde hoogte groter dan verder van de rand af, waardoor de Schiphol TMA in dit gebied de vorm krijgt van een 'inverted wedding cake'. Dit is een bekende en alom in gebruik zijnde manier om alleen dat luchtruim te claimen dat ook daadwerkelijk nodig is. Dit ruimtebeslag is schematisch weergegeven in Figuur C. 2 en Figuur C. 3.



Figuur C. 2: Schematische weergave het verticale ruimtebeslag in de Schiphol TMA voor de afhandeling van het Lelystad verkeer. De figuur toont de dwarsdoorsnede op de lijn PAM-ARTIP. Het gebied (//) is extra benodigd luchtruim in Bravo t.o.v. Delta.



Figuur C. 3: Schematische weergave het horizontale ruimtebeslag in de Schiphol TMA voor de afhandeling van het Lelystad verkeer

In zijn algemeenheid maakt deze ruimte het voor vertrekkend Lelystad verkeer mogelijk om naar een hoogte groter dan 3000 ft (Delta Scenario) door te klimmen. Evenzo hoeft naderend verkeer niet al in een vroeg stadium naar een hoogte van 3000 ft te zakken. Deze combinatie heeft een gunstig effect op de Lelystad operaties, met name omdat vertrekkend verkeer over aankomend verkeer heen geleid kan worden in plaats van andersom, zoals in het Delta scenario het geval is.

Meer specifiek wordt die extra ruimte gebruikt voor aankomend verkeer naar baan 05, dat ter hoogte van ARTIP op een hoogte van FL 050 de Schiphol TMA in vliegt, om daarna op downwind te zakken naar 2000 ft. Verder is die ruimte bedoeld voor aankomend verkeer uit het zuiden naar baan 05, dat boven 'oud land' vliegt op FL 060 en op de grens van 'oud land' zakt naar 2000 ft op downwind. Tenslotte is deze ruimte ook bedoeld voor vertrekkend verkeer vanaf baan 23, dat eerst tot Transition Level klimt en dan verder naar FL 060 op de grens met de Schiphol TMA.

Om de Schiphol TMA verkeersleiders niet verantwoordelijk te laten zijn voor Lelystadverkeer, wordt in het Bravo scenario de controle over dit gebied gedelegeerd aan de Lelystad TMA controller.

De gevolgen van het Bravo Scenario voor de Schiphol TMA zijn:

- ➔ Alle Lelystad verkeer wordt door een aparte Lelystad TMA verkeersleider afgehandeld in plaats van door Schiphol TMA verkeersleiders. Dit is gunstig om te kunnen voldoen aan de eis van behoud van de netwerkqualiteit van Schiphol. Mogelijk is er zelfs een positief effect op de netwerkqualiteit van Schiphol ten opzichte van een scenario waarbij de TMA verkeersleiders verantwoordelijk zijn voor Lelystadverkeer. Dit hangt er vanaf of,

en zo ja, in welke mate het voor Lelystad gebruikte luchtruimdeel de Schiphol verkeersstromen beïnvloedt (zie volgende punt).

- De afhandeling van het Schiphol verkeer wordt in zeer beperkte mate beïnvloed. Dit geldt alleen voor landend verkeer naar baan 27 en, in nog veel mindere mate, voor landend verkeer naar baan 36R. Dit komt doordat aankomend Schipholverkeer vanaf ARTIP (minimaal op FL 070) niet onmiddellijk naar een lagere hoogte mag zakken. Voor de TMA verkeersleiders is het wel wenselijk dat aankomend verkeer ter plekke van Pampus al voldoende laag vliegt, zodat vertrekkend verkeer via Pampus over het aankomende verkeer heen gaat. Binnen deze oplossingsrichting is er echter voldoende afstand om het Schiphol verkeer vanaf ARTIP te laten dalen van FL 070 naar bijvoorbeeld Transition Level op PAM.
- De afhandeling van het Schiphol verkeer bij landen op Schiphol baan 27 interfereert met de Lelystad. Deze interferentie is identiek aan die zoals beschreven in het Delta scenario, waarvoor wordt verwezen naar sectie B.7.1. De interferentie van Schiphol verkeer landend op baan 27 met Lelystad verkeer is inherent aan de locatie en richting van deze baan ten opzichte van de Lelystad baan en is niet afhankelijk van de gekozen oplossingsrichting.

Afhandelingscapaciteit Lelystad

De afhandelingscapaciteit van Lelystad in het Bravo Scenario is identiek aan die in het Delta Scenario. Voor de gedetailleerde analyse daarvan wordt verwezen naar de vorige bijlage, Sectie B.7, Analyse / Afhandelingscapaciteit Lelystad. Hiervoor geldt daarom dus ook dezelfde conclusie.

Conclusie: in de oplossingsrichting van het Bravo scenario is de luchtzijdige afhandelingscapaciteit van Lelystad voldoende om de hoeveelheid verkeer in de piekuren af te kunnen handelen, zowel voor piekuren in het verkeersscenario met 35.000 bewegingen per jaar als het scenario met 90.000 bewegingen.

Efficiëntie van afhandeling Lelystad verkeer

In het Delta Scenario was de efficiency van Lelystad routes al verbeterd (ten opzichte van het Alpha Scenario), omdat vliegtuigen niet lang laag hoefden te vliegen. Lokaal rond de luchthaven Lelystad, onder de Schiphol TMA, gold echter nog wel de hoogterestructie van maximaal 3000 ft.

In het Bravo Scenario is de efficiency van de Lelystad routes verder verbeterd; vertrekkende vliegtuigen kunnen nu al klimmen tot FL 060 aan de rand van de Schiphol TMA en zodra het vertrekkend verkeer conflictvrij is van aankomend Schiphol verkeer is, kan verder naar efficiëntere vlieghoogtes worden geklommen.

Omdat vertrekkend Lelystad verkeer eerst naar een voldoende grote hoogte moet klimmen alvorens over de Schiphol TMA heen in de richting van de bestemming kan gaan vliegen, wordt in een aantal gevallen een iets langere route gevlogen dan een ‘rechtstreekse’ route. Dit is in het Bravo Scenario niet gewijzigd ten opzichte van het Delta Scenario.

Conclusie: in de oplossingsrichting van het Bravo scenario kan het Lelystad verkeer op efficiënte hoogtes vliegen; lang laag vliegen is niet nodig. Qua te vliegen afstand is alleen de route van/naar het zuidwesten (sector 4) enigszins langer dan wanneer rechtstreeks door de Schiphol TMA gevlogen zou worden. Dit betreft echter een heel klein aantal vluchten.

Groei-potentieel afhandeling Lelystad verkeer

De afhandelingscapaciteit van Lelystad in het Bravo Scenario is identiek aan die in het Delta Scenario. Dat geldt daarom ook voor het groei-potentieel. Voor de gedetailleerde analyse daarvan wordt verwezen naar de vorige bijlage, Sectie B.7, Analyse / Groei-potentieel. Voor het Bravo Scenario geldt dus ook dezelfde conclusie.

Conclusie: de oplossingsrichting van het Bravo scenario biedt qua luchtzijdige inpassing voldoende groei-mogelijkheden om 90.000 Lelystad bewegingen op jaarbasis af te handelen.

C.7.3 Regiokader

Van het Regiokader zijn de volgende voor de luchtzijdige inpassing relevante aspecten geanalyseerd:

- Het vermijden woongebieden: geen routes over bestaand en toekomstig stedelijk gebied.
- Minimaal 6000ft vlieghoogte boven ‘oud land’.
- Voorkeur voor een vertrekroute “rechtsom” over de Oostvaardersplassen.

Vermijden woongebieden

In het Bravo scenario kunnen en worden stedelijke gebieden vermeden. Dit is als uitgangspunt in het route ontwerp van het Bravo Scenario meegenomen (zie Sectie C.3). Op een hoogte tot 6000 ft wordt over geen enkel stedelijk of woongebied gevlogen.

Bij het schetsmatig ontwerp van het Bravo Scenario is er van uitgegaan dat voor de Lelystad operaties gebruik wordt gemaakt van vaste P-RNAV routes.

Het vliegen van CDA's op Lelystad is niet mogelijk. Dit wordt veroorzaakt door de begrenzingen in beschikbare hoogtes ten gevolge van de aanwezigheid van de Schiphol TMA en het vrij moeten blijven van de Schiphol verkeersstromen vanuit de sectoren 1 en 2 naar ARTIP. Ook met de verkeersstromen van vertrekkend Schiphol verkeer moet rekening gehouden worden, omdat deze worden gekruist.

Conclusie: aan het vermijden van vliegen boven woongebieden is in het schetsmatig ontwerp voldaan: op een hoogte tot 6000 ft wordt niet over stedelijk of woongebied gevlogen. Het schetsmatig ontwerp van het Bravo Scenario gaat er van uit dat voor de Lelystad operaties gebruik wordt gemaakt van vaste P-RNAV naderings- en vertrekroutes. Het vliegen van CDA's op Lelystad is, ten gevolge van beperkingen in de beschikbare hoogte, niet mogelijk.

Minimaal 6000 ft boven 'oud land'

Het Bravo Scenario maakt het voor alle Lelystad operaties mogelijk om boven 'oud land' op een hoogte van tenminste 6000 ft te vliegen. Dit is als uitgangspunt in het route ontwerp van het Bravo Scenario meegenomen (zie Sectie C.3).

Naderingen van uit het zuiden kunnen dalen tot FL 060 ('6000 ft') boven 'oud land' en bij het passeren van de grens met 'oud land' verder dalen tot 2000 ft aan het begin van base (3000 ft bij landen op baan 23). In beide gevallen is de afstand die dan nog moet worden afgelegd voldoende groot om dit hoogteverschil te overbruggen.

Naderingen van uit het noorden dalen boven het IJsselmeer en vliegen in de Lelystad TMA niet over 'oud land', niet bij gebruik van baan 05, noch bij gebruik van baan 23.

Vertrekkend verkeer vanaf zowel baan 05 als baan 23 klimt in eerste instantie tot Transition Level en daarna verder tot FL 060. Voor dat de grens met 'oud land' is gepasseerd, is deze vlieghoogte ('6000 ft') bereikt.

Conclusie: in de oplossingsrichting van het Bravo scenario wordt tijdens alle operaties op een hoogte van minimaal 6000 ft over 'oud land' gevlogen.

Vertrekroute 'rechtsom' over Oostvaardersplassen

In het schetsmatig ontwerp van het Bravo Scenario wordt gebruik gemaakt van een vertrekroute rechtsom (vanaf baan 23) over de Oostvaardersplassen. Dit is als uitgangspunt in het route ontwerp van het Bravo Scenario meegenomen (zie Sectie C.3). Aan de voorwaarde om op een hoogte van minimaal 3000 ft over de Oostvaardersplassen heen te vliegen, wordt in het Bravo Scenario voldaan.

C.8 Aanvullende analyses

Naast een toetsing aan de beoordelingskaders van de Schiphol Groep en de Regio is analyse van het scenario in het licht van de volgende mogelijke toekomstige wijzigingen relevant:

- Introductie van een vierde wachtgebied voor Schiphol.
- Een verplaatsing van het huidige wachtgebied ARTIP.
- Het verhogen van de Transition Altitude.
- Introductie van CDA's op Schiphol

Deze analyses zoals die voor het Delta Scenario zijn uitgevoerd zijn in hun geheel ook van toepassing voor het Bravo Scenario. Hiervoor wordt verwezen naar de voorgaande bijlage, Sectie B.8 'Aanvullende Analyses'. De conclusies van het Delta Scenario zijn integraal van toepassing op het Bravo Scenario.

Introductie vierde wachtgebied

Over het ontwerp en precieze locatie van een nieuw, vierde wachtgebied bestaat geen duidelijkheid. De invloed hiervan op de afhandeling van het Lelystad verkeer is daarom niet in detail te bepalen. Een ongunstige ligging van de vierde IAF kan een negatieve invloed hebben op de afhandeling van het Lelystad verkeer. Het wordt daarom aanbevolen om bij het vaststellen van een locatie daarvan rekening te houden met de afhandeling van het Lelystad verkeer, om eventuele nadelige effecten op de afhandeling van het Schiphol verkeer en Lelystad verkeer te voorkomen.

Verplaatsing ARTIP

Conclusie: verplaatsing van ARTIP naar een meer noordwestelijke locatie heeft beperkte gevolgen voor de oplossingsrichting van het Delta scenario: vertrekkers naar het noorden moeten mogelijk langer op FL 060 blijven, aankomers uit het noorden moeten mogelijk sneller dalen.

Verhoging Transition Altitude

Conclusie: een (substantiële) verhoging van de Transition Altitude heeft voor de afhandeling van Lelystad verkeer dus een positief effect.

C.9 Resterende knelpunten in het Bravo scenario

Uit het Delta Scenario resteerde, omdat met meer beperkende factoren rekening werd gehouden, nog een aantal knelpunten of zaken die verdere aandacht verdienden. In het Bravo Scenario zijn deze punten opgelost of gemitigeerd door gebruik te maken van een klein deel van de ruimte in de Schiphol TMA. Het betreft:

Beperking klimhoogte baan 23: het langer op 3000 ft moeten vliegen met een nadelig effect op efficiency van de vliegoperatie en de geluidsbelasting. In het Bravo Scenario is deze beperking niet meer van toepassing.

Geluidbelasting Swifterbant en Biddinghuizen / baan 05: het aankomende verkeer vanuit het noorden vloog laag over Swifterbant en Dronten (en Biddinghuizen) wanneer baan 05 als

landingsbaan werd gebruikt. In het Bravo Scenario is dit knelpunt verholpen en kan om deze plaatsen heen worden gevlogen.

6000 ft boven oud land: in het Delta scenario werd niet in alle gevallen op 6000 ft of hoger over 'oud land' gevlogen. In het Bravo Scenario wordt voor alle Lelystad operaties voldaan aan de eis om boven 'oud land' op tenminste 6000 ft hoogte te vliegen.

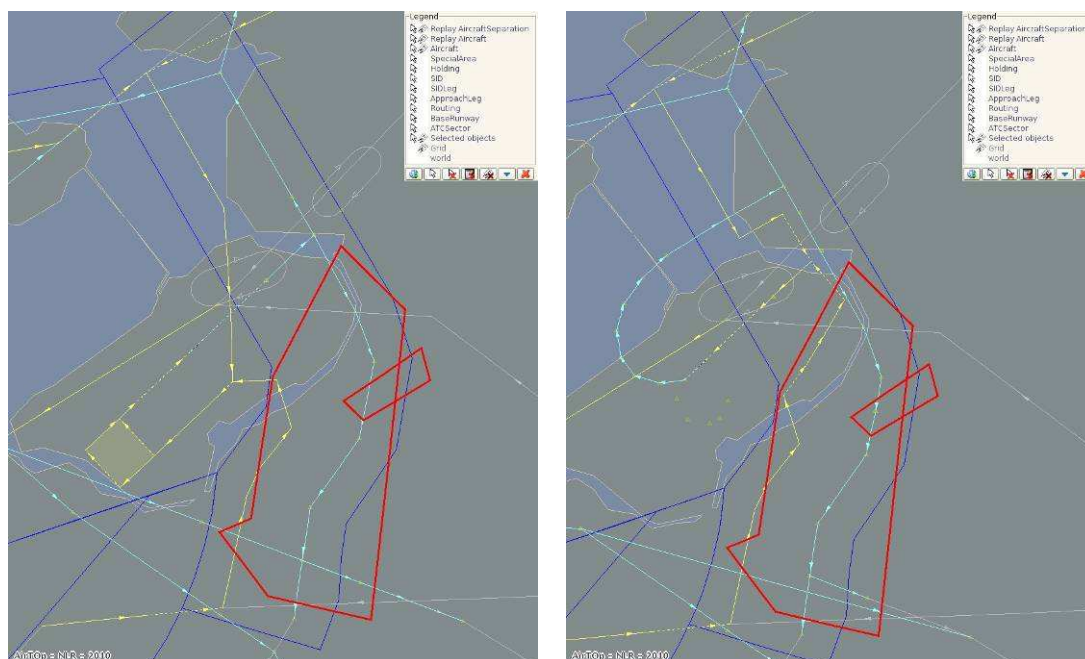
Efficientie van vliegroutes: in het Delta scenario was de route naar sector 4 (zuidwesten) langer dan een meer rechtstreekse route. In het Bravo Scenario is hiervoor geen oplossing gevonden, omdat hiervoor dezelfde beperkingen gelden als in het Delta Scenario.

Interferentie met huidige militaire oefengebieden en militair luchtruim

De in dit onderzoek gegenereerde schetsmatige oplossingsrichtingen interfereren met huidige militaire oefengebieden en militair luchtruim. Het betreft het laagvlieggebied GLV VII, de schietrange Oldebroek en TMA-B.

Het militaire laagvlieggebied GLV VII ligt binnen de huidige Mil TMA B. Verticaal is de Mil TMA B begrensd van 1500 ft tot FL 065, terwijl GLV VII is begrensd van 100 ft aan onderzijde tot 1000 ft aan bovenzijde⁶. De Restricted Area Oldebroek (EHR 3) is verticaal begrensd vanaf de grond tot 16500 ft of hoger. In Figuur C. 4 is weergegeven hoe de schetsmatige routes van Scenario Bravo en de militaire gebieden ten opzichte van elkaar liggen.

⁶ Bron: AIP The Netherlands



Figuur C. 4: Ligging van de schematische Lelystad routes ten opzichte van de militaire gebieden GLV VII (groot, verticaal begrensd tussen 100 en 1000 ft) en EHR3 (klein, verticaal begrensd tussen 0 ft en FL 165).

In de oplossingsrichting van het Bravo scenario kruisen de aankomst- en vertrekroutes de grenzen van de huidige TMA SPL op een hoogte van tenminste 3000 ft. Volgens het in het AIP aangegeven hoogtegebied voor GLV VII (100-1000ft) wordt dan GLV VII formeel niet doorvlogen maar komt het vliegverkeer wel terecht in TMA-B (1500ft-FL065). Door de militaire luchtruimgebruiker is echter kenbaar gemaakt dat de grondgebonden militaire oefeningen in het gebied GLV VII op dit moment een hoogtebeslag tot ca. 5000ft hebben. Hierdoor is er ook in het Bravo scenario, uitgaande van de huidige luchtruimindeling, interferentie met GLV VII en TMA-B.

De vertrekroutes naar het zuiden gaan door EHR 3 heen. Echter: deze routes zijn schetsmatig (dus niet in detail ontworpen), met de bedoeling om na te gaan of de afhandeling van deze verkeersstromen mogelijk is. Wanneer het nodig is dat EHR 3 vermeden moet worden, kunnen de vertrekroutes naar het zuiden gemakkelijk aan de oostkant om EHR 3 heen worden gelegd.

C.10 Locatie Dronten-West

De mogelijk alternatieve locatie voor een luchthaven in Flevoland, Dronten-West, is gelegen tussen Dronten en Swifterbant, ongeveer circa 8 NM ten noordoosten van de huidige locatie van de luchthaven Lelystad. In deze kwalitatieve analyse wordt aangegeven waar het Bravo scenario

af zou kunnen wijken wanneer de locatie van de luchthaven ten westen van Dronten zou liggen. Hiervoor is een onderscheid gemaakt naar de richting waarin de baan wordt gebruikt.

Baangebruik ZW-NO ('baan 05')

Omdat het naderingsgebied (downwind, base en final) 8 NM noordoostelijker ligt, is er minder interferentie in de Schiphol TMA. Dit voordeel speelt met name en rol wanneer op Schiphol baan 27 wordt gebruikt voor landingen.

Voor aankomend verkeer vanuit het zuiden is het niet mogelijk om boven 'oud land' op een hoogte van minimaal 6000 ft te vliegen. Dit omdat het downwind segment te kort is om over die afstand te dalen naar 2000 ft. Toch een langere downwind maken om hoogte te kunnen verliezen, vermindert het effect van de eerder genoemde voordelen.

Vertrekkend verkeer naar het zuiden bevindt zich al snel boven 'oud land', waardoor boven 'oud land' mogelijk op een lagere hoogte dan 6000 ft wordt gevlogen.

Baangebruik NO-ZW ('baan 23')

Voor vertrekroutes rechtsonder zijn twee mogelijkheden:

- a) Het punt waar de rechterbocht wordt ingezet ook 8 NM naar het noordoosten mee verschuiven.
- b) Het punt waar de rechterbocht wordt ingezet niet naar het noordoosten mee verschuiven, maar laten waar het ligt.

Ad a)

Voordeel van snel de rechterbocht inzetten is dat het beslag op de Schiphol TMA kleiner is en mogelijke interferentie met aankomend Schiphol verkeer via ARTIP minder is. Nadeel is dat op geringe hoogte (3000 à 4000 ft) over het stedelijk gebied van Lelystad wordt gevlogen.

Ad b)

Voordeel van deze variant is dat de Oostvaardersplassen op (iets) grotere hoogte worden gepasseerd. Dit voordeel is echter beperkt omdat initieel toch niet hoger dan Transition Level geklommen mag worden vanwege het aankomende Schiphol verkeer via ARTIP. Voor de interferentie met landend verkeer op Schiphol baan 27 maakt deze variant geen verschil.

Aankomend verkeer passeert Kampen op een kleinere afstand, wat een ongunstig effect heeft op geluidbelasting.

Dronten-West ligt verder naar het noordoosten en daardoor veel dichterbij Natura 2000 gebieden (bijv. het Ketelmeer): op een afstand van ongeveer 3 tot 6 NM. Dit betekent dat dit gebied op minder dan 2000 ft overvlogen wordt tijdens de nadering op baan 23.

Aankomend verkeer vliegt het laatste stuk van downwind en base op een hoogte van 3000 ft. Dit deel van de nadering bevindt zich boven 'oud land', dus aan de eis/wens om boven 'oud land' tenminste op een hoogte van 6000 ft te vliegen, wordt niet voldaan.

Conclusie: ten aanzien van de oplossingsrichting van het Bravo scenario zal de locatie Dronten-West de mogelijke interferentie met aankomend Schiphol verkeer verminderen. Dit geldt alleen voor noordoostelijk baangebruik in combinatie met Schiphol verkeer dat landt op baan 27. Het voordeel dat naderende vliegtuigen bij baangebruik in noordoostelijke richting Almere op grotere afstand passeren wordt teniet gedaan door naderende vliegtuigen die bij baangebruik in zuidwestelijke richting Kampen op kleinere afstand passeren. In het geval van Dronten-West is het onvermijdelijk dat op een hoogte van 2000 ft en lager over Natura 2000 gebieden wordt gevlogen.

Appendix D Uitwerking ATM beeld 2020/2025

Het ATM beeld 2020-2025 wordt nader uitgewerkt aan de hand van de volgende elementen:

- Schiphol banenstelsel en baangebruik (D.1)
- Verkeersafhandelingsconcept (D.2)
- Luchtruimindeling en gebruik (D.3)
- ATM technologie (D.4)

D.1 Schiphol banenstelsel en baangebruik

Aangenomen wordt dat er voor 2020 geen nieuwe start- en landingsbanen op Schiphol worden aangelegd. De beschikbaarheid van een eventuele parallelle Kaagbaan valt buiten de scope van de studie. Het baangebruik op Schiphol is conform de huidige afspraken ten aanzien van het nieuwe normen en handnavingsstelsel. Conform Art. 4.1 van [Convenant hinder] zal tot en met het gebruiksjaar 2020 op de luchthaven Schiphol worden gewerkt met een operationeel concept dat wordt gekenmerkt door een strikt geluidpreferentieel baangebruik, waarvan de slotuitgifte is gebaseerd op zogenaamd 2+1 baangebruik en waarbij het verkeer via geluidpreferente baancombinaties en daarbinnen op de meest preferente baan wordt afgehandeld. Ten behoeve van operationele betrouwbaarheid kan de vierde baan worden benut met gemiddeld 40 vliegtuigbewegingen per dag met een maximum van 60 vliegtuigbewegingen per dag bij operationele verstoringen.

D.2 Verkeersafhandelingsconcept

Conform Art. 3.1 van het [Convenant hinder] is de groei van Schiphol tot en met 2020 begrensd tot 510.000 IFR starts- en landingen per jaar (exclusief “general aviation”).

De door KLM gewenste piekruurcapaciteit van Schiphol dient hiervoor verhoogd te worden van 106 inbounds / 110 outbounds (huidige declared capacity zomer 2010) naar 114 inbounds / 116 outbounds per uur [Verkenning SPL].

Om deze verhoging van de Schiphol piekruurcapaciteit te kunnen realiseren, zal ook de capaciteit van de Schiphol TMA moeten toenemen. Om dat te kunnen realiseren, zal de verkeersafhandeling in 2020 eenvoudiger moeten zijn dan nu het geval is waarbij wordt uitgegaan van eenvoudige en voorspelbare verkeersstromen. Het verhogen van de voorspelbaarheid zal gebaseerd zijn op onder andere vaste naderings- en vertrekroutes, het nauwkeuriger aanleveren van verkeer op de TMA entry points, gebruik van een vierde TMA entry point cq. wachtgebied en zoveel als mogelijk conflictvrije inbound- en outbound verkeersstromen waarbij eventuele routeconflicten buiten de TMA al zijn opgelost. Door dit

laatste wordt een deel van de taaklast van de TMA naar de ACC-sectoren verplaatst. Dit concept zal zijn gebaseerd op collaborative planning en uitvoering en is in lijn met het Europese ATM Concept welke in SESAR verband in ontwikkeld. De luchtvaartnota (§5.6.2) voorziet dat na 2025 de verkeersafhandeling gebaseerd zal zijn op geplande 4D-trajectoriën ondersteund door onder andere nieuwe separatiesystemen zoals ASAS [Luchtvaartnota]. Voor dit onderzoek wordt er daarom vanuit gegaan dat middels verdere internationale afstemming van verkeersstromen en uitwisseling van vluchtinformatie, de vluchtuitvoering voor een groot deel overeenkomt met de vluchtplanning.

Conform het voornemen in Art. 4.2 van [Convenant hinder] zet de luchtvaartsector zich maximaal in om glijvluchten op Schiphol te realiseren. De Luchtvaartnota (§5.6.2) stelt voor de periode tot 2020 dat optimale CDA's voor het merendeel van de naderingen zowel in de dag als de nacht dienen te worden geïmplementeerd. Echter, het is niet zeker dat er in 2020/2025 CDA naderingen met piekcapaciteit gevlogen kunnen worden. Daar waar de inpassing van Schiphol CDA's een invloed heeft op de oplossingsrichtingen voor de luchtzijdige inpassing Lelystad zal dit worden gesignaleerd. Andersom mogen oplossingsrichtingen voor de luchtzijdige inpassing van Lelystad geen belemmering vormen voor het invoeren van CDA's op Schiphol.

Het is waarschijnlijk dat er voor Schiphol gebruik gemaakt zal worden van vaste naderingsroutes die ruimte laten voor zogenaamde 'tromboning' om de luchtverkeersleiders voldoende flexibiliteit te bieden voor een veilige afhandeling van het verkeer. Vertrekroutes (SID's) zijn tevens gebaseerd op vaste routes.

NB. Het gebruik van vaste naderings- en vertekroutes voor Schipholverkeer is in dit onderzoek niet op voorhand als eis gesteld voor de luchtzijdige inpassing van Lelystadverkeer. Wel is bij het zoeken naar schetsmatige oplossingsrichtingen beoordeeld in hoeverre vaste routes voor Schipholverkeer wenselijk dan wel noodzakelijk zijn.

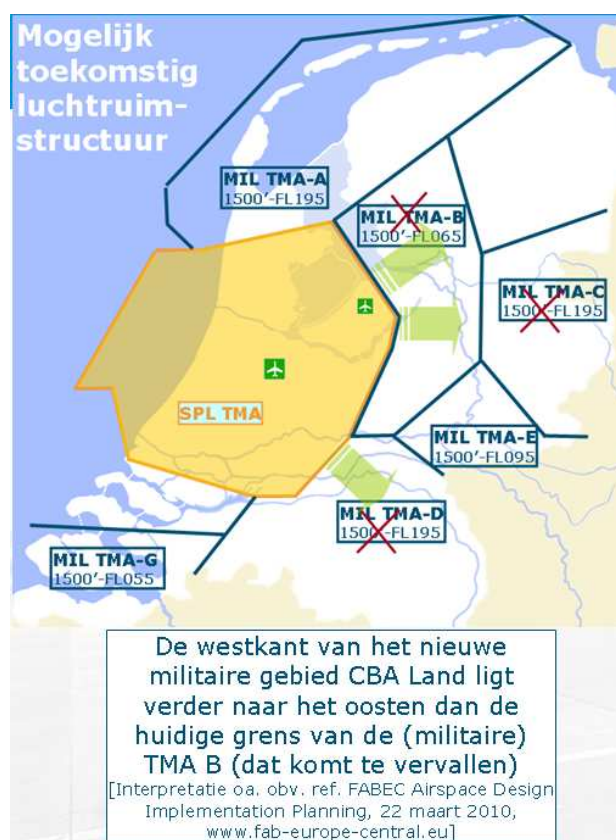
D.3 Luchtruimindeling en gebruik

In §5.6.2. van de Luchtvaartnota van april 2009 heeft het kabinet aangekondigd dat er in het kader van FABEC wordt gewerkt aan de realisatie van een grensoverschrijdend Nederlands-Duits militair oefengebied, te weten CBA (Cross Border Area) Land. Zie Figuur D-1 voor een indicatieve lokatie en dimensie.



Figuur D-1 Huidige visie binnen FABEC project voor een grensoverschrijdend militair oefengebied [FABEC].

Bij de realisatie van dit militair oefengebied zal het huidige oefengebied in de buurt van vliegbasis Volkel (TMA-D) worden opgeheven, waardoor er ruimte ontstaat voor een extra zuidelijke verkeersroute en een vierde Initial Approach Fix (IAF) voor Schiphol. Deze wijziging wordt in 2014 verwacht [Brief VenW-DGLM]. Aangenomen wordt dat vliegbasis Volkel actief blijft en er corridors cq. windows nodig zijn om van deze vliegbasis naar CBA Land of TMA A of CTA North te gaan.



Figuur D-2 Mogelijke toekomstige wijziging van de luchtruimindeling. De groene pijlen geven aan dat er naar verwachting ruimte vrijkomt in oostelijke en zuidelijke richting wat permanent voor civiele verkeersstromen kan worden gebruikt.

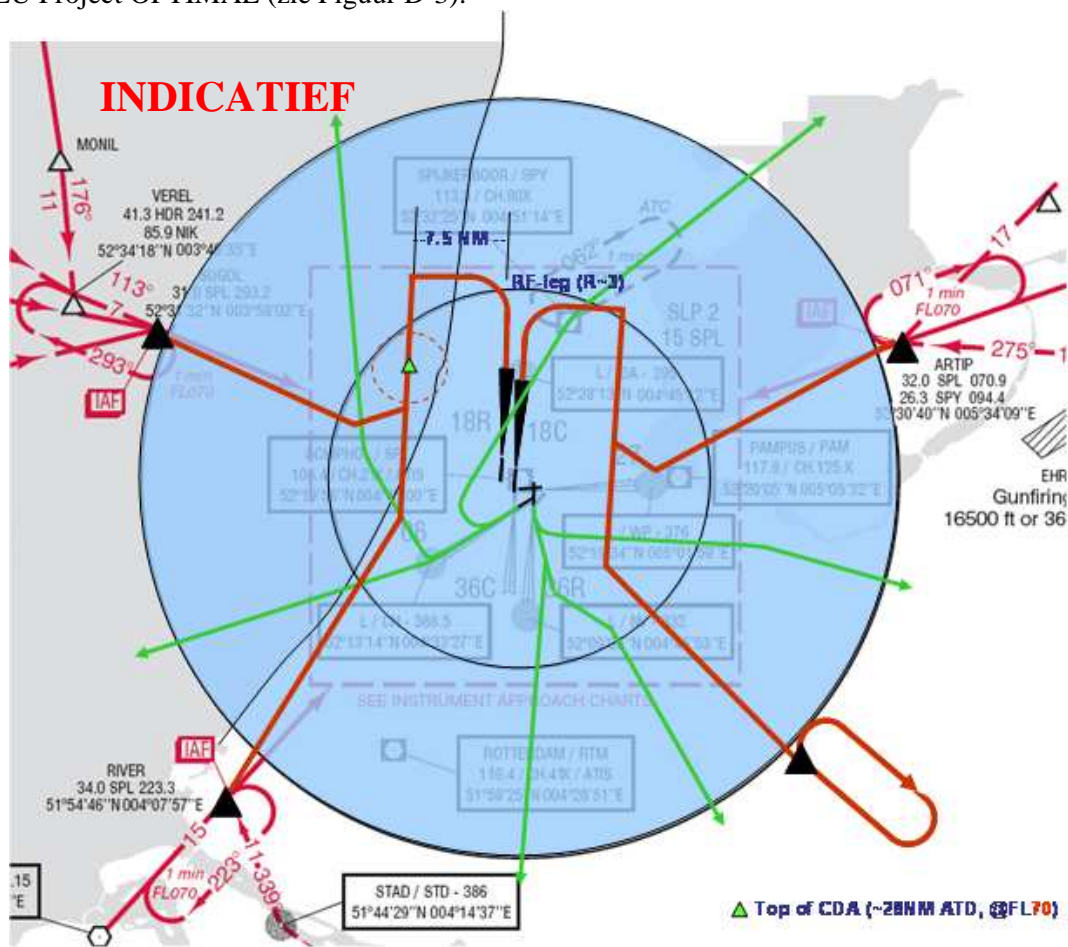
Hierdoor komt ruimte vrij in een voor Schiphol belangrijk deel van het luchtruim. Dit betekent dat de (laterale) grenzen van ACC sector 2 en 3 gewijzigd worden. Daarmee zal, naar verwachting, ook de bijbehorende ACC afhandelingscapaciteit hoger zijn dan nu het geval is mede door het gebruik van vaste verkeersstromen. De incidenteel gebruikte NARSO stack zal niet meer beschikbaar zijn omdat deze nu ligt in het gebied waar de CBA Land gepland is.

Het (gedeeltelijk of geheel) vrijkomen van TMA-D kan betekenen dat de laterale begrenzing van de TMA Schiphol wordt vergroot, bijvoorbeeld in zuidoostelijke richting. Vooral nog wordt uitgegaan van de **huidige** laterale- en verticale dimensies van de Schiphol TMA.

Aangenomen wordt dat de toekomstige naderingsroutes voor Schiphol gebaseerd zijn op de huidige locatie van de naderingsprocedures, maar dat de laterale spreiding in deze routes veel kleiner is door het gebruik van Performance Based Navigation (PBN). PBN maakt het ook mogelijk om, waar nodig, routes parallel te laten lopen. Ook kan gebruik gemaakt worden van zogenaamde “fixed radius turns” welke een oplossing kunnen bieden voor de definitie van nadering- en vertrekroutes binnen luchtruimdelen van beperkte omvang.

Als startpunt voor de studie wordt aangenomen dat de vertrekroutes (SID's) voor Ke-verkeer van Lelystad gebaseerd zijn op de ligging zoals vastgelegd in de Aanwijzing Lelystad (Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA)).

Omdat in 2020 TMA-D (gedeeltelijk of geheel) beschikbaar is voor civiel gebruik, wordt aangenomen dat civiele verkeersroutes, meer dan nu, lopen via ACC sector 2/3. Als uitgangspunt voor de ligging van de routes wordt uitgegaan van de indicatieve schetsen uit het EU Project OPTIMAL (zie Figuur D-3).



Figuur D-3 Indicatieve ligging van het vierde wachtgebied Schiphol alsmede vaste naderingsroutes voor Schiphol (groen: vertrekroutes, rood: naderingsroutes) [OPTIMAL].

Bestaande SID's wijzigen mogelijk als gevolg van het vierde wachtgebied, het bovenstaand verkeersafhandelingconcept (andere naderingsroutes) en nieuwe routes door de TMA-D. Voor dit onderzoek wordt uitgegaan van de huidige ligging van de Schiphol SID's.

Ten behoeve van een flexibel gebruik van het luchtruim stelt de Luchtvaartnota (§5.6.2.) dat er wordt ingezet op dynamische sectorisatie als een van de instrumenten van het Advanced FUA

(Flexible Use of Airspace) concept. Dit betekent dat de wijze waarop luchtruimsectoren worden gebruikt en beheerd per moment of tijdseenheid (dynamisch) worden bepaald door het civiele verkeersaanbod en de militaire trainingsbehoeften. De hiertoe in 2008 opgerichte planningseenheid, de Airspace Flow Management Unit (AFMU), streeft ernaar in 2011 zowel op strategisch, pre-tactisch en tactisch gebied het luchtruim dynamisch te kunnen allokeren [AFMU CONOPS].

Dit betekent onder andere dat civiele- en militaire vertegenwoordigers in de AFMU besluiten op basis van zogenaamde “priority rules” hoe het luchtruim het best kan worden ingepland om verstoringen voor de Schipholoperatie en militaire missies en trainingen te minimaliseren. Dit is in lijn met de intentie voor een verdere intensivering van civiel-militaire samenwerking zoals geformuleerd in [Slotakkoord civmil]

D.4 ATM technologie

Om bovenstaand concept te kunnen realiseren zullen bepaalde technologieën toegepast worden, die in het kader van SESAR wordt ontwikkeld. Een kort overzicht van de voor dit onderzoek relevante technologische ontwikkelingen die in 2020/2025 met hoge waarschijnlijk zijn geïmplementeerd, is hieronder weergegeven.

Navigatie

Hierbij wordt de visie gehanteerd zoals weergegeven in de PBN Roadmap NL. Deze stelt dat voor zowel de en-route en TMA operaties de PBN specificatie RNAV1 verplicht is in 2015 en dat Advanced-RNP verplicht is in 2018. Deze PBN eisen zijn een voorwaarde om onder andere CDA naderingen, routes met vaste bochtstraal en vaste naderingsroutes te kunnen faciliteren.

ILS blijft het primaire landingssysteem. Verwacht wordt dat GBAS Cat I beschikbaar is in 2020 maar geen GBAS Cat II/III. Vanwege onder andere eisen aan systemen en vlootuitrusting wordt niet verwacht dat curved approaches worden toegepast op Schiphol in 2020.

Verkeersleider support tools

Ter ondersteuning van de verkeersleiders zullen meer geavanceerde Arrival Management en Departure Management tools worden ingezet. Dit leidt tot stabielere en beter voorspelbare verkeersstromen, waardoor de spreiding van het verkeer dichtbij de luchthaven (in de Schiphol TMA en in de nabijheid van Lelystad) zal afnemen ten opzichte van de huidige verkeerspatronen.

Appendix E Uitgangspunten voor oplossingsrichtingen

In deze appendix worden de uitgangspunten voor oplossingsrichtingen (E.1 t/m E.3) beschreven alsmede de uitgangspunten ten aanzien van staand beleid (E.4).

Drie categorieën uitgangspunten worden onderscheiden: verkeersbeeld, verkeersafhandeling en geluid & natuur.

E.1 Uitgangspunten Verkeersbeeld 2020-2025

Uitgangspunt	V ^{*)}	N ^{*)}	Commentaar	Mogelijk effect ^{**)}
0-scenario: 510.000 Schiphol / 5000 Lelystad		√	referentie conform aanwijzing	Geen
Verkeersscenario's: 510.000 Schiphol / 35-60-90.000 Lelystad	√	√	NLR: ook 20.000, 45.000 ipv. 60.000	Geen
Verkeersbeeld volgens business case Schiphol	√	√	NLR gaat daarbij uit van herzien marktgedreven verkeersbeeld met meer verkeer naar westen, aangeleverd door Schiphol	- Meer verkeer moet "langs Schiphol"

^{*)} V=Verkenning, N=NLR onderzoek

^{**)} Mogelijk effect door wijziging/nuancering NLR uitgangspunten t.o.v. LVNL Verkenning

E.2 Uitgangspunten Verkeersafhandeling 2020-2025

Uitgangspunt	V	N	Commentaar	Mogelijk effect
Afhandeling Schiphol verkeer wordt niet gewijzigd ¹⁾	√	√	NLR gaat hier ook van uit voor Delta, echter in Bravo mogelijk aanpassingen civiele luchtruim-indeling / -gebruik, mits geen impact netwerkqualiteit SPL	+ Capaciteit Lelystad; Efficiënter vliegen
eenvoudiger en voorspelbaarder verkeer ²⁾		√	door gebruik van nauwkeuriger planningssystemen en ATC support tools	+ potentiële verhoging SPL TMA capaciteit

CDA's voor Lelystad worden vooralsnog buiten beschouwing gelaten ³⁾	√	√	Indien er binnen oplossingsrichtingen ruimte voor Lelystad CDA's is, wordt dit aangegeven	+ Capaciteit Lelystad
SPL banenstelsel ongewijzigd ⁴⁾	√	√		Geen
2+1 Schiphol baangebruik ⁵⁾	√	√		Geen
SPL piekuraand capaciteit outbound 110 > 116/uur; inbound 106 > 114 / uur ⁶⁾		√		- groter beslag van SPL verkeer op de TMA capaciteit dan huidig

Bronvermelding: ¹⁾ Projectteam, ²⁾ Projectteam, input LVNL toekomstvisie, Luchtvaartnota (§5.6.2), ³⁾ Projectteam, ⁴⁾ Projectteam, input LVNL toekomstvisie, ⁵⁾ Art. 4.1 van Convenant hinderbeperking MLT (t/m 2020), ⁶⁾ Strategische verkenning Schiphol MLT

E.3 Uitgangspunten geluid & natuur

Uitgangspunt	V	N	Commentaar	Mogelijk effect
Woonkernen worden zoveel mogelijk vermeden ⁷⁾	√	√		geen
Ondergrens m.b.t. versturende effecten natuur: 3000ft ⁸⁾		√	Verkenning verwijst naar "milieu-effecten en natuurontwikkeling in het kader van de onderzoeks-agenda van de Alderstafel". NLR gaat uit van MER-bijlage Lensink/Smits en hanteert expliciet een ondergrens van 3000ft	geen

Bronvermelding: ⁷⁾ Projectteam, ⁸⁾ MER-bijlage Lensink/Smits.

E.4 Staand beleid

Uitgangspunt	V	N	Commentaar	Mogelijk effect
Militair luchtruim ten oosten en zuid-oosten van Schiphol TMA kan worden benut voor Lelystadverkeer ⁹⁾	√	√	Ook alternatieven bekijken voor oostelijke uitbreiding Schiphol TMA	+ minder Lelystad-verkeer in SPL TMA; Lelystad capaciteit
4e wachtgebied (omgeving Tiel) is in gebruik genomen ¹⁰⁾	√	√	Mogelijk beperkend voor Lelystad afhandelings-capaciteit	geen
Schiphol en Lelystad-verkeer maken gebruik van vaste naderingsroutes ¹¹⁾		√	Bundeling van verkeersstromen levert geringer luchtruimbeslag	+ Lelystad capaciteit
oplossingsrichtingen voor Lelystad mogen de invoering van dag-CDA's op Schiphol niet belemmeren ¹²⁾		√	Daarbij wordt uitgegaan van CDA's vanaf FL70 t.b.v. hinderbeperking; dit i.t.t. CDA's vanaf kruishoogte.	+ Lelystad capaciteit;
Transition altitude blijft 3000ft ¹³⁾	√	√	Mogelijke beperking Lelystad afhandelingscapaciteit, dus aandachtspunt voor oplossingsrichtingen; verhoging is wenselijk en vereist internationale coordinatie	geen

Bronvermelding: ⁹⁾ Luchtvaartnota (§5.6.2), ¹⁰⁾ DGLM brief "wijziging startroutes SPL ivm gezamenlijk Europees luchtruim", KDC CSS2020 project, ¹¹⁾ Projectteam, input LVNL toekomstvisie, Art. 4.2 van Convenant MLT, DGLM PBN Roadmap, ¹²⁾ Art. 4.2 van Convenant hinderbeperking MLT, Luchtvaartnota (§5.6.2), ¹³⁾ Projectteam, input LVNL toekomstvisie