

GRANSKINGSRAPPORT OM HENDELSE/UHELL/HAVARI

HENDELSE nr GK 3 - 2016 (Sola)

utgitt av:

GRANSKNINGSKOMMISJONEN, Mikroflyseksjonen, Norges Luftsportforbund

Avgitt dato: 11.08.2016

Luffartøy

- type og reg. : Corvus CA-41 Phantom, LN-YYI, S/N 0042
- fabr. år : 2011
- gangtid : 257 t

- motor : Jabiru 2200A, S/N 22A3462
- gangtid : 257 t
- flygetillatelse : 02.02.2017

- propeller : Laminert trepropeller Brent Thompson, New Zealand, 60'' x 42''

Dato og tidspunkt : 26.05.2016 kl. 14:30 lokal tid
Hendelsessted : Vigdel, under klarert innflyging til Stavanger Lufthavn - Sola ENZV

Type hendelse : Tap av propeller under flygning
Flygefase : Under klarert finale til RW 36 på Sola

Type flyging : Rekreasjon/egentrening
Værforhold : CAVOK
Antall om bord : 1
Personskader : Ingen

Skader på luffartøy : Innvendig motorskade m/bråstopp i luften og resulterende tap av propeller
Andre skader : Ingen

Pilot

- alder : 78
- sertifikater : Mikro V2, IK-1 og PPL/FCL/LAPL
- flygererfaring : Mikrolett flyging 2000t, Totalt 2800t

Passasjer : N/A
- alder : N/A

- Informasjonskilder:**
- Tekniske undersøkelser på havaristedet/i hangar.
 - Eventuelle elektroniske data fra GPS/Dynon FMS/EMS
 - Fabrikanten av Jabiru 2200A motoren, Jabiru Aircraft P/L, Australia.
 - Fabrikanten av Dynon SkyView, Dynon Avionics, USA.
 - Flyets tekniske håndbøker, teknisk perm, flyets logbøker,
 - Testflight Report fra flyfabrikken Corvus, Ungarn.
 - Flyvær(værrapport)
 - Foto

1. HENDELSESFORLØP

Formålet med turen:
Rekreasjon/egentrening

Eier/pilot har rapportert inn følgende på Altinn til Luftfartstilsynet:
«Under klarert innflyging mot RWY 36 på ENZV i 1000 fots høyde, hastighet 115 kts, oppsto kort rystelse før et kraftig smell fra motor/propell. Reduserte umiddelbart throttle til null, i samme øyeblikk observerte jeg at propellen forlot flyet sammen med propellerflens og spinner. Jeg kaller opp ATC og informerer om at LN-YYI har mistet propellen. Umiddelbart klatrer jeg noen fot mens farten reduserte til 80 kts, og fortsatte normal innflygning mot RWY 36. For øvrig forløp landingen som normalt».

2. VARSLING

Mikroflyseksjonens granskningskommisjon ble varslet via ATC og SHT, 26.05.2016 kl.14:45.

3. TEKNISKE UNDERSØKELSER

Fra undersøkelsene bemerkes følgende:

Flyet var uskadet etter glidefluktslandning på Sola RWY 36 uten propeller.

Den tekniske undersøkelsen avdekket følgende:

Motorblokken bulet ut med en sprekk ved venstre fremre sylinder (se foto Corvus1a).

De 6 propellerboltene i drivakselens propellerflens var klippet av i ren, enhetlig, skjærbelastning (se foto Corvus1).

Ved åpning av motoren finner vi:

Venstre fremre sylinders eksosventil er knekt, ventil og ventilsete kommet løs, maltraktert og hamret forbrenningsrommet, (se foto Corvus 2 og 4a), knust stempel, knekt veivstake (råde) som har jammet seg mot motorblokk og ført til bråstopp (motorstopp med et rykk) uten forhåndsindikasjoner. Dette har ført til at de 6 propellerboltene er blitt momentant klippet av (se foto Corvus1) og propelleren har forlatt flyet.

Det er ingen overopphetingsindikasjoner på motor eller sylindertopper.

Derimot, når vi åpner den uskadde fremre høyre sylinder finner vi omfattende blyavleiringer i forbrenningsrommet og i ventilene (se foto Corvus5 og 6).

Slik blyavleiring kan medføre at eksosventilen ikke blir istand til å lukke skikkelig, med den følge at ventiltallerken/ventilstammen blir utsatt for kontinuerlig overoppheting som over tid kan føre til sprekkdannelse og brudd.

Det er overraskende at dette har vært mulig å skje på så lav gangtid som 257 t.

Det er ikke krav om avmontering og innvendig inspeksjon av sylindertoppene før på 1000 t. gangtid.

Dette peker mot avleiringer fra bruken av det standard flybensin drivstoffet Avgas 100LL på lufthavnen, som har vært benyttet på dette flyet hele tiden, inntil at eieren som de fleste andre gikk over til å bruke den blyfrie bilbensinen 98 oktan blyfri for få flytimer siden.

Jabiru lister 100LL som godkjent drivstoff i sin brukermanual, med mogas (bilbensin) min 95 oktan som opsjon. Som vi nå vet, medfører bruk av 100LL betydelige blyavleiringer i motoren, mens mogas brenner vesentlig renere og varmere. Øket forbrenningstemp vil medføre at blyslagget etter hvert slipper i flak, med mulig ventillekkasje som følge. En direkte overgang fra 100LL til mogas innebærer risiko: toppene må demonteres og det hele renses omhyggelig før ny oppstart.

Motorfabrikanten Jabiru, Australia har fått rapportert disse funnene, og de henviser til den nylig utgitte bulletin Jabiru Service Notification JSN/JSL 014-3 issue 3, av 21. juni 2016, for anvisninger og rettledning om disse forhold.

Hydraulisk ventilløftersystem

Ved demontering av de enkelte delene i sylindertoppene finner vi på den ødelagte sylindere en særegenhet inne i en hydraulisk ventil i den hydrauliske ventilløftermekanismen. En ventilbrikke inni ventilen er deformert (se fotos Hydr løfterventil/deformert) under sammensetning ved produksjon. Disse hyd.ventilene leveres komplett sammensatt til motorfabrikantene, og er standard deler/»off the shelf items».

Man har hos Jabiru eller i brukermiljøet av Jabirumotorer aldri registrert feilfunksjon av disse komponentene isolert.

En hydraulisk løfter har den funksjonen, at den tar all slakk og klaring ut av ventil mekanismen. Dermed er det unødvendig å "justere ventil klaringen".

Ulempen med slike løftere er at motoren rett etter oppstart kan skrangle i ventilmekanismen, dette forsvinner imidlertid så snart oljekammeret i de hydrauliske løfterne er fyllt opp med trykksatt olje.

Ventilbrikken i en hydraulisk løfter har den funksjonen, at den balanserer kraften fra oljetrykket i løfterens kammer på den ene siden, mot kraften fra løfterens trykkfjær på den andre siden.

Det er mange forhold som spiller inn her for å få til likevekt: størrelsen på løfterens matehull, oljetrykk, viskositet, forurensninger i oljen m.v. Om ventilbrikken lekker, vil slik utbalansering av krefter/likevekt sannsynligvis ikke bli oppnådd. Det lekker olje inn fra løfterens hydrauliske del og over i den mekaniske. Feilfunksjonen kalles "overpumping".

Dersom oljemengden i løfterens kammer blir for stor (overpumping), klarer ikke systemets returkjær (som også er ventilkjæren) å presse ventil, vippearmer, støtstang og løfterhus raskt nok ned på kamloben (på kamakselen). Resultatet er at ventilen står oppe lengre enn opprinnelig beregnet, og den blir varmere enn den er konstruert for.

Dette forverres om returkjæren i tillegg bare er marginalt kraftig nok- det kan ved høye turtall bety at ventilen ikke er nede på setet i det hele tatt.

Propelleren

Den tapte propelleren m/spinner og propellerflens er gjenfunnet nær uskadet i terrenget.

Inni spinneren lå de 6 avklypte propellerboltene; 2 og 2 låst sammen forskriftsmessig med låsetråd (se foto Corvus3 og 3a).

4. PILOTEN

Paul Andreas Hein Garstad, Ulsbergbakken 12, 4034 Stavanger

f. 20.07.1937, NLF medlem # 1153

Lisens JAR FCL, LAPL, NLF Mikro R2 IK-1 #1153

5. PASSASJEREN

Ingen

6. FLYET

Flyet er produsert av Corvus Aircraft Ltd., Ballószög, Ungarn, og er en avansert, moderne, helkompositt, lavvinget mikrolett flytype.

Flyet var levert ferdigbygget fra produsent.

Eier kjøpte flyet nytt, og fløy det hjem fra fabrikken i Ungarn i 2011.

Flyet hadde lovbestemt flygetillatelse gyldig til 02.02.2017.

Motoren er av fabrikat/type Jabiru 2200A; en mye brukt 4-takt, 4 sylindere boksermotor for fly, produsert i Australia.

Motortypen er produsert i antall av 7000+, benyttet på mange forskjellige mikroflytyper, utbredt over hele verden.

Bensinmengde 35 ltr. 98 oct blyfri.

Flyet var lastet i hht. fabrikantens- og Mikroflyseksjonens vekt- og tyngdepunktgrenser.

7. VÆRFORHOLD

CAVOK værforhold

8. VITNER

N/A

9. DRØFTING

Se avsnitt 3.

10. ANDRE FORHOLD

Flyet er utstyrt med dataskjermer i cockpit av typen Dynon SkyView, som tjener som motorinstrumenter. Det har ikke lyktes å laste ned disse datafilene, selv etter to forsøk. I følge Dynon Avionics kan dette skyldes at softwaren ikke var oppdatert, uten at det er fastslått med sikkerhet.

Propellerinstallasjonen på Corvus CA-41 Phantom LN-YYI består av en forlenget propelleraksling («extender») med egen flens ref. foto . Mellom bakkant av propeller spinner og den forlengede propellerakslingen, er det i tillegg montert et ekstra avstandsstykke («spacer») (se fotos Propeller shaft with spacer & Propellerinstallasjon). Den forlengede propellerakslingen er boltet fast til motorens veivaksel. Denne installasjonen gjør at propellen passer til-/ kommer framfor flyets motordeksel («cowling»). Etter de opplysninger som foreligger ble flyet levert fabrikknytt med denne propellerinstallasjonen fra flyfabrikken Corvus i Ungarn, men da med en annen type propell. Propellen som satt på da den forlot flyet, ble montert den 11-07-2013 (ref. ettersynslogg i teknisk loggbok for mikrofly) Den forlengede propellerakslingen og avstandstykket mellom propelleraksling og bakkant av propellspinner kan gjøre at vibrasjonsmønsteret i motoren forandrer seg, i forhold til om propellen var montert nærmere veivakslings opplagringspunkt. Det er ingen nedgiring av motorens turtall. Dette vil si at propellens turtall og motorturtallet er det samme, da propelleren er montert direkte på motorens veivaksling (mellom 2000 og 3000 omdreininger i minuttet under flyving). For å unngå skader i motoren som følge av vibrasjoner, er det derfor viktig at propellerinstallasjonen er avbalansert (statisk). Avbalansering er også viktig i forhold til avstandstykket og den forlengede propellerakslingen. Et annet forhold som er viktig er at propell-bladene går i «samme spor» og at det utføres «blade pitch (blade tip) tracking» når propellen installeres, dette også for å minimere ytterligere vibrasjoner som kan skade motoren.

Motorfabrikanten Jabiru i Australia ble kontaktet med henblikk på bruk og godkjenning av selve propellen som var montert under hendelsen (Laminert 2-blads tre-propeller av typen Brent Thomson, New Zealand, med fast stigning 60° x 42°), og den forlengede propellerakslingen med avstandstykket montert mellom propeller og motorens veivaksel. Motorfabrikanten bekreftet i e-post at verken propelleren eller den forlengede propellerakslingen/avstandstykket var godkjent av dem til bruk på deres 2200A motorer. De bekreftet at de ikke hadde utført testing og vibrasjonsanalyser av motorens veivaksling med denne propellerkonfigurasjonen. Videre bekreftet Jabiru at propellerkonfigurasjonen kunne skade motoren innvendig på grunn av mulige vibrasjoner / utmatting («fatigue»). Det vises også til Jabiru Service Bulletin JSB 022-1 i denne sammenheng. Imidlertid kan ikke motorfabrikanten eller myndigheter nekte en eier eller operatør av et mikrofly å montere den propellen han/hun vil, men motorfabrikanten fraskriver seg alt ansvar med tanke på garanti, sikkerhet, finansielle, legale eller andre forhold (ref. Jabiru Service Bulletin JSB 014-2). Jabiru har gitt ut vedlikeholds anbefalinger for «Non Approved Propellers», beskrevet i Jabiru Service Bulletin JSB 014-2 pkt. 6. Det opplyses i Jabiru

Service Bulletin JSB 014-2 pkt. 4.5 at kun «propeller flange extensions», som er produsert av Jabiru , eller spesielt anbefalt av Jabiru, burde monteres på deres motorer.

Det bør ellers bemerkes at slike tekniske forbehold og kommersielle ansvarsfraskrivelser er ganske vanlige å se fra fabrikanter angående installasjoner på mikrolette fly, som i utgangspunktet ikke er konvensjonelt myndighets-sertifiserte luftfartøy.

I forbindelse med granskningen ble det foretatt en gjennomgang av flyets Flight Manual, Teknisk Logbok for mikrofly, Engine Logbook, Aircraft log book, «testflight report» utstedt av flyfabrikant og av flyets tekniske perm.

Følgende forhold kunne ikke dokumenteres utført i den dokumentasjonen som var tilgjengelig under granskningen av denne hendelsen:

1. Avbalansering av den fabrikknye Brent Thomson propelleren, før installasjon på flyet.
2. «Blade pitch (blade tip) tracking» av Brent Thomson propelleren utført ifm. installasjon.
3. Vibrasjonsanalyse/vibrasjonsmåling i forskjellige turtallsområder av den forlengede propellerinstallasjon/konfigurasjon av fabrikanten Corvus før levering av flyet, og etter at fabrikkny propeller ble montert 11-07-2013.

11. ÅRSÅK TIL HAVARIET

Ut ifra foreliggende opplysninger og undersøkelser mener Granskingskommisjonen at årsaken til uhellet er plutselig motorstopp ved ventilhavari forårsaket av en innvendig feilfunksjon i en hydraulisk ventil i det hydrauliske ventilløftersystemet på fremre venstre sylinder (Cyl #2, en av sylindrene med best kjøling).

Mulige medvirkende momenter kan være oppbygning av blyavleiringer fra drift med Avgas 100 LL, som er kommet løs i flak/kaker ved overgang til 98 oktan blyfri bensin.

Imidlertid bør det ikke utelukkes, at mulige vibrasjoner induisert av flyets spesielle propellerinstallasjon/konfigurasjon kunne være en bidragende årsak til skadene i den knekte eksosventilen.

12. TILRÅDNINGER

Eventuelle

- Alle eiere/brukere av fly med Jabirumotorer må forholde seg nøye til Jabiru Service Letter JSL 014-3 issue 3 av 21.06.2016 «Jabiru Cylinder Head Inspection».
- Alle eiere/brukere av fly med Jabirumotorer med hydrauliske ventilløftere (fra s/n 2068 -) må installere nye doble ventilfjærer i hht. JSL 014-3, 6.2.1. «Double Valve Spring Upgrade» så snart som mulig.
- Alle eiere/brukere av fly med Jabirumotorer som har benyttet Avgas 100LL oftere enn fra tid til annen, der må toppene demonteres og underkastes grundig rens for fjerning av blyslag og koks. Unngå bruk av metallisk verktøy. Unngå videre drift med 100LL.
- At det utføres avbalansering av propellere før de monteres på et fly.
- At det utføres og dokumenteres en vibrasjonsmåling/vibrasjonsanalyse av den forlengede propellerinstallasjonen/konfigurasjonen på Corvus Phantom.
- At alle eiere/brukere av fly med Jabiru Motorer som har propellere og propellaksselforlengere, ikke er godkjent av Jabiru, følger retningslinjer for vedlikehold angitt i Jabiru Service Bulletin JSB 014-2. Det forutsettes at vedlikeholdet dokumenteres på eget vedlikeholds underlag oppbevart i flyets tekniske perm.

- At alle eiere/brukere av fly med Dynon SkyView elektronisk motorinstrumentering anbefales å sørge for at software oppdateres hver gang det foreligger nye oppdateringer fra Dynon Avionics.
- At alle eiere/brukere av fly med Dynon SkyView anbefales ved regelmessige intervaller å laste ned informasjon fra Dynon SkyView installert i flyet. Dette for å følge med på de forskjellige motor- og andre tilgjengelige data for å overvåke tilstanden på motoren i flyet.

.....
-SLUTT-

Mikroflyseksjonen, Norges Luftsportforbund NLF
Fagsjef Tom Bjerke, mobil 995 45 119, Tom.Bjerke@nlf.no

NLF Mikroflyseksjonens Granskingskommission:

Leder, Svein Ivar Johannessen, mobil 916 53 926, Svein@rytec.no

Granskingsgruppe, lokalt Sola:

Tormod Veiby, flyingeniør, mobil 909 82 210, tormod.veiby@kleppnett.no

Per Ingar Mortensen, flyingeniør, mobil 413 24 236, pmortensen@chc.ca

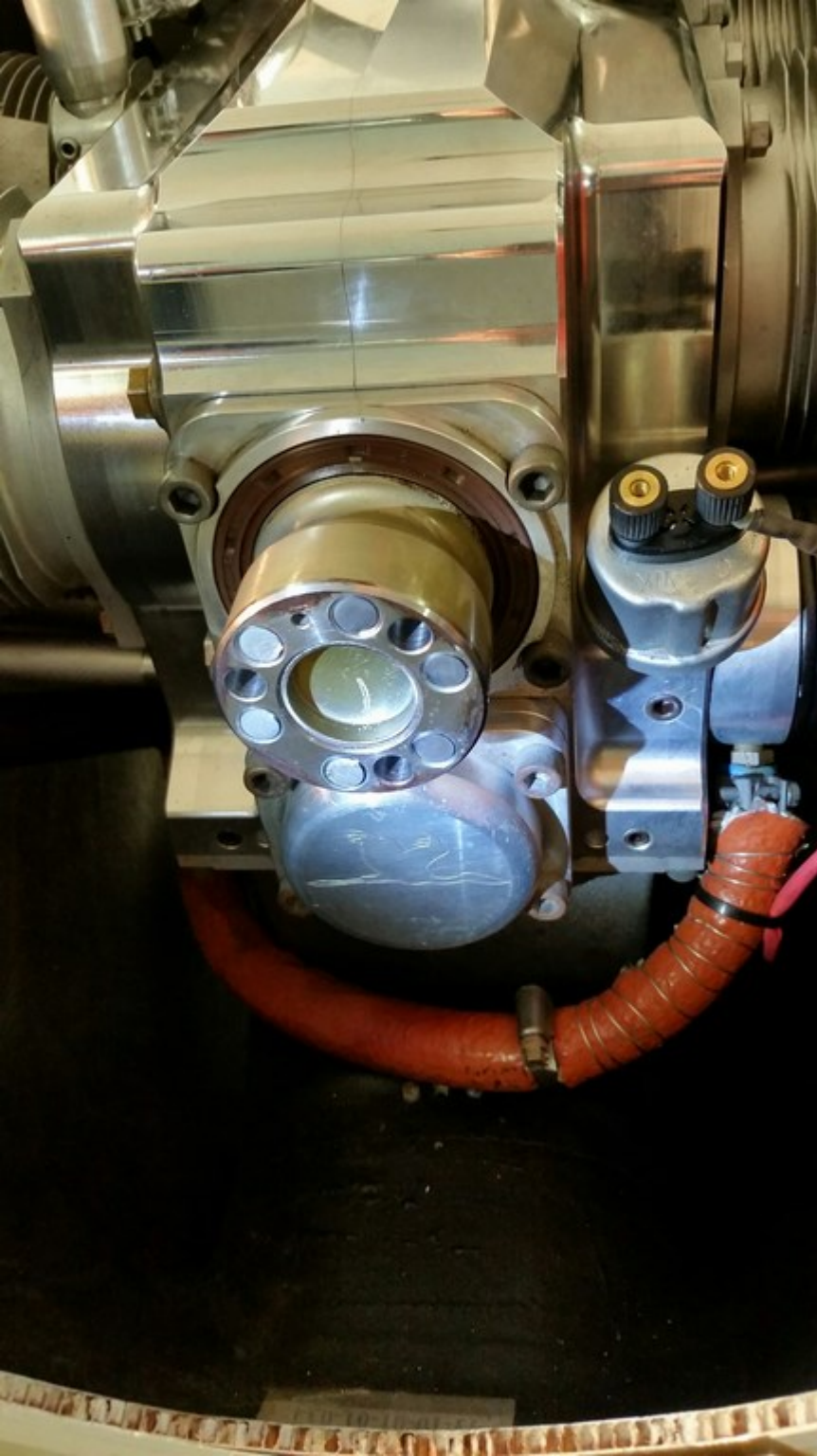
Konsultasjon/bidragster:

Kai Lyche, Leder NLF Mikroflyseksjonens Tekniske komité, mobil 905 04 973 lychebo@gmail.com

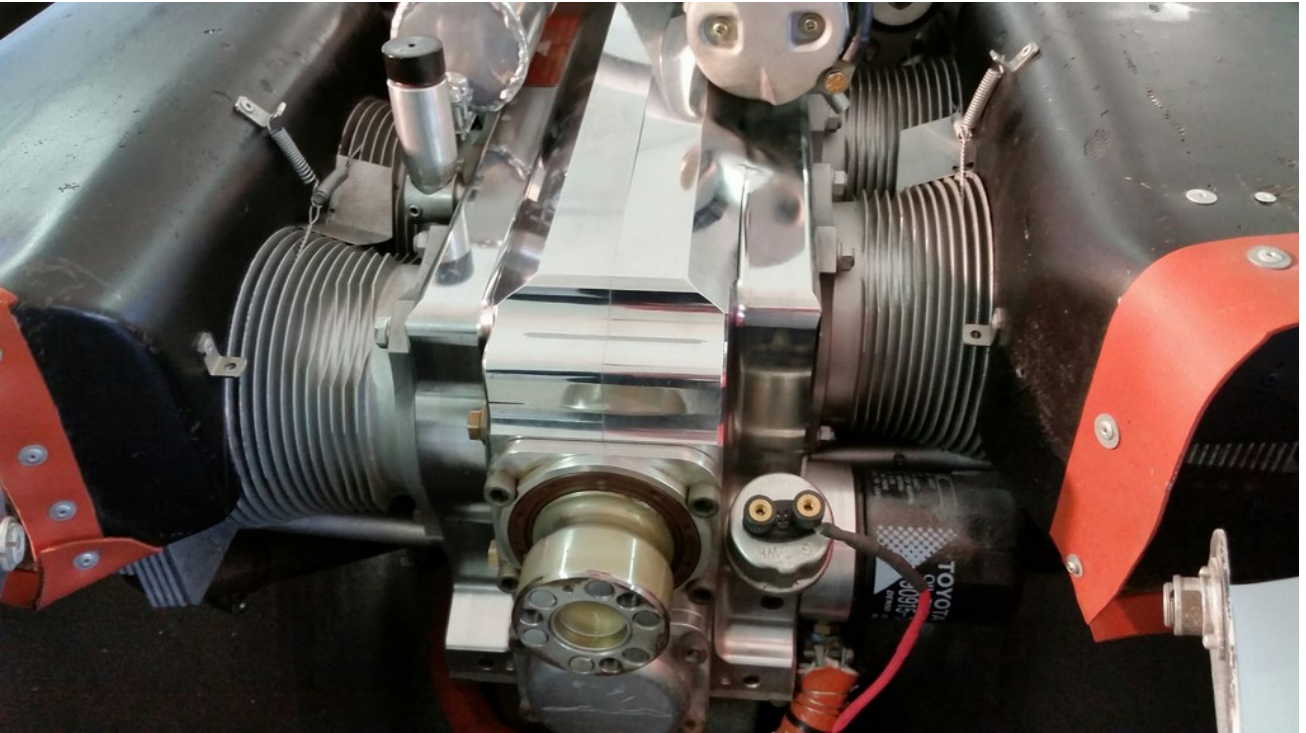
Lokal kontakt Rogaland Politikammer:

Asbjørn Vigane 51684208/mobil90133313, asbjorn.vigane@politiet.no

Bilder:



Corvus 1



Corvus 1a



Corvus 2



Corvus 3



Corvus 3a



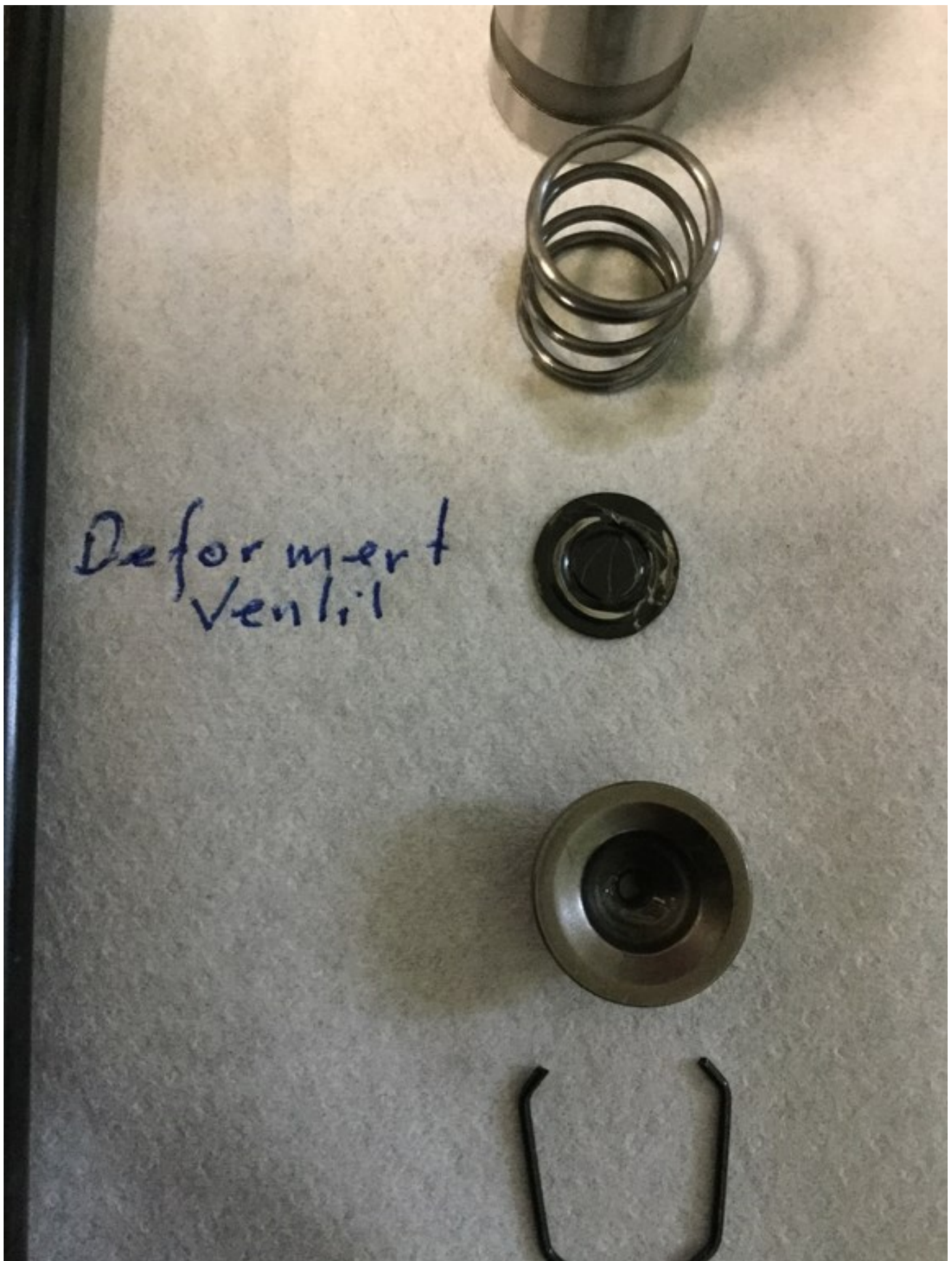
Corvus 4a



Corvus 5



Corvus 6



Deformert løfterventil.