

# Motorlære

## ASK 21Mi

(kompendium spesifikt for LN-GMI)



# Motor

Motor produsent: Diamond Aircraft Ind.

Motor: IAE 50R-AA

294CC ett kammers vannavkjølt rotasjonsmotor med luftkjølt motorkjerne.  
Smøring via separat oljepumpe direkte på hovedlager og rotortupper.  
Dobbelt tenning system med elektronisk bensin innsprøyting og elektrisk starter, 14V/18A alternator.

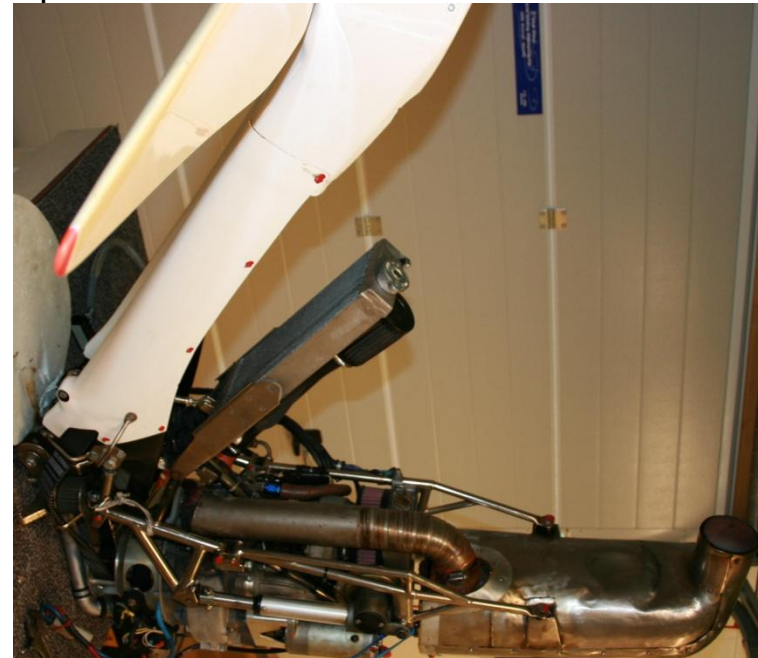
Max power:

Avgang	37,3 kW	(max. 3 min)	7750 rpm
Kontinuerlig	35,8 kW		7100 rpm

Maksimum temperatur kjølevæske, take off	90° C
Minimum temperatur kjølevæske	40° C
Max temperatur kjølevæske, kontinuerlig	100° C

Maks motor luft temperatur v/avgang (3min)	120° C
Maks motor luft temperatur, kontinuerlig	110° C

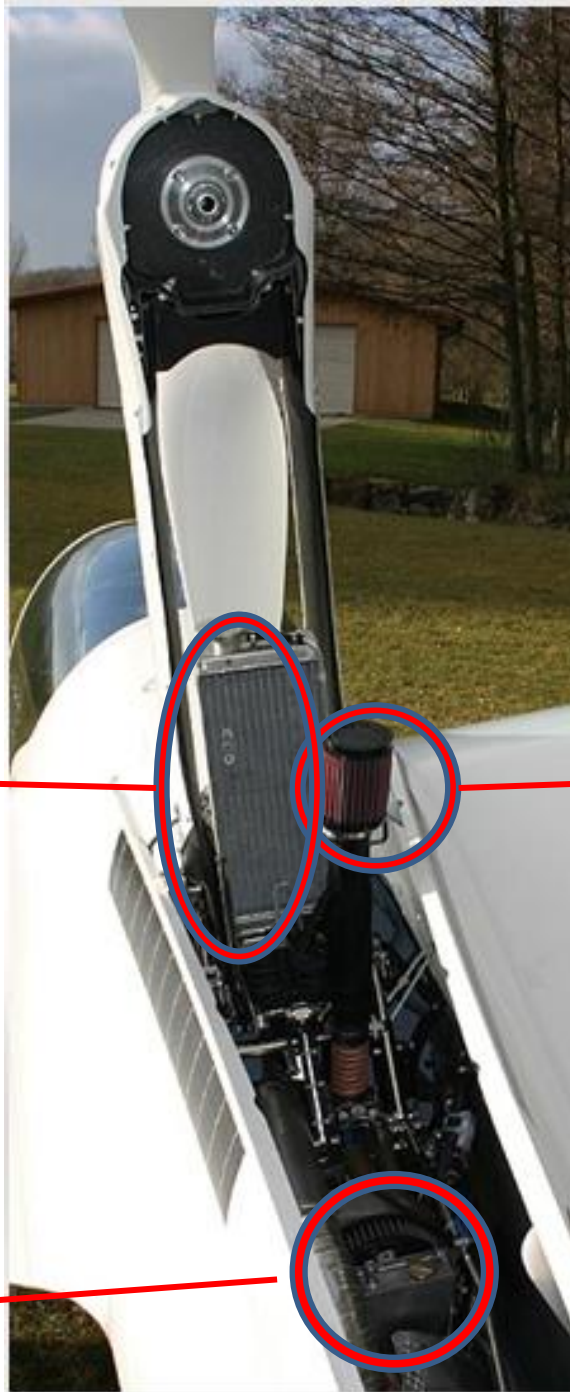
Vekt total installasjon ca 90 kg



Radiator

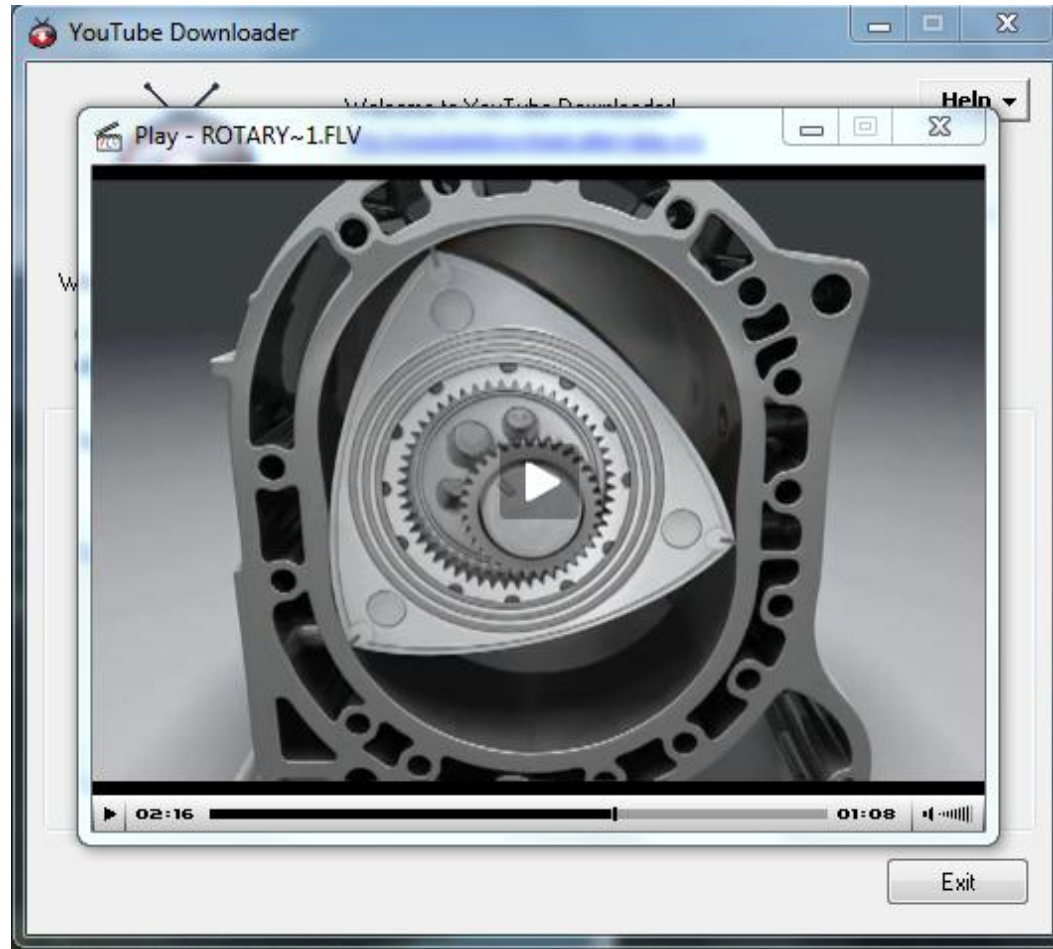
Luftfilter

Oljetank



# Prinsipp wankelmotor

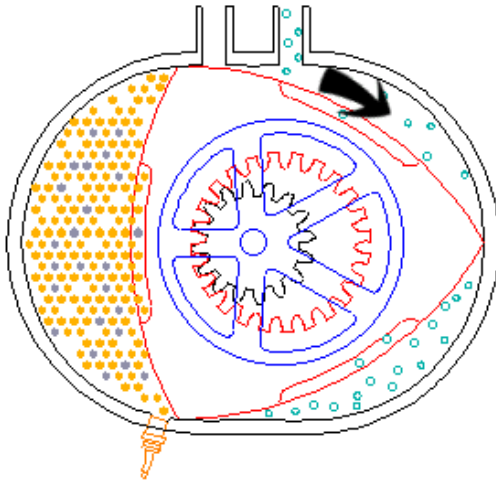
<http://www.youtube.com/watch?v=6BCgl2uumII>



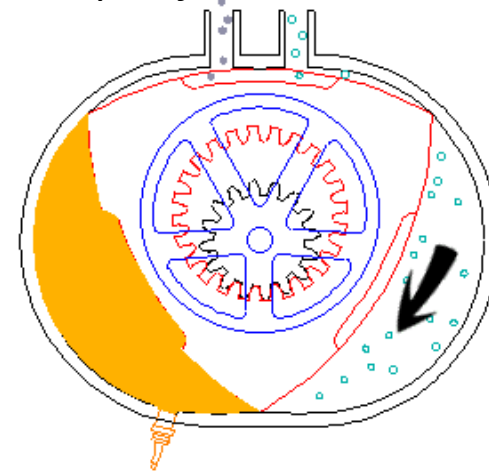
Kjøre animasjon 3:24 min

# Arbeidsekvens wankelmotor

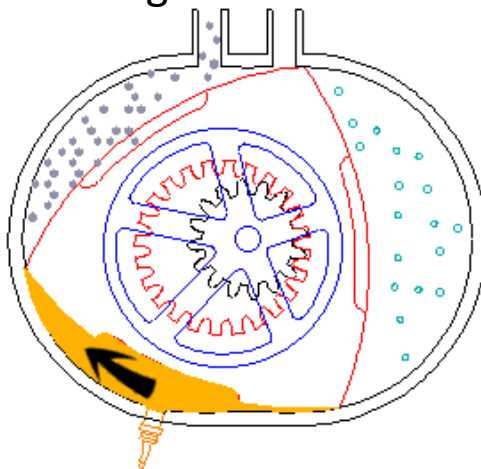
Innsugning



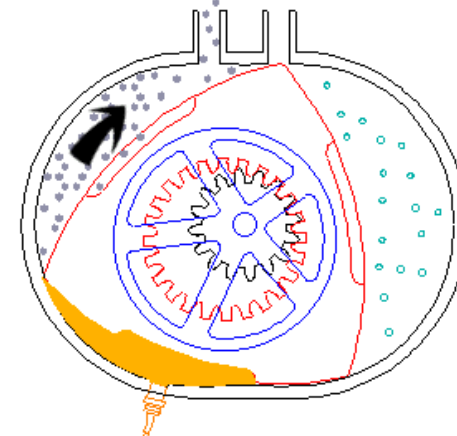
Kompresjon



Tenning



Eksos



# Nye momenter og forhold seg til på SLG:

- **Motor konsoll** Foran stikke i framsete, venstre side i instrumentpanel bak.
- **MCU** (Motor Control Unit) Installert både foran og bak.
- **MCU valg bryter**, Stagoverføring venstre side av cocpit fram/bak sete.
- **Hovedbryter** Kun i fremre motor konsoll.
- **Bensinkran** Høyre side av cocpit begge seter.
- **Bensinpumpe 2** I begge instrumentpaneler.
- **Speil** For overvåkning av propell posisjon ved innfelling, i begge seter.
- **LED for brannvarsling** Rød blinkende diode i instrumentpanel.
- **Headsett** m/brytervalg av headsett /mic., brytervalg kun i forsetet.

# Motor konsoll

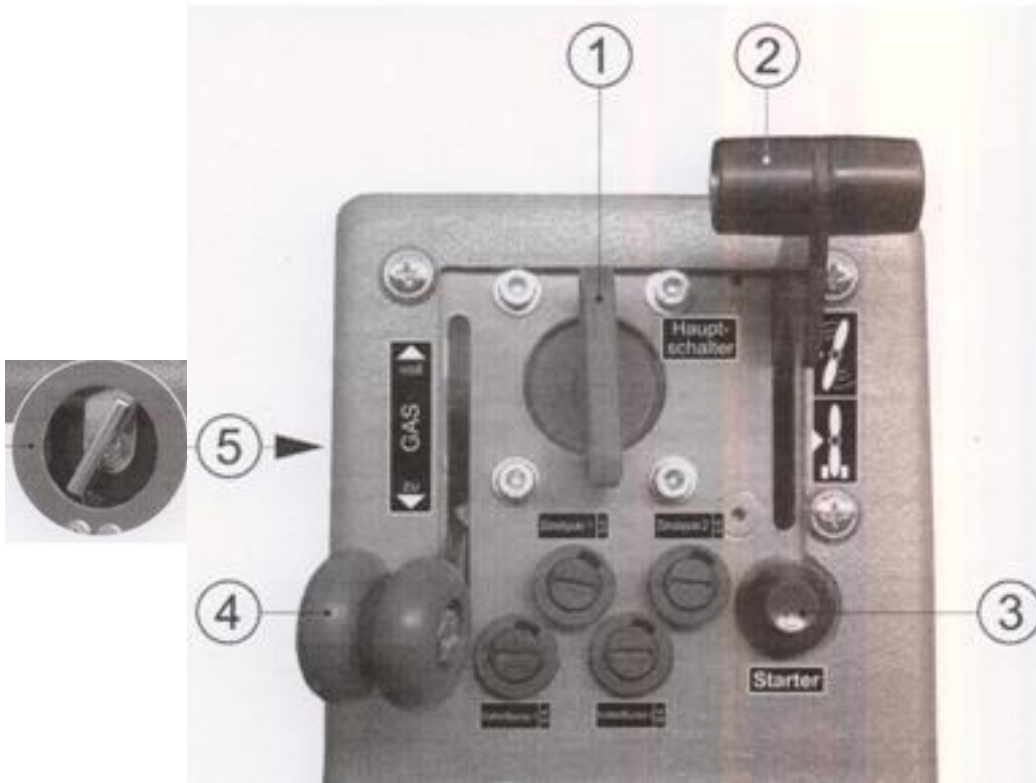


**BAKSETE**



**FRAMSETE**

# Motorkonsoll framsete

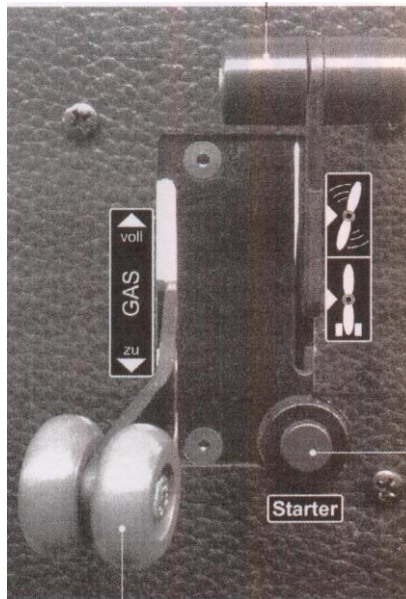


- 1 Hovedbryter for motor og avionikk
- 2 Propell stopp
- 3 Starter
- 4 Throttle
- 5 Justering for throttle friksjon



# Motorkonsoll baksete

Throttle



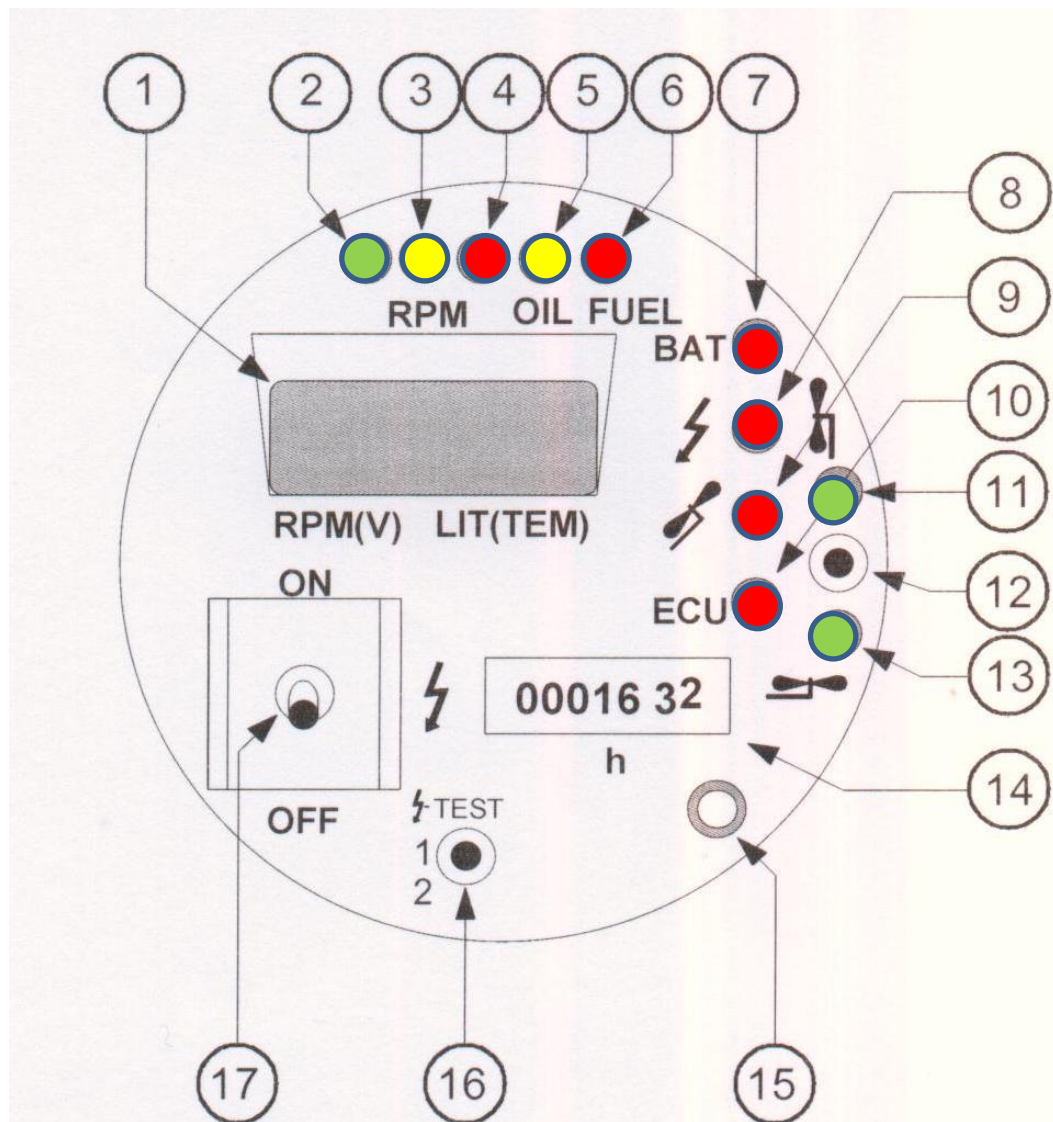
Propell stopp

Starter

# MCU, Motor kontroll enhet



# MCU, Motorkontroll enhet



- 1 LCD display (se neste side)
- 2 GRØNN LED 1800-7100 rpm
- 3 GUL LED 7100-7750 rpm
- 4 RØD LED for max 7750+ rpm
- 5 GUL LED Motor olje
- 6 RØD LED Fuel trykk
- 7 RØD LED Ladning
- 8 Tenning av v/startforsøk
- 9 Propell ikke helt utfelt
- 10 RØD LED feilkode ECU
- 11 GRØN LED propell utfelt
- 12 Bryter for propelloperasjon
- 13 GRØN LED propell innfelt
- 14 Timeteller
- 15 Trykk knapp for LCD visning
- 16 Testbryter tenningskretser
- 17 Tenning av/på

# LCD og timeteller

Turtallsindikasjon (rpm)	Fueltank innhold (liter)
0-7750	0 -23
Displayvisning ved å trykke hvit knapp (15)	
1 gang:	Kjølevannstemperatur (° C) (Alarm over 105° C)
H2O	40-120
2 ganger:	Intern kjøleluft temperatur (° C) (Alarm over 127°C)
Air	40 - 128
3 ganger:	Drivstoff forbruk, øyeblikksverdi (liter/h)
Fuel	XX.X
4 ganger:	Spenning motorbatteri (Volt):
U	XX.X

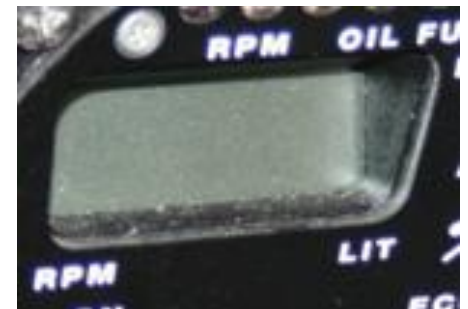
## TIMETELLER:

Ved turtall over 2000rpm aktiviseres den mekaniske motor timeteller.

Oppløsning 1/100 time

I flyets loggbok fører vi 1/100 timer

I personlig loggbok regner vi om til klokke tid



# MCU Valgbryter

(Hvem har kontrollen?)



Venstre side baksete



Venstre side framsete

# Drivstoff /olje

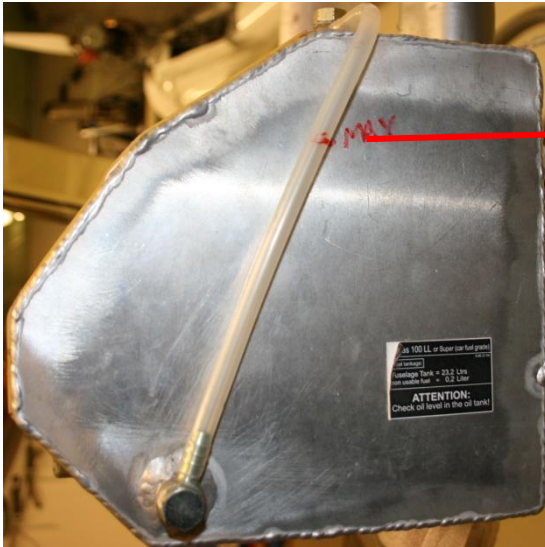
- Drivstoff bilbensin 95 oktan blyfri eller 100LL
- Tank 23 l plassert bak baksetet
- Drivstoff forbruk 14-19 l/t
- Oljetank 0,73l, plassert i motorrom mellom motor og lyddemper
- Oljeforbruk 1:60
- **KUN DENNE OLJEN BENYTTES TIL LN-GMI:**
- **Mobil 1 Racing 2T** fullsyntetisk totaktsolje.



- **Vi har gjort det til en vane å toppe opp oljetanken ved hver refueling.**

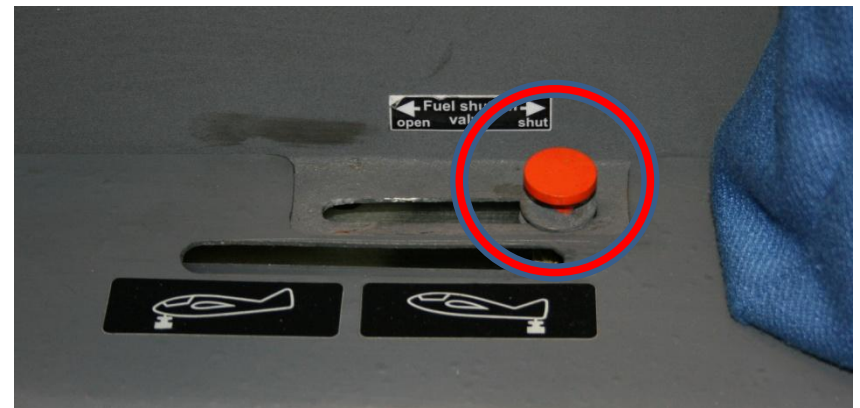


# Visuell tankindikator



Visuell indikasjon på full tank når den høyre vingen ligger ned i bakken.

Fuel ventil vist i stengt posisjon.



# DI motor

Ordinær seilfly DI – som beskrevet i ” Flight Manual”

DI Motorinstallasjon, ved og etter utfelling av propell:

- Ved utfelling av propell, observer ulyder eller treg gange. Slå av hovedstrømbryter etter at propell er utfelt.
- Visuell inspeksjon av alle bolteforbindelser, spesielt de 2 fremre motorfestene. Sjekk også låsetråd på 3dje motorfeste.
- Sjekk også utfellingsmekanisme, bolteforbindelser og aktuator feste
- Sjekk at begge sider har passert øvre dødpunkt og er godt sikret oversentrisk.
- Sjekk gummioppheng av pylon ved å belaste forsiktig sideveis og framfra
- Sjekk monterings og fjæroppheng av eksospotte. Sjekk elastisitet.
- Sjekk montering av radiator, og monteringsplaten for sprekker
- Sjekk kjølevæsknivå i ekspansjonstank
- Sjekk alle kjøle- og bensinslanger / -rør for tegn til slitasje / friksjon, kinks samt for lekkasje eller ”svetting”.
- Test at throttle handle og propeller stopp mekanisme kan betjenes lett.
- Sjekk at dørstrikkene for slitasje.
- Sjekk at inntaksluft filter / rør er forskriftsmessig festet.
- Sjekk endebryter for motor aktuator 2 stk., samt elektrisk forbindelse
- Sjekk tannbelte for slitasje (motor ikke helt utfelt) og korrekt stramming etter utfelling.
- Sjekk at tenning er avslått, og turne propellen 1 runde. Observer friksjon, unormale lyder og kompresjon normal.
- Sjekk propell for ytre tegn til skader
- Sjekk propeller innfesting samt øvrige bolteforbindelser på pylon.

Tank system (bensin og olje)

- Sjekk slangeforbindelser og overløpsrør ved påfylling for lekkasje
- Trykk inn ”drainer” og sørg for at all kondens kommer ut. Observer at drainer lukker ordentlig.
- Sjekk fuel tank ventilator åpning (lokalisert rett ved ”draining”)
- Sjekk fuel nivå for sikker avgang (**minium 5 liter**)

Sjekk oljetank nivå og for tegn til lekkasje. Mrk. **Oljenivå ! Skal alltid være rett under toppnivå. Ikke overfyll**

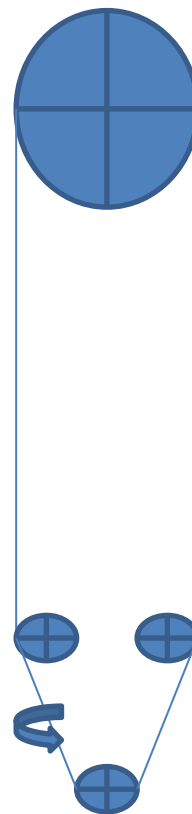


# Sjekk tannbelte for slitasje (motor ikke helt utfelt) og korrekt stramming etter utfelling.

Tannbeltet sjekkes for slitasje før motor felles helt ut.







Korrekt stramming sjekkes etter at motor er felt helt ut.



Beltet skal kunne vris 30° med håndkraft mellom de to nedre hjulene.

# Oppstartsprosedyre motor

Fuel kran:	Åpen	
Batteribryter	Batteri 2	
Headsetbryter	HEADSET	
Master switch	På	Hvis MCU ikke lyser opp og aukustisk signal mangler sjekk
Motorsikring	Inne	
Velg MCU bryter aktiv:	Foran eller Bak	
Fault LED	Observer rød "Fault LED"	 Skal <u>lyse</u> før oppstart
Utfelling av propell	Aktiver	
Observer utfelling	Grønn LED når komplett	 
Propeller Stop	Deaktivert	
Tenning (MCU)	På	
Fuel pump 2	Sjekk På (Hørbar) ; sett til	AV
Observer Fuel Pump 1	Hørbar	
Observer ECU-LE	Rød angir feilkode	
Hjulbrems	På	
Propeller område	Fritt ?	
Throttle setting	Maks ¼ (hvis kald)	
Aktiver starter	Maks 5 sek. av gangen	
Etter start	Observer jevn gange	
ECU-LED	Observer for feilkode	
Transponder	Alt Display (hvis påkrevd)	

# Motortemperatur er viktig.

- **Spesielt ved kald start**
- Varmkjøring ca 2 minutter
- Maksimum 4000 rpm til 40<sup>o</sup> C er oppnådd før motor belastes.
  
- **Spesielt ved motorstart "in flight"**
- Flyhastighet
- 90-110 km/h
- Etter start: Helst varmkjøre v/moderat turtall
- Observer v/full throttle; ikke overstig turtall begrensning.



# Før avgang

Avgang sjekk:

Fuel Pump 2:

Sjekk tenningssystem:  
(Testknapp 1 + 2)

Som for seilfly.

På, under avgang; slås av i sikker høyde.

ca 6000 rpm, maks drop 300 rpm,(normalt 50-100 rpm)



# Etter avgang

- Turtall: Reduseres til max 7100 i sikker høyde (ca 50m)  
**Max avgangsturtall ikke mer enn 3 minutter**
- Fuel Pump 2: Av



Tenk som sikker høyde i forhold til linebrudd prosedyre i slep.

# Sjekk før stopp av motor

- **Ved vanntemp over 90° C utfør først denne nedkjølingssekvens før stopp.**

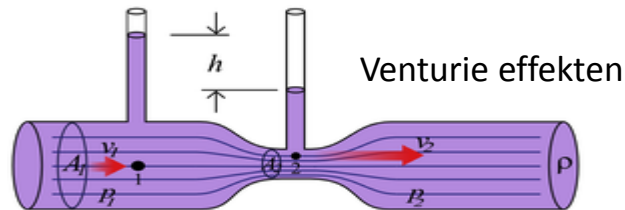
Ved svært høy motortemperatur (opp mot 100° C) på varme dager er det nødvendig med en lengre kjøling enn et til to minutter. Avkjølingen skal gjennomføres med rett fram flyging med følgende turtall og hastighet:

**6400 – 6600 rpm ved en flyhastighet på 120 – 130 km/h**

I motsetning til kjøring med motoren på tomgang vil kjøleanleggets vannpumpe og luftavkjølingsvifte fortsatt operere effektivt på dette turtallet. Med denne throttelinnstillingen reduseres forbrenningen og varmen inne i motoren opp mot 50% samtidig som lufttransporten inn til motor rommet fra utsiden gir en veldig god avkjøling.

**Flyging med motoren på tomgang må ikke forekomme** (Kun ved "touch and go" øvelser, begrensn tomgangstid til et minimum)

Eksosanlegget blir da kraftig varmet opp som følge av at venturie effekten av kjølede luft gjennom motorrommet blir kraftig redusert.



# Stopp av motor og innfelling av propell

- Flyhastighet 90-110 km/h
- Throttle Tomgang (avvent til rpm er redusert og stabilt)
- Tenning Av
- Propeller rotasjon Observer at propell "slutter" å roter
- Propeller stop Aktiveres (sjekk i speil for rett "timing")
- Propeller orientering Loddrett (sjekk i speil)
- Aktiver nedfelling Trykk ned bryter helt til signal kommer
- Motor kjøling \*Til kjølevannstemp har droppet 2°C, evt. 2 min
- Videre nedfelling Trykk ned bryter og observer MCU grønn diode
- Hovedstrøm bryter Av

\* Etter at motor har stoppet vil kjølevannstemperaturen først øke. Observer maks økning og la temperaturen falle 2° C før videre prosedyre.



# Spesielt ved motorstart "in flight"

- Flyhastighet 90-110 km/h
- Etter start: Helst varmkjøre v/moderat turtall
- Observer v/full throttle; ikke overstige turtall begr.





# Ytelser, hastigheter og turtall settinger

- - Beste stige­hastighet 95-100 km/h
- - Cruise 130-140 km/h v/7100 rpm
- - Maks take-off turtall 7750; maks 3 minutter
- - Maks vedvarende turtall 7100 rpm
- - Climb rate 2,7 – 2,9 m/s 7100 rpm
- - Rekkevidde 500 km (sagtannflyging)

# Ytelse Take Off

## Forutsetninger:

Elevasjon	0m
Temperatur	15° C
Luft trykk	1013 hPa
Take Off vekt	705 kg
Hastighet	100 km/h

	<u>Grass rwy</u>	<u>Hard dekke rwy</u>
Take off roll	270m	215m
Take off distanse til 15m høyde	515m	460m

## Og i andre enden av skalaen:

Elevasjon	2000m
Temperatur	30° C

	<u>Grass rwy</u>	<u>Hard dekke rwy</u>
Take off roll	734m	467m
Take off distanse til 15m høyde	1267m	1000m

# Flere momenter i nødprosedyrer på SLG:

## Motorsvikt v/lav høyde

Bensinkran	Stengt
Tenning	AV
Hovedbryter	AV
Propellstopp	PÅ (Ned)
Posisjon propell	Ute
Innled normal landingsrunde	

## Motorsvikt v/sikker høyde

Bensinkran	Åpen??
Tenning	PÅ (øvre posisjon)?
Hovedbryter	PÅ (MCU respons)?
Fuel pump 2	PÅ ?
Fuel	Tankmåler??
MCU valg bryter	Pilotside?

# Flere momenter i nødprosedyrer på SLG:

## Brann

- Stenge bensinkran
- Full throttle
- Tenning AV (etter at motor har stoppet)
- Inn med propell (hvis tid)
- Hovedbryter av
- Land så raskt som mulig



## Kasting av Canopy

- Tenning AV
- Aktiver Propeller stop
- Headset av
- Videre nødprosedyrer som for seilfly

## Uttak spinn

- Throttle satt til tomgang+ standard prosedyre

# Aktsomhetspunkter på SLG

## Brudd i throttle kabel.

Dersom throttle kabel ryker vil en fjær åpne for full throttle og motor vil gå på max turtall. Stig til sikker høyde og slå av tenning og fell inn propell etter at den har stoppet og propellerstop er aktivisert.

## Lav motoreffekt.

Dersom max turtall er under 7000 rpm på bakken under avgang må avgangen umiddelbart avbrytes.

## Landing.

Sammenlignet med et tradisjonell seilfly vil den økte vekten på ASK 21Mi kreve en høyere approach og landingshastighet  
Anbefalt landingshastighet med 2 personer i rolig luft er 105 km/h

## Kraftig støy fra lyddemper.

Dette kan være forårsaket av feil på lyddemper og fordi varm eksos kan forårsake brann må motor stoppes omgående etter at høyden er vurdert som sikker.

## Bytte av MCU kontroll under flight.

Det anbefales ikke å bytte posisjon på MCU kontrollbryter under flyging. Dersom tenningen står av på det settet det byttes til vil motoren stoppe.

## Høydeflyging.

Unngå lengre flygninger ved temperaturer under  $-30^{\circ}\text{C}$  da frostvæsken i kjølesystemet kan fryse.

# Takk for oppmerksomheten!

