

Rapport Trials Night OWL TP

Operationele trials februari-mei 2016



LUCHTVERKEERSLEIDING
NEDERLAND

Referentienummer S&P/5427
Versienummer 1.0
Versiedatum 12 juli 2016

Status Definitief

Statuspagina

Documentgegevens

Titel	Rapport Trials Night OWL
Referentienummer	S&P/5427
Versienummer	1.0
Versiedatum	12 juli 2016
Status	Definitief

Opstellers

Naam	Functie
Harmen Abma	HF Expert
Jan Westland	Systeemcoördinator SIA
Ferdinand Dijkstra	TP Expert Boeing

Toetsing

Naam	Versie	Onderdeel/Onderwerp
Projectteam	t/m versie 0.5	alles
Zes OE's betrokken bij de tirals	Versie 0.5	alles

Accordering

Naam	Functie	Initialen	Datum
Alina Zelenevskia	Projectleider en Strategy Expert	AZ	

Acceptatie

Naam	Functie	Initialen	Datum
Armand Jongen	Programma Manager Studieteam	AJ	

Wijzigingshistorie

Versie	Versiedatum	Wijziging	Opmerking
0.1	26 april 2016	-	Initieel concept voor PT review
0.2	31 mei 2016	Gehele document	PT review
0.3	10 juni 2016	Gehele document	PT review
0.4	13 juni 2016	Gehele document	Concept voor OE review
0.5	27 juni 2016	Paragraaf 3.1	Machine requirements herschreven
0.9	29 juni 2016	Gehele document	Definitief concept voor ST review
1.0	12 juli 2016	Spelling in de title	Definitieve versie

Managementsamenvatting

Van 1 februari tot en 1 mei 2016 vond een zevental trials plaats met de Night OWL Trajectory Predictor (NOWL TP). Zes daarvan leverden bruikbare resultaten op. Dit project van het Knowledge Development Centre (KDC) werd uitgevoerd door LVNL in nauwe samenwerking met Boeing en het KNMI. Doel van het project is het opstellen van eisen aan de vluchtbaanberekening, ofwel Trajectory Predictor (TP), voor de inbound nachtvluchten naar Schiphol. De trials met de NOWL TP helpen de eisen aan een nacht TP in kaart te brengen.

De NOWL TP rekent met hoge resolutie weerinformatie en is geïmplementeerd op een tablet. De NOWL TP biedt de mogelijkheid om het effect van mogelijke verkeersleidingsmaatregelen op de vluchtvolgorde en tijden op de Initial Approach Fixes (IAF's), de mergepunten (NIRSI en SOKSI) en de baandrempel te beproeven, voor dat de verkeersleider de klaring geeft. Deze werkwijze wordt probing genoemd.

De trials werden uitgevoerd door drie operationele experts van APP en drie van ACC tijdens een reguliere nachtdienst. Zij zijn vooraf getraind in het gebruik van de applicatie.

De resultaten van de trials laten zien dat door het gebruik van de NOWL TP:

- De voorspelbaarheid van de nachtoperatie is toegenomen;
- ACC het verkeer vroegtijdig beïnvloedde om een passende vluchtvolgorde op het mergepunt te realiseren;
- ACC & APP door een gedeeld beeld van de operatie weinig hoeven te coördineren en op een organische wijze samenwerken;
- Als gevolg van een goede aanlevering van verkeer APP praktisch niet hoefde te vectoreren in de TMA.

Kanttekeningen bij de trial zijn dat:

- Er in de zes trialnachten nog te weinig bruikbare vluchten zijn gemeten om geldige uitspraken te kunnen doen over de nauwkeurigheid van de NOWL TP;
- Er geen ACC-EC betrokken was bij de evaluatie. De interactie met de overige verkeersleiders verandert meer dan aanvankelijk ingeschat.
- Bij druk verkeer de NOWL TP weggelegd werd omdat een sequence functionaliteit ontbrak
- Door het relatief beperkt aantal vluchten konden ook nog geen definitieve nauwkeurigheids-requirements vastgesteld worden. Indien voldoende resultaten verzameld zijn kan de-facto de nauwkeurigheids prestatie zoals ervaren tijdens de trial als requirement worden gesteld. Dit is een methode die vaak wordt toegepast voor TP ontwikkeling.

De trials hebben – naast antwoorden op gestelde onderzoeksvragen – ook inzicht gegeven in het gewenste operationeel concept en de systeemondersteuning die voor een structurele oplossing voor de nachtoperatie kunnen zorgen. In dit concept stelt de ACC-PLC de planning op, die de ACC-EC in overleg met de ACC-PLC realiseert. Operationeel focuspunt in dit concept zijn de mergepunten, waar inboundverkeer uit verschillende richtingen samenkomt. De verkeersleiders zorgen ervoor dat vluchten op deze punten voldoende tijd hebben ten opzichte van hun voorligger. Conclusie is dat VKL's bij deze manier van opereren moeten beschikken over een nauwkeurige nacht TP mét probing functie. Tijdens vervolgt trials, die zijn gepland voor het najaar van 2016, zal hier verder onderzoek naar worden gedaan.

Inhoudsopgave

Statuspagina	2
Managementsamenvatting	3
1. Introductie	5
1.1 Doel en scope	5
1.2 Probleemstelling en onderzoeksvragen	6
1.3 Trial-aanpak	6
1.4 Onderzoeksmethode en dataverzameling	6
2. Trialresultaten	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Trialnachten	7
2.3 Betrouwbaarheid Night Owl TP	7
2.4 Invloed Night Owl TP op verkeersafhandeling	8
2.4.1 Invloed Night Owl TP op tactische keuzes	11
2.4.2 Toegevoegde waarde van probing	11
2.5 Samenwerking	12
2.5.1 Samenwerking ACC-APP	13
2.5.2 Samenwerking PLC-EC	13
2.5.3 Effect van de Night OWL TP op werkverdeling en werkbelasting	14
2.6 HMI en wensen nieuwe functionaliteiten Night Owl TP	15
3. Conclusie	17
3.1 TP machine requirements	17
3.2 Vervolgstudie	18
4. Afkortingen	19
5. Referenties	23
Bijlage 1 – Over de Night OWL TP	24
Bijlage 2 – Transitie naar baan 06 en baan 18R	29
Bijlage 3 – HMI Entry Forms ACC en APP	30

1. Introductie

De afdeling Operations van LVNL heeft geconstateerd dat de nachtoperatie op Schiphol op verschillende onderdelen moet worden verbeterd. Een van deze onderdelen is inboundplanning en, in het bijzonder, de tijdens de nacht gebruikte vliegbaanberekenningsmodule, beter bekend als Trajectory Predictor (TP). De huidige TP werkt niet goed als er nachttransities worden gevlogen, omdat de actuele vliegpaden teveel afwijken van de aannames waar deze huidige TP mee rekent. Om een mogelijke oplossing te vinden voor dit probleem heeft het Knowledge Development Centre (KDC) het Night OWL TP (NOWL) project geïnitieerd. Het project NOWL TP biedt de mogelijkheid om, samen met de ATC-afdeling van Boeing en het KNMI, nieuwe TP-functies te ontwikkelen en te testen in een operationele omgeving. Ontwikkelingen op het gebied van de TP binnen Boeing op het gebied van vliegbaanberekening en inboundplanning kunnen mogelijk bijdragen aan de oplossing voor de bestaande nachtproblematiek. De TP maakt gebruik van gedetailleerde windinformatie en vliegtuig performance om de tijden van inboundvluchten op verschillende punten op de route te kunnen voorspellen. Dit project is in lijn met het langetermijndoel van LVNL om een TP te ontwikkelen die de inboundplanning gedurende de nacht ondersteunt.

Tijdens zeven nachten in de periode van februari tot mei 2016 hebben verkeersleiders de NOWL TP beproefd. Dit rapport beschrijft de trialresultaten en doet aanbevelingen voor het gebruik van de bevindingen.

1.1 Doel en scope

Het doel van het NOWL-project is het opstellen van de machine eisen aan een geavanceerde nacht TP voor inbound verkeer. De TP is geïmplementeerd op een tablet die tijden presenteert voor verkeersleiders van APP en ACC. Het beproeven van de Human Machine Interface (HMI) en de spelregels over het gebruik van de door de TP gegenereerde tijden zijn niet het primaire doel van het project. Eis was wel dat de gebruikte HMI en spelregels werkbaar zouden zijn om de hoofddoelstelling van de validaties te kunnen bereiken.

Hoofddoelstelling:

- Het testen van de kwaliteit en nauwkeurigheid van de NOWL TP om machine eisen op te kunnen stellen aan de toekomstige nacht-TP.

Afgeleide doelen:

- A. Bepalen in welke mate de NOWL TP het afhandelproces in de nacht kan helpen ondersteunen.
- B. Opstellen van eisen en wensen voor systeemondersteuning bij naderingsprocedures in de nacht.
- C. Opstellen van eisen en wensen aan een toekomstige HMI.

Buiten de scope:

- Het aanpassen van de NOWL TP voor de trials. Dit is de taak die Boeing uitvoert voor het KDC.
- Besluit over het toekomstig gebruik van de NOWL TP door LVNL.
- Het ontwikkelen van IBP-functies anders dan de TP.

1.2 Probleemstelling en onderzoeksvragen

De vraag die de trial wil beantwoorden is of de informatie die de TP aan de verkeersleiders toont nauwkeurig, betrouwbaar en bruikbaar is (Ref. 2, Evaluatieplan). De hoofdvraag en de sub-vragen waar de trial een antwoord op dient te geven luiden als volgt:

Hoofdvraag:

- H1: Hoe kan de NOWL TP – een TP met hoge resolutie windinformatie, vliegtuig performance informatie en met dynamisch aan te passen route- en hoogteprofielen – de nachtoperatie beter ondersteunen?

Sub-vragen:

- S1: Wat is de toegevoegde waarde van een TP die doorrekent in de TMA voor APP?
S2: Wat is de toegevoegde waarde van het kunnen inpassen van meerdere vluchten uit meerdere stacks in een sequence op de mergepunten NIRSI en SOKSI voor ACC?
S3: Wat is het effect van sequencen op het mergepoint in plaats van op de RWY-THR op het verkeersbeeld in de TMA?

1.3 Trial-aanpak

De NOWL-trials vonden plaats in de reguliere nachtoperatie. De bemensing van de radarposities bij ACC en APP tijdens de trialnachten verschilde niet van die tijdens reguliere nachten, dat wil zeggen dat werd gewerkt met een ACC-EC, een ACC-PLC en een APP-VKL. De ACC-PLC en de APP-VKL posities werden bezet door project OE's, die specifiek waren ingeroosterd voor de trials. De ACC-EC posities werden bezet door EC's die volgens het rooster dienst hadden tijdens trialnachten. Alle deelnemers zijn getraind door middel van een interactieve PowerPoint presentatie (een eenvoudige e-learning module) en hebben voorafgaand aan de trial een demonstratie en hands-on training van NOWL TP gekregen.

1.4 Onderzoeksmethode en dataverzameling

De NOWL trials hadden enerzijds een toetsend en anderzijds een verkennend karakter. Het toetsende karakter van het onderzoek zit in het beproeven van de kwaliteit van de ontwikkelde TP voor de nachtoperatie op Schiphol. Het verkennende karakter is gelegen in de vormgeving van de HMI, de beschikbare functionaliteiten voor de verkeersleider en de spelregels. Deze aspecten stonden bij aanvang niet volledig vast en deze zijn tijdens de trials op een aantal punten aangepast. In hoofdstuk 2 wordt beschreven met welke HMI, functies en spelregels is gewerkt en op welke punten deze zijn aangepast tijdens de trials.

De volgende middelen zijn ingezet om informatie te verzamelen en te analyseren:

- Vragenlijsten voor de bij de trial betrokken VKL's
- Technische off-line analyse van de kwaliteit van de Night Owl-TP aan de hand van vluchtdata
- Na de eerste trial periode, die loopt van 1 februari tot 1 mei, is op 11 mei 2016 een gezamenlijke sessie met alle betrokkenen OE's en het projectteam gehouden om de resultaten te bespreken.

2. Trialresultaten

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de trials. Per onderwerp worden de antwoorden op de vragenlijst, de off-line analyses van de verkeersafhandeling en de resultaten van het gebruik van de TP en de discussie met OE's over de trial gepresenteerd. Een beschrijving van de Night OWL TP en het verschil tussen de dag- en nachtoperatie staat in de bijlage 1 beschreven.

2.2 Trialnachten

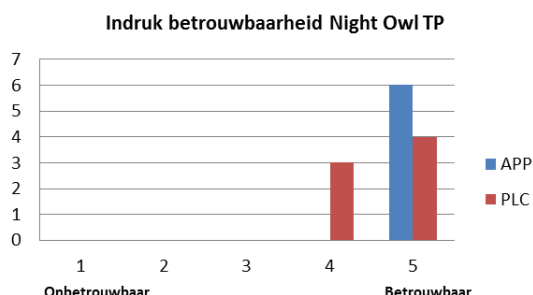
De trial vond plaats in de periode van februari tot mei 2016 en besloeg zeven nachten. Een nacht leverde geen bruikbare resultaten op omdat er te weinig verkeer was. Zes bruikbare trialnachten bleven over, waarvan er één van 2300-0300 uur plaatsvond en vijf van 0300-0600 uur. Tijdens vijf nachten werd gebruik gemaakt van baancombinatie S24/L18R en tijdens twee nachten van S36L/L06.

Tabel 1– Trialtijden en baangebruik

Nacht	Tijd	Baangebruik	Opmerkingen
18/02	0300-0630	L18R / S24	
27/02	0300-0630	L06 / S36L	
28/02	2300-0300	L18R / S24	Te weinig verkeer, trial afgebroken
01/04	0300-0630	L06 / S36L	
09/04	0300-0630	L18R / S24	
10/04	0300-0630	L18R / S24	Relevante hoogtewinden boven ACC gebied
29/04	2300-0300	L18R / S24	- NOWL TP korte tijd niet gebruikt, omdat er een afwijkende sequence is gevolgd - Relevante hoogtewinden boven ACC gebied tot 75 kts

2.3 Betrouwbaarheid Night Owl TP

De antwoorden op de vragenlijsten laten zien dat de deelnemende verkeersleiders van zowel ACC (in dit geval de PLC) als van APP de indruk hebben dat de NOWL TP betrouwbare tijden genereert.



De deelnemers gaven tijdens de OE-sessies aan dat zij de kwaliteit van de TP niet expliciet hebben bekeken tijdens de trials. Uit het gebruik van de TP bleek echter dat de kwaliteit van de tijden goed was en de sequence redelijk stabiel bleef tijdens de afhandeling van de vluchten. Dat is alleen mogelijk als de tijden goed worden berekend. De TP haperde enkele keren. Gezien het feit dat het een trial betrof zagen de deelnemers dat niet als een probleem.

Opmerking is dat er geen ervaring is opgedaan met harde en variabele wind en dat de deelnemers de invloed hiervan op de TP niet hebben kunnen evalueren.

Voor de metingen van de nauwkeurigheid van de predicties voor de stack (IAF), is een moment gekozen waarop de flight intent waar de NOWL TP mee rekent (i.e. route-, snelheids- en hoogte-klaringen) correct is ingevoerd. Dat kon soms in de cruise fase al het geval zijn, soms pas rond AMS-FIR binnenkomst. Later dan de AMS-FIR binnenkomst is als te laat beschouwd om nog een voorspellende waarde te hebben.

De gemeten afwijking in de tijdspredicties was altijd minder dan 30 seconden, hetgeen als een goed bruikbare waarde werd ervaren. De gemeten hoogteafwijking voor deze vluchten was, behoudens één vlucht, (ruim) minder dan 2000 voet.

Van de 140 vluchten die betrokken waren tijdens de trials, is van een geselecteerd aantal vluchten de nauwkeurigheid van de tijdspredicties onderzocht. Er is een aantal redenen waarom dit slechts voor een beperkt aantal gedaan is en waarom er bijvoorbeeld niet gekeken is naar een resultaat voor alle vluchten. De hoofdoorzaak kan samengevat worden als: het afwijken van de actuele vluchtuitleiding van de flight-intent zoals die in Night-OWL bekend was. De belangrijkste oorzaken hiervoor waren:

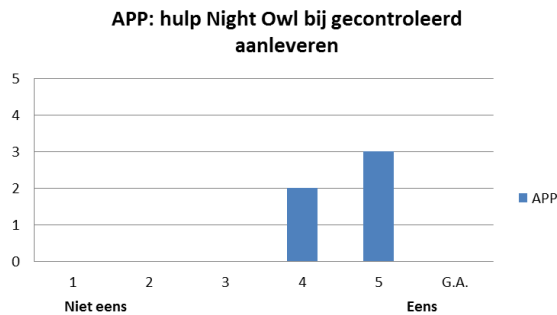
1. De vlucht vliegt Direct (DCT) naar de stack, maar deze instructie wordt niet of laat in het systeem ingevoerd (AAA of tablet);
2. De vlucht houdt een bepaalde snelheid aan tijdens de daling van de AMS-FIR tot de stack. Deze snelheid is niet vooraf bekend en wordt verondersteld door Night-OWL. Bij een afwijking zijn deze snelheden niet altijd ingevoerd;
3. De vlucht kreeg een (vrijstelling van) hoogterestrictie en deze informatie werd niet ingevoerd in het systeem.

Uiteindelijk zijn 23 metingen verricht die aan de selectie criteria voldeden. Dit getal is te klein om statistisch significante conclusies aan te ontleen.

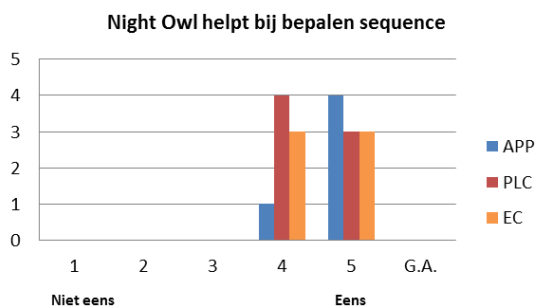
Het is mogelijk om ongeacht de afwijkingen zoals hierboven genoemd, de nauwkeurigheid van alle gemaakte predicties te meten zonder te letten op geschiktheid voor nauwkeurighedsanalyse. Echter, dergelijke metingen zeggen feitelijk niets over de TP-prestaties, maar wel iets over de te verwachten onnauwkeurigheden indien het systeem niet bijgehouden wordt met de juiste intent informatie. Dit aspect vormt geen onderwerp voor dit rapport. Dergelijke TP prestatie informatie zou bijvoorbeeld relevant kunnen zijn voor analyses waarbij grenzen worden onderzocht of safety analyses voor conflict detection tools, etc.

2.4 Invloed Night Owl TP op verkeersafhandeling

De trials laten het beeld zien dat de voorspelbaarheid van de operatie in de nacht is toegenomen. De APP VKL's geven aan dat NOWL helpt bij het gecontroleerd aanleveren van verkeer. Dat beeld wordt geïllustreerd door de verbeterde aflevering van verkeer van ACC aan APP. Als gevolg daarvan kan APP door slechts het reguleren van snelheid het verkeer de transitie af laten vliegen.

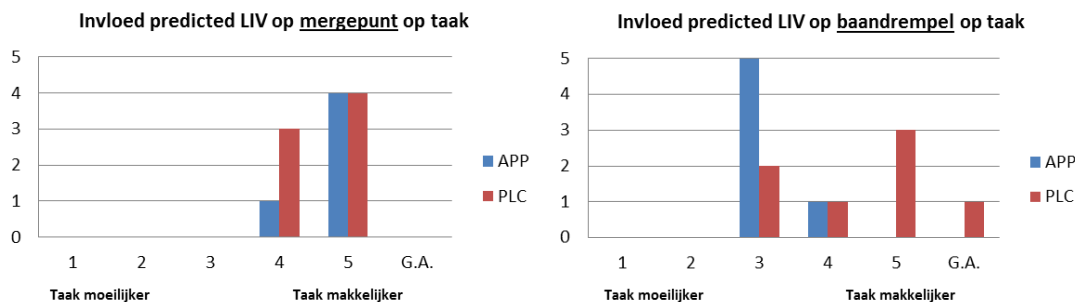


De deelnemende VKL's van ACC en APP geven aan dat de NOWL TP helpt bij het bepalen van de sequence. Tijdens de trials bediende de ACC-PLC de tablet en maakte in overleg met de ACC-EC het plan voor de verkeersafhandeling. Gezien de bemensing in de nacht – een ACC-EC, een ACC-PLC en een APP-VKL – is dat een logische keuze: de taak van de EC en de APP-VKL biedt geen ruimte voor het bedienen van de tablet, terwijl de PLC daar wel tijd voor heeft. Bovendien ligt het realiseren van het plan voor de verkeersafhandeling bij ACC. De PLC beschikt over het inzicht om dit plan te maken en die af te stemmen met de EC, waar hij naast zit. De ingevulde vragenlijsten en de discussie tijdens de OE-sessie geven hetzelfde beeld over de invloed van de TP op de verkeersafhandeling.



De ACC-PLC zet voor het verkeer dat het ACC-gebied binnenvliegt eerder de sequence op. Door het gebruik van de probing functie is het aantal opties om de sequence op te zetten groter geworden: variaties in hoogte blijken meer tijdswinst op te leveren dan vooraf ingeschat, de effecten van SPD en afsnijden worden ook nauwkeurig gepresenteerd, waardoor een efficiënte sequence kan worden gebouwd. Bovendien is vaker met MUAC gecoördineerd om het verkeer eerder te beïnvloeden.

De HMI van de hoofdpagina van NOWL presenteert per vlucht het tijdsverschil op het mergepunt (NIRSI/SOKSI) ten opzichte van de voorgaande vlucht – het zogenaamde 'predicted LIV'. Uitgangspunt was dat het mergepunt het belangrijkste focuspunt zou vormen voor de nachtoperatie. Uit de reacties van de deelnemers blijkt dat het mergepunt ook zo wordt gebruikt. Het gehanteerde predicted LIV van 2,5 minuut bleek voor alle deelnemers goed werkbaar. ACC levert met de NOWL TP het verkeer beter gesepareerd aan op het mergepunt, waardoor APP minder hoeft in te grijpen om de separatie te waarborgen. Omdat ACC zich richt op separatie op het mergepunt is de Initial Approach Fix (IAF) is tijdens de trials niet of nauwelijks als operationeel referentiepunt gebruikt. De voorspelde tijden op de baandrempel en de afstand tussen de vluchten op dat punt is minder van invloed op de taakuitvoering. Het is de expliciete wens van APP om op het mergepunt te blijven werken.



Zodra er teveel verkeer wordt aangeboden is een uitgebreidere sequence functionaliteit¹ een must om de NOWL TP te kunnen blijven gebruiken. Zonder uitgebreidere sequence functionaliteit moet ACC teveel uit het hoofd rekenen en dat is praktisch onmogelijk.

Als gebruik wordt gemaakt van de stacks heeft de NOWL TP beperkte toegevoegde waarde. Omdat de VKL de volgorde in de stack niet kan aanpassen, zijn de tijden van de NOWL TP niet bruikbaar. Bovendien kunnen de snelheden van sommige vliegtuigtypes (E190, F70) die in de stack vliegen niet worden ingevoerd in de tool, waardoor de tijden niet bruikbaar blijken. Met sequence ondersteuning en met aangepaste tijden in de stack kan de NOWL TP bijdragen aan het efficiënter leegvliegen van de stack in de nacht.

Het meten van de TP nauwkeurigheid over het TMA-segment kent vergelijkbare beperkingen als die zijn aangegeven voor de IAF. Dit geldt met name voor de snelheden die in de TMA gevlogen worden, aangezien de route in de TMA doorgaans vastligt door het gebruik van transitie. Idealiter zijn metingen gewenst die de afwijkingen in kaart brengen veroorzaakt door verschillen in vliegtuigprestaties en de wijze waarop vliegers een nadering uitvoeren. Echter, om voldoende capaciteit te realiseren, zijn ook regelmatig snelheidscorrecties in de TMA nodig. Het verwijderen van de invloed van deze “fijnafstemming” op de meetresultaten is maar beperkt mogelijk. Met deze kanttekening zijn de volgende meetresultaten vastgesteld:

Voor 23 vluchten zijn metingen verricht voor twee trajectory delen in de TMA:

- Voor het gedeelte van de IAF tot het mergepunt was de afwijking voor 75% van de vluchten minder dan 30 seconden. De overige gevallen betroffen speed control en één foutieve berekening door verkeerde configuratie van de TP in de eerste nacht.
- Voor het gedeelte van het mergepunt tot de landingsbaan was de afwijking in principe minder dan 30 seconden. Hier waren twee uitzonderingen: één met een grote speed control ingreep en een China Southern vlucht die vanaf het merge punt extreem langzaam ging vliegen (170KIAS).

Als de twee TMA segmenten in zijn geheel beschouwd worden, dan worden de gemeten afwijkingen niet eenvoudigweg bij elkaar opgeteld. In de meeste gevallen vind een afwijking plaats op één van de twee segmenten. Over het algemeen kan, met het beperkte aantal in gedachten, gesteld worden dat de nauwkeurigheid binnen de TMA ongeveer 30 seconden bedraagt indien uitschieters en speed control niet meegerekend worden.

¹ De huidige werking van NOWL, sorteren op ETO mergepoint, kan gezien worden als een (eenvoudige) sequence functionaliteit. Daarom spreken we van de wens een ‘uitgebreidere’ sequence functionaliteit te willen realiseren.

2.4.1 Invloed Night Owl TP op tactische keuzes

Het plan voor de aanlevering van verkeer wordt dus door de PLC gemaakt met behulp van de NOWL TP en door de EC uitgevoerd. De vraag is welke invloed het gebruik van de NOWL TP heeft op de tactische keuzes van APP en ACC. Uit de grafieken hiernaast blijkt dat voor ACC met name het effect van de speedinvoer, het effect van het instellen van hoogteconstraints en het effect van een DCT op de tijden op IAF, mergepunt en baandrempel beter zichtbaar is. De NOWL TP ondersteunt ook de berekening van DCT's door ACC naar punten voorbij de IAF. Voor APP is het effect van de speedinvoer en het effect van en een directe klaring naar een routepunt (DCT) op de tijden beter zichtbaar. Bovendien geven de APP deelnemers aan minder te vectoren en vluchten langer hoog te laten vliegen.

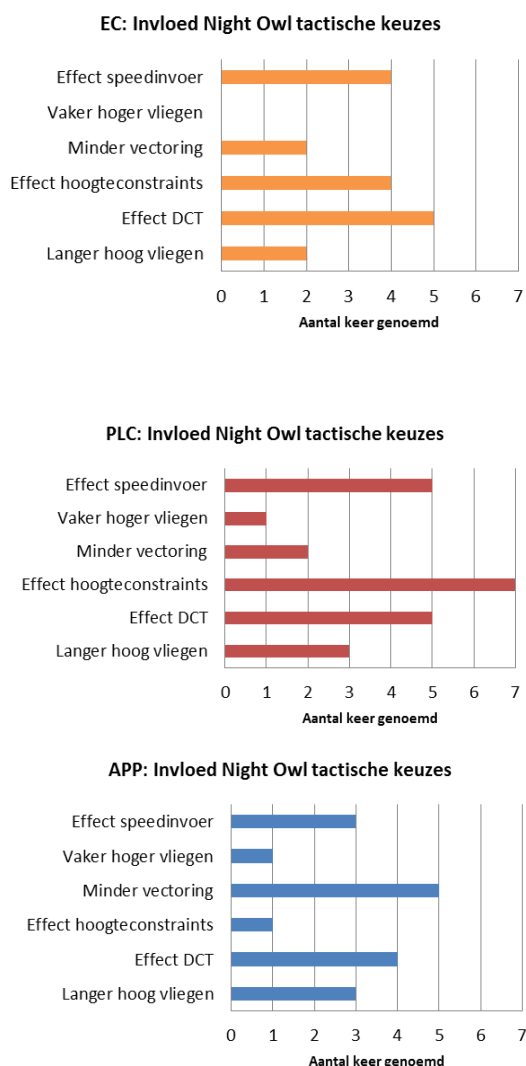
Conclusie is dat ACC bij het maken van het plan veel beter kan inschatten wat het effect van de DCT's zijn op de tijden op het mergepunt. De rekenkracht van NOWL geeft inzicht in het effect van het gebruik van speeds en hoogtes bij het maken van het afhandelingsplan. Zeker in het geval van harde (boven)winden en verkeer uit verschillende richtingen kan een VKL niet berekenen wat de invloed van bijvoorbeeld opgedragen speed op de tijden is. NOWL maakt het mogelijk om hoogte en speed effectiever te gebruiken bij het maken en uitvoeren van het plan.

Omdat ACC het verkeer goed aanlevert, monitort APP het verkeer in de TMA en kan door middel van fijne verkeersleidingstechnieken, zoals speedcontrol, de vluchten gecontroleerd de nachttransities af laten vliegen en de vereiste separatie behouden.

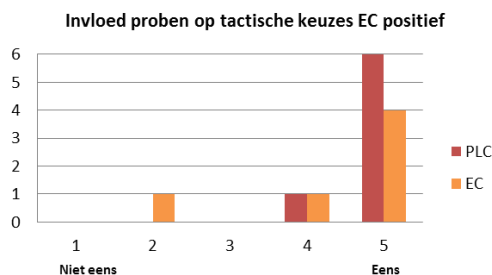
Echter, als het drukker wordt of de VKL een andere sequence wil kiezen dan de NOWL TP voorstelt, dan biedt de HMI onvoldoende ondersteuning. Het is niet mogelijk om de sequence vast te zetten en vluchten om te plannen om de geplande vluchtvolgorde te realiseren. Dat is functionaliteit die wel nodig blijkt te zijn. Ook ondersteunt de NOWL TP geen holdende vluchten. Tijdens de trialnacht van 29 op 30 april 2016 bleek dat de VKL's de tablet op een druk moment voor korte tijd hebben weggelegd omdat de vluchtvolgorde in NOWL niet langer klopte met het plan van de VKL's.

2.4.2 Toegevoegde waarde van probing

Om het tactische plan te maken is probing essentieel, zo laat de trial zien. Probing is, zoals eerder beschreven, het uitproberen van tactische keuzes op de vluchtvolgorde op het

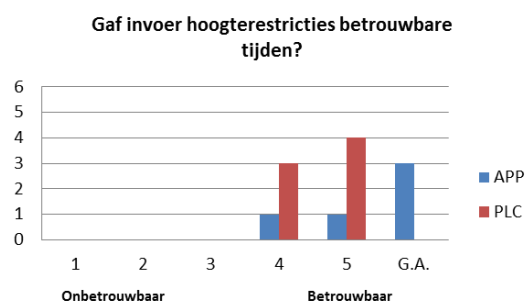
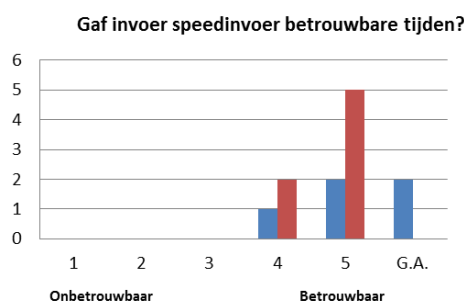


mergepunt. De ACC-VKL's geven aan dat proben een positieve invloed heeft op het maken van tactische keuzes. Randvoorwaarde voor het proben van vluchten is dat NOWL betrouwbare resultaten laat zien. De deelnemers geven aan dat dat zowel bij het proben van speeds als van hoogterestricties het geval is.



APP gebruikt de probing functie om de gemaakte sequence te behouden. Als een eerste vlucht een correctie krijgt dan helpt proben om de daaropvolgende vluchten met de juiste SPD instructies op een efficiënte manier achter de eerste aan te zetten, zo gaven de deelnemers tijdens de OE-sessie aan. Door het proben kunnen deze instructies eerder en nauwkeuriger gegeven worden. Dit verhoogt de efficiënte vluchtuitlevering.

Op basis van de trials kunnen we concluderen dat het kunnen beschikken over een probing functie van essentieel belang is voor het maken en uitvoeren van het tactische plan. De NOWL TP leverde betrouwbare tijden, waar de VKL's goed mee konden werken. Dat een aantal APP-VKL's geen antwoord (G.A.) gegeven heeft, heeft te maken met het feit dat zij minder gebruik maken van de probing functie dan de ACC-PLC.



De hoeveelheid probing acties zou verminderd kunnen worden door een adviesfunctie in de tool. Mogelijk dat de VKL, wanneer de tool een goed advies genereert, dat advies kan accepteren of, indien het niet geschikt is, zelf een betere maatregel kan proben. Dit concept lijkt dan op het SARA concept – of eigenlijk het SPD-advies zoals dat op termijn in een SPD-menu gepresenteerd zal worden. Om een goed advies te kunnen genereren moet duidelijk worden wat de gewenste volgorde is waarmee sequence conflicten worden opgelost (SPD, hoogte, route). Een advies van de NOWL TP over de af te leveren hoogte op de IAF is gewenst.

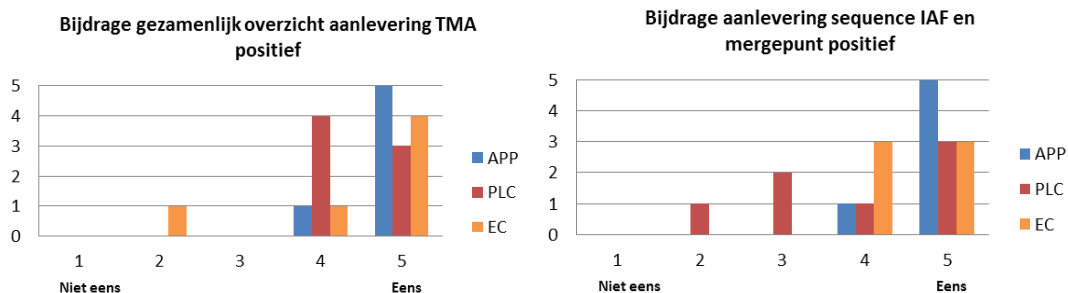
2.5 Samenwerking

Het gebruik van de NOWL TP heeft invloed op de samenwerking tussen ACC en APP, en op de samenwerking tussen de EC en de PLC. De operationele werkwijze tijdens de nacht verschilt van die tijdens de dag. Tijdens de dag plant de Approach Planner (APLN) het verkeer, daarbij ondersteund door IBP. ACC levert het verkeer op de IAF af op de geplande tijden met een marge van plus of min twee minuten. Tijdens de nachtoperatie speelt IBP in feiten geen rol.

De bezetting is ook anders dan tijdens de dag. Omdat APP met één VKL werkt is het praktisch niet mogelijk om een planning aan te passen of te veranderen. ACC is wel dubbel bezet.

2.5.1 Samenwerking ACC-APP

De VKL's van zowel ACC als APP geven aan dat NOWL een positieve bijdrage levert aan de aanlevering van verkeer in TMA. De observatie is dat ACC en APP weinig coördineren over het plan. De NOWL TP zorgt voor een gedeeld beeld van de vluchtvolgorde. Zolang het niet te druk wordt komt dat beeld overeen met het afhandelingsplan. Echter, als het te druk wordt en het nodig is om de vluchtvolgorde vast te leggen of als vluchten moeten holden, biedt NOWL geen ondersteuning.

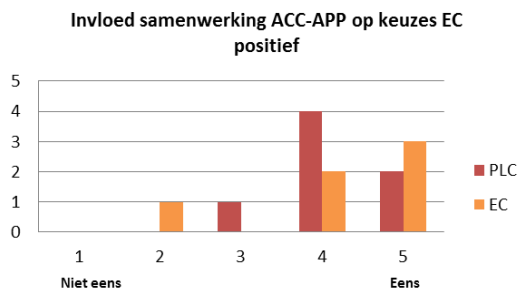


2.5.2 Samenwerking PLC-EC

Hoewel de PLC met de NOWL TP het plan maakt, blijft de EC verantwoordelijk voor de uitvoering ervan. Effectief gebruik van de kracht van NOWL vraagt om meer samenwerking tussen de PLC en de EC dan zij tijdens de nacht gewend zijn.

De ACC-EC was niet betrokken bij de trial. Het werd door sommigen ACC-EC's uitdagend gevonden om met twee plannen te moeten werken: het eigen plan en het plan opgesteld door de ACC-PLN. Tijdens de eerste drie trials beschikte de ACC-EC nog niet over een eigen tablet. De EC gaf echter aan dat het prettig is om het plan van de PLC zelf te kunnen zien. Als gevolg hiervan heeft de EC in de laatste drie trials ook een tablet ter beschikking gekregen.

De NOWL trials laten zien dat het gebruik van de NOWL TP bijdraagt aan de tactische keuzes die de EC maakt. Het feit dat de PLC het effect van mogelijke tactische keuzes op de tijden op het mergepunt kan proberen is essentieel om aan te kunnen tonen dat die keuze zorgt voor een succesvolle uitvoering van het plan.



De constatering is dat elke EC zijn eigen manier van werken heeft ontwikkeld en een voorkeur heeft voor de manier waarop hij² zijn plan maakt en welke tactische oplossingen hij kiest om dat plan te realiseren. Er is afstemming tussen de PLC en de EC nodig om stijlen op elkaar af te stemmen. Daarbij komt dat zowel de PLC als de EC door het gebruik van de rekenkracht van de NOWL TP andere oplossingen kunnen kiezen, dan die zij zouden gebruiken zonder dat ze over NOWL zouden beschikken. Een gedeelde en beproefde werkwijze kan bijdragen aan de samenwerking tussen PLC en EC. De vraag is of er een voorkeur is voor de tactische oplossingen in verschillende situaties, en zo ja, welke dat is. Dat moet nog nader worden onderzocht.

Concluderend kunnen we stellen dat de effectieve samenwerking tussen de PLC en de EC de sleutel vormt voor het planmatig aanleveren van verkeer. Om deze samenwerking te optimaliseren moet de EC hetzelfde beeld hebben van het plan als de PLC. In de uiteindelijke oplossing is zijn informatie geïntegreerd in zijn radarscherm. Een beproefde gepubliceerde en getrainde werkwijze helpt om PLC en EC effectief samen te laten werken. Op dit punt moeten vervolgtours meer inzicht geven. Het is de sterke wens van het PT om de ACC-EC te betrekken bij de trials. Indien mogelijk dan zouden PT-OE's voor alle drie de diensten ingepland moeten worden om zo ook de ACC-EC ervaring op te kunnen doen.

2.5.3 Effect van de Night OWL TP op werkverdeling en werkbelasting

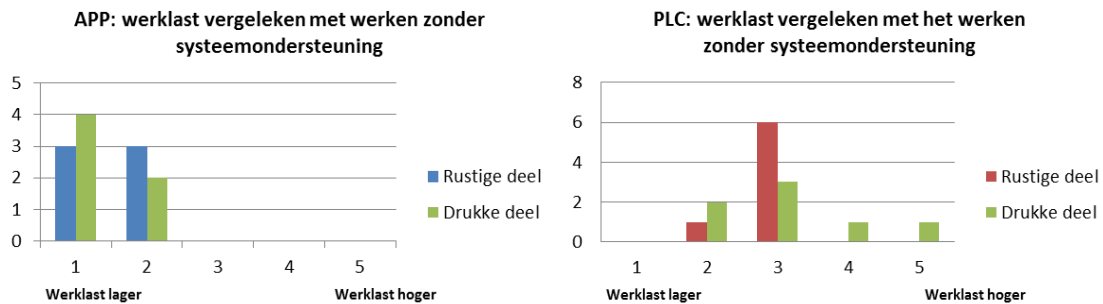
Voor dat we over de werkbelasting praten, is het belangrijk op te merken dat de NOWL TP zorgt voor een andere werkverdeling bij ACC. De PLC kijkt normaal gesproken met de EC mee, maar de EC is in control en leidt het verkeer in ACC gebied. Met de NOWL TP verandert dat niet. De PLC krijgt er een taak bij. Hij heeft hier echter tijd voor en het brengt zijn taken niet in gevaar. Deze verandering in de werkverdeling zorgt dus voor meer werk voor de PLC, maar deze kan dat goed inpassen.

Veelgehoorde klacht van ACC en APP-VKL's is dat de werkdruk tijdens drukke periodes in reguliere nachtdiensten onacceptabel hoog kan oplopen. De huidige systemen ondersteunen de nachtoperatie onvoldoende, waardoor ACC in die drukke periodes het verkeer niet goed planmatig kan aanleveren. APP moet als gevolg daarvan op het laatst vaak nog sturend ingrijpen onder een streng beperkend nachtrecht. Dit is de reden dat we ook naar de ervaren werkbelasting tijdens de trials hebben gevraagd in vergelijking met het werken zonder NOWL TP en als gevolg van het toevoegen van een tablet als extra middel.

De antwoorden van deelnemende VKL's laten zien dat het gebruik van de NOWL TP, vergeleken met het werken zonder systeemondersteuning, zorgt voor een lagere werkbelasting bij APP. Dat beeld is uniform en geldt zowel voor de drukke periodes van de nacht (2300-0100 en 0500-0630) als voor de rustige periodes (0100-0300 en 0300-0500). Voor de PLC is de werkdruk tijdens de rustige periodes van de nacht ongeveer gelijk gebleven en tijdens de drukke periodes is deze licht hoger. Het is de verwachting dat na implementatie van een uitgebreide sequence functie de werkbelasting voor de ACC-PLC zal afnemen. De ACC-EC profiteert in dat geval van het (nog) betere voorwerk van de ACC-PLC.

² In dit rapport wordt ten behoeve van de leesbaarheid alleen de mannelijke vorm (hij/hem) gebruikt. Daar waar de mannelijke vorm wordt gebruikt, is ook de vrouwelijke vorm (zij/haar) bedoeld.



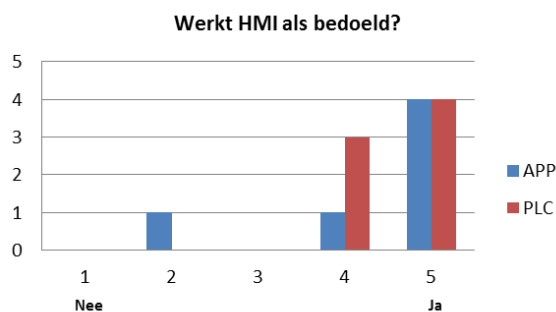


Oorzaak van verlaging van de werkbelasting bij APP is de betere aanlevering van verkeer, waardoor APP nauwelijks tactisch hoeft in te grijpen. De verhoging van de werkbelasting van de PLC is toe te schrijven aan het gebruik van het tablet. Voor de PLC is het werken met de NOWL TP een extra taak, die bij druk verkeer voor veel handelingen zorgt, maar waar hij, ruimte voor heeft.

We concluderen dat het effect van het gebruik van de NOWL TP voor een andere werkverdeling bij ACC zorgt. Voor de PLC neemt de werkbelasting – met name tijdens drukke periodes – toe omdat hij de taak heeft de sequence te bepalen. De PLC heeft echter ruimte om deze hogere werkbelasting op te vangen. Voor de EC neemt de werkbelasting af, omdat zijn inzicht in de sequence verbetert en de PLC in overleg met de EC uitzoekt door welke tactische instructies de EC de sequence kan realiseren. Voor APP is het effect op de werkbelasting positief als we deze vergelijken met het werken zonder systeemondersteuning omdat ACC het verkeer beter aanlevert op het mergepunt.

2.6 HMI en wensen nieuwe functionaliteiten Night Owl TP

De onderstaande figuur laat zien dat de HMI (informatiepresentatie en bediening van het systeem) werkte zoals bedoeld. De score '2' door een APP-VKL wordt verklaard door een paar bugs met de speedinstructies.



De deelnemende VKL's noemden de volgende aanvullende wensen met betrekking tot de HMI:

- Onderscheid UCO ACC/APP (reeds gerealiseerd);
- Sorteren strippen tegen de onderkant;
- Vluchten op tijdlijn plaatsen (vgl. ASAP);
- Default speed vertonen per vlucht;
- Blauwe tijden bij < 2,5 min op mergepunt.

De VKL's hebben de onderstaande additionele functionaliteiten genoemd:

- Predicted top-of-descent tijd (reeds gerealiseerd);
- De wens is de vluchtvolgorde te kunnen bepalen en deze vast te zetten;

- Integreren holding support;
- Mogelijkheid voor SPD 200/210 kts invoer wanneer er gehold wordt;
- Vertraging: voorstel stack FL.



3. Conclusie

Alle deelnemers hebben de trials als een groot succes ervaren:

- Voorspelbaarheid van operatie is toegenomen;
- ACC & APP werken beter samen;
- De patronen in de TMA waren voorspelbaarder;
- ACC leverde verkeer meer gedoseerd af;
- ACC beïnvloedde het verkeer eerder;
- Voor ACC vindt een verschuiving van de werkbelasting plaats van de EC naar PLC. Voor de PLC wordt de werkbelasting hoger. Deze heeft daar ruimte voor. Voor de EC en de APP-VKL wordt de werkbelasting lager door het gebruik van de NOWL TP

3.1 TP machine requirements

Het belangrijkste doel van het willen hebben van een verbeterde TP tijdens de nachtoperatie is de voorspelbaardere afhandeling van het verkeer. Deze operatie kan voorspelbaarder worden als er meer inzicht is in de aankomsttijden op het mergepunt.

Doel van deze eerste trialperiode was het verzamelen van high level machine requirements. Deze requirements geven richting aan de machine-architectuur. Ook vormen ze de basis voor de verdere uitwerking in MMP-eisen in fase 2 van het project. Nota bene: deze eisen geven niet aan op welke manier deze geïmplementeerd moeten of kunnen worden in het ATM-machinelandschap.

Er zijn vijf high-level machine requirements geformuleerd:

1. Trajectory Predictor en high resolution meteorologische informatie

De basis voor de systeemondersteuning moet bestaan uit een TP die gebruik maakt van high resolution weersinformatie. De TP berekent bij elke vluchtupdate de vluchttijden en levert een betrouwbare voorspelling van de tijden op de IAF, het mergepunt en de baandrempel.

2. Weergeven van de vluchtlijst

De machine dient op basis van de berekende tijden een vluchtlijst te kunnen presenteren voor zowel de ACC-PLC, de ACC-EC als de APP-VKL. Deze lijst bestaat uit de inbound EHAM vluchten gesorteerd op berekende tijd op het mergepunt.

3. Sequencing door ACC-PLN

De trials hebben aangetoond dat de systeemondersteuning een functie moet bevatten waarmee de ACC-PLN de vluchtvolgorde op het mergepunt kan aanpassen. Voor de goede orde: de eis bestaat niet uit het maken van een tijdsplanning op het mergepunt, maar alleen de mogelijkheid om de vluchtvolgorde in de vluchtlijst aan te passen.

4. Presenteren van de delay

Het presenteren van de delay ten opzichte van de voorgaande vlucht op het mergepunt is een eis om vluchtvolgorde te kunnen realiseren en vluchten conflictvrij te kunnen afleveren op het mergepunt.

5. Proben van snelheid, hoogte en route

Het proben van de invloed van snelheids-, hoogte- en route-instructies op de vluchtvolgorde is een hoeksteen van het operationeel concept. Het is met name van belang voor de ACC-PLN om een goede sequence vast te stellen. De machine moet dus de mogelijkheid bieden om vluchten te proben.

We zullen deze eisen gebruiken in het vervolg van het NOWL-project. Ze vormen het uitgangspunt bij het ontwerpen van mogelijke toekomstige architectuuroplossingen. Na de vervolgt trials werken we ze verder uit in functionele eisen.

3.2 Vervolgstudie

Afgelopen periode is geen enkele trial onder sterke windcondities uitgevoerd. Het testen van de TP met sterke windcondities is van belang om een goede inschatting van de bruikbaarheid onder deze omstandigheden mogelijk te maken. De verwachting is dat de toegevoegde waarde van de flexibele TP nog hoger zal zijn dan nu al het geval was. De kans op nachten met sterke winden is het grootst in de periode september tot en met december.

Ook is het, op basis van de ervaringen tijdens de trialnachten, de verwachting dat het hebben van een uitgebreidere sequence ondersteuning voor de ACC-PLC de NOWL TP bruikbaarder wordt; deze functie zal in augustus 2016 beschikbaar komen en kan in het najaar worden beproefd.

Verdere verdieping van het concept, waarbij naast machine requirements ook mens en procedure requirements voor inzet van een flexibele TP in de LVNL nachtoperatie worden onderzocht, zal een eventueel toekomstig implementatie traject ten goede komen.

Inmiddels is door de Stratcor een goedkeuring gegeven voor de vervolgt trials. In deze herfst trials kan LVNL nog meer bruikbare informatie verzamelen.

4. Afkortingen

A

ACC	Area Control Centre
APP	Approach Control
ASAP	Advanced Schiphol Approach Planner (inboundplanningssysteem, vervangt IBP in 2017)

B

C

D

DCO	Departure Controller
DCT	Direct (directe routeklaring)

E

EAT	Expected Approach Time
EC	Executive Controller (ACC)

F

FL	Flight Level
FRD	Feeder (APP)
Ft	Feet

G

G.A.	Geen antwoord
------	---------------

H

HF	Human Factors
HMI	Human Machine Interface

I

IAF	Initial Approach Fix
IBP	Inboundplanner
ILS	Instrument Landing System

J

K

KDC	Knowledge Development Centre
Kts	Knots (knopen)

L

LIV	Landingsinterval
LOA	Letter of Agreement

M

N

NOWL	Night OWL (Optimal Way to Land)
NCOP	Entry Co-ordination Point

O

OE Operationeel Expert

P

PLC Planner Controller (ACC)

Q

R

S

SPD Speed
SUP Supervisor

T

TMA Terminal Manoeuvring Area
TP Trajectory Predictor
TWR Tower/toren

U

UCO Under Control

V

VKL

Verkeersleider

W

X

Z



5. Referenties

- Ref. 1 Projectplan
- Ref. 2 PRJ 2058 KDC Night Owl-TP Evaluation Plan
- Ref. 3 Procedure Advies Document (PAD)
- Ref. 4 Human Factors Requirements Document (HFRD)
- Ref. 5 Training Design Document (TDD)
- Ref. 6 Trainingsmodules APP-VKL, ACC-PLC en ACC-EC
- Ref. 7 Vragenlijsten APP-VKL, ACC-PLC en ACC-EC

Bijlage 1 – Over de Night OWL TP

Een verschil van dag en nacht

De nachtoperatie verschilt aanzienlijk van de operatie gedurende de dag. De nachtoperatie is meer beperkt door het gebruik van vaste banen en routes in verband met geluidsrestricties. De operationele systeemondersteuning voor het inbound verkeer is echter toegesneden op de dagoperatie. De beschikbare middelen zijn niet flexibel genoeg om de verkeersleiders (VKL's) van ACC en APP in de nacht goed te kunnen ondersteunen. Het toepassen van dagprocedures tijdens de nacht zou zorgen voor een inefficiënte planning en onnodig grote landingsintervals en teveel holdingsituaties. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillen tussen de dag- en de nachtoperatie.

Tabel 2 – Vergelijking van LVNL dagoperatie en de nachtoperatie voor Amsterdam ACC en Schiphol APP

	Dagoperatie	Nachtoperatie
Bemensing	- APP: APP-SUP (APLN), FDR/DCO, ARR - ACC: ACC-SUP, EC, PLC (N.B.: Het aantal VKL's bij APP en ACC is afhankelijk van het moment van de dag.)	- APP: 1 APP-VKL, SUP zit op Schiphol toren (gecombineerd SUP TWR/APP) - ACC: ACC-SUP, 1 EC, 1 PLC
ACC	Vectoren van verkeer naar de IAF	Vectoren van verkeer naar de IAF
Overdracht ACC-APP	Overdrachtspunt: IAF - Hoogte: FL 100, zakkend naar FL070 - Speed: 220-250 Kts IAS - Tijd: EAT +/- 2 minuten	Overdrachtspunt: IAF - Hoogte: op FL100, zakkend naar FL070 (in de praktijk: zakkend FL100) - Speed: 220-250 Kts IAS - Tijd: Tegen einde van de nacht werkt ACC en afhankelijk van het verkeersbeeld, als het drukker wordt en praktisch al het verkeer via de IAF's vliegt, weer met EAT's. APP houdt evenwel de planning niet actief bij. Dit kan per persoon wel verschillen
APP	Gebruik radarvectoren naar het final approach pad.	Gebruik van vaste transitie naar baan 06 of 18R - RNAV routes van de IAF naar het approach punt - Approach met voorgedefinieerde laterale en verticale paden, gevolgd door een ILS-approach - Indien noodzakelijk voor planning van verkeer: aanpassen van hoogte- en snelheidsrestricties (binnen het wettelijk kader)
Inboundplanning	De APLN maakt de inboundplanning, ondersteund door IBP. De APLN stelt het landingsinterval in, afhankelijk van baangebruik en de omstandigheden. IBP berekent de landingslots en de APLN past ze desgewenst aan.	APP activeert de transitie-modus in IBP. Hierbij wordt het LIV automatisch ingesteld op 2,5 minuut; het LIV kan handmatig worden aangepast. In de nacht plant de APP-VKL niet actief. IBP berekent automatisch de landingslots.

ACC en APP coördineren in de nacht onderling over vluchten die een directe route krijgen of over afwijkingen van de standaard hoogte of snelheid op een punt. Zie bijlage 1 voor de kaarten van de transitie naar baan 06 en 18R.

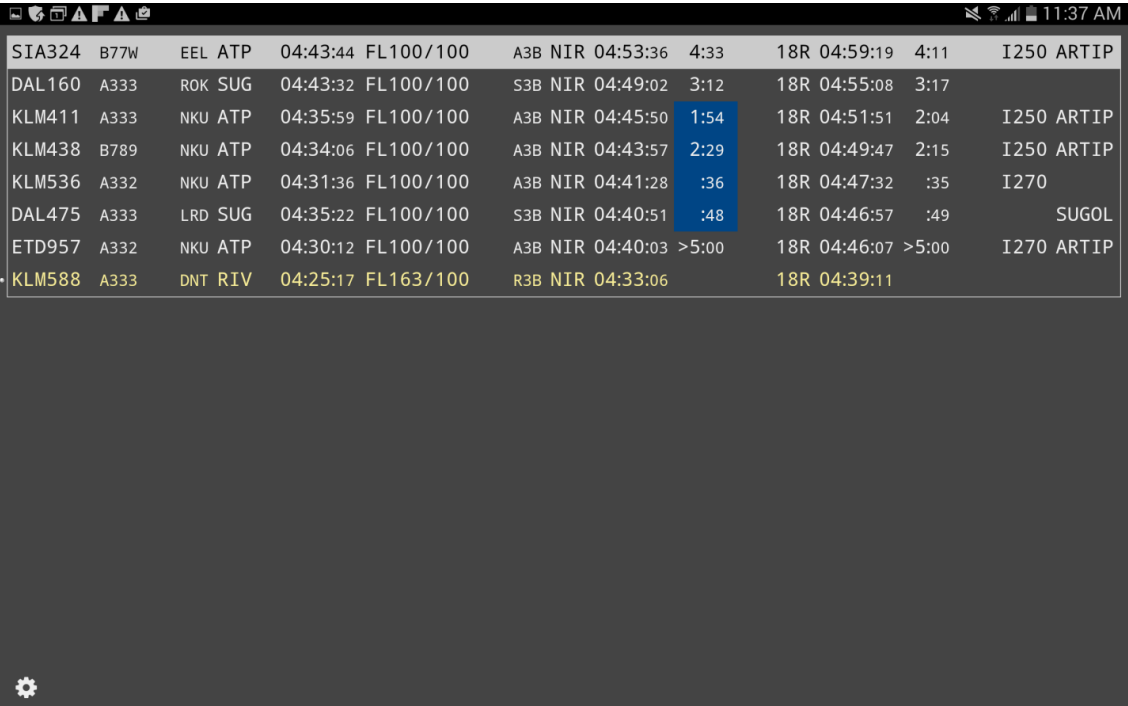
De knelpunten in de huidige nachtoperatie zijn:

- Technische ondersteuningsmiddelen in AAA zijn ontwikkeld voor de dagoperatie (routes en gebruik van de tijden). De belangrijkste tekortkomingen van de systeemondersteuning voor de nachtoperatie bestaan uit de gebrekkige werking van Inbound Planner (IBP) en het ontbreken van betrouwbare TP met accurate weersinformatie (wind en temperatuur);
- Om de verkeersafhandeling te optimaliseren, zoeken VKL's binnen het geldende wettelijk kader tactische oplossingen om hoogte- en snelheidsbeperkingen tijdelijk op te heffen en verkeer direct te klaren. Dit leidt tot een werkwijze met een minder voorspelbare operatie voor zowel ACC als APP. Met het sluiten van de ARTIP 2C is de mogelijkheid om transities te veranderen om de vlieger tegemoet te komen verdwenen;
- De cockpitbemanning houdt zich regelmatig niet aan geldende restricties, waardoor de VKL in de knel kan komen.

De Night Owl TP

De NOWL TP presenteert de voorspelde tijden op de IAF, de mergepunten en de baandrempel. De VKL kan in de NOWL TP per vlucht verschillende parameters instellen, waaronder route, hoogte en snelheid. Alleen de VKL van de unit die de vlucht UCO heeft kan invoeren maken voor die vlucht en zo een vlucht 'proben'. De vluchten die UCO zijn bij ACC zijn wit en de vluchten die UCO zijn bij APP zijn geel. Onderstaande figuur toont het hoofdscherm van de NOWL TP, dat zowel door ACC als APP is gebruikt.

Figuur 1 – HMI Mainpage NOWL ACC



SIA324	B77W	EEL ATP	04:43:44	FL100/100	A3B NIR 04:53:36	4:33	18R 04:59:19	4:11	I250 ARTIP
DAL160	A333	ROK SUG	04:43:32	FL100/100	S3B NIR 04:49:02	3:12	18R 04:55:08	3:17	
KLM411	A333	NKU ATP	04:35:59	FL100/100	A3B NIR 04:45:50	1:54	18R 04:51:51	2:04	I250 ARTIP
KLM438	B789	NKU ATP	04:34:06	FL100/100	A3B NIR 04:43:57	2:29	18R 04:49:47	2:15	I250 ARTIP
KLM536	A332	NKU ATP	04:31:36	FL100/100	A3B NIR 04:41:28	:36	18R 04:47:32	:35	I270
DAL475	A333	LRD SUG	04:35:22	FL100/100	S3B NIR 04:40:51	:48	18R 04:46:57	:49	SUGOL
ETD957	A332	NKU ATP	04:30:12	FL100/100	A3B NIR 04:40:03	>5:00	18R 04:46:07	>5:00	I270 ARTIP
KLM588	A333	DNT RIV	04:25:17	FL163/100	R3B NIR 04:33:06		18R 04:39:11		

Voor de goede orde: de NOWL TP genereert geen planning, maar presenteert (slechts) de sequence aan op IAF, mergepunt en baandrempel. Het mergepunt (NIRSI of SOKSI) is het referentiepunt in de nachtoperatie. Het verschil in tijd met de voorgaande vlucht op dat punt is een belangrijke indicator. Deze tijd is instelbaar (standaard werd vaak 150 seconden gehanteerd). Bij een onderschrijding van deze tijd licht het verschil ten opzichte van de voorganger blauw op.

De NOWL TP biedt de mogelijkheid vluchten te proben. Dat betekent dat de gebruiker kan zien wat het effect van een bepaalde instructie op de tijden op verschillende punten is. Door een vlucht aan te klikken gaat de gebruiker naar het Entry Form. Op deze pagina kan de gebruiker de probing parameters instellen. Deze probing parameters verschillen voor ACC en APP. Onder onderstaande tabel staan de parameter die beide units kunnen gebruiken. Bijlage 2 toont de entry forms voor beide units.

Tabel 3 – Instelbare probing parameters ACC en APP

ACC	APP
Route naar/via waypoints, zowel vóór als in de TMA	Route naar waypoints in de TMA
Geldende afspraken met adjacent centres voor deze vlucht	Landingsbaan in gebruik
Ingesteld FL op of ter hoogte (abeam) van de stack	Ingesteld FL op of ter hoogte (abeam) van de stack
Instructed indicated air speed enroute	Instructed terminal indicated air speed
250 kts IAS op FL070 of FL100	250 kts IAS op FL070 of FL100

Werken met de Night OWL TP

Belangrijk kenmerk van de operatie met de NOWL TP is dat de ACC-PLC de tablet bedient en vluchten probeert. ACC bouwt de sequence. De ACC-EC leidt het verkeer in ACC gebied en is en blijft ook eindverantwoordelijk. Tijdens de eerste drie trialnachten beschikte de ACC-EC niet over een eigen tablet. Bij nader inzien bleek dat het voor hem (of haar) goed is om een beeld te hebben van de vluchten, de sequence en het plan. In alle trialnachten beschikten zowel de ACC-PLC en de APP-VKL wel over een tablet.

De onderstaande tabel presenteert de gehanteerde procedures, afspraken en werkwijzen bij het gebruik van Night Owl-applicatie.

Tabel 4 - De operatie met Night Owl

Verkeersleidingsfase	Operatie met Night Owl
Overdracht verkeer van Adjacent Centres	ACC-PLC: stelt overdrachtsafspraken in (deze gelden in principe voor alle vluchten) - Met de adjacent centres (default settings zijn de NCOP LOA waarden) - Op de IAF's (default overdrachtswaarde: FL100) Adjacent Centre: klaart een vlucht in coördinatie met ACC- PLC evt. naar een punt voorbij de NCOP Adjacent Centre: kan een vlucht in coördinatie met de ACC-PLC op een aangepast verticaal profiel klaren. De levelrestricties op de NCOPs zullen in dat geval niet gehaald worden.
Besluit via de IAF of naar punt in TMA	ACC-PLC/EC: bepaalt de sequence op de IAF of op de mergepunten en coördineert daarover met APP ACC-PLC: bekijkt in NOWL verkeersdrukte en de sequence op de mergepunten en beoordeelt of deze aan de separatie-eisen voldoet ACC-PLC: bekijkt in NOWL de voorspelde tijd op de mergepunten na invoer van een DCT naar een waypoint voorbij de IAF en vóór NIRS/SOKSI, een descent ISPD en/of een EFL op de IAF/waypoint en beoordeelt of de sequence aan de separatie-eisen voldoet (het zgn. proben van vluchten) NOWL: presenteert de voorspelde en trajectory informatie bij zowel ACC-PLC als APP APP: monitort vluchten in NOWL en kan de ACC-PLC verzoeken vluchten te proben ACC-PLC/APP: coördineren over de sequence. Het verkeer komt in principe via de IAF's de TMA binnen om zodoende de TP te kunnen valideren. ACC-EC: als ACC en APP besluiten vluchten direct te sturen, geeft de ACC-EC vlucht instructies maakt direct (DCT) invoeren in AAA, waar NOWL mee rekent. N.B. DCT-invoeren in AAA kunnen slechts naar punten tot de IAF worden gemaakt. Als direct naar punten binnen de TMA dienen daarvoor een invoer in NOWL te worden gemaakt.
Via IAF – ACC	ACC-EC: werkwijze is gelijk; minimale hoogte en snelheidsrestricties op de IAF blijven gelden, tenzij anders opgedragen NOWL neemt speedinstructies ingevoerd in AAA over ACC-PLC: monitort de tijden in NOWL

Verkeersleidingsfase	Operatie met Night Owl
Via IAF – APP	• APP: werkwijze is gelijk • APP: er is geen wijziging in de overdacht tussen ACC en APP. Minimale hoogte en snelheids-restricties op de mergepunten blijven gelden, tenzij anders opgedragen • APP: monitort de tijden in NOWL
Niet via de IAF	• Minimale hoogte en snelheids-restricties op of abeam de IAF blijven gelden, tenzij anders opgedragen
- ACC	• ACC-PLC: monitort de tijden in NOWL
Niet via de IAF - APP	• Er is geen wijziging in de overdacht tussen ACC en APP • APP: monitort de tijden in NOWL
Geen transitie	• APP: eindnadering onderscheppen op of boven 3000 ft

Verschillen tussen de nachtoperatie met en zonder NOWL

De bovenstaande tabel laat zien dat de huidige nachtoperatie en de nachtoperatie met de NOWL TP niet verschilt op de volgende onderwerpen:

- Overdrachtscondities tussen de Adjacent Centres en ACC blijven gelijk; de mogelijkheid afspraken te maken met Adjacent Centres bestaat in beide gevallen;
- Inboundverkeer komt in principe via de IAF's de TMA binnen;
- ACC bepaalt de sequence op de IAF's of de mergepunten en coördineert daarover met APP;
- Overdrachtscondities tussen ACC en APP op de IAF's en de overdrachtspunten blijven gelijk;
- De nachttransities van de IAF naar de baan;
- De naderingsprocedures naar een direct waypoint tussen de IAF en NIRSI/SOKSI;
- Minimale hoogte- en snelheidsrestricties.

De verschillen tussen de huidige nachtoperatie en de nachtoperatie met de NOWL TP zijn:

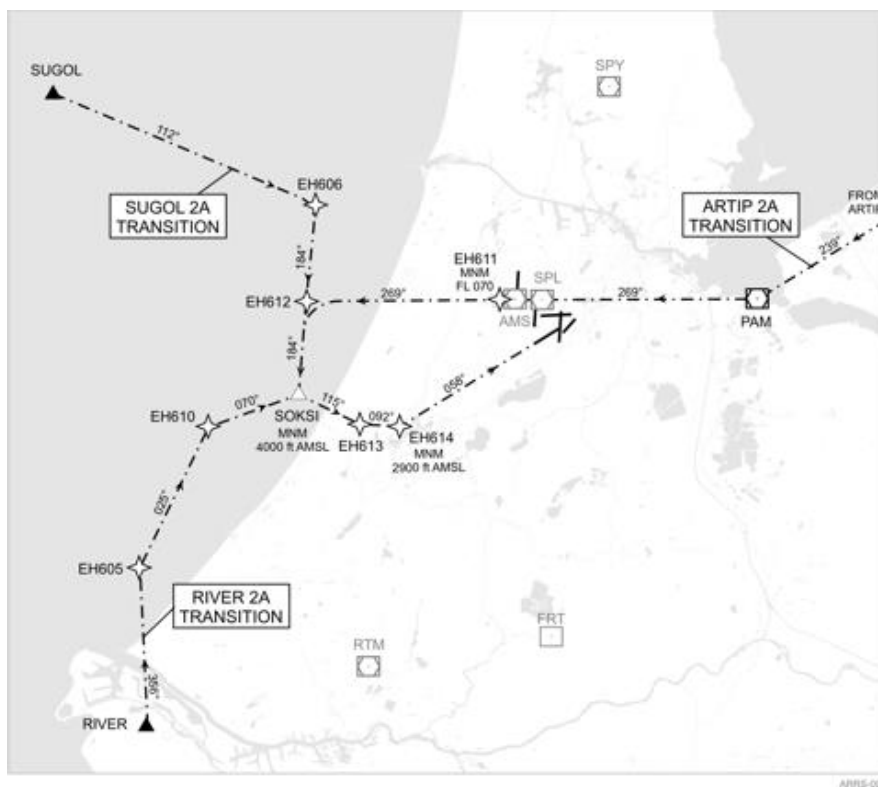
- De ACC-PLC en APP-VKL maken gebruik van de voorspelde tijden in de NOWL TP. De ACC-PLC kan de applicatie gebruiken om de sequence te bepalen op de IAF's en/ de mergepunten.
- De NOWL TP beschikt over een geavanceerde TP en maakt gebruik van high resolution weersinformatie.
- De applicatie biedt een gedeeld beeld van de voorspelde tijden op de IAF's, de mergepunten en de baandrempel. NOWL is zoals gezegd geen planningstool.

De NOWL TP biedt de mogelijkheid om:

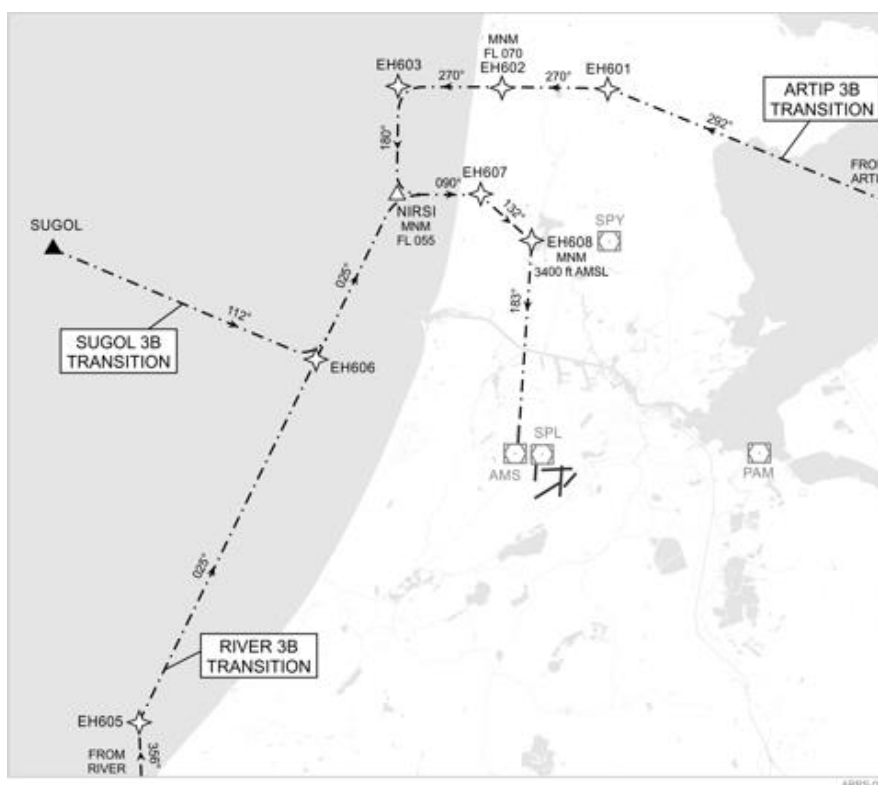
- De allocatie van transitie aan te passen (na het uitzetten van ARTIP 2C niet meer van toepassing);
- Het effect van instructies aan vluchten vooraf te proberen;
- Routes voorbij de IAF toe te kennen;
- Tactische level restricties toe te kennen;
- Gebruik te maken van feitelijke of opgedragen snelheden;
- Te bepalen of landingsvolgorde aangepast zou moeten worden.

Bijlage 2 – Transitie naar baan 06 en baan 18R

Figuur 1 – Transitie naar baan 06



Figuur 2 – Transitie naar baan 18R



Bijlage 3 – HMI Entry Forms ACC en APP

Figuur 1 – HMI Entry Form NOWL ACC

SIA324 ARTIP 04:43:44 NIRSI 04:53:36 4:33 18R 04:59:19 4:11 ARTIP ATP3B 18R

DCT EEL ARTIP EH600 EH601 EH602 EH603 NIRSI

VIA EEL ARTIP

Trans ATP2C ATP3B **Heading** Yes No

NCOP LOA FL ON OFF

STACK FL 100 110 120 130 140 150 160 170 180

iSPD 220 230 240 250 260 270 +5
280 290 300 310 320 330

250 KIAS 070 100

TOD Time 04:25:36

ERA COR ENTER EXQ

Figuur 2 – HMI Entry Form NOWL APP

KLM1032 SUGOL 12:30:39 12:42:47 18R SUGOL SUG3B 18R

DCT REDFA SULUT SUGOL EH606 NIRSI

Trans

RWY 06 18R

STACK FL 100

iSPD Terminal 220 230 240 250 260 270 280

250 KIAS 070 100

ERA COR ENTER EXQ



Luchtverkeersleiding Nederland

Stationsplein Zuid-West 1001
1117 CV Schiphol

Postbus 75200
1117 ZT Schiphol

T 020 406 2000

www.lvnl.nl