

Per 1 juli 2023 hanteert het CBR een aangepaste set leerdoelen als basis voor de PPL-examen vragen. Er zijn leerdoelen verwijderd, aangepast en nieuw toegevoegd.

De verwijderde leerdoelen zijn vaak de basis voor andere leerdoelen of nodig om een logisch verhaal te krijgen dat makkelijker te onthouden is. Ze zijn altijd een onderdeel van de beroepsleerdoelen waar de PPL-leerdoelen van afgeleid zijn. Om deze redenen heb ik deze onderwerpen niet uit het verwijderd.

Voor de aangepaste en nieuwe leerdoelen geldt dat voor zover zij niet opgenomen waren in het boek of aanpassing nodig hadden om er meer de aandacht op te vestigen, ze als tekstblok in dit supplement zijn opgenomen. Soms vervangen ze een tekst, het kan ook een toevoeging zijn.

De volgorde van het boek wordt gehanteerd met aanduiding van de bladzijde en het onderwerp waarop het betrekking heeft ten opzichte van de uitgave van januari 2022. Voor iets oudere uitgaves zal de inhoudelijke wijziging ongeveer hetzelfde zijn maar kan de bladzijde aanduiding afwijken.

Amsterdam 30 juni 2023,

Reinoud van Wijk

1 AirLaw

Blz. 25 BVI: Bewijs van Inschrijving

Daarmee verkrijgt het luchtvaartuig de nationaliteit van die staat. De registrerende Staat zal een nationaliteits- en een inschrijvingskenmerk toewijzen. Internationale organisaties kunnen een "common mark" krijgen dat dan in de plaats komt van het nationaliteitskenmerk.

Blz. 33 ICAO: International Civil Aviation Organization



In artikel 43 van het Verdrag van Chicago is de oprichting geregeld van de ICAO (International Civil Aviation Organization, Internationale

Burgerluchtvaart organi-

satie). De plaats van vestiging is Montreal, Canada met nog zeven Regional Offices verspreid over de wereld. De Assembly (algemene vergadering) is het hoogste orgaan en bestaat uit vertegenwoordigers van de lidstaten. Het bestuur wordt gevormd door de Council (raad). Elke drie jaar worden de leden (vertegenwoordigers uit 36 landen) door de Assembly gekozen. Het dagelijks werk gebeurt door het Secretariat onder leiding van de Secretary General.

Blz. 37 Notice to Air Missions (NOTAM)

Dit is de meer inclusieve term voor de "Notice to Airmen" die tot 2022 gebruikelijk was. Informatie van tijdelijke aard (3 maanden of korter) of zo actueel dat het nog niet in de AIP kan worden opgenomen, wordt gepubliceerd in de NOTAM.

Blz. 42 Cross Border Areas

Ten westen van Teuge liggen enkele TSA's. Dit zijn Temporary Segregated Area's, gebieden die tijdelijk exclusief ter beschikking staan van een gebruiker, lees defensie. Denk hierbij aan 4 mei herdenkingen, Bijlmerramp en waar met drones wordt geoefend. Dit in tegenstelling tot de Temporary Reserved Airspace (TRA) dat bedoeld is voor vliegactiviteiten die zich niet lenen voor de normale verkeersleiding, lees ook hier defensie. Vanwege de vele informatie op de luchtvaartkaart zijn de TSA's die maar zelden gebruikt worden niet op de kaart aangegeven. TSA's die over landsgrenzen heen gaan worden Cross Border Areas (CBA) genoemd. Al deze gebieden worden per NOTAM geactiveerd, dus in de praktijk moet daar op gelet worden.

Blz. 52 Aerodrome Control Service (TWR)

De werkzaamheden zijn:

Inlichtingen en klaringen in het plaatselijk verkeersleidingsgebied worden gegeven aan:

- Verkeer in het circuit;
- Landend en startend verkeer;
- Verkeer op de manoeuvring area (landingsterrein zonder platform; movement area is het landingsterrein inclusief het platform).

Voor het taxiën voor take-off moet informatie verstrekt worden over: de te gebruiken startbaan, de wind, QNH, temperatuur, het zicht (RVR) en de juiste tijd. Voor de take-off moeten eventuele veranderingen in eerdere informatie worden gegeven en nog niet eerder verstrekte significante meteorologische omstandigheden voor de vertrek route. Voordat het verkeerscircuit binnengevlogen wordt moet informatie over de te gebruiken landingsbaan, de wind en de QNH verstrekt worden.

Indien mogelijk zal het voorkómen van geluidshinder een rol spelen bij de baan die in gebruik is. De windrichting die door de toren (of ATIS) aan de vlieger wordt medegedeeld is altijd ten opzichte van het magnetische noorden.

Blz. 59 Wake Turbulence (Zogturbulentie)

De voorgeschreven (tijds)afstand tussen een lichte en een zwaardere luchtvaartuig, om niet al te veel last van de opgewekte turbulentie te hebben, is bij de nadering:

- Light na medium: 3 minuten of 5 NM;
- Light na heavy: 3 minuten of 6 NM;
- Light na super: 4 minuten of 8 NM.

En bij vertrek:

- Light na medium 2 minuten of 5 NM;
- Light na heavy 2 minuten of 6 NM;
- Light na super 3 minuten of 8 NM.

Blz. 60 Airspace infringement

Hiermee wordt het (onbewust) zonder toestemming binnenvliegen van een bepaald deel van het luchtruim bedoeld. Denk hierbij aan gecontroleerd luchtruim bijvoorbeeld bij een luchthaven of RMZ en TMZ gebieden. Onvoldoende vluchtvoorbereiding blijkt een belangrijke oorzaak te zijn.

Blz. 60 Frequency monitoring code (FMC)

Dit wordt ook wel "listening squawk" genoemd. Hiermee wordt bedoeld dat de vlieger door het instellen van een transpondercode aan de verkeersleiding laat weten dat wordt uitgeluisterd op de opgegeven frequentie. De verkeersleiding kan dan direct contact opnemen in het geval van een infringement. Het uitluisteren betekent niet dat er flight information wordt gegeven. Hiervoor dienen de normale procedures te worden gevolgd. Indien er tweezijdig radiocontact wordt onderhouden dient de standaard transpondercode

te worden gebruikt tenzij anders geïnstrueerd. In de omgeving van Schiphol en Rotterdam is de FMC transpondercode 7020 en de uit te luisteren frequentie 124.300.

In de AIP (ENR 1.2.7 VFR recommendations) staan nog meer aandachtspunten voor het vliegen in druk luchtruim zoals bij Schiphol.

Blz. 68 Landings- en taxibanen

De fysieke omstandigheid van de baan heeft grote invloed op de grip van de banden op het oppervlak (denk hierbij aan slippende auto's op een nat wegdek). De volgende indeling wordt gemaakt:

- Droog;
- Vochtig: niet zoveel vocht dat een glimmend effect wordt verkregen;
- Nat: minder dan 3 mm water of het equivalent daarvan in sneeuw;
- Gecontamineerd: voor meer dan 25% bedekt met meer dan 3 mm water, sneeuw, slush of ijs.

In de volgende tabel wordt de relatie gelegd tussen de omstandigheden en de remwerking.

Runway condition code & braking action	
Runway condition code	Runway braking action
6	(Dry runway)
5	Good
4	Good to medium
3	Medium
2	Medium to poor
1	Poor
0	Less than poor

2 Meteorology

Blz. 84-120 divers 1 hPa = 30 ft

Voor het PPL wordt 1 hPa gelijkgesteld aan 30 ft. Dit was 27 ft, alle berekeningen en plaatjes moeten daar dus op aangepast worden.

Blz 85 Jaarlijkse en dagelijkse gang

Gedurende de zomer zal de instralingsintensiteit en de -duur groter zijn dan het verlies aan warmte door uitstraling. De temperatuur zal dus gaan stijgen. In de winter zal de uitstraling groter zijn dan de opwarming met een lagere temperatuur als gevolg. Deze jaarlijkse gang wordt getemperd door de aanwezigheid van zeeën (zeeklimaat versus landklimaat). Het verschil in de gemiddelde jaartemperatuur zal naar de polen toe groter worden. Boven landmassa's (continenten) zal zomers een thermisch lagedrukgebied ontstaan en in de winter een hogedrukgebied (warme lucht heeft minder massa dan koude lucht). Dat betekent dat in de winter een lagedrukgebied in de buurt IJsland en Groenland ligt terwijl boven Siberië een thermisch hogedrukgebied ontstaat. In de zomer zal het Siberische hoge drukgebied verdwijnen en in Azië een thermisch lagedrukgebied ontstaan. Het hoge drukgebied bij de Azoren (Azoren hoog) is een permanent warm hoge drukgebied. In de zomer ligt dit drukgebied iets noordelijker dan in de winter. Door deze veranderingen zullen er in de zomer andere winden waaien dan in de winter (moesson).

3 Human Performance & Limitations

Blz. 144 Infectieziekten

Het besturen van een luchtvaartuig is in principe onverenigbaar met de volgende infectieziekten:

- COVID-19;
- Influenza (griep);
- Gastro-enteritis (maag-darminfectie, voedselvergiftiging);
- Hepatitis;
- Malaria.

Om verspreiding van ziekten te voorkomen kan het verplicht zijn het interieur van het luchtvaartuig te ontsmetten.

Blz. 144 Giftige stoffen

Verder moet rekening worden met giftige stoffen aan boord die op korte- dan wel langere termijn het functioneren beïnvloeden:

- Brandstof;
- Uitlaatgassen;
- Hydraulische vloeistof;
- Koolmonoxide
- Insecticiden, na desinfecteren interieur;

4 Communications

Blz.162 Communicatie

Er zijn voordelen verbonden aan het gebruik van "vaktaal", iedereen zou meteen moeten weten wat de ander bedoeld; er is maar één uitleg mogelijk. Het is dan wel noodzakelijk dat alle gesprekspartners op hetzelfde niveau kunnen praten. In de luchtvaart is daarom afgesproken dat voldaan moet worden aan een basis niveau van language proficiency (taalvaardigheid).

Communicatie in een "eigen taal" kan vertrouwer aanvoelen en minder inspannend zijn dan continu professioneel taalgebruik te moeten bezigen. Als de workload niet al te hoog is, is er ook voldoende tijd om een onduidelijkheid uit leggen.

Is er plotseling sprake van bijvoorbeeld een noodsituatie dan zal er snel en effectief gecommuniceerd moeten worden, voldoende vaardigheid is dan van groot belang.

Blz. 165 Werkdruk

Er zijn echter ook nadelen aan verbonden:

- Het monitoren van systemen kan op bepaalde momenten extra werkdruk opleveren. Bij het actief monitoren wordt gezocht naar iets/verandering. Bij passief monitoren wordt gewacht totdat er iets gebeurt. Bij dit laatste wordt de piloot "overvallen" door de gebeurtenis en kan dus niet anticiperen;
- Verveling door te lage activiteit waardoor de situational awareness kan verminderen;
- Verwarring als te veel informatie beschikbaar is;
- Verlies van handvaardigheid, dat een probleem is bij systeemuitval of slecht weer;
- Te gefocust op het systeem en daarmee de situational awareness verliezen;
- Teveel gefocust zijn op één systeem en daardoor andere aspecten vergeten wordt "blinkered concentration" (oogkleppen op) genoemd.
- Kans op "mode error": instrumenten staan op een andere mode ingesteld dan de piloot denkt. Bijvoorbeeld de autopilot staat op het handhaven van de koers terwijl de piloot denkt op handhaven hoogte; dit is een verlies aan mode awareness. Systeem dat zichzelf aanpast aan omstandigheden zonder dat de piloot zich daarvan bewust is.

5 AGK

Blz 174 Elevator en stabilator

Het hoogteroer (elevator) is aan het stabilo bevestigd. Met de elevator wordt de pitch om de laterale as gecontroleerd (rotatie om het Center of Gravity, CG, zwaartepunt).

Het naar achteren bewegen van het stuurwiel zal een opwaartse beweging van de elevator tot gevolg hebben. Daardoor zal de naar beneden gerichte aerodynamische kracht (lift) kracht groter worden dan in een rechte horizontale vlucht. De staart zal naar beneden gaan en de neus wil omhoog. Bij het naar voren duwen van het stuurwiel zal het omgekeerde gebeuren.

De kracht die nodig is naast de lift (afhankelijk van elevator uitslag en de snelheid van de luchtstroom) afhankelijk van de afstand tussen het hoogteroer en het zwaartepunt (momentkracht).

Blz. 175 Balancing en trim

Als niet de elevator maar het balansvlak direct bediend wordt heet dit een servovlak. De aerodynamische krachten die ontstaan zullen de elevator (tegengesteld) bewegen. Het kost de vlieger dus minder kracht om het servovlak te bewegen dan dat direct de elevator werd bediend.

Blz. 206 Compressor

De compressor heeft als doel kinetische energie om te zetten in druk (potentiële energie). Daartoe

wordt dus de snelheid van de lucht afgeremd en de druk opgebouwd. Axiale flow compressors bestaan uit rotors (draaiend) die lucht met hoge snelheid naar binnen zuigen en stators (statisch) die de lucht afremmen. Centrifugale flow compressors hebben een ronddraaiende impeller die de lucht aanvoert en een difusser die de druk opbouwt, weliswaar met een lagere compressie. Vanwege de compacte bouw wordt dit laatste type overwegend bij helikopters toegepast.

Blz. 216 Statische elektriciteit

Bliksem kan het luchtvaartuig ook elektrisch laden, omdat het casco over het algemeen van aluminium is gemaakt zal de elektrische lading via de buitenkant van het luchtvaartuig naar de uiteinden (wingtips, staart) worden afgevoerd. Daarbij ontstaat soms, over het algemeen, niet catastrofale schade aan de wingtips, propellers en navigatielichten.

Deze elektrische ladingen kunnen kan allerlei storingen aan apparatuur en radioverkeer opleveren. Op plaatsen waar onderbrekingen in de geleiding van de elektriciteit zijn kunnen kleine vonkjes ontstaan. Deze veroorzaken interference (storing, noise) in het radioverkeer. Door static dischargers te gebruiken kan de spanning gecontroleerd (zonder of minder storing te veroorzaken) worden afgeleid. Het lijken een soort draadjes die aan de achterzijde van vleugelvlakken (of andere uitstekende delen) worden aangebracht.

6 Principles of Flight, Performance, Mass & Balance

Blz. 238 Krachtenevenwicht

Bovengenoemde theorie over het krachtenevenwicht maar ook van de overige aspecten die in dit deel behandeld worden moeten in de volgende vluchtfases toegepast kunnen worden:

- Take-off: het moment vanaf de start totdat het luchtvaartuig aan de klimfase begint;
- Climb: dat gedeelte van de vlucht dat gebruikt wordt om de kruishoogte te bereiken;
- Level/cruise: het horizontale deel van de vlucht totdat aan de daling wordt begonnen;
- Descending: daalvlucht vanaf kruishoogte totdat aan de nadering van het vliegveld wordt begonnen;
- Approach and landing: het laatste deel van de vlucht waarin het luchtvaartuig klaar gemaakt wordt voor de landing totdat het luchtvaartuig na de landing taxi-snelheid heeft bereikt.

Blz. 240 Gust load, Head- en Crosswind

Voor het gemak werd hiervoor bij het krachtenevenwicht, snelheden en stabiliteit de wind buiten beschouwing gelaten. Behalve dat het in werkelijkheid veel uitmaakt of met wind mee (tailwind) of tegenwind (headwind) wordt geland of dat door een te sterke dwarswind (crosswind) niet geland kan worden, geeft een verticale windvlaag (gust) extra belasting (gust load) op het luchtvaartuig.

Een gust kan van onderen of van boven komen. Bij een gust zal de angle of attack (α) veranderen. De lift verandering zal het luchtvaartuig laten klimmen of dalen, een "bumpy ride" als gevolg. Niet alleen vervelend voor personen maar ook voor het airframe.

De belasting die ontstaat wordt de "gust load factor" genoemd en wordt beïnvloed door:

- Altitude: een gust van ijle lucht zal minder invloed hebben dan een op zeeniveau (het luchtvaartuig wordt door minder massa geraakt);
- Wing-loading: de totale massa gedeeld door het vleugeloppervlak, hoe lager de wing-loading hoe gevoeliger voor een gust, hierbij spelen de massa en het vleugeloppervlak dus een rol;
- Gewicht: hoe lichter het luchtvaartuig hoe meer invloed de massa van de gust zal hebben;
- Vliedsnelheid: hoe hoger de vliedsnelheid hoe meer effect de gust zal hebben;
- Snelheid van de gust: hoe hoger de snelheid hoe meer effect deze zal hebben.

De fabrikant kan in een gust-load diagram aangeven wat de toegestane gust load factor is en onder welke omstandigheden.

Blz. 245 Aerodynamisch profiel

Een tweede lijn die in de dwarsdoorsnede van een profiel getekend kan worden is de welvingslijn (camber line). Deze wordt verkregen door in het profiel cirkels te tekenen en de middelpunten met elkaar te verbinden. Het verschil tussen de koorde en de welvingslijn is de welving of camber. Deze wordt uitgedrukt in de verhouding van welving en koorde (thickness-to-chord ratio, relatieve profieldikte) als percentage.

Blz. 252 Performance

Elke afwijking van het ideale zwaartepunt (door lading, vervuiling van vleugels etc.) zal gecorrigeerd moeten worden om het luchtvaartuig weer in de juiste positie te krijgen. Elke correctie, door de piloot of door bijvoorbeeld te trimmen, kost energie. Anders gezegd: hoe groter de afstand tussen het zwaartepunt en het aangrijpingspunt van de lift hoe meer energie het kost om het luchtvaartuig horizontaal te houden en des te lager de performance.

Blz. 259 Overtrek



Hierboven staat een eenvoudig systeem (Reed-type) afgebeeld. Aan de opening is een luchtslang met een hoorn verbonden. Als stall dreigt zal in de opening een onderdruk ontstaan die lucht door de hoorn zuigt en zo het alarm laat horen. Hier is geen elektriciteit voor nodig.

Het Vane-type systeem bestaat uit een beweegbaar klepje (flapper switch) op de voorrand van een vleugel. In rust wordt het klepje door een veer op z'n plek gehouden maar wanneer de invalshoek te groot wordt zal het klepje bewegen en zo een schakelaar bedienen die in de cockpit een toeter laat afgaan.

Blz. 291 Massa definities

Afhankelijk van de beladingstoestand zijn er verschillende definities, waarbij het woord "maximum" ervoor geplaatst kan worden om aan te geven dat het de toegestane structurele (sterkte van de constructie) limiet betreft:

- Basic Empty Mass (BEM, leeggewicht): inclusief vaste uitrusting en de niet-buikbare brandstof

(fuel) en olie. Deze massa is vermeld in het weegrapport bij het bewijs van luchtwaardigheid;

- Payload (nuttige lading): piloot, passagiers en bagage;
- Gross mass (totale massa): Basic empty mass, payload, trip en reserve brandstof;
- Zero Fuel Mass (ZFM, massa zonder brandstof): Gross mass min de bruikbare brandstof;
- Ramp Mass (platformmassa): maximale massa voordat met taxiën wordt begonnen, mag nooit groter zijn dan het maximum gross mass;
- Take-Off Mass (TOM, startmassa): dit is de ramp mass minus de verbruikte brandstof tijdens het taxiën;
- Performance-limited take-off mass: maximale startmassa voor bepaalde omstandigheden, weer, baanlengte, etc.
- Regulated take-off mass: de laagste waarde van de performance limited- en de maximale take-off mass.
- Landing Mass (Landingsmassa): de totale massa op het moment van de landing.
- Performance-limited landing mass: maximale landingsmassa voor bepaalde omstandigheden, weer, baanlengte, etc.
- Regulated landing mass: de laagste waarde van de performance limited- en de maximale landing mass.

Blz. 296 Zwaartepunt

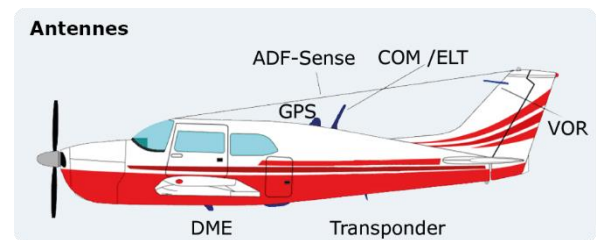
De gehele berekening van passagiers, lading, en brandstof en de weergave van het zwaartepunt wordt ook wel een "load sheet" genoemd. Als hier ook de informatie uitgehaald kan worden hoe het luchtvaartuig "getrimd" moet worden, om de aerodynamische krachten op de stuurorganen zo aan te passen dat het luchtvaartuig de hoogte kan handhaven zonder enige control input, spreken we van een "trim sheet"

7 Navigation Flight Planning & Monitoring

Blz. 323 Antennes

Antennes

Een antenne is in zijn meest simpele vorm een stukje draad ter lengte van een halve golflengte (dipool). Door deze met de radio te verbinden zal de elektrische spanning omgezet worden in elektromagnetische golven. Omgekeerd zullen elektromagnetische golven in de antenne een elektrische stroom opwekken die door de radio in informatie omgezet zal worden.



De plaatsing van antennes is van grote invloed op de ontvangst. Een satelliet antenne die onder het luchtvaartuig is geplaatst zal moeite hebben het gps-signaal te ontvangen. Communicatie-antennes (VHF) vaak nog wel te herkennen zijn aan het feit dat het er twee zijn en schuin achterover geplaatst zijn met een lengte van ongeveer een kwart van de golflengte. Alle andere moderne antennes zijn vaak een vlak plaatje dat op de huid is aangebracht. Zo'n lange ADF-Sense antenne komt vrijwel niet meer voor.