



Dansk Hanggliding og Paragliding Union

2. udgave
ver.nov 21

Uddannelsesplan SafePro-Para Aerodynamik

Generelt:

Nedenstående uddannelsesplan for teoriundervisning til SafePro-Para teorifag "Aerodynamik" skal give den enkelte instruktør værktøj til planlægning af teoriundervisningen, samt udstikke det konkrete læringsmål for undervisningen, så der er klarhed omkring hvad den enkelte elev skal kunne, når prøverne henholdsvis trin 1-5 "Aerodynamik" er bestået.

Fagplan: Aerodynamik trin 1

Mål for trin 1:

SafePro-Para: Trin 1 introducerer eleven til paragliding og giver eleven den første oplevelse af at flyve indenfor sikre rammer.

Følgende emner er omfattet af undervisningen:

- Flyvningens natur: afhængig af kontinuerlig flyvehastighed
- Flyvehastighed (TAS), hastighed over jord (SOG): Hvorfor man starter og lander i modvind
- Bremseinput: Vægtstyring, krængning, drejning, fartkontrol

Undervisningsmateriale:

- Den danske paragliderhåndbog
- Opsøg selv materiale

Emne	Anvende	Kendskab	Materiale
Flyvningens natur: - Afhængig af kontinuerlig flyvehastighed	X		Den danske paragliderhåndbog, side 155-159
Flyvehastighed (TAS), hastighed over jord (SOG): - Hvorfor man starter og lander i modvind	X		Den danske paragliderhåndbog, side 189-190 og 161-162
Bremseinput: - Vægtstyring	X		Den danske paragliderhåndbog, side 150-155

- Krængning	X		
- Drejning	X		
- Fartkontrol	X		

Fagplan: Aerodynamik trin 2

Mål for trin 2:

SafePro-Para: Dette trin introducerer eleven til glidning med højde og distance til terrænet, så eleven kan nyde at flyve indenfor sikre rammer.

Følgende emner er omfattet af undervisningen:

- Afdrift: Mod- eller medvind, krabbeflyvning, korrektion i sving, penetration
- Stall: beskrivelse, i vind- og løftgradient, farer, genkendelse, undgåelse og genopretning
- Fremdriftens natur: På jorden – ved løb. I luften – vægt (tyngdekraften)
- Aerodynamisk løft: akser, trykforskel på vinge (aerofoil), lufthastighed, indfaldsvinkel
- Modstand: stigende med lufthastighed og indfaldsvinkel

Undervisningsmateriale:

- Den danske paragliderhåndbog
- Opsøg selv materiale

Emne	Anvende	Kendskab	Materiale
Afdrift: <ul style="list-style-type: none">- Mod- eller medvind- Krabbeflyvning- Korrektion i sving- Penetration	X X X X		Opsøg selv materiale
Stall: <ul style="list-style-type: none">- Beskrivelse- I vind- og løftgradient- Farer- Genkendelse- Undgåelse og genopretning	X X X X X		Den danske paragliderhåndbog, side 131-133 og 140-141
Fremdriftens natur: <ul style="list-style-type: none">- På jorden – ved løb.- I luften – vægt (tyngdekraften)	X X		Den danske paragliderhåndbog, side 148 og 157
Aerodynamisk løft: <ul style="list-style-type: none">- Akser- Trykforskel på vinge (aerofoil)- Lufthastighed- Indfaldsvinkel	X X X X		Den danske paragliderhåndbog, side 155-159
Modstand: <ul style="list-style-type: none">- Stigende med lufthastighed og indfaldsvinkel	X		Den danske paragliderhåndbog, side 160-161

Fagplan: Aerodynamik trin 3

Mål for trin 3:

SafePro-Para: Dette trin introducerer eleven til paragliderens adfærd under påvirkning fra turbulens, samt de passende genopretningsteknikker til imødegåelse af påvirkningerne. Håndtering af turbulens går forud for de næste trin, fordi løft ofte ledsages af turbulens i nærheden. Ground handling, der blev introduceret i det foregående trin, kræver fortsat træning på dette trin og i alle de næste (trin 4 og 5 samt tillægstrin 4a, 5b, 5c og 5d).

Følgende emner er omfattet af undervisningen:

- Pitch- og rollbevægelser: igangsat af ekstern påvirkning (gliderreaktion), gliderstabilitet, bremseinput
- Store ører (Big Ears): Måde at nedstige og øge paraglider stabiliteten ved øget vingebelastning og nedsat aspektratio, farer
- Kollaps: ved ekstern påvirkning (gliderreaktion), gliderstabilitet, bremseinput
- Spin: Ved start, sving, genopretning fra spin, vindgradient, landing
- Spiral, krængning og synkhastighed
- Stall: I turbulens, uventet løft, sving, gradient, medvind, farer
- Belastning: Vægt, G-kraft, i sving, i *pull-outs*, vind- og løftgradienter, vindstød og turbulens
- Nødskærm: Aerodynamisk bremse, trække hovedskærmen ind under nødskærmsnedstigning

Undervisningsmateriale:

- Den danske paragliderhåndbog
- Opsøg selv materiale

Emne	Anvende	Kendskab	Materiale
Pitch- og rollbevægelser: <ul style="list-style-type: none">- Igangsat af ekstern påvirkning (gliderreaktion)- Gliderstabilitet- Bremseinput	X X X		Den danske paragliderhåndbog, side 146-150
Store ører (Big Ears): <ul style="list-style-type: none">- Måde at nedstige og øge paraglider stabiliteten ved øget vingebelastning og nedsat aspektratio,- Farer	X X		Den danske paragliderhåndbog, side 137
Kollaps: <ul style="list-style-type: none">- Ved ekstern påvirkning (gliderreaktion)- Gliderstabilitet- Bremseinput	X X X		Den danske paragliderhåndbog, side 126-131
Spin: <ul style="list-style-type: none">- Ved start- Sving	X X		Den danske paragliderhåndbog, side 131-133

<ul style="list-style-type: none"> - Genopretning fra spin - Vindgradient - Landing 			
<p>Spiral:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Krængning og synkhastighed 			Den danske paragliderhåndbog, side 138-139
<p>Stall:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I turbulens - Uventet løft - Sving - Gradient - Medvind - Farer 			Den danske paragliderhåndbog, side 131-133
<p>Belastning:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vægt - G-kraft - I sving - I <i>pull-outs</i> - Vind- og løftgradienter - Vindstød og turbulens 			Den danske paragliderhåndbog, side 38-39, 144-148 og 190
<p>Nødskærm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aerodynamisk bremse - Trække hovedskærmen ind under nødskærmsnedstigning 			Den danske paragliderhåndbog, side 142-143

Fagplan: Aerodynamik trin 4

Mål for trin 4:

Dette trin skal sikre, at den kommende pilot behersker enhver form for *flyvning i løft* (soaring) indenfor sikre rammer, også i pressede situationer som i trafik, under demonstrationsflyvning og i både lokale og venskabskonkurrencer.

Følgende emner er omfattet af undervisningen:

- Stabilitet: pitch, refleks, geometrisk vridning af vinge, kappeudformning versus tyngdepunkt
- G-belastninger: hastighed i turbulens, aerobatics, strukturelle fejl, tab af kontrol
- Luftdygtighed: konstruktion og certificeringsstandarder, formål og behov, belastning, vægt, hastighed og manøvreringsevne, stabilitet, stall karakteristik, vurdering
- Designfaktorer: vinge, areal, sideforhold, projiceret forhold, celleåbninger, effekter
- Parasitisk og induceret modstand: randhvirvler, ground effekt

Undervisningsmateriale:

- Den danske paragliderhåndbog
- Opsøg selv materiale

Emne	Anvende	Kendskab	Materiale
Stabilitet: <ul style="list-style-type: none">- Pitch- Refleks- geometrisk vridning af vinge- kappeudformning versus tyngdepunkt	X X X X		Den danske paragliderhåndbog, side 164-167
G-belastninger: <ul style="list-style-type: none">- Hastighed i turbulens- aerobatics- strukturelle fejl- tab af kontrol	X X X X		Den danske paragliderhåndbog, side 146-147
Luftdygtighed: <ul style="list-style-type: none">- Konstruktion og certificeringsstandarder- formål og behov- belastning- vægt- hastighed og manøvreringsevne- stabilitet- stall karakteristik- vurdering	X X X X X X X		Den danske paragliderhåndbog, side 40-43 og 164-166
Designfaktorer: <ul style="list-style-type: none">- Vinge	X		Den danske paragliderhåndbog, side

<ul style="list-style-type: none"> - Areal - Sideforhold - Projiceret forhold - Celleåbninger - Effekter 	<ul style="list-style-type: none"> X X X X X 		40-43 og 160-161
Parasitisk og induceret modstand: <ul style="list-style-type: none"> - Randhvirvler - Ground effekt 	<ul style="list-style-type: none"> X X 		Den danske paragliderhåndbog, side 160-161

Fagplan: Aerodynamik trin 5

Mål for trin 5:

Dette trin bekræfter, at piloten har en bred erfaring i mindst én disciplin indenfor paragliding/hanggliding. Piloten er i stand til at flyve sikkert i den disciplin, også under pres som eksempelvis i demonstrations- og opvisningsflyvning og i nationale/CIVL kategori 2 konkurrencer. Piloten er også klar til at dele sin erfaring, for eksempel ved at blive instruktør

Følgende emner er omfattet af undervisningen:

- Hastighedspolar: Luft- og jordfart (TAS og SOG), minimum synk, bedste glid, betydning af løft og synk, mod- og medvind, sving, vingebelastning, lufttæthed

Undervisningsmateriale:

- Den danske paragliderhåndbog
- Opsøg selv materiale

Emne	Anvende	Kendskab	Materiale
Hastighedspolar:			- Den danske Paragliderhåndbog side 161-163
- Relativ vind- og jordfart (TAS og SOG)	X		
- minimum synk	X		
- bedste glid	X		
- betydning af løft og synk	X		
- mod- og medvind	X		
- sving	X		
- vingebelastning	X		
- lufttæthed	X		