



Inspectie Verkeer en Waterstaat

NAVIGATIE EN RADIONAVIGATIE CPL(FB) (versie 21-04-2010 vervangt versie 15-11-2006)

NAVIGATIE

Vorm van de aarde

- De kandidaat kan de vorm van de aarde beschrijven.
- De kandidaat kent de stand van de aardas t.o.v. de ecliptica, is bekend met de posities van de polen en kan de draairichting van de aarde beschrijven.
- De kandidaat kan de omloopbaan en de omloopsnelheid van de aarde om de zon beschrijven.
- De kandidaat kan een lengtemeridiaan definiëren en kent het begrip lengte (longitude).
- De kandidaat kan het verschil in lengte tussen twee gegeven lengtes berekenen en kan de afstand waarmee een lengtegraad op de evenaar overeenkomt verklaren.
- De kandidaat kan een breedteparallel definiëren en kent het begrip breedte (latitude).
- De kandidaat kan de afstand waarmee een breedtegraad overeenkomt verklaren en kan het verschil in breedte tussen twee gegeven breedtes in graden en in afstand berekenen.
- De kandidaat kan de begrippen grootcirkel, kleincirkel en loxodroom definiëren en kan de geometrische eigenschappen en de onderlinge relatie van deze begrippen verklaren.
- De kandidaat kent de benamingen en posities van bijzondere groot- en kleincirkels.
- De kandidaat kent het begrip halfrond en weet welke (delen van) grootcirkels de begrenzing bepalen.
- De kandidaat kan met behulp van meridianen, parallellen en halfronden de unieke plaatsbepaling op aarde verklaren.

In kaart brengen

- De kandidaat kan beschrijven hoe luchtvaartkaarten worden vervaardigd.
- De kandidaat kan het begrip kaartprojectie definiëren.
- De kandidaat kent de verschillende soorten projecties (kegel, cilinder en vlakprojectie), en kan hun eigenschappen en toepassingen verklaren
- De kandidaat kent de afwijkingen en correcties die bij kaartprojecties voorkomen.
- De kandidaat kan het begrip hoekgetrouw (conform) definiëren en verklaren.
- De kandidaat kan de begrippen oppervlaktegetrouw (equivalent) en afstandsgetrouw (equidistant) definiëren en verklaren.
- De kandidaat weet wat de schaal van een kaart is en kan hiermee afstanden berekenen.
- De kandidaat kan de eigenschappen van grootcirkels en loxodromen bij de verschillende projectiemethoden verklaren.

Conforme kegelprojectie (ICAO-kaart 1: 500.000)

- De kandidaat kan de hoofdeigenschappen van de conforme kegelprojectie noemen.
- De kandidaat weet wat er onder constructie wordt verstaan en kan beschrijven hoe deze bij de ICAO-kaart 1: 500.000 wordt gerealiseerd.
- De kandidaat weet hoe de convergentie van meridianen wordt gepresenteerd bij een conforme kegelprojectie. en kent het begrip 'kegelconstante'(constant of the cone)
- De kandidaat weet hoe meridianen, parallellen, grootcirkels en loxodromen worden gepresenteerd bij een conforme kegelprojectie
- De kandidaat kan het schaalverloop bij een conforme kegelprojectie beschrijven.
- De kandidaat weet wat standaardparallellen zijn en op welke wijze deze toegepast worden. Hij/zij kan verklaren waarom deze afstandsgetrouw zijn.
- De kandidaat kent het begrip elevatie, weet hoe deze wordt weergegeven op de ICAO-kaart 1 : 5000.000 (conforme kegelprojectie) en kan deze in relatie tot luchtvaartterreinen en obstakels op de juiste wijze interpreteren.

Richting

- De kandidaat kan de positie en de richting van het ware noorden beschrijven en weet hoe de ware richting t.o.v. het ware noorden wordt opgemeten.
- De kandidaat kent de gedragingen van een vrij opgehangen magneetnaald in het aardmagnetisch veld.
- De kandidaat kan het aardmagnetisch veld beschrijven en weet wat een magnetische pool, meridiaan en variatie is.
- De kandidaat is bekend met het begrip jaarlijkse verandering en weet waardoor deze wordt veroorzaakt, en kan, aan de hand van relevante gegevens, de actuele variatie berekenen.
- De kandidaat kan het begrip magnetisch noorden definiëren en weet hoe de magnetische richting t.o.v. het magnetisch noorden wordt opgemeten.
- De kandidaat weet wat er onder verticale en horizontale componenten van het aardmagnetisch veld wordt verstaan.
- De kandidaat kent het begrip inclinatie en kan de toename ervan alsmede de toenemende onbetrouwbaarheid van het magnetisch kompas, bij het naderen van de polen, verklaren.
- De kandidaat kan de begrippen isogoon en agoon definiëren en is bekend met de presentatie op de ICAO-kaart 1 : 500.000.

Afstanden

- De kandidaat weet dat afstanden worden gemeten onder de aanname dat de aarde een perfecte bol zou zijn en dat de lengte van een gemiddelde boogminuut wordt gedefinieerd als de 'nautical mile'.
- De kandidaat kan de afstandsbegrippen 'statute mile', kilometer, meter en voet definiëren.
- De kandidaat kan, met behulp van een eenvoudige calculator of mechanische rekenschijf, eenheden van afstand, aan de hand van relevante data, berekenen c.q. converteren.
- De kandidaat kan de mate van nauwkeurigheid van het meten van afstanden in relatie tot de gebruikte projectiemethode verklaren, kent de nauwkeurigste methode en kan deze ook toepassen.
- De kandidaat weet welke eenheden op navigatiekaarten gebruikt worden bij het weergegeven van horizontale afstanden en hoogtes c.q. elevaties.

Kaarten in de navigatiepraktijk

- De kandidaat kan gebruikmakend van coördinaten c.q. richting en afstand van een gegeven positie of plaats, posities plotten op een kaart.
- De kandidaat kan van een gegeven plaats op aarde de coördinaten herleiden.
- De kandidaat kan richting en/of afstand van een gegeven positie naar een NDB, VOR en DME opmeten en tevens een positie plotten met behulp van richting en/of afstand gegevens van betreffende bakens.
- De kandidaat weet hoe de navigatiegradenboog te gebruiken en kan hiermee een koerslijn uitzetten.
- De kandidaat weet dat grondkoersen gemeten worden ten opzichte van het ware noorden en weet en kan verklaren waarom dit halverwege de gewenste trek dient te geschieden.
- De kandidaat kan met behulp van een gradenboog, liniaal en steekpasser, grondkoers en afstand bepalen tussen twee gegeven posities.

Referentiemateriaal voor de kaart / kaartlezen

- De kandidaat weet wat onder topografie wordt verstaan en kan de topografie zoals deze voorkomt op de ICAO-kaart 1 : 500.000 (conforme kegelprojectie) herkennen, verklaren en beschrijven.
- De kandidaat kan de functie van contourlijnen en de kleuren van de hoogtebanden, inclusief de betekenis van witte gebieden, op de ICAO-kaart 1 : 500.000 (conforme kegelprojectie) verklaren en aan de hand hiervan de hellingshoek van het terrein (slope) bepalen.
- De kandidaat kent het gebruik van culturele en permanente elementen, op de ICAO-kaart 1 : 500.000 (conforme kegelprojectie) en kan deze elementen herkennen en beschrijven.
- De kandidaat weet welke elementen aan verandering onderhevig kunnen zijn.
- De kandidaat weet aan welke eisen de kaart moet voldoen en op welke wijze de kaart het best gevouwen kan worden

- De kandidaat weet hoe de kaart gelezen moet worden en wat de beste manier is om de kaart tijdens de vlucht te oriënteren.
- De kandidaat kent de kenmerken waaraan controlepunten bij voorkeur dienen te voldoen en kan deze kenmerken beschrijven en verklaren.
- De kandidaat weet hoe op controlepunten geanticipeerd moet worden met en zonder voortdurend zicht op de grond.
- De kandidaat kent de procedure, die gevolgd dient te worden indien men onzeker is van zijn/haar positie. en kan deze procedure beschrijven
- De kandidaat kent de aëronautische symbolen en luchtvaartinformatie op de ICAO-kaart 1 : 500.000 (conforme kegelprojectie) en kan deze herkennen en beschrijven.
- De kandidaat kan, aan de hand van relevante data, de eenheden op de ICAO-kaart 1 : 500.000 (conforme kegelprojectie), met behulp van een eenvoudige calculator of mechanische rekenschijf converteren.

Tijd

- De kandidaat kan het begrip tijd in relatie tot de aardrotatie verklaren.
- De kandidaat kent de relatie tussen lengteverschil en tijdsverschil en kan deze aan de hand van relevante data berekenen.
- De kandidaat kan het begrip datumgrens verklaren en beschrijven.
- De kandidaat kent de begrippen UTC, LMT en standaardtijd, kan de onderlinge relatie verklaren en aan de hand van een gegeven lengteverschil de datum en de plaatselijke middelbare tijd berekenen.
- De kandidaat kent de begrippen tijd van zonsopgang en zonsondergang evenals het begrip uniforme daglichtperiode (UDP) en kan deze begrippen definiëren.

Vluchtvoorbereiding

- De kandidaat weet wat vluchtvoorbereiding inhoudt en weet hoe en waar hij relevante gegevens kan vinden.
- De kandidaat weet waarop de keuze van kaarten gebaseerd dient te zijn, kan de soorten kaarten die voor de vluchtvoorbereiding benodigd zijn noemen en weet welke informatie op deze kaarten voorhanden is.
- De kandidaat weet welke weersverwachting en actuele weerrapporten benodigd zijn voor de voorbereiding van een navigatievlucht; kent de gebruikswaarde en geldigheidsduur en kan, rekening houdend met de omstandigheden, deze informatie op de juiste wijze beoordelen.
- De kandidaat kan rekening houdend met alle omstandigheden en (aëronautische) beperkingen een navigatieroute in kaart brengen.
- De kandidaat weet welke aëronautische informatie beschikbaar is t.b.v. navigatievluchtvoorbereiding en is bekend met de indeling en inhoud van de VFR-gids Nederland (VFG), AIC's en NOTAM's.
- De kandidaat weet in welk gedeelte van het luchtruim ATC verbindingsprocedures verplicht zijn.
- De kandidaat kan de minimaal benodigde hoeveelheid brandstof, rekening houdend met een eventuele uitwijk en reserve, voor de uit te voeren navigatievlucht berekenen.
- De kandidaat weet hoe de veilige hoogte boven zeeniveau en route moet worden berekend en kan deze aan de hand van relevante data voor een navigatievlucht bepalen.
- De kandidaat weet hoe en waar frequenties van radioverbindingen en radionavigatiehulpmiddelen verkregen kunnen worden.
- De kandidaat weet hoe een ATC vliegplan moet worden ingevuld; kan de items die in deze plannen voorkomen noemen en weet op welke wijze deze moeten worden weergegeven.
- De kandidaat kent de mogelijkheden om een ATC vliegplan in te dienen c.q. te wijzigen.

Praktische navigatie

- De kandidaat weet hoe de deviatietabel gebruikt moet worden en kan aan de hand van relevante data een kompasakoers berekenen.
- De kandidaat weet op welke wijze tijdens een navigatievlucht de werkdruk kan worden verminderd.
- De kandidaat weet, kan beschrijven en verklaren hoe op de beste wijze een vertrekprocedure kan worden vastgesteld.

- De kandidaat weet wat er voor de vlucht in het journaal moet worden vermeld bij aard van de vlucht indien er sprake is van een navigatievlucht.
- De kandidaat weet en kan verklaren hoe de hoogtemeterinstelling dient te zijn tijdens een navigatievlucht.
- De kandidaat weet en kan beschrijven op welke wijze, tijdens werkzaamheden in de cockpit, koers en hoogte zoveel mogelijk kunnen worden gehandhaafd.
- De kandidaat weet, en kan beschrijven hoe gegevens op de kaart en waarnemingen op de grond dienen te worden geïnterpreteerd en kan aan de hand van deze interpretaties positie en controlepunten herkennen.
- De kandidaat kan de gegevens van het vluchtlog noemen welke van belang zijn voor het invullen van het vliegtuigjournaal.

RADIONAVIGATIE

GPS

- De kandidaat weet wat GPS betekent, kent de toepassing van GPS, inclusief de verdeling van de satellieten in aantal en banen in de ruimte en kan het werkingsprincipe beschrijven.
- De kandidaat kan de (boord)componenten waaruit een GPS systeem is samengesteld noemen en weet waar en waarom deze boordcomponenten bij voorkeur gemonteerd dienen te worden.
- De kandidaat weet hoe en onder welke voorwaarden GPS informatie kan worden verkregen.
- De kandidaat kan de presentatie en werking van de GPS-ontvanger beschrijven en kan verklaren waarom een GPS geen heading informatie kan geven.
- De kandidaat kent de mogelijkheden van de rekeneenheid en kan deze beschrijven.
- De kandidaat kent de factoren waarvan het GPS- ontvangstbereik afhankelijk is.
- De kandidaat kent de fouten die op kunnen treden binnen het GPS systeem en is bekend met de nauwkeurigheid van het systeem.
- De kandidaat kent de factoren die ontvangstbereik en nauwkeurigheid kunnen beïnvloeden.

Grondradar (primaire RADAR)

- De kandidaat weet hoe en waarom RADAR wordt toegepast en kent de specifieke toepassingen door air traffic control.
- De kandidaat kan de afkorting RADAR verklaren, weet in welke frequentieband deze werkt en kan het werkingsprincipe bij de verschillende toepassingen beschrijven.
- De kandidaat kan de presentatie op het radarscherm in het grondstation beschrijven.
- De kandidaat kan de factoren noemen waarvan het bereik (range) bij een primaire radar in eerste instantie afhankelijk is.
- De kandidaat kan de factoren noemen die de detection range dicht bij het aardoppervlak kunnen beïnvloeden.
- De kandidaat kan de mate van weerkaatsing en absorptie van radargolven bij verschillende soorten neerslag verklaren en weet wat zgn. white-out area's zijn.

Secundaire rondzoekradar

- De kandidaat weet hoe en waarom secundaire rondzoekradar wordt toegepast, kent het specifieke voordeel t.o.v. primaire radar.
- De kandidaat weet wat SSR betekent, kan het werkingsprincipe van de secundaire rondzoekradar beschrijven.
- De kandidaat kan de boordcomponenten noemen waaruit een transponder systeem is samengesteld.
- De kandidaat kan de presentatie van de secundaire rondzoekradar op het radarscherm in het grondstation beschrijven en is bekend met het aantal beschikbare codes.
- De kandidaat kan de speciale (emergency) codes noemen en interpreteren.
- De kandidaat kan de presentatie en werking van de meest gangbare transponderapparatuur in de cockpit beschrijven en kent de functie van de voorkomende schakelingen.
- De kandidaat kent de modes van het transpondersysteem, weet wat de specifieke toepassingen zijn en kan beschrijven hoe hoogte-informatie wordt verkregen en doorgegeven.