

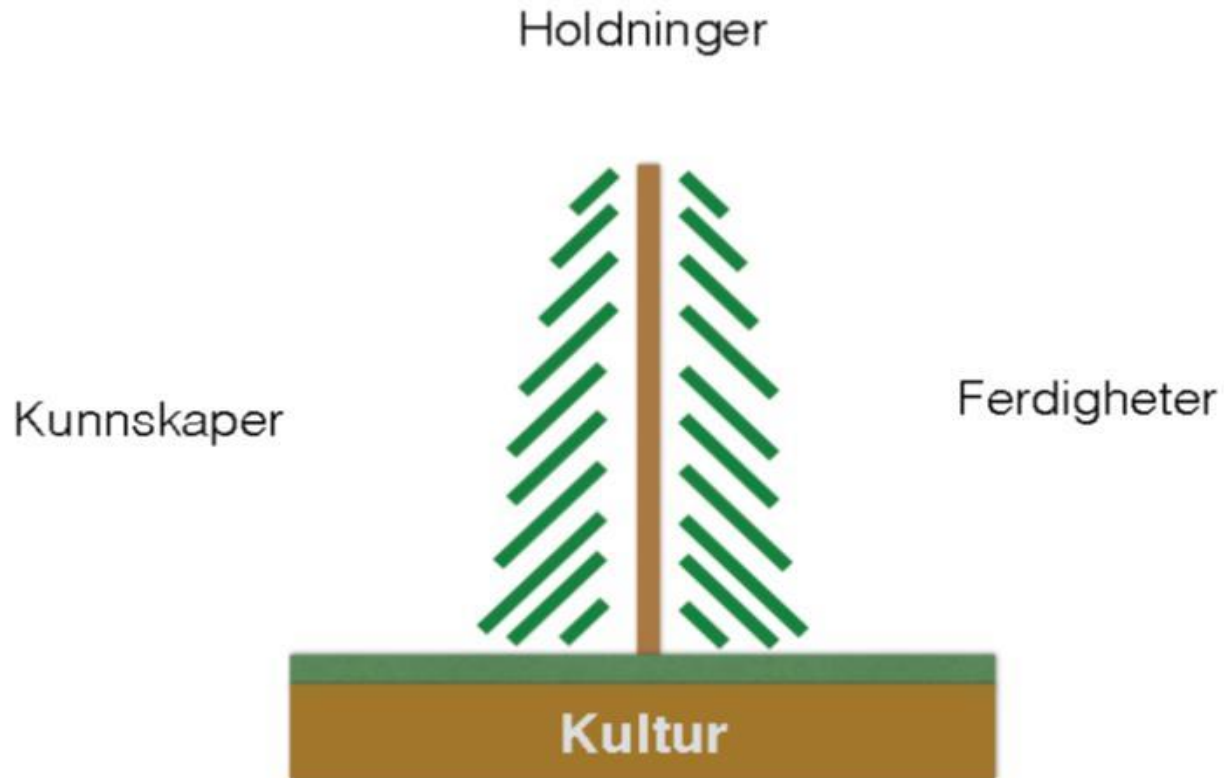
**Menneskelige faktorer for
seilflyteknisk personell
Lørdag 7 februar 2015.
Svein Larssen leder SUK**

Seilflyteknikere, byggeledere, klubbens
tekniske ledere, seilflygere og andre
som vedlikeholder og steller seilfly.

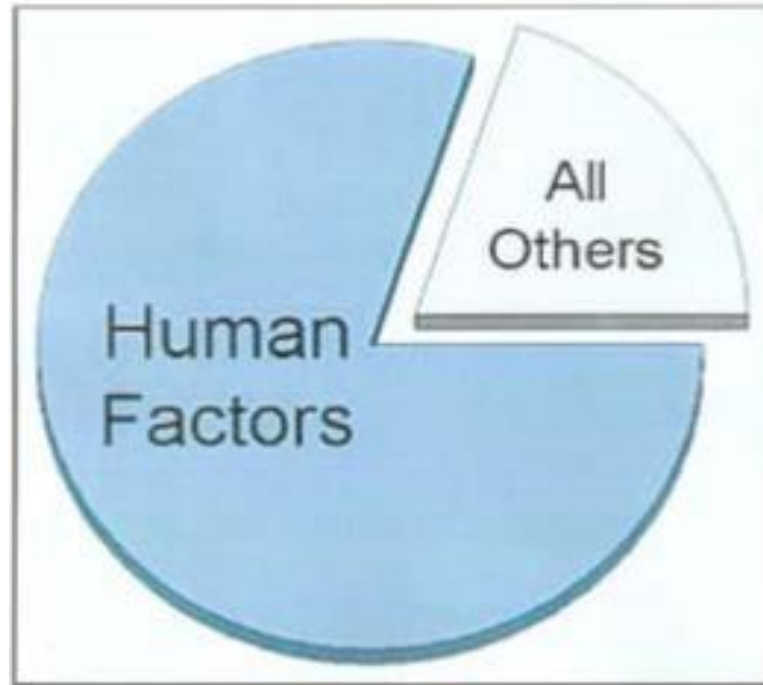
Vår kultur

- **Det er bare det vi kan påvirke og har ansvar for som teknisk personell vi skal gjøre noe med.**
- **Fokuser på kulturen vår på godt og vondt.**
- **Det er bare bevist arbeid med oss selv vi kan lage en god sikkerhetskultur.**
- **Vi har kunnskaper, holdninger og ferdigheter. Setter vi dette riktig sammen blir det en god kultur**

Vår kultur



Proportion of accidents due to Human Factors



Hvem har skylda?

- Bevisstgjøre på menneskelige faktorer.
- Spørsmålet er ikke relevant.
- Vi skal forstå hva som har skjedd og dermed kunne finne ut hva vi som organisasjon kan gjøre for å unngå neste hendelse.
- Politiet straffer, ikke vi

Kilder for kurset

- Dere får utlevert en oversikt over hendelser i de siste årene hvor jeg definerer årsaken som menneskelige faktorer.
- I litteraturen er det mange eksempler på menneskelig faktorer for piloter, mannskap og flyselskap, men få på om teknikere.
- Litteraturlista bakerst i kurset er de kildene jeg har brukt, pluss erfaring med dere teknikere fra jeg begynte som seilflyger og vedlikeholdsinteressert i 1988, og nå som leder av SUK hvor vi kommenterer alle hendelsesrapportene fra dere.

Skriv flere hendelsesrapporter?

- Hendelsesrapporter bruker vi for å informere hverandre om uønskete hendelser i Norge.
- Lære av hverandre.
- Siden vi er få seilflygere i Norge er det vanskelig å lage statistikker og trender som er pålitelige.
- Men er det samme type hendelse på samme type av seilfly som gjentar seg over flere år har vi en trend.

Seilfly med hjemhentingsmotor

- Et eksempel på dette er at flere seilfly med hjemhentingsmotor (SSG) ikke får startet motoren hvert år og må lande på et jorde.
- Motorene starter som regel godt over flyplassen med bensinkrana åpen og tenningen på.
- Hva er feil?

Se til utlandet

- Vi må også se på hva som skjer i utlandet for å ta riktige beslutninger.
- Et eksempel på det er alle sikkerhetsøvelsene, spinn og stall, som ble innført for ca. 20 år siden etter lærdom fra utlandet.
- Dette er øvelser alle seilflygere må igjennom før første solo, og før oppflygning til sertifikat.

Menneskelige faktorer:

- Piloten skal beherske flyet godt før solo.
- Et spinn skal kunne beherskes og ikke fryktes.
- Piloten skal være sikker på seg selv før første solo.
- Vi utsetter aldri elever for mye vind eller trafikk på første soloturen?
- Det vil si at vi forventer at eleven har nok mental kapasitet til å beherske en liten uventet situasjon på flyturen, men ikke for store utfordringer.

Gammelt og nytt syn på tolkning og tilpasning til prosedyrer:

Modell 1 (gammelt syn)	Modell 2 (nytt syn)
Prosedyrer er den beste og sikreste måten til å utføre oppgaver	Prosedyrer er ressurser for handling (ved siden av andre ressurser)
Å følge prosedyrer er en regel basert oppførsel	Å anvende prosedyrer med suksess er en saklig, dyktig problemløsende aktivitet
Sikkerhet er et resultat av at mennesker følger prosedyrer	Prosedyrer kan ikke garantere sikkerhet. Sikkerhet kommer fra mennesker som er dyktige til å vurdere når og hvordan prosedyrene skal følges
Sikkerhetsforbedringer kommer fra organisasjoner som kan fortelle mennesker at de skal følge prosedyrene og håndheve disse	Sikkerhetsforbedringer kommer fra organisasjoner som måler og forstår gapet mellom prosedyrene og praksisen

Nye regler og prosedyrer

- Hva har vi så gjort med regler og prosedyrer i SUK de siste årene, etter å ha lest og kommentert alle hendelsesrapporter, er kort oppsummert i følgende fire regler/prosedyre endringer:
- Det vi må ha i bakhodet er at piloten skal ha nok kunnskaper til å kunne takle seilflyet i alle situasjoner inkludert under stress.

Men er dette riktig etter tabellen over?

- **Ny øvelse S44 Gaggle flygning:**
- Etter kollisjon mellom to seilfly under NM ble det laget regler og en ny øvelse:
- «S44 for Gaggle flygning».
- Gapet her var at vi manglet disse reglene når vi gikk over fra den danske «Svæveflyve Håndboken» til egen norsk bok. Vi må lære opp alle til å fly etter de samme reglene. Forutsigbarhet i lufta.

Regler for Gaggle flygning:

- 1. Første seilfly i bobla bestemmer svingretningen.
- 2. Seilfly som kommer til bobla må ikke hindre de som alt er i den.
- 3. Nyankomne seilfly må arbeide seg inn i sirkelen fra utsiden.
- 4. Seilfly som tar igjen andre i bobla må ikke hindre de som stiger dårligere.
- 5. Enhver som endrer sirkelen må ikke hindre andre seilfly i den opprinnelige sirkelen.
- 6. Forlat bobla rolig rett ut slik at de andre forstår din hensikt.

Motor Øvelser for seilfly:

- Vi ser en økende trend i skader på seilfly med motorinstallasjon.
- Det er presisert bedre hva som er krav og hvilke øvelser som skal gjennomgås for å oppnå god nok kompetanse til piloten:

Motorøvelser pr. 2010-02.01	TMG Touring Motor Glider	SLG Self Launching Glider	SSG Self Sustained Glider Utvidet typeutsjekk
1.0 Innledning	X	X	
2.0 Øvelser motorseilfly	X	X	
M1. Orientering om oppstigning med motorseilfly.	X	X	
M2. Orientering om avgangssjekk og avgang .	X	X	
M3. Siderør rett frem under stigning .	X	X	
M4. Siderør under avgang .	X	X	
M5. Siderør og balanserør rett frem under stigning.	X	X	
M6. Høyderør rett frem under stigning.	X	X	
M7. Høyderør under avgangen.	X	X	
M8. Alle rør rett frem under stigning.	X	X	
M9. Alle rør under avgangen.	X	X	
M10.Valg av oppstigningsrute. Vurdering ifm evt. motorkutt.	X	X	X
M11. Trening.	TMG	SLG	
M12. Start og varmkjøring .	TMG	SLG	
M13. Stopp av motor i lufta og på bakken .	TMG	SLG	
M14. Motorbruk under avgang og oppstigning.	TMG	SLG	
M15. Taxing med motorseilfly.	X	X	
M16. Steiling og flikk under oppstigning.	X	X	X
M17. Motorkutt under avgang eller stigning.	X	X	X
M18. Navigasjon Innflygning til kontrollert plass eller luftrom Se hva motor har i dag	X	Strekflygning i grunnutdannelsen	
M19 Gjennomgang av motoren på gjeldende fly Motorlære, DI, Sjekkliste, Motor inn/ut, Fuelforbruk http://www.nak.no/seilfly/SHB/661%20Kontrolliste%20motorglider.pdf	X	X	X
Krav til utsjekk	30 timer	30 timer	10 starter og stopp i lufta



Utsjekkskjema for «moderne» fly.

Gi folk mulighet til å fly sikkert ved en god utsjekk

- Et nytt utsjekkskjema ble laget for: «Seilfly med flaps ASG 29E». Dette ble presentert på Storefjell konferansen høsten 2014. Skjemaet er komplisert i forhold til det gamle skjemaet som er meget enkelt og som ble laget en gang før 1980 for tre og duk fly?
- Jeg laget skjemaet for å kunne gi meg selv utsjekk på en ny ASG 29 E.

Utsjekkskjema

- Seilflyet har flaps og avansert elektronikk som var ukjent for meg.
- Teorien og praksisen måtte ha en slik kvalitet at jeg ville kunne håndtere flyet uten noen hendelser.
- Brukermanualene veier 1,4 kg og må leses? (Flight+LX9000+Radio+Transponder...)
- Skjemaet må aksepteres på skolesjefssamlingen den 21. mars 2015 før det kan innføres.

Under, i to tabeller, vises noen sikkerhetskritiske hastigheter for ASG29E:

Hva trenger man ikke å lære?

Fargemerking på fartsmåler. Sett inn fartsområdet og forklar merkingen:

	Område		Forklaring
Hvit strek	96 - 200	km/t	Positiv flaps område
WK 4/5/6	200	km/t	Max speed med flaps setting 4, 5 og 6
WK L	160	km/t	Max speed med landingsflaps
Grønn strek	104 - 210	km/t	Normalt operasjonsområde
Gul strek	210 - 270	km/t	Manøver utføres bare med forsiktighet og i rolig luft
Rød linje	270	km/t	Max tillatt hastighet
Gul triangel	100	km/t	Landingshastighet med Max vekt uten vannballast
Blå linje	95	km/t	Beste stige hastighet med Max vekt uten vannballast

Hva trenger man ikke å lære?

	Anbefalt slepehastighet	
Uten vannballast	115	km/t
Halvfull med vannballast	120	km/t
Max avgangsvekt	135	km/t

Hastigheter for flyslep:

Før avgang husk å informere slepepiloten om ønsket slepehastighet.

**Flere ASH 26E har hatt hendelser.
Jeg tror ikke utsjekkene har vært gode nok og ville ikke oppleve
det samme selv.**



Motorlære?

1. ASK 21 Mi - Motorlære.

- http://nlf.no/sites/default/files/seilfly/dokument/motorlaere_mi.pdf
- Introduksjon til Wankelmotoren som sitter i en ASK21.
- Det er mye man må kunne for å operere motoren og flyet korrekt. (Oljetype, bensintype, kjøleprosedyrer, alarmer, belastningsgrenser, lengde på rullebanen for en sikker avgang etc.)
- De fleste ASK 21Mi i Norden har erfart motorhavari.
- Alle som har et seilfly med en installert motor må enten lage et kurs eller de må bruke fabrikantens underlag hvis de mener det er bra nok.



Gammelt og nytt syn på sikkerhet:

Gammelt og nytt syn på sikkerhet:	Nytt syn på sikkerhet
Det virker som om det er et problem å kontrollere mennesker	Mennesker er en resurs man kan utnytte
Fokuser på menneskers holdninger og oppførsel	Fokuser på menneskers arbeidsforhold
Sikkerhet er definert som fravær av negative hendelser	Sikkerhet defineres som nærvær av positiv kapasitet for å gjøre ting rett
Den som er leder eller sikkerhetssjef bestemmer	Den som er ekspert og forstår arbeidet bestemmer
Drevet av ansatte	Drevet av linjen
Veiledet av regler og etterlevelse	Veiledet av innsyn og kontekst
Gjør det umulig for mennesker å gjøre feil ting	Gir mennesker rom og mulighet til å gjøre den rette tingen
Styrt av prosesser og byråkrati	Endret med gjensidig koordinering
Strever etter forutsigbarhet og standardisering	Strever etter mangfold og nyskaping
Sikkerhet som er målbar og styrt oppover	Sikkerhet som et ansvar som er styrt nedover

Vi må gi våre medlemmer rom til å tenke og ta avgjørelser.

- Vi er en gruppe mennesker som arbeider på frivillig basis.
- Det er stor gjennomtrekk i vår organisasjon bortsett fra denne forsamlingen.
- Har vi regler og prosedyrer gjør det arbeidet enklere for oss.
- De fleste i vår organisasjon er godt skolert og vant til å lese og forstå en prosedyre.

Rom til å tenke og ta avgjørelser

- Enkle oppslag og skriv gjør vedlikeholdsarbeidet lettere fra år til år,
- men etter det vi har lært må de jevnlig revideres og diskuteres.
- Nye medlemmer kan ha gode ideer og se ting fra en ny synsvinkel.
- Hvor ofte blir klubbregler endret og diskutert?

Men:

Men:

- Noen regler som **BBB** og **HHH** må pugges for at man i landingsrundene skal ha nok mental kapasitet til å takle landingen.
- For andre regler som **DI** må man forstå flyets oppbygning og begrensninger for å ta rett avgjørelse om flyet er luftdyktig eller ei.
- Piloten må ta en avgjørelse om han skal signere for **DI** eller ikke og fly flyet.
- Noen ganger signerer det ut et fly som burde vært på bakken.
- Man bør kjenne flytypen godt nok til å se avvik fra normalen og det aksepterte minimum.
- Erfaring og kunnskap er her viktig.

Mennesket piloten ønsker å fly

- Under NM for en del år siden hadde en LS3 myk bakkropp.
- Bakre spant var løst.
- Piloten, med liten teknisk innsikt, hadde ambisjoner om å bli norgesmester.
- Seilflyet ble flydd litt for lenge før det ble satt på bakken.
- De menneskelige følelsene og ønskene var en stund sterkere enn fornuften?

Si ifra

- Vi får en gang i blant inn hendelsesrapporter fra fly som har ødelagt nesehjul på tosetere.
- Dette oppdages en stund etter at hendelsen har skjedd.
- Det må ha vært interessante, PIO? og harde landinger.
- Ingen ting er sagt fra eller notert i fly journalen

Hvis Press – Hvorfor?

- Er ønsket for sterkt til å fly?
- Er det vanskelig å sette et fly på bakken?
- Er noen redde for reaksjonen til klubben?
- Er det stort eier/klubb press?
- Hva er årsaken?
 - Dere har svaret?

Sjekk frontruta
Slitasje kan gjøre at du feilbedømmer avstanden til
andre trafikanter.



Bedømmer avstanden feil

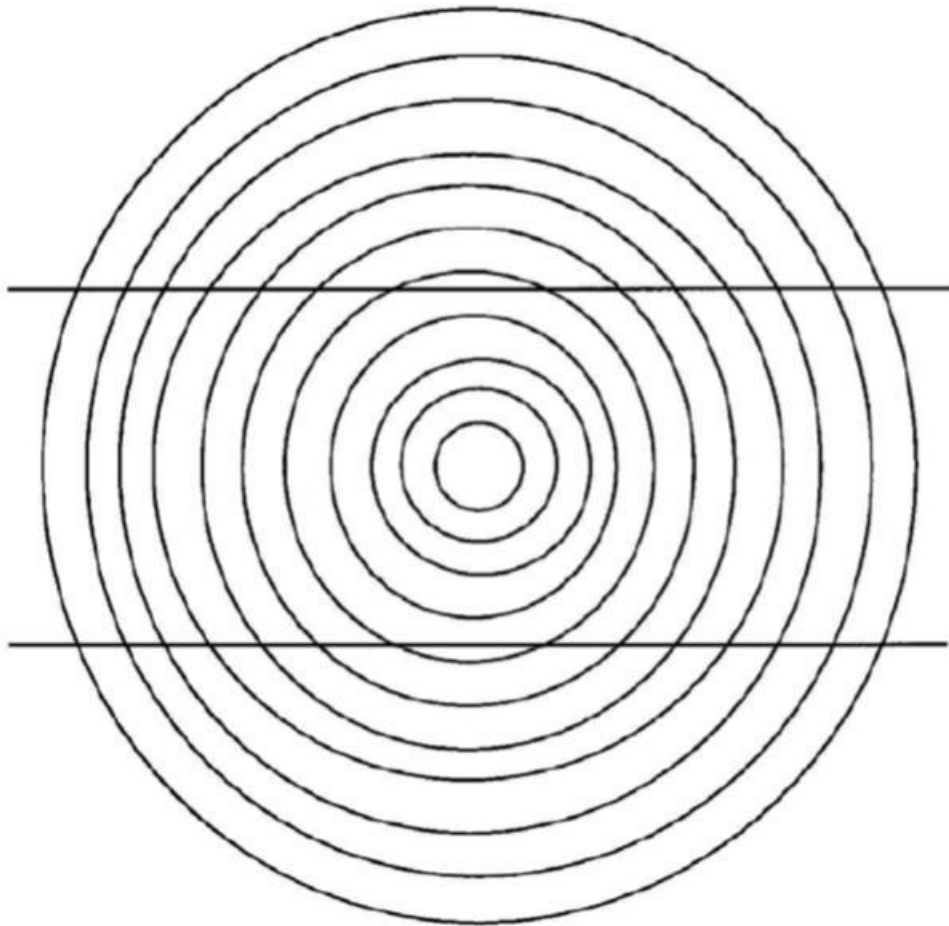
- Kjører du rundt med slitt frontrute kan det gjøre at du bedømmer avstanden til andre biler feil.
- Det er påvist at en slitt og skadet frontrute kan gi et optisk bedrag, målt opptil ti meter avvik i avstandbedømming.
- Altså vil du tro at objekter er 10 - meter lenger unna enn de faktisk er.
- Slitt frontrute kan redusere førerens oppdagelsesavstand med 15 til 20 prosent ved mørkekjøring
- Forteller Jan Ivar Engebretsen, - i NAF til DinSide

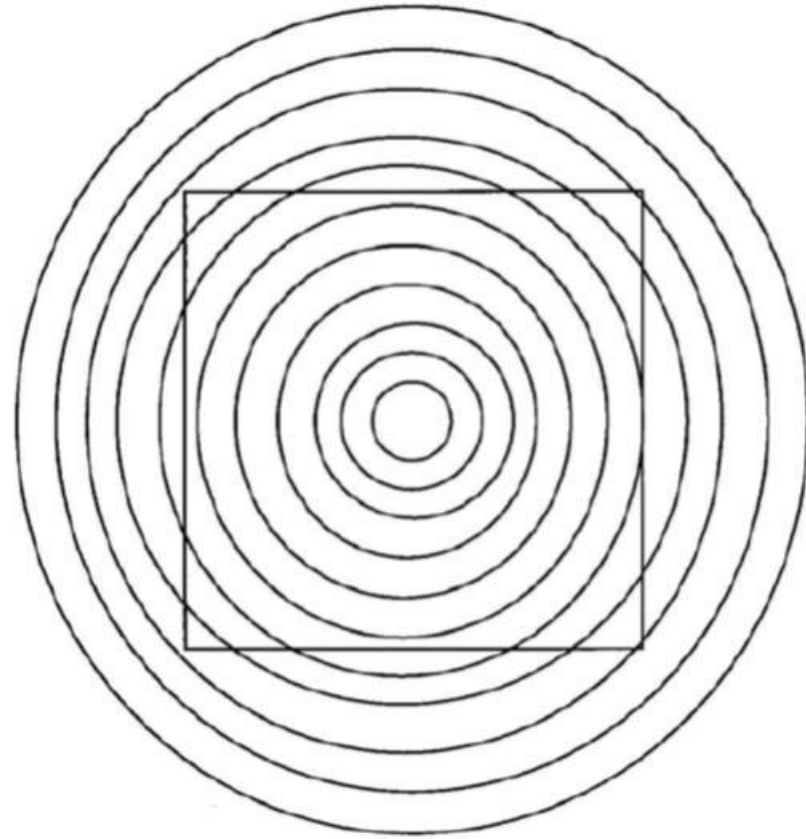
Hva betyr dette for oss?

- Vi kaller frontrute for canopy.
- Den er mer buet og piloten sitter inne i den.
- Vi ser alle feil og riper i canopyen.
- Vi flyr oppe under skyer i mørket.
- Vi flyr i sollys. Vi flyr med sterk sollys mot oss.
- Øyet trenger tid til omstilling fra sollys til relativt mørke for å se godt og rett.
-
- Vi ønsker en klar og ren canopy.
- Har canopyen sprekker, riper, skjev, slipt ujevnt i et forsøk på å forbedre den?

Mulighet til å se?

- **Hva er pilotens mulighet til å se andre fly og ta rett avgjørelse hvis canopyen ikke er i god stand.**
- **Vi vet vi ikke kan se et seilfly som kommer rett mot oss før det nesten er for sent.**
- **Vi er redde for kollisjon i lufta.**
- **Vi flyr veldig nærme hverandre i gaggler og 10-20 meter fra eller til er kritisk.**
- **I verden er det seilflygere som kolliderer ca. hvert andre år.**





Mulighet til å se?

- **Hvilket ansvar har vi som teknikere?**
- **Kan en «dårlig» canopy være eller bli den direkte årsaken til en kollisjon.**

Mat, drikke og solhatt er ikke vårt ansvar.

- Men oksygenanlegget er vårt ansvar.
-
- Fylleanlegg
- O2 kvalitet (Vann i systemet)
- Flaske
- Regulator
- Slinger
- Maske med utåndingsventil
- Regulator
- Mountain high utstyr
- Opplæring

O2 - Vedlikehold

- Hvordan er oksygenanlegget til klubben vedlikeholdt?
- Kan klubbens piloter stole på anlegget?
- Bestemmer vi om piloten får høydesyke eller ikke ut ifra vedlikeholdet på utstyret
- Hva er klubbens innstilling til høydeflygning
- Er utstyret klart til påsken

GENERELLE KRAV TIL LINEVINSJ TYPE TOST

1. Slepelinen skal være standard slepeline beregnet på tost slepevinsj.
2. Bruddstykket (i seilflyenden av lina) skal være av type Tost (vist i fig. 1)
3. I fremre ende av lina skal det være "Cable Sleeve" ("egg") med en knute som vist i fig. 4. Denne knuten skal være plassert slik at ved fullt uttrukket line, skal det være slakk på den delen av lina som er mellom innfestingsfikstur i halen og linevinsjen, d.v.s. slik at krefter i slepelina overføres mellom "Cable Sleeve" og innfestingsstruktur i halen, og ikke inn på trommelen
4. Lina skal være festet på trommelen med tape, ikke festet med knute eller annen metode som kan føre til at det fulle draget i lina overføres til vinsjen og til vinsjens innfesting i flyet.
5. Lineendene skal brennes for å hindre at knuten løsner.

Hvorfor røyk lina?

- Bilde: Eksempel på ikke brent line og hvor oppflisingen av enden kommer klart frem.
- Hans og jeg monterte en line her på Starmoen. Lina røyk etter noen slep.
- Hvorfor hente dette?



Ryggskader - Billig forsikring

- Hvorfor har vi ikke Dynafoam i alle fly som har plass?
- **Hva er det i våres organisasjon som gjør at dette ikke er innført?**
- Dynafoam er en billig ryggskadeforsikring til kr.500,-
- Ble presentert under teknisk samling for ca. 15 år siden.
-
- **Confor or Dynafoam can materially reduce the severity of back injuries in an accident.**
- **Do you have such a cushion in your glider?**

Prosedyrer

- **Spørsmål:**
- Hvilke regler og prosedyrer har vi i VHB/S for generelt vedlikehold av seilfly?
- Hvilke regler og prosedyrer har klubbene?
-
- Er prosedyrene gode?
- Bør de endres?
- Bør de slettes?

- **Gruppeoppgave 1:**
- Dere har fått utlevert en oversikt over hendelser i de siste årene hvor jeg definerer årsaken som menneskelige faktorer.

9.7 Communication

- **Hvem er sjef? Hvem bestemmer?**
 - Teknisk leder eier flyene?
 - Seilflytekniker/byggeleder er ansvarlig for utført arbeid?
 - CAMO?
 - Gammelt klubbmedlem, klubb patriarken?
-
- **Hvordan organiseres vedlikeholdet i klubben?**
- **Arbeidslister med utkvittering?**
- **Kommunikasjon teknikere til medlemmer. Skriftlige eller muntlig lister?**
-
- **Hvem gjør hva?**
- **Hvem gjør hva i forhold til kompetanse?**
- **Hvem har tillatelse til å skru?**
- **Hvordan fortelle en kamerat hva han har lov til?**
-
- **Kvalitetssjekk på utført arbeid**
 - **Er alle bolter sikret?**
 - **Hvor mange ganger bruker vi en låsemutter?**
 - **Kan vi bruke låsemutter overalt?**
- **Sideror: Skive, mutter, splint?**

Kommunikasjon

- **Spørsmål 1:**
- Det ble oppdaget en singel Astir hvor høyderoret bare var tapet fast med lerretstape?
 - (Det var ikke montert låsesplint.)
- Hvor i klubben hadde vi den menneskelige faktoren?

- **Spørsmål 2:**
- Hvordan tar du det opp når du oppdager at noe ikke er utført riktig?
 - Den vanskelige samtalen

9.8 Human Error

Eksempler på menneskelige feil

- **15/2009** - Teknisk – feilmontert wire til bunnkoplingen
- Wiren tok en "snarvei" som medførte ca. 7-8cm kortere lengde

- **7/2009** - Teknisk – blokkering av fult stikkeutslag etter landing.
- Hjulet var feilmontert slik at hjulbremsemekanismen ikke ble låst tilstrekkelig fast

- **6/2008** - Teknisk - løs bolt til siderorsoverføring
- Boltene som er feste mellom sideror og siderorsoverføringen manglet skive og mutter

9.9 Hazards in the Workplace

- **VHB/S Kap 2.1 KRAV TIL VEDLIKEHOLDSLOKALETS UTFORMING**
- - Lokalet skal ha tilstrekkelig lys slik at arbeidet kan utføres på en sikkerhetsmessig forsvarlig måte.
- - Lokalet må også være utformet slik at det tas normale hensyn til vedlikeholds personalets helse.
- - Det bør legges spesiell vekt på avtrekk, og tilførsel av tilstrekkelige mengder frisk luft.

Farer i verkstedet

- Hvilken risiko har vi i verkstedet:
- Støv, gasser, brannfare, statisk elektrisitet, eksplosjonsfare.
- Selvantennelse
-
- Puster inn i lungene. Støv blir i lungene. Gasser kan gå videre inn i blodet.
- Væske kan gå gjennom huden inn i blodet.
-
- **Gasser:** Hva tåler vi over kort og lang tid?
- **Hva er de Administrative normene på deres arbeidsplasser?**
-
- DOP
- Aceton
- Silikonfjerner
- Bensin
- Blybensin
- Top coat
- Herder
- Maling
- Lakk

Farer i verkstedet

- **Støv:** Hva tåler vi over kort og lang tid? Administrative normer.
- Asbest (I bremsebelegg fram til 1999 og i/på bygninger bygd før 1985)
- Glassfiber, slipestøv
- Top coat, slipestøv
-
- **Arbeidsstilling:**
- Skjev og vridd rygg. Komme til i Cockpit, inne i kroppen,
- Løfte
- Vri
- Tunge løft, vinger

Gruppeoppgave menneskelige faktorer

- Dere har fått utlevert en oversikt over hendelser i de siste årene hvor jeg har definert årsaken som menneskelige faktorer.
 1. Er dere enige i at årsaken er menneskelige faktorer?
 2. Hvis ja:
Hva kan vi gjøre med det?

Litteratur

- **Vedlikeholds håndbok for seilfly.** VHB/S
- Lokaler og utstyr. Kapitel 2
- Penetrerende væsker. Kapitel 4.3 vedl.
- Sikringstiltak. Kapitel 5
- Tilleggsutstyr under flygning. Kapitel 5

- **Human Factors in Gliding.**
- Reproduced by Don Puttock. Courtesy of Graham Wardell of the Auckland Gliding Club N.Z

- **Fly psykologi – Menneskelige faktorer under operasjonelle forhold.**
- Forfatter: Grete Myhre

- **The Field Guide to Understanding “Human Error”.**
- Forfatter: Sidney Dekker
 - Gammelt og nytt syn på tolkning og tilpasning til prosedyrer
 - Fritt oversatt fra: The Field Guide to Understanding “Human Error”. Side 107 Table 4.1
 - Gammelt og nytt syn på sikkerhet:
 - Fritt oversatt fra: The Field Guide to Understanding “Human Error”. Side 163 Table 7.2

- Pensum for B3 license holders
- **Part-66 and AMC/GM rev. May 2012. Appendix I Basic Knowledge Requirements.**
- **Module9B. Human Factors –**
- 9.1 General, 9.2 Human Performance and Limitations, 9.3 Social Psychology
- 9.4 Factors Affecting Performance, 9.5 Physical Environment, 9.6 Tasks
- 9.7 Communication, 9.8 Human Error, 9.9 Hazards in the Workplace