

## Purjelentäjän lupakirjan (SPL) teoriakoulutusohjelma

*Liikenne- ja viestintävirasto Traficom´ille toimitettu 22.12.2020.*

Tämän SPL-teoriakoulutusohjelman sisältö täyttää purjelentäjän lupakirjasta annetun EU-asetuksen 2020/358/EU Liitteen III – Osa Part-SFCL – mukaiset vaatimukset purjelentäjän lupakirjaa (SPL) sekä sen TMG-oikeuksia varten.

Teoriakoulutusohjelmaa voidaan käyttää purjelentokoulutusta ja/tai TMG-moottoripurjelentokoulutusta antavissa DTO- ja ATO-koulutusorganisaatioissa edellyttäen, että ne ovat tämän ohjelman viranomaiselle ilmoittaneet teoriakoulutuksessa käytettäväksi ohjelmaksi. Siinä tapauksessa tämä koulutusohjelma on myös DTO- ja ATO-koulutusorganisaatiota sitova.

### Yleistä

SPL-lupakirjan ja/tai sen TMG-oikeuden hakijalta vaaditaan DTO- tai ATO-koulutusorganisaatioissa hyväksytysti suoritettu teoriakoulutus [SFCL.130(a)(1)]. Teoriakoulutuksen lisäksi vaaditaan lentokoulutus.

SPL-lupakirjaan tai sen TMG-oikeuteen vaadittu teoriakoulutus voidaan suorittaa eri DTO- tai ATO-koulutusorganisaatioissa kuin niihin vaadittava lentokoulutus.

Teoriakoulutusta antavan ATO- tai DTO-koulutusorganisaation on huolehdittava siitä, että oppilailla on käytettävissään riittävä oppimateriaali oppituntien ulkopuolella tapahtuvaan itseopiskeluun ja kertaamiseen, mukaan lukien pääsy kansallisiin ja eurooppalaisiin ilmailun säädösaineistoihin. Oppimateriaali voi olla painotuotteena tai sähköisesti jaettavana aineistona, tai näiden yhdistelmä.

Teoriakoulutuksesta vastaavan ATO tai DTO-koulutusorganisaation on annettava koulutuksen hyväksytyt suorittamisen jälkeen oppilaalle koulutustodistus ja suositus toimivaltaisen viranomaisen, tai sellaisen hyväksymän pätevän toimijan järjestämään teoriakokeeseen. Suositus teoriakokeeseen osallistumiseksi on voimassa 12 kuukautta [SFCL.135(b)(3)].

### Teoriakoulutusvaatimukset ja hyvittäminen muusta lupakirjasta

[SFCL.140] – Jos SPL-lupakirjan hakijalla on Osan Part-FCL tai Osan Part-BFCL mukainen lupakirja, tai hän on läpäissyt teoriakokeen sellaista lupakirjaa varten eikä kokeen voimassaoloa koskeva kohdan SFCL.135(d) mukainen määräaika ylitä, hänelle hyvitetään tämän teoriakoulutusohjelman mukaiset oppiaineet 1-4 (ns. ”yhteiset oppiaineet”).

**HUOMAUTUS.** Oppilaan teoriaosaamisen tulee mahdollisista hyvityksistä huolimatta kattaa koulutusohjelman aiheet myös niillä osa-alueilla joita hyvitykset koskevat ja hänet tulisi opastaa vähintään niiden itsenäiseen läpikäyntiin purjelentäjän kannalta.

### Teoriakoulutus – sisältö

[AMC1 – SFCL.130(b)] Teoriakoulutukseen kuuluvat seuraavat oppiaineet ja tämän koulutusohjelman mukaiset vähimmäistuntimäärät:

OPPIAINE	SPL-lupakirja vain purjelentokoneita varten	TMG-oikeuden lisäys SPL-lupakirjaan	SPL-lupakirja vain TMG-koneita varten
1. Ilmailun säädökset	10	–	10
2. Ihmisen suorituskyky	2	–	2
3. Sääoppi	4	–	4
4. Radiopuhelinliikenne	5	–	5
5. Lennonteoria	5	1	6
6. Lentotoimintamenetelmät	5	1	6
7. Suoritusarvot ja lennon suunnittelu	3	2	5
8. Lentokoneen yleistuntemus, lentorunko ja järjestelmät sekä hätävarusteet	5	4	9
9. Suunnistus	5	2	7
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>44</b>	<b>10</b>	<b>54</b>

[AMC1 – SFCL.150(b)(b)] Teoriakoulutuksen purjelentäjän lupakirjaa varten rajoitettuna ainoastaan TMG-moottoripurjelentokoneisiin tulee kattaa myös koulutusohjelmassa merkinnällä TMG merkityt aiheet. Nämä aiheet kuuluvat myös teoriakoulutukseen kun purjelentokoneisiin rajoitettuun purjelentäjän lupakirjaan koulutetaan TMG-oikeus.

Opetusta voidaan antaa tarvittaessa myös laajemmin tai useampia oppitunteja kuin edellä esitetty vähimmäismäärä. Teoriaoppitunnin pituus on 50 minuuttia.

Teoriaoppitunneista on pidettävä kirjanpitoa joko oppilas- tai ryhmäopetuskohtaisesti niin, että siitä käy ilmi käy ilmi oppiainekohtaisten tuntien alakohdat, mahdollisten lisäopetustuntien ajankohdat, oppitunnille osallistuneet oppilaat ja opettajan nimi. Eräs malli (ohjeellinen) teoriakoulutuksen oppituntien kirjanpidosta esitetään liitteessä A.

### Sisällysluettelo

[AMC1 – SFCL.130(b)] sekä [AMC1 – SFCL.150(b)(b)]	Sivu
1. Ilmailun säädökset ja ilmaliikennepalvelumenetelmät	3
2. Ihmisen suorituskyky	7
3. Sääoppi	8
4. Radiopuhelinliikenne	10
5. Lennonteoria	13
6. Lentotoimintamenetelmät	16
7. Suoritusarvot ja lennonsuunnittelu	19
8. Lentokoneen yleistuntemus, lentorunko ja järjestelmät sekä hätätilannevarusteet	21
9. Suunnistus	27
LIITE A – Teoriaoppituntien kirjanpito (ohjeellinen esimerkki)	31

## 1. Ilmailun säädökset

1.	Ilmailun säädökset ja ilmaliikennepalvelumenetelmät Oppiainetta opiskellaan luokkaopetuksessa vähintään 10 oppituntia.	OPPITUNTI
1.1.	<p>Kansainvälinen ilmailulaki: yleissopimukset, sopimukset ja organisaatiot</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kansainvälinen perusta<ul style="list-style-type: none"><li>– ICAO (International Civil Aviation Organization):<ul style="list-style-type: none"><li>○ Yleissopimus (Chicago Convention) – tarkoitus ja päämäärät</li><li>○ Artiklat (Article)</li><li>○ Liitteet (Annex)</li></ul></li></ul></li><li>• Eurooppalainen ilmailun lainsäädäntö<ul style="list-style-type: none"><li>– EU Komissio ja EU Asetukset (Regulation)</li><li>– EASA (European Aviation Safety Agency): Euroopan lentoturvallisuusvirasto<ul style="list-style-type: none"><li>○ Perusasetus (EU) 2018/1139 ja EASAn toimivalta</li><li>○ Kansalliset ilmailuviranomaiset</li></ul></li></ul></li><li>• Suomalainen kansallinen ilmailun lainsäädäntö<ul style="list-style-type: none"><li>– Ilmailulaki ja –asetus (tarkemmin kohdassa 1.14)</li><li>– Liikenne- ja viestintävirasto Traficom – Traficom Ilmailu<ul style="list-style-type: none"><li>○ Toimivalta ja palvelut</li><li>○ Ilmailumääräyskokoelma</li></ul></li><li>– Air Navigation Services Finland – ANS Finland – kaupallisena lennonvarmistuspalvelujen ja AIS-palvelujen tarjoaja</li><li>– Ilmailun vakuutusasetus (EY) 785/2004 ja Suomen Ilmailulain vakuutuksia koskevat kohdat</li></ul></li><li>• Harrasteilmailujärjestöt<ul style="list-style-type: none"><li>– Suomen Ilmailuliitto (SIL)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Purjelentotoimikunta (SIL/PT)</li><li>○ Suomen Urheiluilmailuopisto (SUIO)</li></ul></li><li>– Fédération Aéronautique Internationale (FAI)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Purjelentokomitea (FAI/IGC)</li></ul></li><li>– Europe Air Sports (EAS) ja European Gliding Union EGU</li></ul></li></ul>	1
1.2.	<p>Ilma-aluksen lentokelpoisuus</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Määritelmät</li><li>• Vastuu lentokelpoisuudesta</li><li>• Lentokelpoisuuden valvonta<ul style="list-style-type: none"><li>– Lentokelpoisuuden tarkastustodistus (ARC) ja sen voimassaolo</li><li>– Huolto-ohjelma</li><li>– Jatkuvan lentokelpoisuuden ylläpito</li></ul></li></ul>	2

1.3.	<p>Ilma-aluksen kansallisuus ja rekisteritunnukset</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ilma-aluksen kansallisuus</li><li>• Ilma-alusten rekisteritunnukset<ul style="list-style-type: none"><li>– Rekisteröimistodistus</li><li>– Tunnuskilpi</li></ul></li></ul>	2
1.4.	<p>Henkilöluvut</p> <p>Asetuksen (EU) 2020/358 Liite III – Osa Part-SFCL: Purjelentokoneen ohjaamomiehistön lupakirjoja koskevat vaatimukset</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Yleiset vaatimukset<ul style="list-style-type: none"><li>– Lupakirjojen ja kelpuutusten voimassaolo</li><li>– Lääketieteellinen kelpoisuus</li><li>– Lääketieteellisen kelpoisuuden heikkeneminen</li></ul></li><li>• Lento-oppilas<ul style="list-style-type: none"><li>– Vaatimukset</li><li>– Vähimmäisikä</li><li>– Lääketieteellinen kelpoisuus</li></ul></li><li>• Purjelentäjän lupakirja SPL<ul style="list-style-type: none"><li>– Vähimmäisikä</li><li>– Lääketieteellinen kelpoisuus</li><li>– Oikeudet ja ehdot</li><li>– Teoriakoe ja lentokoe</li><li>– Lisäoikeudet ja kelpuutukset</li></ul></li><li>• Purjelentäjän lupakirjan TMG-oikeutta koskevat vaatimukset <i>Vaaditaan edellisten lisäksi vain jos koulutuksen tavoitteena on oikeus TMG-moottoripurjelentokoneita varten.</i></li></ul>	3
1.5.	<p>Lentosäännöt</p> <p>Suomessa sovellettavat lentosäännöt OPS M1-1 ja Asetus (EU) No 923/2012 (muutoksineen) Euroopan yhteisistä lentosäännöistä (Standardised European Rules of the Air) SERA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lentosääntöjen soveltaminen</li><li>• Määritelmiä</li><li>• Yleiset säännöt<ul style="list-style-type: none"><li>– Väistämissäännöt</li><li>– Odotuspaikat ja pysäytysvalot</li><li>– Näkölentosäännöt ja minimilentokorkeudet</li><li>– Hinaaminen</li><li>– Muodostelmalennot</li><li>– Toiminta lentopaikan ympäristössä</li></ul></li></ul>	4

2020-12-20

1.6.	<p>Suunnistusmenetelmät: toiminta lentokoneilla</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Poikkeustilanteet lennolla<ul style="list-style-type: none"><li>- Radiohäiriöt</li><li>- Laiton puuttuminen ilma-aluksen kulkuun</li><li>- Tunnistaminen</li></ul></li><li>• Ilmaliikennepalvelut ja menetelmät<ul style="list-style-type: none"><li>- Korkeusmittarin asetusmenetelmät ja niiden käyttö<ul style="list-style-type: none"><li>○ Ilmanpaineasetukset STD (QNE) ja QFE ja QNH</li><li>○ Matkalentokorkeudet OPS M1-1</li><li>○ Johdettujen lentojen porrastus eri ilmatilaluokissa</li><li>○ Ohjaajien vastuu porrastuksen säilymisestä näkö- ja sääolosuhteissa</li></ul></li><li>- Lähestymislennonjohtopalvelu<ul style="list-style-type: none"><li>○ Lähtevien ja saapuvien ilma-alusten menetelmät näkö- ja sääolosuhteissa</li></ul></li><li>- Lähilennonjohtopalvelu<ul style="list-style-type: none"><li>○ Lähilennonjohdon toiminta</li><li>○ VFR-lennot</li><li>○ Liikenne- ja laskukierrosmenetelmät</li><li>○ Paikkailmoitukset</li></ul></li></ul></li></ul>	5
1.7.	<p>Ilmaliikenteen säännöt: Ilmatilan rakenne</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Valvottu ilmatila</li><li>• Valvoton ilmatila</li><li>• Ilmatilaluokat</li><li>• Lentotiedotusalue (FIR) ja lennonjohtoalueet</li><li>• Lähi- ja lähestymisalueet (CTR, TMA) sekä lentotiedotusvyöhykkeet (FIZ)</li><li>• TRA- ja TSA-alueet</li><li>• Kielto-, rajoitus- ja vaara-alueet</li></ul>	6
1.8.	<p>Ilmaliikennepalvelu ja ilmaliikenteen hallinta</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ilmaliikennepalvelu (ATS)<ul style="list-style-type: none"><li>- Ilmaliikennepalvelun tarkoitus<ul style="list-style-type: none"><li>○ Lennonjohtopalvelu</li><li>○ Lentotiedotuspalvelu</li><li>○ Ilmaliikenteen neuvontapalvelu</li></ul></li></ul></li></ul>	7
1.9.	<p>Ilmailutiedostuspalvelu (AIS)</p> <p>Oppitunnilla oppilas käy läpi ilmailutiedostuspalvelun perusteet opettajan ohjauksessa:</p>	8

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ilmailutiedotuspalvelun (palveluntarjoaja ANS Finland) olennainen sisältö, tietojen saavutettavuus ja käyttö purjelento- tai TMG-moottoripurjelentotoiminnassa</li><li>• Suomen Ilmailukäsikirja AIP</li></ul>	
1.10.	<p>Lentopaikat, muut lähtöpaikat</p> <p>Olennaiset lentopaikkoja käsittelevät olennaiset aiheet (ICAO Annex 14)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Määritelmiä</li><li>• Kenttäalue ja sen laitteet</li><li>• Visuaaliset maalaitteet<ul style="list-style-type: none"><li>– Osoittimet ja merkinantolaitteet</li><li>– Merkinnot</li><li>– Valot</li><li>– Kyltit</li><li>– Merkit</li><li>– Merkinantopaikka</li></ul></li><li>• Suljettujen alueiden merkinnot</li><li>• Pelastus- ja muut palvelut</li></ul>	9
1.11.	<p>Etsintä- ja pelastuspalvelu</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hälytyspalvelu</li><li>• Etsintä ja pelastus</li></ul>	9
1.12.	<p>Turvallisuus</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ilmailun turvaaminen laittomilta toimilta<ul style="list-style-type: none"><li>– Kaupallisen ja yleisilmailun yhteen sovittaminen</li><li>– Lentoasemien turvallisuuskriittisillä alueilla liikkuminen</li></ul></li></ul>	10
1.13.	<p>Onnettomuuksien raportointi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Onnettomuuksista ja vakavista vaaratilanteista ilmoittaminen<ul style="list-style-type: none"><li>– Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ilmailuohje GEN T1-4 ja Asetus (EU) 376/2014</li></ul></li><li>• Paikalliset turvallisuuden hallintajärjestelmät (lentopaikalla, ilmailukerhossa)</li></ul>	10
1.14.	<p>Kansallinen ilmailulaki</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ilmailulaki ja -asetus</li><li>• Kansallisten säädösten ja ilmailumääräysten ja tiedotusten sitovuus ja oikeudellinen merkitys</li><li>• Purjelentoa (tai TMG-moottoripurjelentoa) koskevat olennaiset kansalliset määräykset – Liikenne- ja viestintävirasto Traficom – Ilmailu -verkkosivut.</li></ul>	10

## 2. Ihmisen suorituskyky

2.	<b>Ihmisen suorituskyky</b> Oppiainetta opiskellaan luokkaopetuksessa vähintään 2 oppituntia.	<b>OPPITUNTI</b>
2.1.	Inhimilliset tekijät: peruskonseptit <ul style="list-style-type: none"><li>• Terveys</li><li>• Suorituskyvyn ylläpito</li><li>• Tilanteet, jotka vaikuttavat inhimilliseen suorituskykyyn</li></ul>	1
2.2.	Ilmailun perusfysiologia ja terveyden ylläpito <ul style="list-style-type: none"><li>• Lentäminen ja terveys<ul style="list-style-type: none"><li>- Lääketieteelliset kelpoisuusvaatimukset</li><li>- Tavallisten sairauksien ja hoitojen vaikutukset<ul style="list-style-type: none"><li>o Vilustumiset</li><li>o Vatsavaivat</li><li>o Lääkkeet ja niiden sivuvaikutukset</li><li>o Alkoholi</li><li>o Väsymys</li></ul></li><li>- Fyysinen kunto</li><li>- Matkustajista huolehtiminen</li><li>- Laitesukellus; varotoimenpiteet ennen lentoa</li></ul></li></ul>	1
2.3.	Ilmailun peruspsykologia <ul style="list-style-type: none"><li>• Ohjaajan päätöksenteon peruskäsitteitä<ul style="list-style-type: none"><li>- Asenteet<ul style="list-style-type: none"><li>o Käyttäytymiseen liittyvät näkökulmat</li></ul></li><li>- Riskin arviointi<ul style="list-style-type: none"><li>o Tilannetajun kehittyminen</li></ul></li></ul></li><li>• Stressi<ul style="list-style-type: none"><li>- Syyt ja vaikutukset</li><li>- Vireystila</li><li>- Vaikutus suorituskykyyn</li><li>- Stressin tunnistaminen ja vähentäminen</li></ul></li><li>• Jatkuva oppiminen</li></ul>	2
2.4.	Lisähapen käyttäminen <ul style="list-style-type: none"><li>• Hapen osapaineen vaikutukset<ul style="list-style-type: none"><li>- Paineen alenemisen vaikutukset</li><li>- Laitesukellus; varotoimenpiteet ennen lentoa</li><li>- Korkeuden vaikutus</li></ul></li></ul>	2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hapen kuljetus</li> <li>- Hapenpuute <ul style="list-style-type: none"> <li>o Oireet</li> <li>o Ennaltaehkäisy</li> </ul> </li> <li>- Ylihengittäminen <ul style="list-style-type: none"> <li>o Oireet</li> <li>o Välttäminen</li> </ul> </li> </ul>	
--	---	--

### 3. Sääoppi

3.	Sääoppi Oppiainetta opiskellaan luokkaopetuksessa vähintään 4 oppituntia	OPPITUNTI
3.1.	Ilmakehä <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koostumus ja rakenne</li> <li>• Ilmakehän kerrokset</li> <li>• Paine, tiheys ja lämpötila; standardi-ilmakehä <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ilmanpaine</li> <li>- Paineen, tiheyden ja lämpötilan muuttuminen korkeuden mukaan</li> <li>- Ilmanpaine ja isobaarit</li> <li>- Lämmön siirtyminen ja johtuminen</li> <li>- Lämpötilan vuorokausivaihtelu</li> <li>- Lämpötilan vertikaaligradietti</li> <li>- Vakaa ja epävakaa ilmassa</li> </ul> </li> </ul>	1
3.2.	Tuuli <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilmanpaine ja tuuli <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korkeapaineen ja matapaineen alueet</li> <li>- Isobaarit sekä ylä- ja alailmakehän paine</li> <li>- Ilmakehän liikkeet sekä painegradientti</li> <li>- Pintatuuli ja geostrofinen tuuli</li> </ul> </li> </ul>	1
3.3.	Termodynamiikka <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilmakehän perussuureet <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kosteus, paine, lämpötila</li> </ul> </li> <li>• Kastepiste</li> <li>• Lämmön säteily auringosta ja maasta, lämpötila</li> <li>• Lämpötilan ja kosteuden jakautuminen (tempvikäyrät)</li> <li>• Termiikki</li> </ul>	2



3.4.	<p>Pilvet ja sumu</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pilvien muodostuminen<ul style="list-style-type: none"><li>- Pilvityypit</li></ul></li><li>• Sumu, utu ja auer<ul style="list-style-type: none"><li>- Näkyvyyden huononeminen sumun, lumen, savun, pölyn ja hiekan vuoksi</li><li>- Huonon näkyvyyden todennäköisyyden arviointi</li><li>- Huonon pysty- ja vaakasuuntaisen näkyvyyden aiheuttamat vaarat lennolla</li></ul></li></ul>	3
3.5.	<p>Sade</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kosteus ja sade<ul style="list-style-type: none"><li>- Ilmakehän vesihöyry</li><li>- Kastepiste ja suhteellinen kosteus</li><li>- Höyryn paine</li><li>- Tiivistyminen ja höyrystyminen</li><li>- Sade</li></ul></li></ul>	3
3.6.	<p>Ilmamassat ja rintamat</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ilmamassat<ul style="list-style-type: none"><li>- Ilmamassojen ominaisuudet, jaottelu ja niihin vaikuttavat tekijät</li><li>- Matala- ja korkeapaineet</li><li>- Matala- ja korkeapaineisiin liittyvä sää</li></ul></li><li>• Rintamat<ul style="list-style-type: none"><li>- Ilmamassojen rajapinnat</li><li>- Lämpimän rintaman kehittyminen</li><li>- Lämpimän sektorin sää</li><li>- Kylmän rintaman kehittyminen</li><li>- Okklusiorintamat</li><li>- Paikallaan pysyvät rintamat</li><li>- Rintamiin liittyvät sääilmiöt ja pilvet</li></ul></li></ul>	4
3.7	<p>Painesysteemit</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ilmanpaine ja tuuli<ul style="list-style-type: none"><li>- Pysty- ja vaakasuuntainen liike, konvergenssi, divergenssi</li><li>- Tuuligradientin ja nopeiden tuulen muutosten (windshear) vaikutus lentoonlähdessä ja laskussa</li><li>- Isobaarien ja tuulen välinen suhde, Buys-Ballot'n tuulisääntö</li><li>- Pyörteisyys (turbulenssi) ja puuskaisuus</li><li>- Paikalliset tuulet, föhn-tuuli, maa- ja merituulet</li></ul></li></ul>	4

3.8	Klimatologia <ul style="list-style-type: none"><li>• Ilmastovyöhykkeet</li><li>• Vuodenaikojen vaihtelu</li></ul>	4
-----	---	---

#### 4. Radiopuhelinliikenne

4.	Radiopuhelinliikenne	OPPITUNTI
	Oppiainetta opiskellaan luokkaopetuksessa vähintään 5 oppituntia. <i>Teoriakouluttaja voi harkintansa mukaan pitää riittävän määrän käytännön radiopuhelinliikenteen harjoituksia esimerkiksi ns. ”radiopuhelinpeleinä”.</i>	
4.1.	Määritelmät Oppitunnilla opiskellaan radiotekniikan perusasiat sekä radiolaitteyksiköiden osat. <ul style="list-style-type: none"><li>• Ilma-alueen radio- ja sähkölaitteet</li><li>• Radion laiteyksiköt<ul style="list-style-type: none"><li>– Lähetin</li><li>– Vastaanotin</li><li>– Antenni</li><li>– Kaiutin ja kuulokkeet</li><li>– Mikrofoni</li><li>– Kaapelit ja liittimet</li></ul></li><li>• Radion käyttökytkimet, valitsimet, säädöt ja laitteen käyttö<ul style="list-style-type: none"><li>– Radion pääkatkaisin</li><li>– Kanavan valitsin</li><li>– Äänen voimakkuuden säädin</li><li>– Kohinasalpa</li><li>– Mikrofonin katkaisin (tangenti)</li></ul></li></ul>	1
4.2.	VFR radiopuhelinliikenne <ul style="list-style-type: none"><li>• Radiolaitteita ja niiden käyttöä koskevat määräykset<ul style="list-style-type: none"><li>– Radiolupa</li><li>– Puhelinsalaisuus ja radioliikennetietojen käyttämistä koskevat rajoitukset</li><li>– Radioliikennekuri ja sen merkitys</li><li>– Muiden lähettimien (GSM-puhelimet, WLAN) käyttö ilma-alueessa</li><li>– Velvollisuus radioyhteyden pitämiseen</li></ul></li><li>• Käytettävät radiotaajuudet</li></ul>	1

2020-12-20

4.2.1.	VFR radiopuhelinliikenne valvomattomilla lentopaikoilla <ul style="list-style-type: none"><li>• Liikenneilmoitukset</li><li>• Radiokuri</li></ul>	1
4.2.2.	VFR radiopuhelinliikenne valvotuilla lentopaikoilla <ul style="list-style-type: none"><li>• Lähtömenetelmät<ul style="list-style-type: none"><li>- Radiolaitteiden tarkistukset</li><li>- ATIS-tiedotukset</li><li>- Rullausohjeet</li><li>- Odotus maassa</li><li>- Lähtöselvitys</li></ul></li></ul>	2
4.2.3.	VFR radiopuhelinliikenne ilmaliikennepalvelun kanssa (reitillä) <ul style="list-style-type: none"><li>• Menetelmät reitillä<ul style="list-style-type: none"><li>- Siirtyminen toiselle taajuudelle</li><li>- Paikan, korkeuden ja lentopinnan ilmoittaminen</li><li>- Lentotiedotuspalvelu</li><li>- Sää tiedot</li><li>- Sääolosuhteista ilmoittaminen</li><li>- Suuntiman, ohjaussuunnan ja paikannustietojen pyytäminen</li><li>- Käytettävät sanonnat</li><li>- Radiolaitteen kuuluvuusalue</li></ul></li></ul>	2
4.3.	Yleiset toimintamenetelmät <ul style="list-style-type: none"><li>• Radioliikenne ja yhteydenpito<ul style="list-style-type: none"><li>- Puheviestintä</li><li>- Ilmailukäsikirjan (AIP) ja karttojen käyttö taajuuden valintaan</li><li>- Radiopuhelinaakkoset</li><li>- Maa-aseman ja lentokoneen radiokutsut, niiden lyhenteet</li><li>- Sanoman lähettäminen</li></ul></li><li>• Radioliikenne ja yhteydenpito<ul style="list-style-type: none"><li>- Vakiosanontojen käyttö</li><li>- Kuuntelu</li><li>- Sanomien kuittaus</li></ul></li></ul>	3
4.4.	Asiaankuuluvat sää tiedot (VFR) <ul style="list-style-type: none"><li>• Sääsanomien lähettäminen ja vastaanottaminen</li><li>• Automaattiset sää palvelut<ul style="list-style-type: none"><li>- ATIS ja VOLMET</li></ul></li></ul>	3

4.5.	<p>Toimenpiteet radioyhteyden häiriötilanteissa</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Yleisimmät häiriöt ja viat<ul style="list-style-type: none"><li>- Lähettimen ulkopuolisille aiheuttamat häiriöt</li><li>- Vastaanottohäiriöt</li><li>- Puheen säröytyminen</li><li>- Taajuuden virheellisyys</li><li>- Akustinen kierto</li><li>- Mikrofonin katkaisimen juuttuminen</li><li>- Kaapeleiden liitosten löystyminen</li></ul></li><li>• Radioyhteyden katkeaminen<ul style="list-style-type: none"><li>- Tarvittavat toimenpiteet</li><li>- Varataajuus</li><li>- Laitteiden toiminnan tarkistus, myös mikrofonit ja kuulokkeet</li><li>- Lennolla käytettävät menetelmät eri ilmatilaluokissa</li></ul></li></ul>	4
4.6.	<p>Hätä- ja pakkotilannemenetelmät</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hätä- ja pakkotilanteet<ul style="list-style-type: none"><li>- Pakkotilanteet</li><li>- Hätäkutsu (MAYDAY), sen merkitys ja milloin käytetään<ul style="list-style-type: none"><li>○ Käytettävät taajuudet</li><li>○ Hätäsanoman sisältö</li></ul></li><li>- Pikakutsu (PAN-PAN kolmesti), sen merkitys ja milloin käytetään<ul style="list-style-type: none"><li>○ Käytettävät taajuudet</li><li>○ Sanomien välittäminen</li></ul></li><li>- Hätäliikenteen ensisijaisuus, radiohiljaisuus</li><li>- Hätä- tai pikasanoman peruuttaminen</li></ul></li></ul>	5
4.7.	<p>Yleiset periaatteet VHF-säteilyn etenemisestä ja taajuuksien allokointi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Yhteysedellytykset ja niihin vaikuttavat tekijät<ul style="list-style-type: none"><li>- Tiedonsiirtotavat</li><li>- Taajuusalueet</li><li>- Aaltojen eteneminen</li><li>- Yleiset periaatteet</li><li>- Yhteysetäisyys ja siihen vaikuttavat tekijät</li><li>- Antenni</li><li>- Heijastukset maassa ja maasta</li></ul></li></ul>	5

## 5. Lennonteoria

5.	Lennonteoria Oppiainetta opiskellaan luokkaopetuksessa vähintään 5 oppituntia.	OPPITUNTI
5.1.	Aerodynamiikka (virtaus) <ul style="list-style-type: none"><li>• Ilman virtaus kappaleen ympärillä aliaääninopeuksilla<ul style="list-style-type: none"><li>– Ilmanvastus ja ilman tiheys</li><li>– Rajakerros</li><li>– Jään ja epäpuhtauksien vaikutus</li><li>– Kitkavoimat</li><li>– Laminaarinen ja turbulenttinen virtaus</li><li>– Bernoullin laki ja venturi-ilmiö</li></ul></li><li>• Ilman virtaus kaksikulotteisen kantopinnan ympärillä<ul style="list-style-type: none"><li>– Ilman virtaus suoran levyn ympärillä</li><li>– Ilman virtaus kaarevan levyn (kantopinnan) ympärillä</li><li>– Kantopinnan (siipiprofiilin) poikkileikkaus</li><li>– Kohtauskulma, nostovoima ja vastus<ul style="list-style-type: none"><li>○ Virtauksen taittuminen</li><li>○ Paineen muutokset ja jakautuminen</li><li>○ Nostovoimakeskio ja aerodynaaminen keskiö sekä pituuskaallistummomentti</li></ul></li><li>– Nostovoimakerroin, vastuskerroin ja niiden suhde kohtauskulmaan</li></ul></li></ul>	1
5.2.	Lennon mekaniikka <ul style="list-style-type: none"><li>• Lennolla vaikuttavat voimat<ul style="list-style-type: none"><li>– Voimien tasapaino ja voimaparit</li><li>– Nostovoima ja koneen paino</li><li>– Työntövoima ja vastus</li><li>– Tasapainotila<ul style="list-style-type: none"><li>○ Liuku, vaakalento, nousu, kaarto</li></ul></li></ul></li></ul>	2
5.3.	Vakavuus <ul style="list-style-type: none"><li>• Lentokoneen vakavuus<ul style="list-style-type: none"><li>– Staattisen ja dynaamisen vakavuuden peruskäsitteet<ul style="list-style-type: none"><li>○ Staattisen vakavuuden edellytys</li></ul></li><li>– Voimien tasapaino</li><li>– Pituusvakavuus</li><li>– Massakeskiön sijainnin vaikutus pituusvakavuuteen ja ohjattavuuteen</li><li>– Kallistus- ja suuntavakavuus</li><li>– Kallistus- ja suuntavakavuuden keskinäinen suhde</li></ul></li></ul>	2

2020-12-20

5.4.	<p>Ohjaimet</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ohjaimet<ul style="list-style-type: none"><li>– Kolme tasoa<ul style="list-style-type: none"><li>○ Pituuskallistus (poikittaisakselin ympäri)</li><li>○ Sivuttaiskallistus (pituusakselin ympäri)</li><li>○ Suuntaohjaus (pystyakselin ympäri)</li></ul></li></ul></li><li>• Korkeusperäsimen, siivekkeiden ja sivuperäsimen vaikutus</li><li>• Pituus- ja sivuttaiskallistuksen säätely, suuntaohjaus</li><li>• Kallistuksen ja suuntaohjauksen yhteys</li></ul>	3
5.5.	<p>Rajoitukset (kuormituskertoimet ja liikehtiminen)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kuormituskerroin, rajoitukset ja lentoliikkeet<ul style="list-style-type: none"><li>– Rakenteellisten vaatimusten huomioonottaminen</li><li>– Liikehtimisen ja puuskakuormituksen rajakäyrät, liikehtimisalue<ul style="list-style-type: none"><li>○ Nopeusrajoitukset</li></ul></li><li>– Rajoittavat kuormituskertoimet sileänä ja käytettäessä laskusiivekkeitä/lentojarruja</li><li>– Kuormituskertoimen muutokset kaarroissa ja ylösvedoissa</li><li>– Nopeusrajoitukset liikehdinnässä</li><li>– Varotoimenpiteet lennolla</li></ul></li></ul>	4
5.6.	<p>Sakkaukset ja syöksykierte</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sakkaus<ul style="list-style-type: none"><li>– Sakkauskohtauskulma</li><li>– Virtauksen irtoaminen</li><li>– Nostovoiman väheneminen, vastuksen lisääntyminen</li><li>– Lähestyvistä sakkauksesta kertovat merkit</li><li>– Lentokoneen ominaisuudet sakkauksessa</li><li>– Tekijät, jotka vaikuttavat sakkausnopeuteen ja lentokoneen käyttäytymiseen sakkauksessa</li><li>– Sakkaus vaakalennossa, nousussa, liu'ussa ja kaarrossa</li><li>– Sakkauksen merkit ja sakkausvaroittimet</li><li>– Oikaisu sakkauksesta</li></ul></li><li>• Syöksykierteen välttäminen<ul style="list-style-type: none"><li>– Kärkisakkaus</li><li>– Kallistuksen kehittyminen</li><li>– Alkavan syöksykierteen tunnistaminen</li><li>– Välitön ja varma oikaisu sakkauksesta</li></ul></li></ul>	5

5.7	Kierukka <ul style="list-style-type: none"><li>• Vaarat</li><li>• Tunnistaminen</li><li>• Varotoimet</li><li>• Oikaisumenetelmät</li></ul>	5
TMG	<ul style="list-style-type: none"><li>• Moottorin tehon muuttaminen työntövoimaksi<ul style="list-style-type: none"><li>- Lapakulma</li><li>- Lavankierto</li><li>- Jään vaikutus</li></ul></li><li>• Moottorin pysähtyminen<ul style="list-style-type: none"><li>- Tuulimyllynä pyörivä potkuri</li></ul></li><li>• Potkurin aiheuttamat momentit<ul style="list-style-type: none"><li>- Vääntö</li><li>- Asymmetrinen potkurivirta</li><li>- Asymmetrinen lavan vaikutus</li></ul></li><li>• Lentokoneeseen maassa kohdistuvat kuormat<ul style="list-style-type: none"><li>- Laskutelineen sivuttaiskuormitus</li><li>- Lasku</li><li>- Rullaus, varotoimenpiteet käännyttäessä</li></ul></li></ul>	TMG1
TMG	Rajoitukset (TMG) <ul style="list-style-type: none"><li>• Moottorin rajoitukset<ul style="list-style-type: none"><li>- Kierrosluku (Revolutions Per Minute RPM)</li><li>- Öljyn lämpötila (Oil Temperature OT)</li><li>- Öljynpaine (Oil Pressure OP)</li><li>- Sylinterinpään lämpötila (Cylinder Head Temperature CHT)</li></ul></li><li>• Lento-ohjekirja ja käyttörajoitukset</li></ul>	TMG1

## 6. Lentotoimintamenetelmät

6.	Lentotoimintamenetelmät Oppiainetta opiskellaan luokkaopetuksessa vähintään 5 oppituntia.	OPPITUNTI
6.1.	<p>Yleiset vaatimukset</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asetus (EU) 2018/1976 purjelentokoneilla harjoitettavasta lentotoiminnasta <ul style="list-style-type: none"> <li>– Asetuksen artikkelit 1 – 4</li> <li>– Asetuksen Liite I: Määritelmät</li> <li>– Asetuksen Liite II: Osa Part-SAO: Purjelentotoiminta <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Yleisiä vaatimuksia, kuten SAO.GEN.125 – 160</li> <li>○ Toimintamenetelmät, kuten SAO.OP.100 – 155</li> <li>○ Mittarit, tiedot ja laitteet, kuten SAO.IDE.100 – 135</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>HUOMAUTUS.</b> Oppilaan lentokoulutuksesta vastaavan DTO-/ATO-koulutusorganisaation tulee perehdyttää oppilas lentokoulutukseen käytettävän lentopaikan paikallisiin toimintamääräyksiin ja toimintamenetelmiin.</p>	1
6.2.	<p>Lentoonlähtötavat</p> <p>Oppilaan purjelentokoulutukseen on kuuluttava ainakin yksi lentoonlähtötapa joka koulutetaan hänelle kokonaisuudessaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentokonehinaus</li> <li>• Vintturihinaus</li> <li>• Autohinaus</li> <li>• Itselähtevän purjelentokoneen lentoonlähtö</li> </ul> <p>Lentoonlähtötapojen osalta on käytävä lävitse normaalit ja pakkotilanteiden edellyttämät menetelmät, erityisesti koulutuksessa käytettävän lentoonlähtötavan osalta. Muista lentoonlähtötavoista riittää niiden kuvaus yleisellä tasolla.</p> <p>SIL – Lentokoulutusohjelmassa purjelentäjän lupakirja (SPL) varten ei rajoiteta useiden lähtötapojen kouluttamista, mikäli se katsotaan oppilaan kannalta tarkoituksen mukaiseksi.</p>	2
6.3.	<p>Purjelentotekniikat</p> <p>Oppilaan purjelentokoulutukseen on kuuluttava ainakin yksi purjelentotapa joka koulutetaan hänelle kokonaisuudessaan. Opettajan tulee valita se paikallisten olosuhteiden mukaisesti.</p> <p>SIL – Suomessa tämän koulutusohjelman mukaisena vähimmäisvaatimuksena on termiikkilentoa koskeva koulutus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termiikkilento <ul style="list-style-type: none"> <li>– Termiikin etsintä ja lennonsuunnittelu</li> <li>– Termiikin keskittäminen</li> <li>– Termiikin vaihtaminen ja liidot nostojen välillä</li> <li>– Ilmatilan tarkkailu ja turvallisuus termiikkilennessä</li> </ul> </li> <li>• Aaltovirtaus ja lentäminen aallossa <ul style="list-style-type: none"> <li>– Yleiskuvaus</li> </ul> </li> </ul>	3



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rinnetuuli ja lentäminen rinteessä<ul style="list-style-type: none"><li>- Yleiskuvaus</li></ul></li></ul>	
6.4.	<p>Laskukierros ja laskeutuminen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Laskukierroksen tarkoitus ja merkitys muulle liikenteelle</li><li>• Laskukierroksen osat ja liittyminen laskukierrokseen</li><li>• Tarkastukset ja toimenpiteet laskukierroksessa<ul style="list-style-type: none"><li>- Koneen asettaminen laskuasuun</li><li>- Liikenneilmoitukset</li><li>- Korkeuden ja etäisyyden arviointi ja lentäminen laskukierroksessa</li></ul></li><li>• Oikean liukukulman säätäminen ja lentojarrujen käyttö</li><li>• Laskeutuminen ja virhemahdollisuudet laskussa</li><li>• Tuuliolojen vaikutus laskukierroksen suunnitteluun ja laskun suorittamiseen<ul style="list-style-type: none"><li>- Sivutuulilasku</li></ul></li><li>• Laskukierroksen soveltaminen<ul style="list-style-type: none"><li>- Oikean-/vasemmanpuoleinen laskukierros</li><li>- Lyhennetty laskukierros</li></ul></li></ul>	4
6.5.	<p>Maastolasku</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maastolaskuturvallisuus ja maastolaskuun johtavia syitä<ul style="list-style-type: none"><li>- Sään muuttuminen matkalennon aikana</li><li>- Arviointivirheet lentopaikan läheisyydessä</li></ul></li><li>• Valmistautuminen maastolaskuun<ul style="list-style-type: none"><li>- Ratkaisukorkeus</li><li>- Laskupaikan valinta ja siinä huomioon otettavat seikat</li><li>- Laskukierroksen ja laskun suunnittelu</li><li>- Korkeusmittarin näyttämän luotettavuus ja korkeuden arviointi</li></ul></li><li>• Maastolaskun lentäminen<ul style="list-style-type: none"><li>- Laskukierros maastolaskupaikalle</li><li>- Loppulähestyminen ja laskun suoritus</li><li>- Toimenpiteet erikoistilanteissa (yllättävät esteet, pitkä vilja, lasku metsään tai veteen)</li></ul></li><li>• Toimenpiteet maastolaskun jälkeen</li></ul>	4
6.6.	<p>Erietyiset lentotoimintamenetelmät ja vaaratekijät</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Turvallisuusuhat purjelennossa<ul style="list-style-type: none"><li>- Lentäminen muiden ilma-alusten läheisyydessä termiikissä ja liidossa<ul style="list-style-type: none"><li>o Ilmatilan tehokas tarkkailu ja avustavat laitteet (FLARM)</li></ul></li></ul></li></ul>	5

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tilannetietoisuus läheisyydessä olevista koneista</li> <li>○ Turvallinen ohjaamotyöskentely lentoa avustavien lisälaitteiden kanssa</li> <li>- Lentoonlähdön tai hinauksen keskeytyminen</li> <li>- Moottorittoman ilma-aluksen erityispiirteet lentopaikkojen läheisyydessä</li> <li>- Itselähtevän tai apumoottorilla varustetun purjelentokoneen moottorin tai sen järjestelmän toimintahäiriöt</li> <li>- Maastolaskut (kohta 6.5)</li> </ul>	
6.7.	<p>Hätätoimenpiteet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentokoneen turvavarusteet ja toiminta hätätilanteissa <ul style="list-style-type: none"> <li>- istuimen säätö ja varmistaminen</li> <li>- istuin- ja olkavyöt</li> <li>- hätävarustus ja sen käyttö</li> <li>- moottori- ja matkustamopalot</li> <li>- häikämyrkytys</li> <li>- helposti syttyvät aineet, paineastiat</li> <li>- nopeat tuulen muutokset (windshear) lentoonlähdössä, lähestymisessä ja laskussa</li> </ul> </li> <li>• Lentokoneen evakuointi <ul style="list-style-type: none"> <li>- matkustajalle annettavat turvallisuusohjeet</li> </ul> </li> <li>• Pakkolasku</li> <li>• Laskeutuminen laskuteline sisällä</li> <li>• Pakkolasku veteen</li> </ul>	5
6.8.	<p>Pelastusvarjon käyttäminen ja laskeutuminen varjon varassa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohjaajan pelastusvarjo <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelastusvarjon käsittely</li> <li>- Hätäpoistuminen koneesta laskuvarjohyppyä varten</li> <li>- Laskeutuminen pelastusvarjon varassa</li> </ul> </li> <li>• Ilma-aluksen kantava pelastusvarjo</li> </ul>	5
TMG	<p>E erityiset lentotoimintamenetelmät ja vaaratekijät</p> <p>Purjelentäminen moottori sammutettuna ja moottorin uudelleenkäynnistykseen liittyvät riskit</p>	TMG1
TMG	<p>Hätätilannemenetelmät moottorikäyttöisellä ilma-aluksella</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moottorin toimintahäiriöt <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lentoonlähdössä</li> <li>- Matkalentovaiheessa</li> </ul> </li> </ul>	TMG1

TMG	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Kaasuttimen jäätyminen</li><li>○ Polttoaineen syöttöhäiriö</li><li>● Tulipalot<ul style="list-style-type: none"><li>- Käynnistyksessä</li><li>- Lennolla<ul style="list-style-type: none"><li>○ Moottoripalo</li><li>○ Sähköpalo</li></ul></li></ul></li></ul>	TMG1
-----	--	------

## 7. Suoritusarvot ja lennon suunnittelu

7.	Suoritusarvot ja lennon suunnittelu Oppiainetta opiskellaan luokkaopetuksessa vähintään 3 oppituntia.	OPPITUNTI
7.1.	Massa ja massakeskiö <ul style="list-style-type: none"><li>● Massa ja massakeskiö<ul style="list-style-type: none"><li>- Massan ja massakeskiön aseman rajoitukset</li><li>- Massan ja massakeskiön aseman vaikutus koneen ohjattavuuteen ja suoritusarvoihin</li><li>- Koneen punnitustodistus</li></ul></li><li>● Massan ja massakeskiön aseman laskeminen</li></ul>	1
7.2.	Nopeuspolaari ja liukunopeudet <ul style="list-style-type: none"><li>● Polaarikäyrä ja sen hyödyntäminen<ul style="list-style-type: none"><li>- Purjelentokoneen (tai TMG-moottoripurjelentokoneen) suoritusarvot eri lentonopeuksilla ja lentomassoilla<ul style="list-style-type: none"><li>○ Liitosuhde, liitoluku ja liukukulma</li><li>○ Lentomassan vaikutus ja lisäpainolastin (vesiballastin) merkitys</li></ul></li><li>- Parhaan liitosuhteen määrittäminen polaarikäyrän avulla<ul style="list-style-type: none"><li>○ Vasta- ja myötätuulen vaikutus</li><li>○ Laskevan ja nostavan virtauksen vaikutus</li></ul></li><li>- McCready-teorian periaatteet liukunopeuden optimoimiseksi</li></ul></li></ul>	1
7.3.	Lennon suunnittelu ja lentotehtävän asettaminen <ul style="list-style-type: none"><li>● Lennon suunnittelu<ul style="list-style-type: none"><li>- Tarvittavat kartat</li><li>- Lentoreitin ja lentopaikkojen sääennusteet ja -tiedot</li><li>- Säätilan arviointi</li><li>- Lentotehtävän asettaminen</li></ul></li></ul>	2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reitin merkitseminen karttaan</li> <li>- Reitillä vallitseva ilmatila <ul style="list-style-type: none"> <li>o Valvoton ja valvottu ilmatila sekä ilmatilaluokat</li> <li>o Korkeusrajoitukset</li> <li>o Vaara-, rajoitus- tai kieltoalueet</li> <li>o Tarvittavat radiotaajuudet ja mahdolliset TMZ-vaatimukset</li> </ul> </li> </ul>	
7.4.	Lentosuunnitelma (ICAO flight plan) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valvotun lennon edellyttämän lentosuunnitelman laatiminen</li> <li>• Lentosuunnitelman esittäminen ATS-elimelle</li> <li>• Lentosuunnitelman päättäminen</li> </ul>	3
7.5.	Lennon edistymisen seuranta ja uudelleen suunnittelu lennon aikana <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lennon edistymisen seuranta <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarkistuspisteiden valinta, aika- ja matkamerkit</li> <li>- Lentoreitin ja -ajan seuranta</li> <li>- Säätilan ja purjelentosään kehittymisen seuranta</li> <li>- Turvallisen laskupaikan saavutettavuus</li> <li>- Polttoainemäärän seuranta (moottorilla varustetut sekä TMG-koneet)</li> </ul> </li> <li>• Uudelleen suunnittelu <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lennon uudelleen suunnittelua vaativat tilanteet</li> <li>- Tarvittavat toimenpiteet</li> </ul> </li> </ul>	3
TMG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentoonlähtö <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lähtökiito ja käytettävissä oleva matka</li> <li>- Massan, tuulen ja tiheyskorkeuden vaikutukset</li> <li>- Kiitotien pinnan laadun ja kaltevuuden vaikutukset</li> <li>- Laskusiivekkeiden käyttö</li> <li>- Lentoonlähtö ja alkunousu <ul style="list-style-type: none"> <li>o Lentokäsikirjan taulukot</li> <li>o Paras kohoamisnopeus ja nousukulma</li> <li>o Nousukyvyyn heikkeneminen kaarrossa</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Lasku <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laskumatka ja laskukiito <ul style="list-style-type: none"> <li>o Lentokäsikirjan taulukot</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Matkalento <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suoritusarvotaulukko</li> <li>- VFR-lennonsuunnittelu</li> <li>- ICAO-lentosuunnitelma</li> </ul> </li> </ul>	TMG1

TMG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toimintamatka ja toiminta-aika</li> <li>- Lentoasun, lentomassan, lämpötilan ja korkeuden vaikutukset</li> <li>- Liitosuhde</li> </ul>	TMG1
TMG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lennon suunnittelu <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ilmailukäsikirjan AIP sekä ilmailutiedotusten (NOTAM) käyttö</li> <li>- Yhteydenpito lennonjohtoon valvotussa ilmatilassa</li> <li>- Polttoainelaskelmat</li> <li>- Turvalliset reittikorkeudet</li> <li>- Varalentoaikat</li> <li>- Radio- ja suunnistuslaitteiden käyttö ja tarvittavat radiotaajuudet</li> </ul> </li> <li>• Lennon seuranta <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operatiivisen lentosuunnitelman laatiminen ja käyttäminen</li> </ul> </li> </ul>	TMG2

#### 8. Ilma-aluksen yleistuntemus, lentorunko ja järjestelmät sekä hätävarusteet

8.	Lentokoneen yleistuntemus, lentorunko ja järjestelmät sekä hätätilannevarusteet	OPPITUNTI
	Oppiainetta opiskellaan luokkaopetuksessa vähintään 5 oppituntia	
8.1.	<p>Ilma-aluksen pääosat ja niiden rakenteet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rakenne <ul style="list-style-type: none"> <li>- Runko</li> <li>- Siipi ja vakaimet</li> <li>- Ohjainpinnat ja ohjausjärjestelmät <ul style="list-style-type: none"> <li>o ohjainten ja järjestelmien tyypit, komponentit, toiminta</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Nostovoimaan vaikuttavat laitteet <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lentojarrut ja laipat</li> </ul> </li> <li>• Trimmijärjestelmä</li> </ul>	1
8.2.	<p>Järjestelmät, kuormitukset ja jännitykset</p> <p>Lentokoneille asetetut vaatimukset sekä rakenteiden ja niihin kohdistuvien kuormitusten perusteet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentokoneille asetetut vaatimukset <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tyyppihyväksyntä CS 22</li> </ul> </li> <li>• Rakenteisiin kohdistuva kuormitus <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osat ja laitteet</li> </ul> </li> <li>• Erilaiset rakenteet</li> </ul>	1

8.3.	Laskuteline, pyörät vanteineen, renkaat ja jarrut <ul style="list-style-type: none"><li>• Tyypit</li><li>• Pyörien vanteet</li><li>• Renkaat</li><li>• Jarrut</li><li>• Kannus- tai nokkatelineohjaus</li></ul>	1
8.4.	Massa ja massakeskiö <ul style="list-style-type: none"><li>• Massan ja massakeskiön vaikutus ja määrittäminen</li></ul>	2
8.5.	Ohjaimet <ul style="list-style-type: none"><li>• Ohjainjärjestelmän eri osien kuvaus ja rakenne sekä niiden tyypillisimmät toteutustavat<ul style="list-style-type: none"><li>- Sivuperäsin</li><li>- Siivekkeet</li><li>- Korkeusperäsin</li><li>- Lentojarrut</li><li>- Laipat ja/tai laskusiivekkeet</li><li>- Trimmeri</li></ul></li></ul>	2
8.6.	Mittarit <ul style="list-style-type: none"><li>• Pitot-staattinen järjestelmä<ul style="list-style-type: none"><li>- Pitotputken tarkoitus</li><li>- Pitotputken toimintaperiaate ja rakenne</li><li>- Staattisen paineen järjestelmä</li><li>- Staattisen paineen varajärjestelmä</li><li>- Asemavirhe</li><li>- Vedenpoisto</li><li>- Tukkeutumien ja vuotojen aiheuttamat virheet</li></ul></li><li>• Nopeusmittari<ul style="list-style-type: none"><li>- Toimintaperiaate ja rakenne</li><li>- Pitot- ja staattisen paineen suhde</li><li>- Mittarinopeuden (IAS), kalibroidun ilmanopeuden (CAS) ja todellisen ilmanopeuden (TAS) ero</li><li>- Mittarivirheet</li><li>- Nopeusmittarin lukemat, värimerkinnot</li><li>- Toimintakuntoisuuden toteaminen</li></ul></li><li>• Korkeusmittari<ul style="list-style-type: none"><li>- Toimintaperiaate ja rakenne</li><li>- Asetusasteikon tarkoitus</li></ul></li></ul>	3

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Painekorkeus</li> <li>- Kansainvälinen standardi-ilmakehä</li> <li>- Lentopinta</li> <li>- Mittarin näyttöasteikot (mittayksiköt ja osoittimet 1, 2 tai 3)</li> <li>- Mittarivirheet</li> <li>- Toimintakuntoisuuden toteaminen</li> <li>• Pystynopeusmittari (variometri) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toimintaperiaate ja rakenne</li> <li>- Tarkoitus</li> <li>- Näyttö</li> <li>- Toimintakuntoisuuden toteaminen</li> </ul> </li> <li>• Luisumittari <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuulatyypinen luisumittari</li> <li>- Villalanka</li> <li>- Luisun osoitus (kuula sekä villalanka)</li> <li>- Osoitusten virheet sekä toimintakuntoisuuden toteaminen</li> </ul> </li> <li>• Magneetikompassi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rakenne ja toiminta</li> <li>- Maan magneettikenttä</li> <li>- Eranto ja eksymä</li> <li>- Kaarto- ja kiihtyvyydevirheet</li> <li>- Varotoimet, kun kuljetetaan magneettisia esineitä</li> <li>- Toimintakuntoisuuden toteaminen</li> </ul> </li> </ul>	
8.7.	Lentokoneen kokoaminen ja ohjainten kytkeminen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menetelmät</li> <li>• Ohjeet</li> <li>• Ohjainten kytkeminen</li> <li>• Tarkastukset kokoamisen jälkeen</li> </ul>	4
8.8.	Lento-ohjekirjat ja ilma-aluksen asiakirjat <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentokäsikirja</li> <li>• Ilma-aluksen asiakirjat</li> </ul>	4
8.9.	Lentokelpoisuus ja huolto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentokelpoisuuden toteaminen ja päivittäiset tarkastukset</li> <li>• Huoltojärjestelmä ja ohjaajalle sallitut huoltotoimenpiteet</li> </ul>	5

8.10.	Lentorunko, moottorit ja potkurit <ul style="list-style-type: none"> <li>Purjelentokone, itselähtevä purjelentokone ja apumoottorilla varustettu purjelentokone</li> </ul>	5
8.11.	Vesipainolastijärjestelmät <ul style="list-style-type: none"> <li>Yleiskuvaus ja käyttöperiaatteet</li> </ul>	5
8.12.	Akut (suorituskyky ja käyttörajoitukset) <ul style="list-style-type: none"> <li>Sähköisen mittariston ja radiolaitteiden tarvitsemat akut ja niiden käyttö</li> <li>Akkujen kapasiteetti ja sähkön riittävyys kulutukseen</li> <li>Akkujen käsittely, lataaminen ja huolto</li> </ul>	5
8.13.	Pelastuslaskuvarjot <ul style="list-style-type: none"> <li>Pelastuslaskuvarjon osat ja käsittely</li> <li>Pelastuslaskuvarjon huolto</li> </ul>	5
8.14.	Pelastautumishyppyä avustavat keinot <ul style="list-style-type: none"> <li>Pelastautumishypyn suoritus</li> </ul>	5
TMG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voimalaitteet <ul style="list-style-type: none"> <li>Nelitahtimoottorin toimintaperiaate</li> <li>Moottorin rakenne pääpiirteissään</li> <li>Ennenaikaisen sytytyksen ja nakutusilmiön syyt</li> <li>Moottorin pyörimisnopeuden ja tehon suhde</li> </ul> </li> <li>Moottorin jäähdytys <ul style="list-style-type: none"> <li>Ilmajäähdytys</li> <li>Moottorin suojus ja jäähdytysilman ohjaimet</li> <li>Kidusluukkujen rakenne ja käyttö</li> <li>Sylinterinpään lämpömittari</li> </ul> </li> <li>Moottorin voitelu <ul style="list-style-type: none"> <li>Voitelun tarkoitus ja voitelumenetelmät</li> <li>Öljynkierto</li> <li>Öljypumput ja suodattimet</li> <li>Öljyn lämpötilan ja paineen säätö</li> <li>Öljyn jäähdytys</li> <li>Voitelujärjestelmän häiriöiden tunnistaminen</li> <li>Sytytysjärjestelmä</li> <li>Magneettosytytyksen toimintaperiaate</li> <li>Toimintakuntoisuuden tarkistaminen, häiriöiden tunnistaminen</li> </ul> </li> </ul>	TMG1



2020-12-20

TMG	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kaasutin<ul style="list-style-type: none"><li>- Kohokaasuttimen toimintaperiaate</li><li>- Oikean seossuhteen säilyttäminen</li><li>- Korkeuden vaikutus seossuhteeseen</li><li>- Manuaalinen seoksen säätö<ul style="list-style-type: none"><li>○ Oikean seossuhteen säilyttäminen</li><li>○ Käytön rajoitukset suurella teholla</li><li>○ Nakutuksen esto</li></ul></li><li>- Tärkeimpien säätimien toiminta ja käyttö</li><li>- Imuilmajärjestelmä</li><li>- Kaasuttimen jäätyminen, imuilman lämmitys<ul style="list-style-type: none"><li>○ Kaasuttimen jäätyminen – imuilman lämpötila, seoksen lämpötila, sääolosuhteet ja ilman lämpötilat joissa kaasuttimen jäätymistä voi esiintyä, jäätyminen oireet;</li><li>○ Imuilman lämmitys – vaikutus moottorin tehoon, seossuhteeseen, moottorin lämpötilaan, polttoaineen kulutukseen.</li></ul></li></ul></li><li>• Polttoaineet<ul style="list-style-type: none"><li>- Polttoainelaadut<ul style="list-style-type: none"><li>○ Oktaaniluvut ja tunnusvärit</li><li>○ Laatuvaatimukset</li></ul></li><li>- Polttoaineen tarkastaminen epäpuhtauksien varalta<ul style="list-style-type: none"><li>○ Sakanerotimien ja vedenpoistoventtiilien käyttö</li></ul></li><li>- Erot autopolttoaineiden ja lentopolttoaineiden kesken</li></ul></li><li>• Polttoainejärjestelmä<ul style="list-style-type: none"><li>- Polttoainesäiliöt ja -putket</li><li>- Huohottimet</li><li>- Mekaaniset ja sähköiset polttoainepumput</li><li>- Putouspainejärjestelmä</li><li>- Käytettävän säiliön valinta ja polttoainejärjestelmän käyttö</li></ul></li></ul>	TMG2
TMG	<ul style="list-style-type: none"><li>• Potkurit<ul style="list-style-type: none"><li>- Potkurien nimitykset ja tyypit</li><li>- Moottorin tehon muuttuminen työntövoimaksi</li><li>- Kiintopotkurin rakenne toiminta ja tarkastukset</li><li>- Potkurin lapaan vaikuttavat voimat</li><li>- Pyörimisnopeuden muuttuminen lentonopeuden mukaan</li><li>- Työntövoiman ja hyötysuhteen riippuvuus lentonopeudesta</li><li>- Muuttuvakulmainen ja vakiokierrossäätöpotkuri, niiden rakenne, toiminta ja tarkastukset</li></ul></li></ul>	TMG3

TMG	<ul style="list-style-type: none"><li>- Säätöpotkurin rakenne ja toiminta</li><li>- Vakiokierrossäätimen toiminta</li><li>- Lapakulman muutosten vaikutus</li><li>• Moottorin käyttö<ul style="list-style-type: none"><li>- Moottorin toimintaan vaikuttavat tekijät<ul style="list-style-type: none"><li>o Ilmakehä</li></ul></li><li>- Käynnistysmenetelmät ja varotoimet</li><li>- Vikojen tunnistaminen</li><li>- Esilämmittäminen talvella</li><li>- Lämmitys, koekäyttö ja järjestelmien tarkistukset</li><li>- Öljyn lämpötilan ja paineen rajoitukset</li><li>- Sylinterinpään lämpötilan rajoitukset</li><li>- Sytytyksen ja muiden järjestelmien tarkistukset</li><li>- Tehorajoitukset</li><li>- Tehoasetukset</li><li>- Nopeiden tehonmuutosten välttäminen</li><li>- Seoksen säätö</li></ul></li></ul>	TMG3
TMG	<ul style="list-style-type: none"><li>• Moottorin valvontamittarit<ul style="list-style-type: none"><li>- Paineen mittaus</li><li>- Lämpötilan mittaus</li><li>- Seuraavien mittareiden toimintaperiaatteet, näytöt ja käyttö:<ul style="list-style-type: none"><li>o Öljyn lämpötila</li><li>o Öljynpaine</li><li>o Sylinterinpään lämpötila</li><li>o Pakokaasun lämpötila</li><li>o Ahtopaine</li><li>o Polttoaineen paine</li><li>o Polttoaineen virtaus</li><li>o Polttoaineen määrä</li><li>o Pyörimisnopeus</li></ul></li></ul></li></ul>	TMG4

## 9. Suunnistus

9.	<b>Lentosuunnistus</b> Oppiainetta opiskellaan luokkaopetuksessa vähintään 5 oppituntia. <i>Teoriakouluttaja voi harkintansa mukaan pitää lisäksi tarpeellisen määrän suunnistuksen valmistelun ja operatiivisen lennonsuunnittelun (OFF) harjoituksia.</i>	<b>OPPITUNTI</b>
9.1.	Suunnistuksen perusteet Lentosuunnistuksen perusteet tutustumalla maapallo muotoon sekä koordinaatistoon ja karttoihin sekä karttojen projektioihin. <ul style="list-style-type: none"><li>• Maapallon muoto<ul style="list-style-type: none"><li>- Muoto</li><li>- Akseli, navat</li><li>- Pituuspiirit</li><li>- Leveyspiirit</li><li>- Kompassiviiva</li><li>- Pallonpuoliskot: pohjoinen/eteläinen, itäinen/läntinen</li></ul></li><li>• Suunnat<ul style="list-style-type: none"><li>- Maantieteellinen pohjoinen</li><li>- Maan magneettikenttä, eranto ja sen vuotuinen muutos</li><li>- Magneettinen pohjoinen</li><li>- Vaakasuora ja pystysuora komponentti</li><li>- Erantokäyrät, erannon nollakäyrät</li></ul></li><li>• Matka<ul style="list-style-type: none"><li>- Matkan yksiköt</li><li>- Matkan mittaaminen eri karttaprojektioilta</li></ul></li><li>• Aika<ul style="list-style-type: none"><li>- Koordinoidun maailmanajan (UTC) ja paikallisen ajan (LMT) välinen suhde</li></ul></li></ul>	1
9.2.	Magnetismi ja kompassit <ul style="list-style-type: none"><li>• Magneettisuus lentokoneessa<ul style="list-style-type: none"><li>- Magneettiset vaikutukset lentokoneessa</li><li>- Kompassin eksymä</li><li>- Kaarto- ja kiihtyvyydevirheet</li><li>- Kompassiin vaikuttavien magneettisten häiriöiden välttäminen</li></ul></li></ul>	1
9.3.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kartat<ul style="list-style-type: none"><li>- Kartat</li><li>- Ilmailukartat (topografiset)</li><li>- Vastaavuus</li></ul></li></ul>	2

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mittakaava</li><li>- Isoympyrä ja kompassiviiva kartalla</li><li>• Konforminen karttaprojektio (ICAO 1:500 000 ilmailukartta)<ul style="list-style-type: none"><li>- Tärkeimmät ominaisuudet</li><li>- Rakenne</li><li>- Mittakaava, standardileveyspiirit</li><li>- Korkeuden kuvaaminen</li></ul></li></ul>	
9.4.	<p>Laskelmasuunnistus</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Suunnistuslaskujen perusteet<ul style="list-style-type: none"><li>- Mittarinopeus (IAS), kalibroitu ilmanopeus (CAS), todellinen ilmanopeus (TAS)</li><li>- Tosisuunta (TH) ja magneettinen suunta (CH)</li><li>- Tuulen nopeus, ohjaussuunta ja maanopeus (GS)</li><li>- Tuulikolmio</li><li>- Ohjaussuunnan ja maanopeuden laskeminen</li><li>- Sortokulma, tuulikorjauskulma</li><li>- Arvioitu saapumisaika (ETA)</li><li>- Laskelmasuunnistus, arvioitu sijainti, paikanmääritys</li></ul></li></ul>	3
9.5.	<p>Lennonaikainen suunnistus</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kartan käyttö suunnistuksessa<ul style="list-style-type: none"><li>- Leveys- ja pituusasteet</li><li>- Suuntima ja etäisyys</li><li>- Astelevyn käyttö</li></ul></li><li>• Kartanluku<ul style="list-style-type: none"><li>- Kartanlukumenetelmät<ul style="list-style-type: none"><li>○ Kartan suunta</li></ul></li><li>- Kartan tulkinta: symbolit ja tiedot<ul style="list-style-type: none"><li>○ Karttamerkit<ul style="list-style-type: none"><li>• Pysyvät merkit (esim. viivat, pisteet, erikoismerkit)</li><li>• Muuttuvat merkit (esim. vesi)</li></ul></li></ul></li><li>- Valmistelu<ul style="list-style-type: none"><li>○ Kartan taitto käyttöä varten</li></ul></li></ul></li><li>• Kartan käyttö suunnistuksessa<ul style="list-style-type: none"><li>- Paikan määritys</li><li>- Tarkistuspisteiden merkinnät</li><li>- Tarkistuspisteiden ennakointi</li></ul></li></ul>	3

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Käytännön lentosuunnistus<ul style="list-style-type: none"><li>- Ohjaamotyöskentelyn organisointi</li><li>- Näköhavaintojen käyttö</li><li>- Kompassisuunnat (ja eksymätaulukon käyttö)</li><li>- Korkeusmittarin asetus ja mittarinopeuden määrittäminen</li><li>- Lähtömenetelmät, merkinnät operatiiviseen lentosuunnitelmaan (TMG)</li><li>- Korkeuden ja ohjaussuunnan säilyttäminen</li></ul></li><li>• Käytännön lentosuunnistus<ul style="list-style-type: none"><li>- Paikanmäärittäminen, tarkistuspisteet</li><li>- Ohjaussuunnan ja arvioidun saapumisajan korjaukset</li><li>- Tuulitiedon laskeminen</li><li>- Maanopeuden tarkennus</li><li>- Saapumismenetelmät, yhteydenpito lennonjohtoon</li><li>- Toimintamenetelmät eksyessä, uudelleen suunnittelu</li></ul></li></ul>	
9.6.	<p>GNSS-laitteiden käyttäminen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• GPS-suunnistuslaitteet<ul style="list-style-type: none"><li>- Käyttö</li><li>- Toimintaperiaate</li><li>- Näyttö ja tulkinta</li><li>- Toimintasäde</li><li>- Virheet ja tarkkuus</li><li>- Luotettavuuteen ja tarkkuuteen vaikuttavat tekijät</li></ul></li></ul>	4
9.7.	<p>Ilmaliikennepalvelun hyödyntäminen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ilmaliikennepalvelut ja suunnistaminen<ul style="list-style-type: none"><li>- VDF-suuntimet<ul style="list-style-type: none"><li>o Käyttö</li><li>o Toimintasäde</li><li>o Virheet ja tarkkuus</li><li>o Toimintasäteeseen, tarkkuuteen ja palvelun saatavuuteen vaikuttavat tekijät</li></ul></li><li>- Toisiovalvontatutka (SSR)<ul style="list-style-type: none"><li>o Toimintaperiaate (transponderit eli tutkavastaimet)</li><li>o Käyttö</li><li>o Transpondereiden moodit ja transponderikoodit</li></ul></li></ul></li></ul>	5

2020-12-20

TMG	<p>Laskelmasuunnistus</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Suunnistuslaskujen perusteiden kertaus (koulutusohjelman kohta 9.4)</li><li>• Suunnistuslaskelmien harjoittelu opettajan antamina harjoitustehtävinä<ul style="list-style-type: none"><li>– Mittarinopeus (IAS), kalibroitu ilmanopeus (CAS), todellinen ilmanopeus (TAS)</li><li>– Tosisuunta ja magneettinen suunta</li><li>– Tuulen nopeus, ohjaussuunta ja maanopeus</li><li>– Tuulikolmio</li><li>– Ohjaussuunnan ja maanopeuden laskeminen</li><li>– Sortokulma, tuulikorjauskulma</li><li>– Arvioitu saapumisaika (ETA)</li></ul></li><li>• Sijainnin arvioiminen ja paikan määrittäminen laskelmasuunnistuksessa</li></ul>	TMG1
TMG	<p>Lennonaikainen navigointi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Operatiivinen lennonsuunnittelulomake (OFP) ja sen käyttö</li><li>• Paikannuksen apuvälineet</li><li>• Ilmaliikennepalvelu ja radiolaitteet</li><li>• Tutkajärjestelmät</li><li>• GNSS-paikannus (GPS-laitteella)</li></ul>	TMG2

LENTOKOULU Nimi ja osoite		KOULUTUSPÄÄLLIKÖ Nimi, puhelinnumero, sähköposti		LISÄTIETOJA
OPPIAINE	TUNTI	PVM	KLO	LÄSNÄOLIJAT
1. Ilmailun säädökset	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
2. Ihmisen suorituskyky	1			
	2			

OPPIAINE	TUNTI	PVM	KLO	LÄSNÄOLIJAT
<b>3. Sääoppi</b>	1			
	2			
	3			
	4			
<b>4. Radiopuhelinliikenne</b>	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
<b>5. Lennonteoria</b>	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
- TMG	TMG1			



OPPIAINE	TUNTI	PVM	KLO	LÄSNÄOLIJAT
<b>6. Lentotoimintamenetelmät</b>	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
– TMG	TMG1			
<b>7. Suoritusarvot ja lennonsuunnittelu</b>	1			
	2			
	3			
– TMG	TMG1			
– TMG	TMG2			
<b>8. Ilma-aluksen yleistuntemus, lentorunko ja järjestelmät sekä hätävarusteet</b>	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
– TMG	TMG1			
– TMG	TMG2			
– TMG	TMG3			
– TMG	TMG4			

OPPIAINE	TUNTI	PVM	KLO	LÄSNÄOLIJAT
Ilma-aluksen yleistuntemus, lentorunko ja järjestelmät sekä hätävarusteet				
<b>9. Suunnistus</b>	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
– TMG	TMG1			
– TMG	TMG2			