

## 06 Navigasjon

Pensumet avviker fra pensum for LAPL - har ikke:  
Radionavigasjon, NDB, VOR/ILS og DME.

1=Kjennskap, 2=Redegjør, 3=Forklar.

Referanse	Pensum detaljer og tilhørende målkrav	Vekt
	<b>NAVIGASJONENS GRUNNPRINSIPPER</b>	
	<b>Solsystemet</b>	
	<b>Jordens bevegelse i solsystemet</b>	
	Ha kjennskap til jordens bane i forhold til solen og hvordan dette påvirker: - årstider - døgnvariasjoner	1
	<b>Jorden</b>	
	<b>Storsirkel, småsirkel, loksodrom</b>	
	Redegjør for betydningen av: - parallellsirkel - storsirkel, småsirkel - loksodrom - meridian	2
	<b>Breddegrad, forskjell i breddegrad</b>	
	Redegjør for koordinatsystemet og begrepet breddegrad samt: - forskjell i breddegrad - forskjell i breddegrad overført til avstand - bueavstand	2
	<b>Lengdegrad, forskjell i lengdegrad</b>	
	Redegjør for koordinatsystemet og begrepet lengdegrad samt: - forskjell i lengdegrad - bueavstand	2
	<b>Bruk av bredde- og lengdegrad i koordinatsystemet</b>	
	Forklar koordinatsystemet og posisjonsangivelse med bredde- og lengdegrad	3
	<b>Tid</b>	
	<b>Soltid</b>	
	Ha kjennskap til begrepet soltid	1
	<b>UTC – Koordinert Universaltid (Universal Coordinated Time)</b>	
	Forklar begrepet UTC samt: - utfør enkle beregninger mellom UTC og standardtid - utfør enkle beregninger mellom UTC og standardtid inklusiv sommertid	3
	<b>LMT - Lokal Middeltid(Local Mean Time)</b>	
	Ha kjennskap til begrepet "Local Mean Time"	1
	<b>Standardtid</b>	
	Redegjør for begrepet standardtid	2
	Ha kjennskap til sammenhengen mellom standardtid og sonetid	1
	<b>Datolinjen</b>	
	Ha kjennskap til begrepet "Den internasjonale datolinjen"	1
	<b>Soloppgang, Solnedgang og daggry/skumring</b>	
	Redegjør for definisjonen av: - soloppgang - solnedgang - daggry/skumring - mørke	2
	<b>Retninger</b>	
	Forklar: - horisontens inndeling i grader, samt kardinalretningene.	3
	<b>Sann nord/geografisk nord</b>	

	Forklar: - begrepet Sann nord (True North) - trekkinjer, Sant trekk (True Track), Sann peiling(True Bearing), Sann retning (True Heading)	3
	<b>Magnetisk Nord</b>	
	Forklar: - begrepene magnetisk nord- og sydpol - trekkinjer, magnetisk trekk, magnetisk peiling, magnetisk retning - begrepene, isogoner, agonisk linje	3
	<b>Deviasjon, kompass nord</b>	
	Redegjør for: - begrepet deviasjon og kompass trekk, kompass retning, kompass peiling	2
	Forklar: - de elektromagnetiske forstyrrelsene som kan påvirke magnetkompasset i et luftfartøy - innstilling av retningsgyroen med hensyn til deviasjonen	3
	<b>Jordens magnetfelt</b>	
	Redegjør for: - magnetfeltets utbredelse og de jordmagnetiske kreftene - forskjellen mellom magnetisk nordpol og den geografiske Nordpolen - betydningen av isogon og inklinasjon	2
	Forklar: - sammenhengen mellom TN, MN, CN, TH, MH, CH samt TB, MB, CB og relativ peiling - relasjonen mellom True og Magnetisk i forhold til geografisk nordpol.	3
	<b>Distanse</b>	
	<b>Enheter</b>	
	Forklar begrepene NM, SM, KM, meter og fot	3
	<b>Konvertering av enheter</b>	
	Utfør korrekte omregninger mellom NM, SM, KM, meter og fot	3
	<b>Forholdet mellom NM og forskjellen i breddegrad / lengdegrad</b>	
	Forklar konvertering mellom: - forskjell i breddegrad og avstand i NM	3
	<b>MAGNETISME OG KOMPASSET</b>	
	<b>Kompasset (generelle prinsipper)</b>	
	Forklar oppdeling av jordens totale magnetfelt, vertikal- og horisontal-komponent	3
	Forklar begrepet misvisning og dens endring over tid	3
	<b>Magnetisme i luftfartøyet</b>	
	Forklar de magnetfeltet som finnes i et luftfartøy	3
	Forklar viktigheten av og holde magnetiske gjenstander borte fra magnetkompasset	3
	<b>KART</b>	
	<b>Egenskaper hos ulike typer av kartprosjeksjoner</b>	
	<b>Merkator projeksjon</b>	
	Redegjør for projeksjon og konstruksjon på en Merkator projeksjon	2
	Ha kjennskap til Merkator kartets egenskaper med hensyn til: - Skala - Form - Vinkel	1
	<b>Lamberts projeksjon</b>	
	Redegjør for projeksjon og konstruksjon på en kart med Lamberts projeksjon	2
	Ha kjennskap til Lambertkartets egenskaper med hensyn til:	1

	- Skala - Form - Vinkel	
	<b>Presentasjon av meridianer, paralleller, storsirkler og loksodrom</b>	
	<b>Merkator projeksjon</b>	
	Redegjør for Merkator kartets egenskaper med hensyn til - Storsirkel respektive Loksodrom - Standardparalleller	2
	<b>Lamberts projeksjon</b>	
	Forklar Lambertkartets egenskaper med hensyn til - Storsirkel- respektive loksodromtrekk - Standardparalleller	3
	<b>Bruk av flykart</b>	
	Forklar og et gitt karts egenskap for forskjellige typer flygning	3
	<b>Posisjonsangivelse</b>	
	Forklar hvordan man angir posisjon med Lat/Long og omvendt på et ICAO med skala 1:500 000 Forklar hvordan man med gitt distanse og peiling fra et gitt punkt finner koordinatene til et annet punkt. Koordinater for	3
	<b>Skala/Målestokk</b>	
	Forklar og beregning av skala ved hjelp av: - brøktall - skala	3
	Forklar prinsippet for og tolkning av høydekurver/koter på et flykart	3
	<b>Kartsymboler</b>	
	Ha kjennskap til betydningen av kartsymboler inklusive WAC-symboler	1
	<b>Måling av vinkel og distanse</b>	
	Forklar måling av vinkler	3
	Forklar måling av distanser mellom gitte punkter	3
	Redegjør for måling av avstand med hensyn til avstand mellom meridianer	2
	Forklar bruken av transportør	3
	Forklar hvordan man angir misvisningen for en punkt eller strekning	3
	<b>Plotting av kurser</b>	
	Ha kjennskap til prinsippet for hvordan plote kurser på et Lambert kart	1
	<b>Bestikknavigasjon (DR)</b>	
	<b>Grunnleggende kunnskaper om bestikknavigasjon</b>	
	<b>Trekk</b>	
	Forklar hvordan man tar ut en trekk mellom punkter	3
	Redegjør for hvordan man regner ut sin posisjon ved kjent trekk, flyfart og flytid	2
	<b>Kursvinkel (kompass, magnetisk, sann)</b>	
	Forklar korrigerings av luftfartøyets kurs på grunn av vindpåvirkning	3
	<b>Vind</b>	
	Forklar vindens påvirkningen på luftfartøyets retning og hastighet	3
	<b>Hastighet (IAS, CAS, TAS)</b>	
	Forklar forholdet mellom IAS, CAS, TAS og GS	3
	<b>Bakkehastighet</b>	
	Forklar hvordan man regner ut bakkehastighet basert på vindinformasjon og flyfart.	3
	<b>ETA</b>	
	Forklar hvordan man regner fram ETA med kjent hastighet og flytid	3
	<b>Vindavdrift</b>	
	Med hjelp av tommelfingerregler og hoderegning beregne enkle korreksjoner - For vindavdrift fra ønsket trekk	3

	- For midlertidig avdrift fra ønsket trekk - Beregninger av tidskorrekasjoner ved avvik fra varslet vind	
	<b>Bestikknavigasjon posisjonsfix</b>	
	Redegjør for hvordan man med av tidligere kjent posisjon, kjent eller beregnet hastighet, flytid siden siste bestemte posisjon (Fix) samt kurs, beregne sin nåværende posisjon	2
	<b>Bruk av regneskive</b>	
	<b>Bakkehastighet, TAS og vindopplegg</b>	
	Forklar og gjennomfør beregninger av GS og vindopplegg ut ifra fra TAS og kjente vindopplysninger	3
	<b>Tid</b>	
	Forklar og gjennomfør beregning av: - desimaltid konvertert til timer og minutter - flytid	3
	<b>Distanse</b>	
	Forklar og gjennomfør konvertering mellom NM, SM, KM, meter og fot	3
	<b>Drivstofforbruk</b>	
	Forklar og gjennomfør beregning av drivstoffbehov og tilgjengelig flytid	3
	<b>Konverteringer</b>	
	Utfør korrekte omregninger mellom: - liter, US gallons, Imp gallons - tim, min, sek, og desimaler av timer - km/h, knop, mph - kg, lb - Celsius, Fahrenheit	2
	<b>Flyfart</b>	
	Forklar og gjennomfør beregninger av TAS fra CAS	3
	<b>Vind</b>	
	Ha kjennskap til og gjennomfør beregning av vindhastighet og retning fra kjent TAS, GS og TT	1
	<b>Sann høyde (True altitude)</b>	
	Forklar og gjennomfør beregning av True altitude fra kjent kalibrert høyde og OAT	3
	<b>Vindtriangel</b>	
	Løs ved hjelp av grafikk vindtriangelen - trekkinje - kurslinje - vindvektor - WCA, DA	2
	<b>Bestikknavigasjon, beregninger</b>	
	<b>Høyde, tid og distanseberegninger</b>	
	Forklar og gjennomfør beregning av passende flyhøyde for valgt trekk	3
	Forklar og gjennomfør beregning av tid, distanse og hastighet	3
	<b>NAVIGASJON UNDER FLYGNING</b>	
	<b>Posisjonsbestemmelse</b>	
	Forklar hvordan man med hjelp av flykartet og visuelle referanser bestemmer posisjon og ved behov endrer operativ flygeplan.	3
	<b>Replanlegging</b>	
	<b>Revisjon av bakkehastighet</b>	
	Gjennomfør beregninger av endret bakkehastighet	3
	<b>Avdrift</b>	
	Gjennomfør beregninger for korreksjon av avdrift med 1 på 60-regelen	2
	Forklar metoder for å finne tilbake dersom man har flydd seg bort	3
	<b>Vind</b>	
	Forklar vindens innvirkning på flyets bevegelse over bakken og hvordan	3

	man beregner korreksjoner for holde kursen	
	<b>Revisjon av ETA</b>	
	Gjennomfør beregninger for endret ETA med hensyn til: - forandring av vind - forandring av rute	2
	<b>Navigasjonsplan</b>	
	Bruk regneskiven, flygehåndboken og vindopplysninger for å lage beregningsunderlaget til navigasjonsplanen	3
	Utfør påkrevde beregninger for flygningen og før dette inn i navigasjonsplanen	3
	<b>RADIOHJELPEMIDLER</b>	
	<b>Radiopeiling</b>	
	<b>Prinsippet for radiopeiling</b>	
	Ha kjennskap til hoveddeler og virkemåten for en radiopeiling	1
	<b>Presentation og tolkning</b>	
	Redegjør for hvordan en radiopeiling presenteres og anvendelse	1
	Redegjør for begrepene QDM, QDR, QTE og QUJ	2
	Ha kjennskap til prosedyrer ved peiling	1
	<b>Rekkevidde</b>	
	Ha kjennskap til og regne ut rekkevidden for en radiopeiling	1
	<b>Feil og nøyaktighet</b>	
	Ha kjennskap til feilkilder og nøyaktighet til en radiopeiling	1
	<b>Faktorer som påvirker rekkevidden og nøyaktigheten</b>	
	Ha kjennskap til feilkilder ved en radiopeiling og hvordan disse påvirker rekkevidden og/eller nøyaktigheten	1
	<b>RADAR</b>	
	<b>Prinsipper Primærradar (PSR), Bakkeradar (SMR)</b>	
	Ha kjennskap til de grunnleggende arbeidsprinsippene og funksjon for en primærradar	1
	<b>Presentation og tolkning</b>	
	Ha kjennskap til begrensninger i presentasjonen til en primærradar	1
	<b>Prinsipper Sekundærrada (SSR) og transponder (Xpndr)</b>	
	Ha kjennskap til de grunnleggende arbeidsprinsippene og funksjonene til en sekundærradar	1
	Redegjør for arbeidsprinsippet til transponderen	2
	<b>Moder og koder</b>	
	Redegjør for allmene koder og nødkoder	2
	Redegjør for mode A, C og S samt operative begrensinger	2
	<b>Presentation og tolkning</b>	
	Redegjør for bruken av transponderen og dens funksjoner	2
	<b>GNSS "GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM"</b>	
	<b>GPS/GLONASS/GALILEO</b>	
	<b>Prinsipper</b>	
	Redegjør for de grunnleggende arbeidsprinsipper for satellittnavigasjon	2
	Ha kjennskap til oppbyggingen av satellittnavigasjon systemet	1
	Ha kjennskap til begrepet RAIM og- funksjonen hos systemet	1
	<b>Praktisk bruk</b>	
	Redegjør for den operative bruken av GNSS	2
	<b>Feil og nøyaktighet</b>	
	Redegjør for feilkilder og nøyaktighet hos GNSS	2