



Praksis hos Norut

Fredrik Sandhei¹

28. august 2018

¹UiT - TEK-2000, obligatorisk rapport.

Innhold

Introduksjon	2
Hendelsesforløp	3
Uke 1 og prosjekt	3
Uke 2 & 3	6
Diskusjon & refleksjon	6
Lærdom	6
Konklusjon	6

Introduksjon

TEK-2000 "Praksis som valgemne" er et av de tre emnene jeg har valgt for 5.semesteret mitt på 3.året i droneteknologi. Emnet går ut på at studenten skal ha en praksis hos en bedrift som er passende til utdannelsen. Praksisplassen må fylle kriterier fra emneansvarlig på bedriftens relevans til utdannelsen.

Jeg søkte praksis hos to plasser, Luftfartstilsynet og Norut. Begge er relevante på hver sin måte. Jeg fikk innpass hos begge, men på grunn av lokalitet og mest relevanse valgte jeg Norut. Rune Storvold er forskningssjef hos Norut og er ansvarlig for min praksisperiode i Norut. Praksisen foregår i 20 dager. Jeg avtalte med Rune Storvold at praksisen skulle gjennomføres i et kontinuerlig kjøp. Praksisen begynte i uke 33 og avsluttet i uke 37. En arbeidsdag hos Norut går fra 08:00 - 15:00. Etter endt praksis skulle en rapport leveres inn fra studenten om praksisperioden.

Hendelsesforløp

Uke 1 og prosjekt

Backlog og GIS

Den første dagen begynte med introduksjon av meg til personalet og bli kjent med lokale. Deretter ble jeg satt rett i arbeid med backlog av tidligere flight plan inn i det GIS-baserte loggsystemet. Typisk metodikk innen luftfart (fra erfaringsmessig område) er "learning by doing". Poenget er for best læringskapasitet med å bare "prøve ut" litt for seg selv, og ta utgangspunkt i eksempler som er gitt.

En flight log er et skjema som beskriver en flyoperasjon. I denne loggen skal det minimum være flytype, tidspunkt for take-off, landing, tid i lufta, drivstoff brukt, hvilke luftfartsinstans man har vært i kontakt med om noe, vær og så videre.

Date	4/8/2010	Time	
Airplane:	CW	Reg. Lima	N/A
Instrument:	Type:	Serial no	Comments
Mel	ARTS		
IMU	xsens		
Camera	Canon450		
Laser			
Spectrometer	Trios		
Pyro			
Radar			
Com. Link	Iridium-Internet/Iridium-Iridium		
Payload weight			
Fuel weight	1.5 kg		
TOW	kg	Without wings (6.2)	22.8
Mission desc:	VAUUAV		
Flight director:	Rune		
Pilot:	KSJ		
Other personnel:			
preflight check:			
Wind	4 knop, 252 grader NNW	Temperature	-13 C
Precip		Visibility good	lett skyet, mest klart over oss
Control	SSF TWR	notification time:	14:10 local time
Launcher	Catapult	Pressure used	10 bars
	Car roof	Takeoff ground speed	
Take-off time	14:23 Local Time		
Flight log			
time	Incidence		
14:24	Switch to AP		
Landing time	15:31 Local time		
TWR notified	15:45 local time		
Post flight check:			
Time in air:	68 minutes		
Fuel consumed	0.82 kg	Distance flown	156km
Notes:			
Brukt strøm	3.22 AH		

Figur 1: Typisk opplegg av loggskjema til Norut. Skjemaet skal inneholde nødvendig informasjon om flighten som kan brukes til gjennomgang for neste flight.

Mesteparten av den første dagen gikk til backlog samt et avdelingsmøte som jeg fikk muligheten til å delta på.

Forberedelse til byggeprosjekt

Dag 2 fikk jeg et prosjekt utdelt som jeg skulle fokusere med i de neste ukene. Prosjektet gikk ut på bygging og testflyvning av tre fly av typen Cryowing Observer.

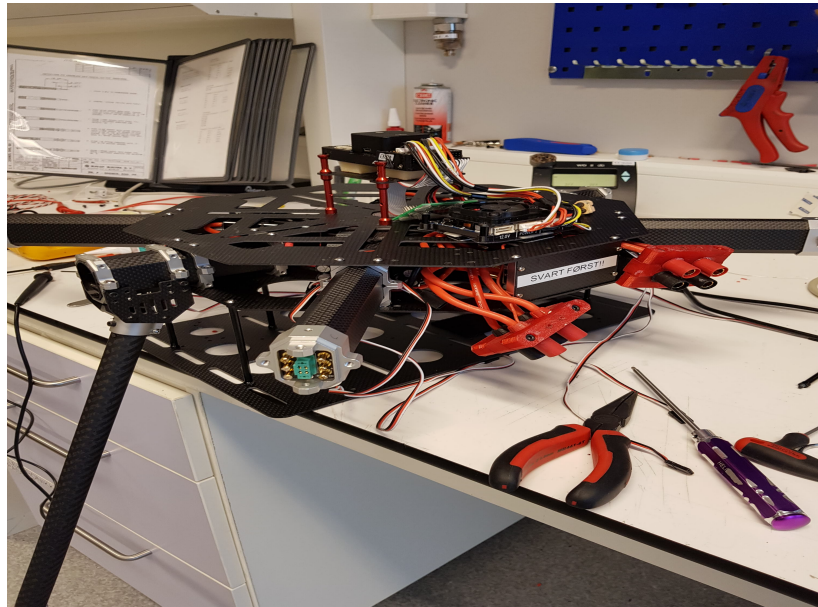
Flyene skulle også dokumenteres luftdyktigheten på, det vil si at det må dokumenteres i hvor god stand disse er til å følge kravene satt av Norut for sikker flyvning. Til forberedelse av prosjektet ble jeg bedt om å legge opp en plan for hvordan jeg vil finne de ulike egenskapene til flyene, som skal dokumenteres i en såkalt POH (Pilot's Operating Handbook). I denne POH'en skulle jeg blant annet finne følgende opplysninger gjennom testflygninger:

- Cruise speed
- Stall speed
 - Flap up power off
 - Half flap power off
 - Full flap power off
- Standard empty weight
- Maximal Take Off Weight (MTOW)
- Wing loading
- Power loading

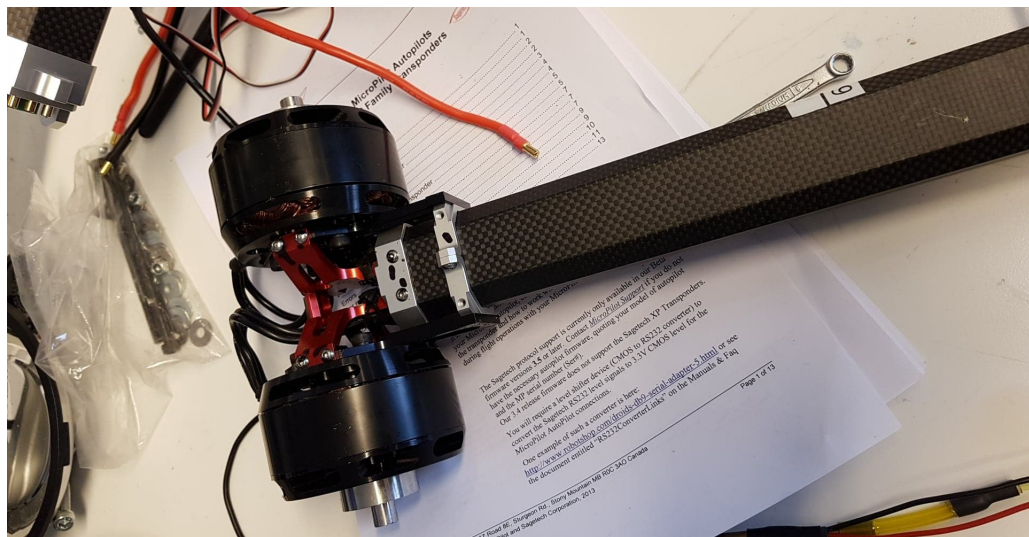
Oppsettet jeg lagde for testflygningen er vedlagt i appendix-biten av rapporten, se innholdsfortegnelsen.

Selve byggingen av luftfartøyene kunne ikke begynne før uke 2, da delene måtte hentes opp fra Bodø.

I mellomtiden drev jeg med reparasjonsarbeid på et av Noruts multirotorer som havarerte. Nye rammer måtte settes på, elektroniske fartskontrollere måtte kobles opp og konfigureres og mer. Da jeg har drevet med noe bygging av multirotorer i hobbybasis, samt fått teoretisk kompetanse fra emnene på studiet, gikk mye av arbeidet bra. Konfigurasjonene som Norut bruker (se bildene under), var litt nytt, men prinsippet var det samme som på hobbyprosjektene mine.



Figur 2: Reparasjonsarbeid på en octocopter i såkalt X8 - konfigurasjon.



Figur 3: Montering av nye motorer på ytre armer.

Uke 2 & 3

Byggeprosjekt

Da jeg endelig fikk delene til byggingen av Cryowing Observer - fartøyene. Hele denne uken gikk til bygging av første flykropp. Dette tok lang tid da det var lite med ressurser og folk til hjelp for å kunne få flyet ferdig i løpet av første prosjektuke.

Til tross for dette var dette en fin oppgave i å få utforske og prøve ulike metoder for å komme frem til en løsning. Jeg har jobbet med multirotorer før, men montering av servoer og håndtering av EPO-materiale er helt nytt for meg. Det var dermed en bratt læringskurve.

Min plan for gjennomføring av byggeprosjektet var å sette sammen flyene med servoer, kropp, vinger og utstyrskuppel, se bildene under. Ting gikk ikke som planlagt, da jeg fikk vite underveis at visse deler hadde jeg montert feil, slik som at et karbonrør var for langt inn i kroppen. Dette førte til at jeg måtte hule ut overkroppen for at den skulle passe til underkroppen.

Det var ikke satt opp noen referanseperson som jeg kunne forholde meg til under gjennomføringen av prosjektet. Dette gjorde at feil lettere kom gjennom uten at det ble oppdaget, på grunn av mangel på oppsyn.

Diskusjon & refleksjon

Arbeidsforhold

Lærdom

Konklusjon