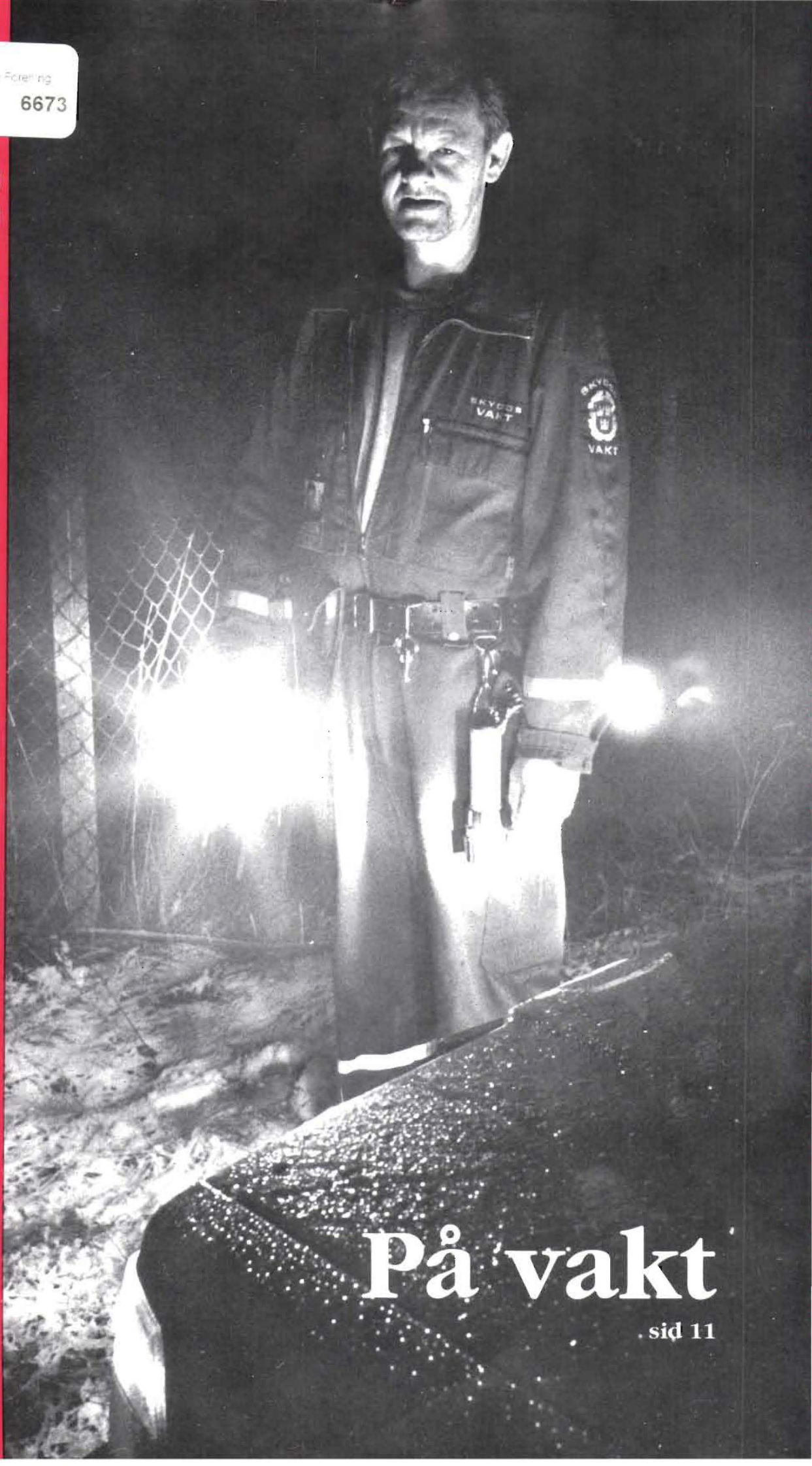


Tech-Info

Personaltidning för FFV Aerotechgruppen

2

1990



På vakt

sid 11

INNEHÅLL

Motorer till Arboga	3
Avioniktjejer på kurs mot nya jobb	4
Första SAS-motorn i Arboga	7
Dålig elmiljö	8
På vakt	11
Curres paragraf	19
Lär sig laga kretskort	20
Dagboken	22
Tack & nyanställda	23
Hur trivs du...	24

TEKNIKDAG

I början av mars arrangerade Aerotech Sverige årets teknikdag i Stockholm.

På de rosa sidorna i mitten av denna tidning finns en summering av de föreläsningar som hölls.

mitten



PÅ VAKT!

Vad gör skyddsvakterna på Aerotech? Tech-Ins fotograf Reinhold Carlsson har följt vakterna under nästan ett dygn och dokumenterat deras arbete. I ett stort bildreportage kan se vakternas vardag.

sid 11-18

Även 90-talet kommer ge oss minnen

Det råder en lite avslagen stämning på jobbet. En del är ovisst inför bolagiseringen.

Jag skall skriva några rader för Tech-In och letar efter ett tema.

- Hur var det när jag började på FFV 1971?

Brukasandan levde fortfarande kvar på CVM, på både gott och ont. Man hade en viss etik och moral. Motorunderhållet hade genom ett politiskt beslut flyttats från Malmslätt till Arboga.

Motormontörer och verkmästare var inte längre erfarna specialister, istället hade vi fått "Västeråsjobb" (efter CVVs nedläggning). Alla var nybörjare och detta innebar att vi ynglingar som nyss lämnat yrkesskolan kunde hävda oss ganska väl. Stolta yrkesmän som hade fått ynnesten att signera monteringspro-

tokollen hade inte mera befogenheter eller ansvar än någon annan.

Det var en tung period på motorverksstaden och skulle det upprepas i Arboga så blir det nog inte lättare!

Du-reformen var något som kom med Västeråsarna (överflyttad personal från CVV). Man hörde deras speciella dialekt på många håll. Många av dem våndades och vantrivdes, men en tapper skara smälte så småningom in bland alla östgötar.

Och tänk när vi fick freon som rengöringsmedel, vilken förbättring! Vi slapp rengöra i aceton, clorothernbensin eller sprit, och inte var det några otäcka ångor.

- Helt ofarligt, sa leverantören. Och nog blev arbetsmiljön bättre på många arbetsplatser.

Efter några år uppdagades emellertid sanningen om vad freon har för inverkan på vår miljö.

FFV hade fortfarande svenska namn och beteckningen på det mesta av sin verksamhet. Sakta men säkert började vi förneka vårt eget modersmål.

I Linköping försökte man utveckla gödselspridare, miljöbänkar, stirlingsmotorer och tvätterierunderhåll. Men det är en annan historia.

Det kommer säkerligen att hända mycket under 90-talet, som blir till minnen under 2000-talet.

Men det är svårt att nå höjderna och ändå behålla fötterna på jorden.

Lasse Johansson

Lasse Johansson företräder SF i Tech-Ins redaktionsråd.

Tech-In

Tech-In är personaltidning för anställda i FFV Aerotech-gruppen
FFV Aerotech, 732 81 Arboga.

Redaktion: Lennart Bladh, redaktör och ansvarig utgivare, 0589-81859, Anne Allard, 0589-82405, Benny Aretun, 013-231272, Hans Brännström, 063-156154, Set Franzén, 0589-81763, Anna Lindberg, 08-6679900, Laijla Näsström, 08-7602720. **Redaktionsråd:** Redaktör, redaktion, Per-Åke Dahlström, 08-6670805, Hans Brännström (FCTF), 063-156154, Lasse Johansson (SF), 013-231900, Roger Thelenius (FCTF), 0589-81736. **Sättning:** Grafiska Byrån, Örebro. **Tryck:** Christer Perssons tryckeri AB, Köping, 1990.

Motorer till Arboga efter Viggenhaverier

Den 8 mars havererade en JA37 Viggen i trakten av Ramsele. En preliminär undersökning av motorn visade utmattningsbrott på en skovel i högtrycksturbinen. Samma typ av skada hade motorn i den JA37 som havererade utanför Gotska Sandön för 1,5 år sedan.

– Skadorna var av sådan art att Försvarets materielverk som försiktighetsåtgärd utfärdade flygstopp för en del av motorparken. Nu kräver vi kontroll av motorer som kan tillhöra en tänkbar riskgrupp, förklarar Bo Gellerhed, chef för Flygmotorbyrån vid FMV.

En första åtgärd var, enligt Bo Gellerhed, att se över motorparken och titta på gångtider, modifieringsstatus och andra förändringar.

– Redan på måndagen beordrade vi in 13 motorer för undersökning, berättar han. Det finns inget som i detta läge pekar på bristande underhållsåtgärder, tillägger han lugnande.

Ogynnsam fördelning

Situationen kräver noggrann granskning av dokument rörande vissa egenskaper i motorena för att om möjligt kunna frikänna dem.

– Skadorna vid båda haverierna beror av allt att döma på areafördelningen i ledskenorna framför HT-turbinen. Det lärde oss undersökningen av motorn efter haveriet i Gotska sjön, säger Bo Gellerhed.

Spalterna mellan de fasta ledskenorna har uppvisat variationer som i vissa sammanhang kan påverka luftfördelningen. Detta kan i sin tur initiera vibrationsfenomen som ger upphov till stora påfrestningar

på skovlarna.

Steg för steg

– Efter det första haveriet fann vi ett antal motorer av denna risktyp. De undersöktes av Volvo Flygmotor, gränsvärden fastställdes och vi förutsatte att problemet därmed var löst. Vilket det alltså inte var, konstaterar Bo Gellerhed.

Kan man nu med hjälp av pågående undersökningar utröna hur areafördelningen påverkar känsligheten, blir det lättare att skärpa gränserna för de tillåtna toleranserna, menar han.

Tisdag 13 februari kunde man frikänna tolv motorer efter en första kontroll. FMV hoppas att steg för steg kunna släppa på flygstoppet även för återstående motorer.

Alla inblandade

Naturligtvis innebär detta störningar i flygvapnets verksamhet som på snabbaste sätt måste lösas. Men Bo Gellerhed betonar att flygstoppet är en fredsmässig åtgärd som inte inkräktar på beredskapen.

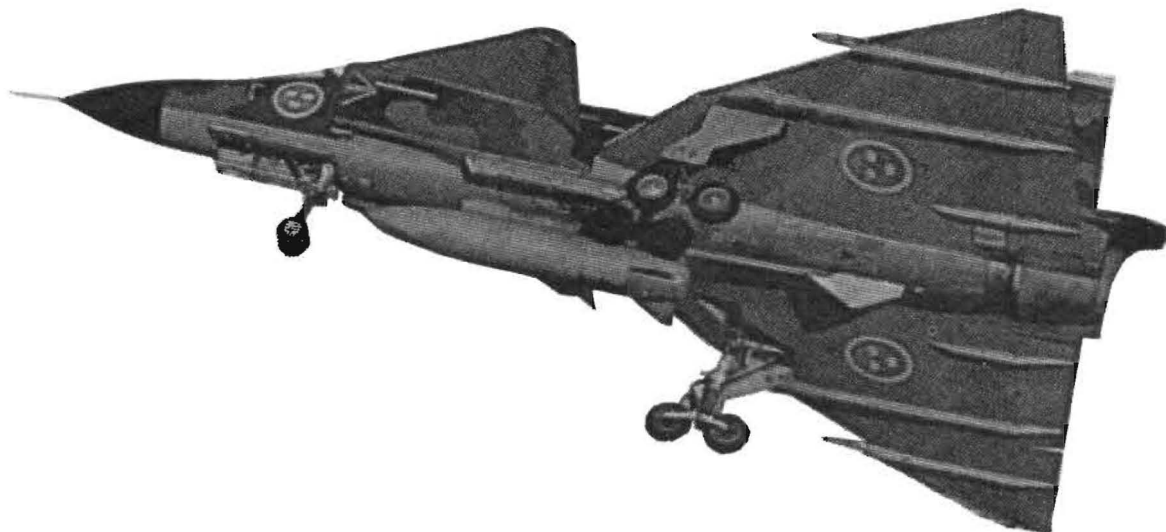
– Att temporärt stoppa flygning för vissa motorer är en försiktighetsåtgärd som vi vidtar på misstanke om att de kan tillhöra riskgruppen, tillägger han.

Hela det system som arbetar med RM8-motorn påverkas också med flottiljer, centrala verkstäder och tillverksled/konstruktörer.

Det innebär bland annat att VFA satsar alla krafter på detta problemområde och sätter in folk som normalt arbetar med kontinuerligt typförbättringsarbete.

– För det praktiska verkstadsarbetet att kontrollera de tretton motorena, kommer troligen FFV Aerotechs resurser att användas. Men definitivt beslut om arbetsfördelningen har vi inte fattat i nuläget, avslutar Bo Gellerhed.

Anne Allard



Avioniktjejer på kurs mot nya jobb

Det är onsdag eftermiddag på Vasagymnasiet i Arboga. I en av salarna sitter fem läraktiga elever från division Avionik. Det jobbar vid varsin skrivmaskin under överinseende av läraren Rigmor Stridsberg.

Alla fem tillhör den grupp lokalvårdare som förra året fick erbjudande om att byta arbete. Detta sedan Avionikledningen fattat beslut om att inte längre bedriva lokalvård i egen regi utan i stället köpa tjänster av ett externt städbolag.

Avionikledningen var beredd att med öppenhet lyssna på deras personliga önskemål om möjliga framtidsplaner



Till en början var stämningen ganska deppig bland tjejerna. Gruppen skulle splittras och den fina sammanhållningen brytas. Men de hade ändå fått en del positiva löften att luta sig emot. Avionikledningen var beredd att med öppenhet lyssna på deras personliga önskemål om möjliga framtidsplaner.

– Då gäller det ju också att ta chansen och hänga på, tycker Eva. Det är inte ofta vi lokalvårdare får sådana erbjudanden. Och det gäller ju oss som alla andra att man måste ta egna initiativ.

Smider planer

Eva Forskil och Lena Lundqvist började så småningom smida planer. De hade sent förra året fått erbjudande om att jobba med inventering av hemliga dokument för säkerhetstjänstens räkning. Och det gällde inte alls något dammigt jobb i gamla arkiv som de först föreställde sig.

– Det här är ett jobb som vi skall göra ute på avdelningarna. Och vi får i stor utsträckning själva planera uppläggnen, berättar Eva.

När detta stod klart började flickorna fundera om de inte skulle ha nytta av maskinskrivning för att kunna skriva rapporter och liknande. Lena lärde sig visserligen grunderna under skoltiden, men kunde nog behöva litet repetition, ansåg hon.

Regelrätt kurs

– Vi tog upp saken med Curt Johansson på Avionik, och bad litet försiktigt om att få hjälp av någon här på jobbet, förklarar Eva.

Curt avvisade förslaget och angav som skäl att risken med sådan inläring är ett resultat som blir varken hackat eller malet. Istället föreslog han flickorna att de skulle gå en regelrätt skrivmaskinskurs.

Ingrid Persson som arbetar med kurser och utbildning hjälpte till att undersöka utbudet, och fann det hon sökte på Vasagymnasiet.

– Sen rullade det hela på, tillägger Lena.

Till vänster: Lena Lundqvist övar upp grunderna från skoltiden.

Tangentbordsschema IBM Elskrivmaskiner



Fem lokalvårdare på Avionik som rågar trycka på tangenterna och hoppas på nya jobb i framtiden. Från vänster Birgitt Öjerholm, Lena Lundqvist, Britt Pettersson, Rigmor Ryberg och Eva Forskil.

Två dagar i veckan har de fem lokalvårdarna suttit vid sina terminaler och skrivmaskiner för att lära sig skrivteknikens grunder



Birgit Oijerholm får hjälp av läraren Rigmor Stridsberg.

Sören Karlsson, vår chef, erbjöd alla lokalvårdare på Avionik att gå kursen och ytterligare tre svarade ja.

Inget att förlora

– Litet pirrigt känns det alltid när man skall börja med något nytt, anser Eva. Men chanserna för oss att få jobb som vi trivs med måste ändå vara större om vi har sådana här kunskaper i botten.

Dessutom bidrar det till att döva den osäkerhets känsla som flickorna trots allt känner. Efterfrågan på före detta lokalvårdare är inte särskilt stor inom företaget. Det vet flickorna

mycket väl.

– Därför har man inte heller något att förlora på att lära sig något nytt, menar Eva. Det blir lättare för oss att få jobb om vi har litet utbildning också.

Hajade till

Två dagar i veckan har de fem lokalvårdarna suttit vid sina terminaler och skrivmaskiner för att lära sig skrivteknikens grunder. Alla fem är inställda på att komma bort från städarbetet, inte minst med tanke på skaderiskerna.

Under våren har de haft 25 lektionstimmar, men alla tycker att några timmar till inte skulle ha skadat. Britt Pettersson säger att den här kursen har gjort henne sugen på att fortsätta.

– Visst hajade jag till först när Sören berättade om kursen. Men jag vill ju gärna göra något annat än städa, och så här efteråt tycker jag bara att det här var kul.

Fått in en fot

För närvarande har Britt inga funderingar på jobb, även om hon fått rådet att söka vad som helst. Andra säger att det är enkelt, men hon håller inte alltid med.

– Jag känner ju min egen kapacitet, och då blir man inte så modig. Ibland känns det tyvärr som om man inte har något att komma med.

Eva och Lena har vågat ta ett steg in på nästa projekt. I april skall de gå en kurs i mjuklödning på sektion Teknikutbildning. Nu undersöker de möjligheterna att få tjuvträna litet i förväg för att inte vara alldeles främmande för vad det gäller.

– Nu när man har fått in en fot på det här med att lära sig något nytt, så vill man gärna fortsätta litet till, säger Eva som just nu har siktet inställt på verkstadsjobb i framtiden.

Text & foto: Anne Allard



En djupt koncentrerad Britt Pettersson.



Det är många fingrar man skall hålla reda på, tycker Eva Forskil.



Rigmor Ryberg kostar på sig ett leende mitt i skrivmödan.

Första SAS-motorn i Arboga

PW100-jobben tar fart på ScanMotive

I januari fick ScanMotive AB i Arboga sin eftertraktade auktorisation från motortillverkaren Pratt & Whitney i Canada. Det betyder att bolaget har full auktorisation fem år framåt att med stöd av P&WC repararera och göra översyner samt garantiåtgärder på samtliga motorer i PW100-serien.

I februari kom den första motorn från SAS Commuter till ScanMotive för åtgärd. Därmed börjar även flygtimprisavtalet mellan SAS och ScanMotive AB att tillämpas praktiskt.

– Stödet från Pratt & Whitney är en nödvändig förutsättning för oss. Skall vi ha chans att arbeta oss in på marknaden för den nya motorn, krävs det full uppbackning från tillverkaren, konstaterar Yngve Rosén VD på ScanMotive AB.

Auktorisationen öppnar nu PW100-marknadens dörrar på vid gavel. En marknad som under 90-talet kommer att växa sig mycket stor, enligt Yngve Rosén.

Rejäl ökning

PW100-motorn sitter i bland annat SAS Commuters flygplan Fokker50 och även i de franska TAT-flygplanen ATR42 och 72. ScanMotive AB skrev långsiktiga underhållsavtal med båda parterna i fjol.

Sett ur FFV-bolagets perspektiv kommer PW100 att på ett par års sikt växa sig större än CT7-verksamheten, motorn i Saabs flygplan 340. Det vill säga att årsomsättningen beräknas överstiga 50 miljoner kronor.

Samtidigt beräknar ScanMotive en ökning av den totala verksamheten med 50 procent tack vare PW100-motorn.

Redan i slutet av februari väntar ScanMotive in ytterligare tre motorer från SAS Commuter.

Tre till

– På dessa tre motorer liksom på den vi nu arbetar med, gör vi så kallad QEC, Quick Engine Change-uppbyggnad. Det innebär att vi skall montera samtliga apparater på motorerna, förklarar Leif Pettersson som har ansvar för det nya produktområdet på ScanMotive AB.

– Med åtgärden lägger vi grunden för SAS Commuter att klara snabba motor-

byten på sina Fokker50. Samtidigt får vi själva möjlighet att komma igång med PW100-verksamheten praktiskt och även testa de fixturer vi har tillverkat för motorunderhållet, tillägger han.

Nyttig erfarenhet

– Vi har redan tidigare skickat folk härifrån på motorkurser i bland annat Canada, och är på det sättet väl förberedda att sätta igång med underhållsarbetet, berättar Leif.

Fler kommer att få lära sig PW100-motorn i samma takt som man flyttar över personal från CT7-sidan. Det är ledningens filosofi att i första hand ta bolagets erfarna motortekniker i anspråk för den nya verksamheten.

– Ett skäl är deras skicklighet. De har förvånansvärt lätt för att sätta sig in i den nya tekniken på PW100-motorn, förklarar Leif.

Av personalpolitiska skäl vill man dessutom ge den etablerade arbetsstyrkan "första ting" att lära sig något nytt.

– Ser vi situationen i termer av utbildningsbehov är det även logiskt att ta in ny personal på CT7-sidan, som redan är ett etablerat och väl fungerande produktområde, avslutar Leif Pettersson.

Text & foto: Anne Allard



Här sitter är delar av PW100-gänget på ScanMotive AB framför den första motorn på verkstaden. Fr v John-Erik Nilsson, Rolf Berlin, Janne Ekström och chefen Leif Pettersson. Längst fram Berndt Eliasson från Motorproving som bidrar till uppbyggnaden av verkstadsresurserna.

Dålig elmiljö ger "allergiska" elsystem

Fråga mannen på gatan vad elmiljö är. Nio av tio svarar att det handlar om hur människan påverkas av elektriska krafter i sin omgivning. Många anger sannolikt statisk elektricitet som exempel. Trots att associationen ligger nära till hands, är svaret fel.

FFV Aerotech har konsulter som arbetar med elmiljö. De vet hur man mäter elektriska störningar, EMI. De förstår betydelsen av elektrisk förenlighet, EMC. De kan beräkna effekterna av elektromagnetisk puls i samband med åska eller kärnvapenexplosioner, EMP.

I Östersund pagar arbetet med elmiljö sedan femton år. Division GS har bland annat ett modernt laboratorium för noggranna mätningar.

Sektionen är liten, bara åtta man som i åtta fall av tio säljer tjänster till försvaret. Återstående del handlar om mätning och konsultuppdrag åt civila kunder.

Gruppen har numera utökats med två man placerade i Linköping, och denna geografiska avvikelse har sina runda skäl.

Två starka kort

Torsten Dikvall såg annonsen i tidningen sommaren 1988. Den lovade rätt person chansen att bygga upp ny verksamhet i Linköping inom området elmiljö. Torsten, som i många år arbetat på FOA med EMP, såg sin chans i annonsen och nappade.

Förra hösten fick han sällskap av Ulf Lundberg, som har lagt ner både studier och arbetat på just elmiljö. Med bakgrund från FMV:Prov har han dessutom en hel del flygplankunnande att falla tillbaka på.

Med den kombinationen fick sektion Elmiljö just det man strävat efter. Elmiljökonsulter inom EMP och flygplansidan på en starkt flyginriktad marknad med FMV:Prov, FOA och division Flygteknik.

Inbyggd tålighet

Ett exempel på uppdrag som Torsten och Ulf åtar sig är "Temperatur - mätobjekt 90". Televerket har beställt jobbet som omfattar mätning, planering och

utformning av EMP-skydd.

– Det handlar om att genom mätningar förutsäga vilka pakänningarna blir på exempelvis en AXE-station som träffats av en elektromagnetisk puls. Om de överskrider stationens tålighet, åtar vi oss att specificera skyddslösningar, berättar Torsten.

Ett viktigt mål med elmiljöarbetet är att få kontroll över den elektromagnetiska topografin, eller beskaffenheten. Risker för att delar i ett system slår ut varandra kan effektivt elimineras om man skärmar av känslig elektronik. Att astadkomma störningsfri elmiljö kan alltså vara mycket enkelt om ambitionen finns redan på konstruktionsstadiet.

– Det är betydligt svarare och dyrare att rätta till missar i ett färdigt koncept med inbyggda fel, konstaterar Ulf.

Saknar krav

Det är inte det allmänna medvetandet om elmiljöproblem som brister. Alla har väl någon gång märkt hur radion kan spraka när ljuset tänds eller tvättmaskinen går igång.

Däremot saknar expertisen alla självklara krav på vad varje apparat, anläggning eller system skall tåla. Ju mer tekniskt samhälle, desto fler störningar och desto större behov av inbyggd tålighet.

– Vi ser ofta hur man försöker kringgå problemen genom att skapa förbud istället för skydd, påpekar Torsten och exemplifierar med en skogsmaskin som löpte amok.

Meningslöst förbud

Skogsprocessorn stördes av en kommunikationsradio och "satte av i sken". Den maktlösa föraren tänkte nog inte på elmiljö just då, men det var precis vad det handlade om.

– Istället för att bygga in störningsskydd i skogsmaskinens elektronisksystem utfärdade man restriktioner mot radiokommunikation i omgivningen, berättar Torsten.

Händelsen visar tydligt hur meningslösa sådana åtgärder kan vara i en svårkontrollerad situation, menar han. En jägare kunde lika gärna och helt omedvetet ha orsakat incidenten med en oskyldig radiokontakt.

Självklar faktor

– Med våra kunskaper kan vi bidra till att förbättra

Risken för att delar i ett system slår ut varandra kan effektivt elimineras om man skärmar av känslig elektronik



Ifråga om militära anläggningar och system är situationen betydligt bättre. Skärming och skydd är självklara på ett helt annat sätt än inom den civila sektorn

Torsten Dikvall och Ulf Lundberg är elmiljökonsulter i Linköping men tillhör division GS i Östersund. De kan råda bot mot "allergisk" elmiljö och bygga in störningståligbet i konstruktionen. Tavlan skall illustrera vad det hela handlar om.

situationen. Bland annat med elmiljökurser där vi kan skapa förståelse för hur viktiga det är att åka snålskjuts på de inneboende skydden, betonar Torsten.

Ifråga om militära anläggningar och system är situationen betydligt bättre. Skärming och skydd är självklara på ett helt annat sätt än inom den civila sektorn, menar Ulf. Inte minst inom flyget, där en

störning av det slag skogsmaskinen råkade ut för skulle vara en direkt katastrof.

– Därför kommer elmiljö in som en självklar faktor i bland annat JAS-projektet där jag själv tidigare varit inblandad, tillägger han.

Text & foto: Anne Allard

Elmiljö-workshop hos division GS

- Dels vill vi visa vad vi kan och våra resurser, och dels vill Hewlett Packard marknadsföra en utrustning lämplig för elektrobiklabb som arbetar med produktutveckling.

Det är Olle Wåhléns förklaring till varför division GS i samarbete med Hewlett Packard arrangerar två stycken tvådagars workshops i ämnet elmiljömätningar.

-Hur dök idén upp ursprungligen?

- Jag fick idén när jag fick se den nya spektrumanalysatorn HPs 8590 med en EMI probe-set, berättar Olle.

- Vi kontaktade Hewlett Packard som nappade på vår ide om workshop.

Deltagarna, som delats in i två grupper om sju i vardera grupp, kommer från elektronikföretag där man ibland har problem med sina produkters egenskaper ur störningssynpunkt.

- När deltagarna aker härifrån har dom lärt sig att söka störningskällor med hjälp av HPs utrustning samtidigt som dom tagit fram mätvärden och diagram med hjälp av vara egna instrument, säger Olle Wåhlen.

- Med förenade krafter slår vi tre flugor i en smäll. Vi talar om vad vi kan med våra förnämliga personella och instrumentella resurser, HP marknadsför sin "lilla" elmiljöutrustning och deltagarna lär sig störningsbekämpning på sina egna produkter.



Arto Brushane, Concensus AB, mäter på utrustningen till ett trygghetslarm.

En av deltagarna i workshopen är Arto Brushane från Concensus AB i Kalix.

- Vi tillverkar bland annat trygghetslarm, berättar han.

- Dessa visade sig störa omgivande elektriska apparater. Vi måste lösa detta problem, det är ett krav från våra kunder, och det hoppas jag kunna göra efter dessa dagar.

Text och foto: Hans Brännström



Kjell Hallberg från Concensus AB och Petter Gårdin från division GS löser ett störmätproblem.



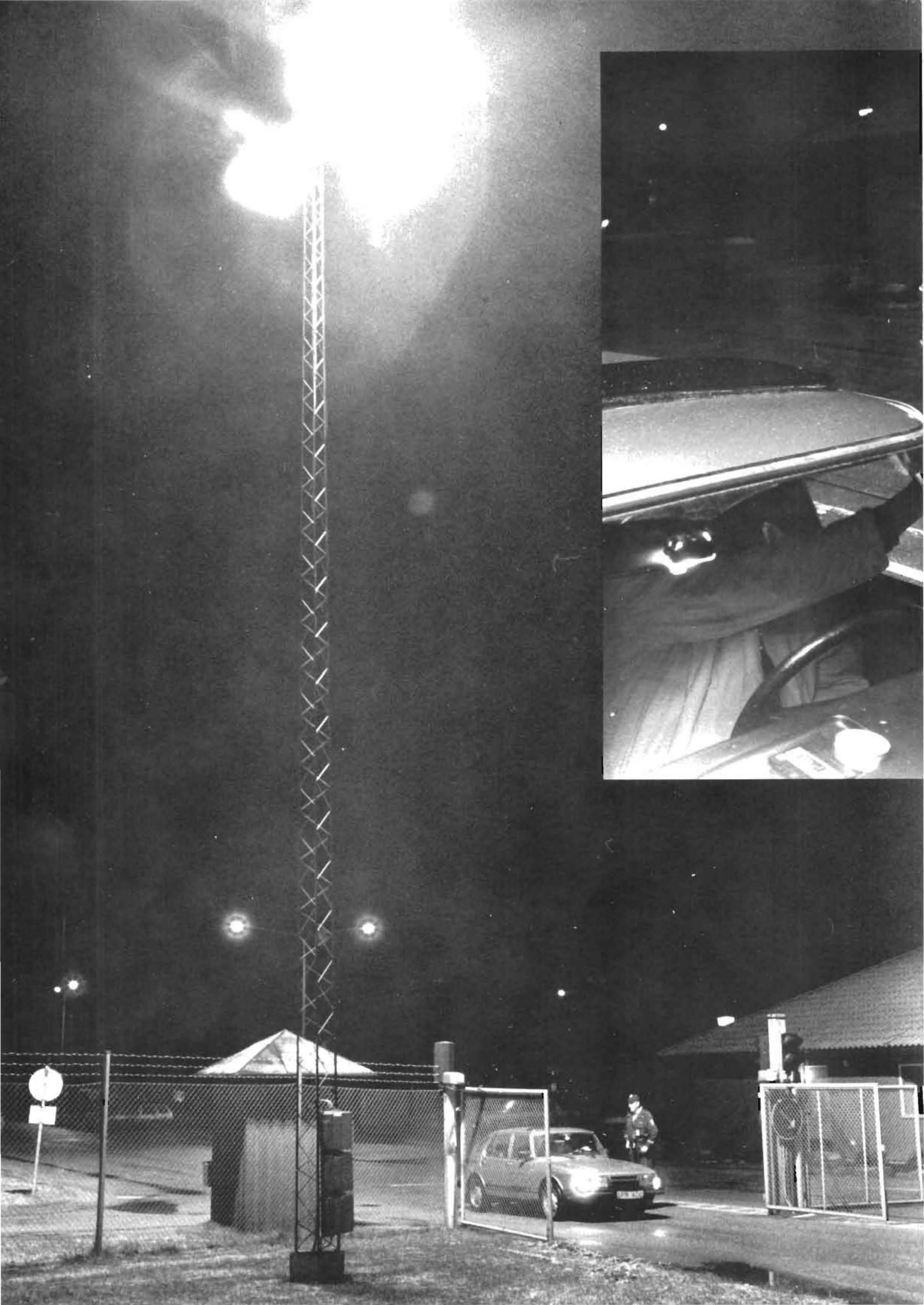
... och över alla vak(t)ar Sune

Från morgon till kväll och kväll till morgon, dag efter dag - vardag som helgdag - år efter år, finns de där. Hur många kilometer de går varje natt, hur många fönster som stängs, kaffebryggare som slås av och dörrar som kontrolleras vet de inte. Mycket är rutin - men rutinen bryts lika ofta. Ingen dag eller natt är egentligen den andra lik.

Det är tuffa arbetspass de har - skyddsvakterna på FFV Aerotech. Tolv timmar i sträck håller de igång. De alternerar mellan dag- och nattarbete. Det är inte problemfritt.

Natt som dag ska de bevaka att ingen obehörig kommer in på Aerotechs område. De låser och låser upp dörrar, kontrollerar brand-, inbrotts- och flera andra larm. På nätterna ska alla lokaler kontrolleras både en och flera gånger..

Tech-Ins fotograf Reinhold Carlsson har följt ett par av lagen under större delen av ett dygn. Här följer hans bilder som visar skyddsvakterna arbete.





8 MARS - 1990

INDUSTRIHUSET
- STOCKHOLM -

Teknikdag 90 inlednings- anförande

INGEMAR HANSSON

FFV Aerotech Sverige

Återigen har vi glädjen och äran att hälsa våra gäster välkomna till FFV Aerotechs traditionella teknikdag. Vi inom FFV Aerotech tycker att det är för oss en angelägen sak att få träffa företrädare för vår största kund, det svenska försvaret, och få presentera valda avsnitt av vår kompetens och verksamhet.

FFV Aerotechs profil präglas i alla avseenden av att vi är ett underhållsföretag. Underhållsverksamhet skiljer sig på många sätt från tillverkning. Underhållsföretaget hanterar ju enstycksproduktion medan tillverkaren hanterar långserieproduktion. Underhållaren plockar isär, åtgärdsbestämmer, reparerar eller ersätter samt

monterar ihop igen. Tillverkaren monterar ihop nya delar till en enhet.

Dessa fundamentala skillnader återspeglas också i skillnader i uppläggningsen av produktionen, val av maskiner samt styrsystem. Det är en sak att styra en produktion där man skall montera ihop ett antal nya detaljer till en hel enhet. Det är en helt annan sak att styra en produktion där man plockar sönder en komplicerad enhet, låter de olika detaljerna gå i individuella "flöden" för att så småningom mötas i en slutmontering.

Incitamenten, eller drivkrafterna, är ofta olika för de båda verksamheterna. Detta märks bl a i skillnader i synen på reservdel kontra detalj-

reparation. Tillverkaren är givetvis alltid benägen att ersätta en sliten detalj med en reservdel. Det är ett genomgående drag i praktiskt taget alla branscher att tillverkare alltid har betydligt större bruttovinstprocent på försäljning av reservdelar än vad man har på annan produktion och försäljning. Inom underhållsindustrin är incitamentet att utveckla och utföra detaljreparationer betydligt starkare då detta ger jobb i egna verkstäder. Detta har också visat sig vara en utmärkt metod att spara pengar för kunden, då en detaljreparation oftast betingar ett pris som är avsevärt lägre än motsvarande reservdel. 10–20 procent av nypriset är ett typiskt kostnadsintervall för en detaljreparation.

Genom utveckling av reparationsteknik och utförandet av reparationer som ersättning för reservdelar har FFV Aerotech under årens lopp sparat åtskilliga miljarder åt försvaret, främst flygvapnet. Ivar Östberg, som är teknisk chef på detaljreparationsverkstaden, är en gammal ringräv när det gäller reparationsteknik och utveckling av nya reparationsmetoder för motordetaljer. Han har oerhört mycket intressant att berätta om motorreparationsteknik och en del av detta skall vi få höra idag.

Det är inte bara inom motorområdet som vi inom FFV utvecklar reparationsmetoder. Vi arbetar faktiskt med reparationsteknik inom alla områden. På skrov- och struktursidan studerar vi bl a vad nya material kan ge för möjligheter. Martin Ekström från FFV Applied Composites AB har studerat möjligheterna att använda moderna kompositer för skrov- och strukturreparationer. Han kommer att ge oss en intressant inblick i en möjlig intressant framtid på detta område.

När det gäller särskiljande kännetecken mellan tillverkningsindustri och underhållsindustri vill jag också nämna inriktningen på den tekniska kompetensen. Tillverkningsindustri har i regel en framtidsinriktning i sin tekniska kompetens i smala områden. Underhållsindustrin måste däremot ha en mycket bred teknisk kompetens och intill det djup som krävs för att utveckla och utföra underhållet på hela bruksenheter. Bred-

den gäller inte enbart art av teknisk kompetens utan även modernitet. Underhållsföretaget arbetar med materiel, som har ett modernitetsspann på uppemot 40 år. Samtidigt som vi sysslar med att förbereda underhållet för nästa generation flygplan så tillverkar vi reservdelar till gamla flygplan för vilka tillverkarna för länge sedan slutat tillverka delar.

Den av verksamhetens karaktär mer eller mindre "påtvungade" teknikbredden leder också till att man inom underhållsföretaget så att säga "på köpet" får en avsevärd systemkunskap totalt sett. I detta mönster finns det här och var delområden där underhållsföretaget finner anledning att fördjupa sin kompetens. Ett sådant område är navigeringsområdet. Inom detta område kan vi säga att vi har varit med några år både genom att vi sysslat med underhåll av tröghetsplattformar relativt många år samt genom att vi varit inne på kalibrering av landnings- och navigeringshjälpmedel en relativt lång tid.

Navigering är det andra huvudämnet för dagens tekniksymposium. Vi kommer att få höra föreläsningar om navigeringssystem som baserar sig på avancerade externa sensorer och navigeringssystem som baserar sig på avancerade interna sensorer.

Stig Hemström kommer att ta oss in i GPS-världen för att i viss mån visa oss vilka möjligheter som här bjudes när det gäller att veta var man befinner sig på jordklotet. Inom detta område pågår ju en mycket fascinerande och löftesrik utveckling.

När det gäller TN-system har ju företaget en hel del erfarenhet från arbetet med JA 37 plattform. Detta är erfarenheter som kommit mycket väl till pass när vi nu byggt upp en mycket avancerad TN-resurs för bl a JAS-underhåll nere på division Flygteknik i Linköping. Claes Wadsten kommer att ge oss en inblick inom detta tekniskt och taktiskt intressanta område.

Och med detta kära gäster tycker jag vi skall släppa in vår första föreläsare. Välkommen att ta podiet i besittning Ivar Östberg.

Reparationsteknik — Inför 90-talet

IVAR ÖSTBERG

FFV Aerotech Parts Repair

1. Krav på framtidens motorer

För att kunna diskutera framtidens teknik för reparation av jetmotordetaljer, måste man först titta på några andra frågor. Den första frågan är vilka krav en användare ställer på framtidens motorer.

1.1 Högre prestanda

Högre prestanda per viktenhet motor innebär att man får större kapacitet för nyttig transport.

1.2 Lägre bränsleförbrukning

Lägre bränsleförbrukning ger inbesparing på bränslekostnader. Dessutom erhålls antingen större räckvidd eller större lastkapacitet för flygplanet.

1.3 Billigare översyner

En stor kostnadspost för motorer är översyn. Framtidens motorer måste ha längre gångtid mellan översynerna. Översynerna måste också kunna utföras billigare och snabbare.

2. Motordetaljerna

Vad innebär dessa krav på detaljerna i framtidens motorer?

2.1 Högre tryck och mindre läckage

Högre tryck och mindre läckage i motorerna ger både högre prestanda och lägre bränsleförbrukning. Där rotorerna löper mot statorer och luft kan läcka, behövs effektivare tätningar. Mindre spel mellan roterande och statiska detaljer måste kunna uppnås utan risk för skadliga tangeringar.

Hårda kniveggarna kan nöta in spår i mjuka material av typ honeycomb (bikakestrukturer i plåtmaterial), filtmetall eller mjuka plasmasprutade skikt. Kniveggarna görs ofta hållbarare med hårda plasmasprutade skikt. Toppar på roterande skovlar kan även löpa tätt mot mjuka skikt i statorer.

2.2 Högre temperatur

Högre temperatur går hand i hand med högre tryck i motorerna och ger samma effekt. Högre temperatur betyder mer temperaturtåliga material i detaljerna. I kompressorn får man byta ut lättmetall mot titan och stål mot nickellegeringar. I turbinen byter man konventionellt gjutna skovlar mot detaljer med riktat stelnande. Med skovlar i en kristall kan man nå ytterligare högre temperaturer. I statorer kan man vid speciellt höga temperaturer använda pulvertillverkade detaljer.

2.3 Färre detaljer

Färre detaljer ger enklare översynsarbete och lägre vikt. Monteringsmomenten minskar och blir enklare. Men detaljerna blir mer komplexa. Komponenterna skall antingen utföra mer arbete eller ha fler funktioner.

2.4 Ytbehandling

Bättre driftsäkerhet och högre temperatur ställer nya krav på ytbehandlingar på detaljerna. Högre temperatur ger ofta svårare korrosionsförhållanden samtidigt som materialen optimeras mer för hållfasthet. Här får man ökande krav på specialiserade ytbehandlingar.

3. Reparationstekniken

3.1 Tekniskt kunnande

Högre belastade och mer komplexa detaljer ger mer komplicerade reparationer. För att klara detta krävs ett djupare tekniskt kunnande om detaljerna och metoderna.

Dyrare detaljer skärper kraven på genomloppstider. Det blir dyrare att ha en stor buffert av detaljer. Samtidigt har reparationerna fler operationer. Därför måste reparationsverkstäderna specialisera sig. Med samlade produktverkstäder kan man göra fler operationer per dag. Dessutom samlar man de tekniska problemen på färre händer och mindre yta. Här ser man en skillnad mot tillverkning. Där eftersträvar man långa serier och jämn beläggning i maskinerna. Vanligen gör man bara en operation per vecka mot flera operationer per dag i reparation.

3.2 Maskinbearbetning

Hårdare material i detaljerna gör att man i många fall måste gå ifrån konventionell skärande bearbetning till metoder med lägre skärtryck. Exempel på detta är elektriska bearbetningsmetoder som gnistbearbetning och elektrolytslipning. En högproduktiv metod som klarar de flesta material är laserbearbetning.

Mer komplexa detaljer ger fler mått att bearbeta, vilket ökar lönsamheten med numerisk styrning. Dagens NC-maskiner har hög noggrannhet och flexibilitet, vilket passar reparationsarbete.

I reparation är ställ- och uppsättningstiderna ofta längre än själva bearbetningstiden. I tillverkning däremot är bearbetningstiderna mycket längre än uppsättningstiden. Detta ger olika krav på bearbetningsmaskinerna. I tillverkning behövs stadiga maskiner för spåntillverkning medan reparation kräver flexibla och lättställda maskiner.

3.3 Svetsning

Svetsning följer samma linjer som maskinbearbetning: specialisering och automatisering.

Automatisk utrustning ger stora tidsvinster vid långa operationer. Till exempel kan uppbyggnad

av knivegggar och flänsar kräva långa svetsstider. En automat kan arbeta med hög precision under mycket längre tid än en svetsare.

Komplexa detaljer som deformeras vid lokal värming måste svetsas med liten värmepåverkan. Elektronstrålesvetsning eller lasersvetsning ger högre energi i svetsen, vilket ger korta svetsstider och därmed liten genomvärmning av detaljerna.

Motordetaljer med sprickkänsliga material måste svetsas på ett annat sätt. Dessa material spricker lätt vid avkylning efter svetsning och måste därför kylas långsamt. Detta åstadkommer man genom en mycket långsam svetsning eller en hög förvärmningstemperatur.

3.4 Ytbehandling

På nyare motorer används allt mindre galvanisk ytbehandling. Denna byts i många fall mot plasmاسprutning. Samtidigt ställer man större krav på bindhållfastheten på plasmaskikten. Detta uppnås med automatisering och nya höghastighetsmetoder.

Även på ytbehandlingsområdet möter vi specialisering. Korrosionsskyddsmetoder blir mer specialiserade. Till exempel används vakuummetoder för ytbehandling av turbinskovlar. Dessa anläggningar är dyra och kräver höga volymer för att vara lönsamma.

4. Framtiden

Mer komplexa reparationer kräver specialisering. För att uppnå ett bra tekniskt resultat och goda genomloppstider måste man ha lämpliga maskiner och utrustning samt en produktinriktad verkstadslayout.

Detaljreparationer är idag oftast ett hantverk. Men en större internationell konkurrens kommer att tvinga oss att automatisera produktionen. Vi kommer inte att kunna konkurrera med låglöneländer som Singapore och Mexico om vi inte kan automatisera många operationer. Även länder som England och Irland har betydligt lägre kostnader än Sverige. Vi måste hitta automatiska metoder som är snabbare än manuella. Vi behöver även lära oss att hantera obemannad produktion.

Reparation av metallstrukturer med kompositmaterial

MARTIN EKSTRÖM

FFV Applied Composites

1. Ny teknik ger lägre reparationskostnader

Kompositmaterial används sedan många år vid tillverkning av flygplansdetaljer. Detta gäller både militära och civila flygplan.

Med kompositmaterial avses här fiberarmerad plast. De aktuella fibrerna är vanligen kol-, glas-, aramid- eller borfiber. De mest använda plasterna i detta sammanhang är epoxy- eller polyesterplast.

I Sverige hade redan fpl 35 Draken vissa detaljer tillverkade i glasfiber. Fpl 37 Viggen har flera delar i glas- och kolfiberkomposit. Delarna i kolfiberkomposit har införts för att få fältnässiga erfarenheter av detta material. Den största detaljen till fpl 37 som är tillverkad i kolfiber är fenan till JA 37. För JAS 39 Gripen kommer ca 30 procent av strukturvikten att utgöras av kompositmaterial.

För kompositmaterial har successivt reparationsmetoder tagits fram. Att reparera metallstruktur med kompositmaterial har dock hittills fått en begränsad spridning. Detta trots att marknaden för att reparera metallstruktur är betydligt större än motsvarande för kompositmaterial. Framför konventionell reparationsteknik, med pånitade förstärkningsplåtar, har denna teknik bl a följande fördelar:

- Längre livslängd
- Lägre vikt

- Mindre tjocklek på laglapp
- Inga nya nithål behöver tas upp

2. Reparationens utförande

Denna teknik, som i engelskspråkig litteratur kallas "crackpatching", kan i korthet beskrivas på följande vis:

Ett kompositlaminat tillverkas. De fibrer som är aktuella är kol- eller borfiber. Dessa fibrer har större styvhet än aluminium och är därför effektiva för att avlasta den skadade strukturen. Laminatet består av ett antal skikt. Varje skikt är ca 0,1 mm tjockt. Genom att välja rätt fiber-vinkel på varje skikt kan man skräddarsy ett laminat med de egenskaper som behövs för varje tillämpning.

Efter detta skall laminatet härddas. Detta kan antingen ske direkt på det ställe som skall repareras eller separat på ett verktyg.

Den metalliska ytan skall innan limning av laminatet ytbehandlas. Detta kan antingen vara en förenklad ytbehandling med endast slipning och avfettning eller en syraanodisering. För vissa lim kan man uppnå en mycket stor ökning av hållfastheten genom en syraanodisering.

Om man väljer att härda laminatet på plats samtidigt med limmet ("samhårdning") betyder detta att laminatet automatiskt formar sig efter plåtens geometri. Detta är en stor fördel vid krökta plåtar. Laminatet kan också härddas i en separat operation ("separathårdning"). Detta ökar flexi-

biliteten i härdningen då man kan använda olika härdcykler för laminat och lim. Detta är ofta värdefullt då man vill minska temperaturspänningarna som uppstår i limmet efter härdning. Dessa spänningar orsakas av att det är olika temperaturutvidgning hos kompositmaterial och aluminium. Det kan alltså vara lämpligt att härda limmet vid en lägre temperatur än laminatet.

De limsystem som idag finns på marknaden är vanligen inte anpassade till denna typ av tillämpningar. Härdcykler måste modifieras för att ge mindre temperaturspänningar. Detta sker vanligen genom att temperaturen sänks och härdtiden förlängs. Idag finns det också rumstemperaturhärdande limsystem som inte ger några temperaturspänningar alls.

3. Internationella erfarenheter

Denna teknik har från början utvecklats i Australien. Man har ca 15 års erfarenhet av olika tillämpningar på flygande struktur. Nedan beskrivs några fall som reparerats:

- Sprickor runt dräneringshål i vinge, Mirage
- Sprickor i pivotbeslag (stål), F111
- Förstärkning av spant till F18
- Sprickor i integralförstyvning av vingpanel, Hercules

I samtliga fall har man uppnått en avsevärd förlängning av livslängden.

4. Erfarenheter och utveckling i Sverige

FFV Applied Composites bedriver utvecklingsarbete inom detta område. Arbetet omfattar materialdataframtagning för reparationsmaterial och lim, teknik för att dimensionera reparationerna, teknik för fältmässig applicering av tryck och värme samt ytbehandling.

Utprovning för att verifiera tekniken sker på tre nivåer:

- Grundläggande provning med enkla provobjekt
- Tillämpad provning i laboratoriemiljö
- Provning av flygande struktur

Ett projekt inom tillämpad provning har gällt reparation av balkar till fpl SK60. Med dessa reparationer har livslängden förlängts minst 7 gånger jämfört med oreparerad balk.

Flygande sekundärstruktur har provats till AJ37. Ett år efter var reparationerna fortfarande intakta.

Denna teknik, som erbjuder stora fördelar vad avser ekonomi och livslängd, kommer sannolikt att få stor användning i framtiden då flygplansflottorna blir äldre och leveranstiderna för nya flygplan är långa.

Satellitnavigering Verklighet och vision

STIG HEMSTRÖM

FFV Aerotech, Avionik

Att utnyttja satelliter för positionsbestämning och navigering har föresvävat tekniker under decennier. Först under 1980-talet har emellertid system kommit fram som kan uppfylla de flesta krav på noggrannhet och driftsäkerhet som flertalet användare ställer och som dessutom har en global täckning. Detta gäller främst två system, det ryska GLONASS och det amerikanska GPS, bägge ursprungligen uppbyggda för militära ändamål men nu också frisläppta för civilt bruk.

GPS, Global Positioning System, ägs och drivs av försvarsdepartementet (DOD) i USA. Den första satelliten skickades upp i februari 1978 och har sedan följts av ytterligare 10 s k Block I satelliter under tiden fram till 1985. Av dessa 11 är fortfarande 6 stycken i operativ drift, den äldsta sen oktober 1978.

Ytterligare 6 st s k Block II satelliter har skjutits upp, allihop under 1989 och 1990, och alla i operativt skick. Block II satelliterna är de satelliter som ska utnyttjas i det slutliga systemet, Block I satelliterna är mer att betrakta som experimentsatelliter med varierande grad av operativ användbarhet. Nya satelliter skjuts upp varannan månad.

När GPS-systemet är färdigt 1995 består det av 24 Block II satelliter (varav 3 i aktiv reserv), placerade i sex olika banplan med vardera fyra satelliter i varje plan. Banplanens inklinations är 55 grader och omloppstiden ca 12 timmar. Satel-

literna är inte jämnt fördelade i banplanen. Systemet kommer att ge en global 3-dimensionell täckning med en samtidig mottagning från minst fem satelliter.

Ryssarna var inte lika tidiga som i USA, man började först 1982 med sina uppskjutningar. Däremot har man skjutit upp fler satelliter, ca 40 stycken, varav dock enbart ca tio är i operativt skick. Vid varje uppskjutning sänds tre satelliter upp. Systemet beräknas innehålla 24 satelliter (varav 3 i aktiv reserv), placerade i tre banplan med sju till åtta satelliter i varje plan. Planens inklinations är 65 grader. Samtliga 24 satelliter beräknas vara i operativ drift 1995 dvs samtidigt med GPS.

I bägge systemen skickar satelliterna kontinuerligt data om sin position och sin egen tid. Genom att ta emot data från satelliterna kan den enskilde mottagaren beräkna avståndet till satelliterna. Avståndet beräknas som transmissionstid gånger ljushastigheten och ger det s k "pseudo-avståndet". "Pseudo" eftersom avståndet inte är korrekt då klockan i satelliten och i mottagaren inte går lika. Mottagaren måste känna tiden på några miljarddels sekunder när, vilket normalt inte är möjligt. Genom att mäta på fyra satelliter kan emellertid mottagaren bestämma sitt eget "klockfel" och därmed sin korrekta position.

GPS satelliterna sänder samtidigt på två frekvenser, L1=1575,42 MHz och L2=1227,60 MHz.

För att kunna separera signalerna från de olika satelliterna utnyttjas ett kodningssystem (CDMA) som ger varje satellit en unik kod som mottagaren kan identifiera.

GLONASS-systemet utnyttjar i stället en frekvens per satellit, dvs totalt 24 frekvenser från 1602,5625 MHz och uppåt med 0,5625 MHz avstånd.

Det finns två nivåer av möjlig noggrannhet. I GPS-systemet kallas de Standard Positioning Service (SPS) och Precision Positioning Service (PPS). SPS är tillgänglig för civila användare och ger normalt en noggrannhet av 15–25 meter. PPS är enbart avsedd för auktoriserade användare, och ger en noggrannhet av <15 m.

I ett tidigt skede av uppbyggnaden av GPS-systemet visade det sig att SPS har en betydligt bättre noggrannhet än vad som var väntat, vilket inte sågs med gillande av en del militära användare.

DOD beslöt därför att införa metoder som avsiktligt försämrar noggrannheten för de icke auktoriserade användarna. Signalerna som satelliterna sänder ut kan nu förvrängas så att endast auktoriserade användare kan återskapa dem. För de flesta civila applikationerna kan denna försämring kompenseras genom att utnyttja sk differentiell mottagning, i vilken en fix mottagare som känner sin position med stor noggrannhet skickar korrektionsdata till övriga GPS-mottagare som på så sätt korregerar sin beräknade position.

Satellitsignalerna i både GLONASS- och GPS-systemen utnyttjar en slags bandspridningsteknik som möjliggör samtidig sändning från satelliterna utan att störa varandra. Varje satellit har en egen inre kodsekvens som utnyttjas för identifiering, för mottagarens låsning till just den satelliten och för beräkning av transmissionstiden från satellit till mottagare. Två olika koder utnyttjas med två olika noggrannhetsnivåer. I GPS finns P-koden för PPS och C/A-koden för SPS. P-koden är mycket lång och varje satellit sänder ut en sju dagar lång del av den. P-koden är tillgänglig bara för auktoriserade användare.

C/A-koden används av SPS, är mycket kort och repeteras varje millisekund. SPA är tillgänglig för alla.

Meddelandet som satelliterna sänder till mottagarna består av C/A-koden, P-koden, navigationsmeddelandet samt information om bärvågsfasen. Civila mottagare utnyttjar bara mottagning av C/A-koden och på en frekvens, medan de militära mottagarna kan mottaga all information och flera signaler samtidigt.

I Sverige har under flera år diverse organisationer och företag intresserat sig för GPS-systemet. Challengerolyckan orsakade ett avbrott i uppskjutningarna från 1985 fram till 1989, då aktiviteterna minskade. Intresset i Sverige är i dag snabbt ökande igen, mycket beroende på att täckningen över Sverige och därmed systemets tillgänglighet förbättras för varje ny satellit som skjuts upp.

Inom det svenska informationsteknologiprogrammet har nyligen ett relativt stort arbete startat med intressenter från industri och stat. IT4-GPS-programmet är synnerligen ambitiöst och satsar på en rejäl kunskapshöjning. Flyg-, bil- och båtprov ska utföras, GPS-systemets för- och nackdelar studeras noggrant och integrationsarbete med andra typer av navigeringssystem ska studeras och utföras. I februari genomförde FFV Aerotech inom ramen för IT4-GPS ett tvådagars seminarium som behandlade Kalmanfilterteknikens teori och praktik. Kalmanfiltret är en viktig komponent i utformningen av system som ska anpassas till specifika tillämpningar.

Förutom IT4-verksamheten studerar en mångfald statliga verk och privata företag GPS-systemet för sina egna tillämpningar. Några att nämna är LMV, Sjöfartsverket, Televerket, SAAB, Volvo, ERA, FFV etc.

FMV har ännu så länge en viss splittring i sin GPS-verksamhet. Arbeten sker på olika avdelningar och byråer och risken finns för visst dubbelarbete. Planer på en samordning och koordinering är dock i gång.

Om aktiviteten är hög inom Sverige så gäller

detsamma internationellt, framför allt inom den civila flygtrafiken. Att kunna bestämma sin position på några tiotal meter när skulle ge en möjlighet att öka kapaciteten i luftlederna, främst de transatlantiska lederna och också möjliggöra stora bränslebesparingar.

1984 erbjöd USA det internationella organet ICAO att utnyttja GPS-systemet för civilt flygtrafikbruk. ICAO tackade och tog emot och baserar nu sitt framtida navigeringssystem på GPS-systemet.

1988 gjorde Sovjetunionen detsamma, erbjöd GLONASS-systemet till ICAO för samma ändamål.

Eftersom systemen är så pass lika har detta lett till att man nu utvecklar mottagare som ska kunna fungera för bägge systemen. Utveckling sker vid Lincoln Laboratory i USA och vid Leeds University i England.

Många som är tveksamma att utnyttja ett militärt system för civilt bruk har kanske blivit mindre tveksamma när de ser möjligheterna att utnyttja två system. Dessutom börjar andra rymdorganisationer t ex INMARSAT att överväga att sända upp standby satelliter för GPS-systemet, satelliter som ska träda i funktion om de ordinära GPS-satelliterna av någon anledning inte fungerar som är avsett.

En kraftig expansion är att förvänta inom satellitnavigeringsområdet. Nuvarande system kommer att kompletteras med geostationära kommunikations/navigeringssatelliter som medger samtidig kommunikation och positionsbestämning via GPS- och GLONASS-systemen. I slutet på 90-talet utnyttjas systemen regelmässigt för

civil flygtrafik, luftledningens kapacitet har drastiskt ökat och bränsleförbrukningen minskat, beroende på mindre separationsavstånd i vertikalled (1000 ft), i longitudinell led (fem minuter) och i horisontalled (<60 nm).

Den internationella fartygstrafiken på de sju haven kommer att kunna bestämma sin position på mindre än 50 m när med hjälp av landbaserade GPS/GLONASS mätstationer som skickar korrektionsdata till mottagarna ombord. Fartygens restider bli kortare och bränsleförbrukningen lägre.

Den exakta positionen av drivande isberg kartläggs kontinuerligt så att fartygens rutter under isbergssäsong (febr – augusti) kan planeras med säkerhet.

Morgondagens fordonstrafikstyrning innehåller bl a en GPS/GLONASS-mottagare i fordonet, en karta lagrad på CD-skiva eller motsvarande och en möjlighet att automatiskt välja optimal väg till resmålet beroende på trafik hinder, gatunätets utseende etc.

Turistnäringen utnyttjar automatiska bandspelarguider som berättar om de sevärdheter man passerar under en förutbestämd sightseeingtur.

Positionen av världsberömda byggnader, minnesmärken etc blir noggrant kända.

Offshore och onshore oljeletning blir enklare och noggrannare med möjlighet att snabbare finna nya oljereserver.

Den framtida användningen av satellitnavigeringssystemen begränsas i princip bara av vår egen fantasi och kreativitet!

Tröghetsnavigering resurser inom FFV Aerotech

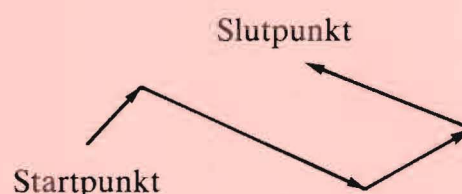
CLAES WADSTEN

FFV Aerotech Flygteknik

1. Allmänt om tröghetsnavigering

Att navigera på vår jord har sysselsatt mänskligheten i många tusentals år. Från början utnyttjade man lokalkännedomen i det område som man opererade i. Med tiden utnyttjades solen och stjärnorna för att bedöma riktningar. För att hitta i okänd mark har vi varit beroende av information från andra människor eller bilder från flygplan eller satelliter som sedan översatts i kartmaterial. Om vi har svårt att finna rikt-punkter eller naturliga navigationsmål (fixpunkter) i naturen kompletterar vi dessa med egna fixpunkter. Tex ljus- eller radiofyrrar, DECCA-sändare eller satelliter. Man måste alltså lita på dessa yttre fixpunkter för att få en noggrann navigering.

Ett annat sätt att navigera är så kallad "död räkning". Genom att addera vektorer kan man ange en förflyttning i rummet. Varje vektor representerar ett avstånd och en riktning. Om man indikerar kursen med en kursgivare samt mäter tillryggalagd sträcka på denna kurs kan vektorn bestämmas. Om varje förflyttning på en viss kurs sedan adderas får man den totala förflyttningen från utgångspunkten och därmed den nya positionen.



Figur 1

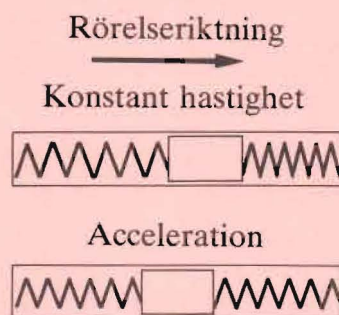
Då kravet på noggrannhet är stort och kursändringarna är många får denna metod problem. Avståndsmätaren och kursen måste indikeras med stor noggrannhet. Med hjälp av noggranna accelerometrar kan man beräkna rörelsen i en viss riktning. Signalen ger ett mått åt accelerationen. Det finns olika typer av accelerometrar men man kan principiellt beskriva dessa som en massa som hålls i nolläge med hjälp av en fjäder. Vid en acceleration i längdriktningen förflyttas denna massa från nolläget som visas i figur 2.

Genom att integrera accelerationen med avseende på tiden kan vi beräkna hastigheten i x-led:

$$V_x = \int_0^t a_x dt \quad (1)$$

Integrerar vi ytterligare en gång med avseende på tiden får vi förflyttningen i x-led:

$$S_x = \int_0^t V_x dt \quad (2)$$



Figur 2

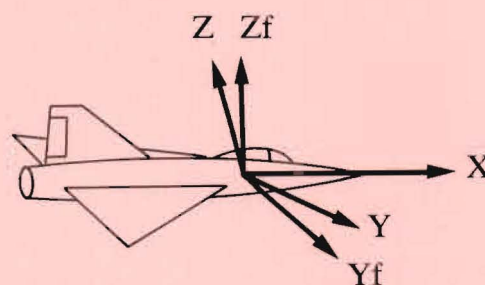
Om vi nu utökar vårt system till tre accelerometrar som är ortogonala (vinkelräta) i förhållande till varandra kan vi beräkna förflyttningen i 3 dimensioner (rymden). Vi har då förflyttningen i x, y och z-led. Med denna metod får vi ett ganska noggrant mått på förflyttningen. En fråga måste vi besvara.

— Vet vi hur koordinatsystemet är orienterat under förflyttningen?

Om accelerometrarna sitter fast i farkosten så kommer också koordinatsystemet att följa farkostens rörelser. Koordinatsystemets läge kommer därför att vara okänt. Vi måste därför komplettera med information om farkostens läge i rymden. Genom att använda en gyroplattform eller rate-gyron för de tre axlarna får vi tillräckligt med information för att hålla koordinatsystemet fast i rymden oberoende av farkostens rörelser.

Använder vi en gyroplattform kan accelerometrarna placeras på plattformen och hålls därmed fast i rymden. Koordinatsystemet följer då plattformen och inte farkosten.

Använder vi tex ett Lasersystem så får vi information om vridningen kring varje axel och kan därmed beräkna koordinatsystemets läge (farkostens koordinatsystem X_f , Y_f , Z_f resp det beräknade koordinatsystemet X , Y , Z).



För att kunna få ett noggrant system måste felet i givarna kalibreras och beaktas. Några av dessa fel är:

- Ortogonaliteten mellan accelerometrarna
- Felet i accelerometrarnas signaler
- Gyrodriften
- Temperaturberoendet i givarna

Med lämpligt val av givare samt en noggrann kalibrering kan dessa fel minimeras.

Ett tröghetsnavigeringssystem ger oss möjlighet att förflytta från en känd fixpunkt till en annan punkt och hela tiden ha information om vår position. Vi får också information om acceleration och hastighet i tre dimensioner från systemet.

2. FFV:s resurser för testning och underhåll av tröghetsnavigeringssystem

FFV har arbetat med gyrounderhåll sedan 1937 och TN-system sedan 1972. Detta visar vilken lång och unik erfarenhet som samlats inom FFV.

Under senare år har också en bred och expansiv satsning på TN-underhåll gjorts. Denna satsning pågår och omfattar följande områden:

- Nya specialdesignade lokaler.
- Ny utrustning.
- Utbildning av ny och gammal personal.
- Bevakning av ny teknik inom gyro- och tröghetsnavigering.

Det som gör FFV unikt på detta område är

- Vi har erfarenhet av tröghetsnavigeringssystem från de stora tillverkarna i världen.

- Vi har ett rikt kontaktnät med tillverkare.
- Vi träffar branschfolk och byter erfarenheter.
- Vi utvecklar egna testutrustningar och testmetoder.
- Vi har egna verkstadsresurser.

3. Stöttning av tröghetsnavigeringssystem med GPS

TN-systemen har den fördelen att inga yttre signaler behövs förutom koordinaterna för startpunkten (egentligen enbart latitud). Övrig information kommer från de egna sensorerna.

Det fel som uppkommer i systemet är till största delen sensorberoende och beror till stor del av driften i gyrona. Då felet i position växer som t^2 så ökar felet "kraftigt" med tiden. Det finns då olika metoder och sätt att minimera felen.

- Man stöttar hastigheten med en yttre sensor tex doppler, hastighetsmätare eller logg.
- Man gör ny positionsuppdatering genom manuell eller automatisk positionsuppdatering.
- Man behandlar den information om fel som finns på ett lämpligt sätt (tex genom Kalmanfiltrering).

Från GPS kan man teoretiskt inte få snabbare uppdatering än var 0,8 sek. Med goda förhållanden är det realistiskt med en uppdateringsfrekvens på 1 Hz. Ett flygplan hinner därför 300—600 meter mellan varje uppdatering. Vid konstant fart och attityd kan positionen mellan uppdateringarna enkelt beräknas. Om farkosten

utför avancerade manövrar blir positionsangivelsen mellan uppdateringarna svårare. Det blir också svårare att erhålla en uppdateringsfrekvens på 1 Hz då mottagningen och satellithållningen försämras.

Ett tröghetsnavigeringssystem har mycket goda prestanda under kort tid (<10 minuter) varför detta tillsammans med en GPS kan ge mycket goda prestanda. Genom att man har längre tid på sig att beräkna en fixpunkt kan ett antal positionsuppdateringar från GPS utnyttjas.

Ett system med tröghetsnavigering som stötts med hastighet och position kan därför göras mycket noggrant och uppnå positionsprestanda kring 1—50 meter beroende på sensorprestanda. Vi har då ett integrerat system med goda prestanda som kan operera även om yttre signaler tappas under viss tid (5—10 min). Även om signalerna tappas för lång tid (10—30 min) är prestandat bra. Efter cirka 30 minuter byggs felet upp och börjar märkas om vi inte kan stötta detta med någon yttre sensor.

Ett tröghetsnavigationssystem kan inte störas med motmedel varför det i operativa militära sammanhang är överlägset alla andra navigationssystem. Det avger inte några signaler som kan detekteras av fienden. Det behöver inte heller några yttre signaler som kan störas eller röja operationen.

Ett planerat utnyttjande av doppler och en lämplig behandling av sensorsignaler från doppler och GPS ger oss ett Tröghetsnavigeringssystem med goda prestanda i krig samt mycket goda prestanda i fred.



Vid grindarna ska alla inpasserande kontrolleras för att fastställa om de är behöriga att komma in på området. Under den mest hektiska timmen på morgonen finns alltid en vakt vid grindarna för att kontrollera bilister och cyklister. Under dygnets övriga timmar sker bevakningen från vaktbyggnaden. Det blir inte grönt ljus förrän identifikation är gjord. Denna morgontidiga bilist ska kontrolleras extra noga tycker Kurt Jansson (stora bilden till vänster).

Bilpasset räcker inte för inpassering. Efter kontroll av ID-kortet får inpassering ske (bilden ovan). Det är allt för många som inte bär sina ID-kort synliga, tycker vaktpersonalen. De instämmer i den förmaning Aerotechs säkerhetschef Hans-Olof Blomkvist uttalat: bär ID-korten synliga, på såväl din arbetsplats som vid inpassering.



Denna dag sitter Per-Arne Holm i receptionen (bilden längst upp till höger). Den besökande, Jonny Stenmark från Smedata, får skriva in sig och verifiera sin identitet med ett ID-kort. Aerotechs besökande indelas i tre grupper; personer som får gå på egen hand inom området (de bär alltid grön besöksbricka), utländska medborgare (de bär röd besöksbricka) och övriga besökare (som bär blå besöksbricka). De två senare grupperna skall alltid ha en följeslagare i sällskap.



Dygnet runt gör vaktpersonalen inspektionsrunder, både innanför och utanför staketet. Här är det Hasse Gustafsson som är på inspektionsrunda. På dagtid är en uppgift att kontrollera så att alla bilar inom området inte är olämpligt parkerade.



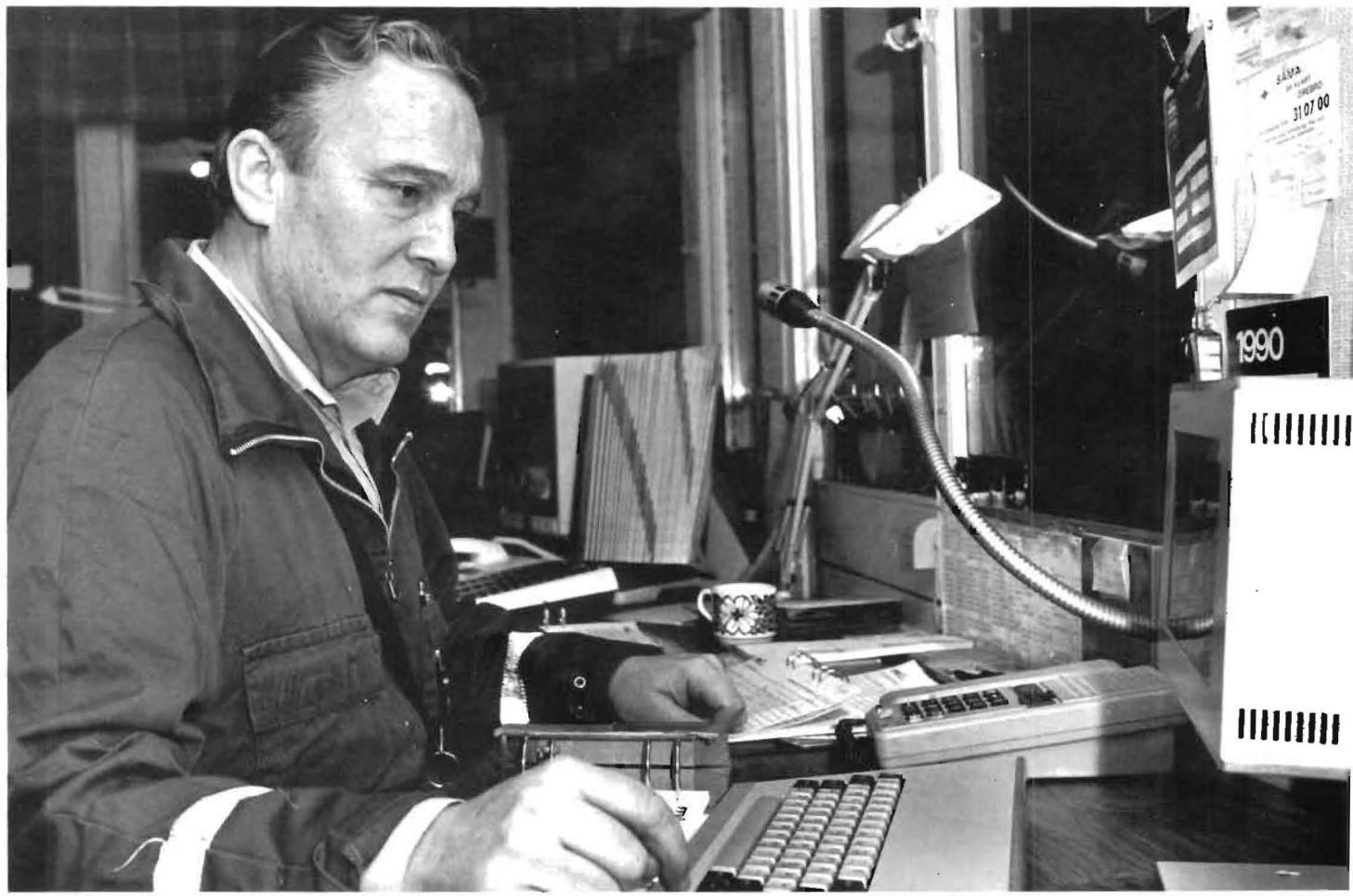
Kontrollera och iaktaga det är Ronny Lindkvists vardag - eller natt rättare sagt. När han har nattpass så kan man verkligen med fog säga att han "går" nattpass - för gå får han göra. Samtliga hyggnader ska kontrolleras, lampor släckas och dörrar låsas. Inget skrymsle får lämnas okontrollerat. På bilden till vänster är Ronny i färd med att kontrollera att säkerhetsskåpet är ordentligt låst. Det händer - även om det är sällan - att någon glömt låsa skåp som ska vara låsta.

Det är inte bara säkerhetsskåp som ska kontrolleras - öppna fönster ska stängas, och den glömske möts morgonen därpå av en liten gul lapp med uppmaningen att fortsättningsvis komma ihåg fönster. Även kaffebyggarna kollas, så att ingen glömt stänga av den, för de utgör en möjlig brandrisk..

Alla iakttagelser ska rapporteras - det blir några stycken per natt - men mest av allt handlar det om att gå, korridor efter korridor, tunnel efter tunnel eller trappa upp och trappa ned som på bilden till höger.

När Ronny och hans kompisar i vaktlaget patrullerar på området sitter Kurt Jansson (bilden nedan) i vaktbyggnaden. En i laget skall alltid finnas på plats i vaktbyggnaden för att kontrollera in- och utpassering, svara i telefon och bevaka om det går något larm.

Det är inte bara Kurt och Ronny som tycker att många anställda som arbetar overtid visar brist på hänsyn och omtanke. De berättar att det händer ofta att personer som kommer en kväll eller lördag söndag och jobbar några timmar. Då tänder de varenda lampa i korridorerna och det egna arbetsrummet - men släcka? Nä, alltför många struntar i att släcka efter sig. Då får vaktpersonalen göra en extra rond. Det är onödigt, säger Ronny och Kurt, och får medhåll av sina kolleger.









Det blir ingen vanlig natt - rutinen bryts. Det myckna regnandet har medfört att en liten damm börjar svämma över och vattnet forar i strid ström mot byggnad 25. Ronny Lindkvist åker först och inspekterar dammen (bilden till vänster) och konstaterar att vattennivån är alldeles för hög. Via jourbavande i vakthyggnaden inkallas Roland Stenström på Brand- och räddningstjänsten för att försöka stoppa vattenflödet. Ronny beger sig härnäst till byggnad 25 (bilderna ovan). I nedfarten till källarvåningen rinner vattnet i strid ström. Det är decimeterdjupt. När han låst upp källardörren kommer folk från Anläggningservice för att sätta i pumpar och få bort vattnet. Översvämningar är inte vanliga säger Ronny, men de händer ibland. Nattens rondering blir en timme sen på grund av översvämningen. Det blir inte många stunder vakterna kan sitta ned och vila benen. När Ronny klarat av berget är det Kurt Janssons (bilden till höger) tur att ge sig ut. Ett antal larmskåp skall kontrolleras samtidigt som han gör en tur runt hela området - både innanför och utanför staketet. Samtidigt kör han till både ScanMotive och Gasturbiner.





På den dagliga inspektionsrundan kontrollerar Hasse Gustavsson att alla lås till grindar sitter som de ska. Inspektionsrundor görs dagligen och på oregelbundna tider. Det blir många och långa turer varje dag.



Det är mycket pusslande som krävs för att få vaktscemat gå ihop. Dygnet runt året runt ska vaktpersonalen finnas på plats. Bevakningschefen Sune Lännbrink pusslar ihop schemat för den kommande månaden.

För Aerotechs skyddsvakter får det aldrig gå rutin i arbetet

Mycket i jobbet är rutin, det är samma arbetsuppgifter dag efter dag. Det säger Sune Lännbrink, bevakningschef för skyddsvakterna vid FFV Aerotech i Arboga. Han är snabb och tillägger:

- Trots detta är dagarna eller nätterna sällan lika varandra. Det händer alltid något som bryter rutinen.

Skyddsvakterna i Arboga finns alltid på plats. Det spelar ingen roll om det är vardag eller helgdag, dag eller natt, vaktpersonalen finns alltid på plats.

Vaktstyrkan i Arboga är uppdelad i fem arbetslag och de alternerar mellan dag- och nattjänstgöring. De har långa arbetspass - tolv timmar, men det ger dem samtidigt en del längre sammanhängande ledighet.

I Sunes arbetsuppgifter ingår att lägga schema och se till att det alltid finns tillräckligt med personal på passen. Räcker inte den egna personalen till tar han hjälp av ett vaktbolag.

Han anser att det finns en viss under-

bemanning i vaktstyrkan. Allt oftare behövs förstärkning från vaktbolag.

En typisk arbetsdag för vaktpersonalen innehåller mycket. Tidigt på morgonen skall alla hus läsas upp. Under den mest hektiska timmen på morgonen står en vakt och kontrollerar att alla inpasserande är behöriga att komma in på området. På förmiddagen skall alla noteringar från natten åtgärdas, receptionisterna tar emot besökare och kallar på besöksmottagarna. På dagtid sker viss rondering på och utanför grindarna.

Sent på eftermiddagen läser dagpersonalen vissa lokaler, en uppgift som nattlaget fortsätter med samtidigt som de kontrollerar att lampor är släckta, att kopieringsmaskinerna är avstängda och att inga säkerhetsskap är olasta och att kaffebryggarna är avslagna.

Lit par gånger per natt - ibland fler - går vakterna runt i berget och de flesta byggnader. Det kan bli flera gånger om många arbetar övertid, för är det något

personalen är dålig på så är det att släcka efter sig. Kurt Jansson berättar att det inte är ovanligt att folk tänder upp nästan varenda lampa i huset de arbetar i, men släcka när de går hem har de ingen tanke på. Det innebär en extra rond för vakterna. Här skulle vaktpersonalen vilja se viss skärpning.

Lika svårt som att släcka ljuset efter sig har många att anmäla till vakten att de ska arbeta över.

Det är nödvändigt att vi får veta om det finns folk kvar i byggnaderna. Skulle det hända en olycka, en brand till exempel, vet vi inte om det finns folk i huset eller ej, säger Sune. Det är otillfredsställande.

- Gar de så ut genom en larmad dörr måste vi rycka ut och kolla varför larmet gatt. Det här skapar viss irritation, menar Sune. Han får medhåll av Kurt Jansson och Ronny Lindkvist.

Sune har inte enbart negativ kritik att komma med. Många är mycket vaksam-



Curres **BISYSSLA** **ingen bisak**

Kalle som är ingenjör och anställd i affärsverket har genom en god vän fått en förfrågan om inte han med sin stora erfarenhet inom dataområdet skulle kunna ta ett litet "konsultuppdrag". Uppdraget skulle innebära att Kalle, några timmar i veckan under ett antal månader, hjälper den gode vännen och hans företag med att utveckla ett felsökningsprogram för en

Kalle gar in för sitt arbete med liv och lust. Eva, hans hustru, har så småningom accepterat att Kalle är borta och extraarbetar lite då och då - speciellt som familjs ekonomi har förstärkts.

En dag hör Kalles chef av sig och vill veta om det stämmer att Kalle, som han ryktesvis har hört, sysslar med utvecklingsarbete för firma Bra Elektronik AB. Överraskad av frågan medger Kalle att han visst har hjälpt sin gode vän lite grand.

Chefen erinrar Kalle om att Bra Elektronik AB är en konkurrent till affärsverket inom området testutrustningar och att Kalle knappast kan vara ovetande om det.

Kalle som i den här artikeln är en helt fiktiv person, är dock inte en särskilt ovanlig anställd, vare sig i ett affärsverk eller i ett bolag. Att ha en bisyssla kan för de flesta inte verka uppseende-

väckande, men ur arbetsrättslig synpunkt ändå vara allvarlig!

Det finns egentligen tre sorters bisysslor som normalt inte är förenliga eller tillåtna för en anställd.

Tre slags bisyssla

Den kanske vanligaste är en **arbetshindrande** bisyssla. Därmed avses ett "knäck" som på ett eller annat sätt innebär att den anställda inte kan sköta sitt huvudarbete på ett normalt och säkert sätt. Att till exempel köra taxi, vaka på sjukhus eller arbeta med annat nattarbete, innebär för de flesta att man inte är särskilt utvilad på morgonen och har svårare att "ge järnet". Vad värre är, att på grund av trötthet ett olycksfall eller annan skada inträffar, eller att jobbet inte blir riktigt utfört, vilket för Aerotechgruppens del inte får hända. Exempelen kan

variera nästan i det oändliga.

Med **förtroendeskadliga** bisysslor menas att en offentligt anställd tjänsteman gör något på sin fritid som kan rubba förtroendet för tjänstemannen eller myndigheten. Arbetar man i förtroendeställning med tillsyn eller upphandling, är det inte tillräckligt att ha en bisyssla som medför att omvärlden - kunder, allmänheten med flera kan ifrågasätta tjänstemannen och hans arbete.

Den sista förbjudna bisysslan är att den anställda på fritiden bedriver **konkurrerande verksamhet** gentemot sin arbetsgivare. Därmed avses att utföra arbetsuppgifter som direkt eller indirekt kan innebära ekonomiskt skada.

I LOA (Lagen om offentlig anställning) 6 kap 1 § stadgas att "Arbetstagare får ej inneha anställning eller uppdrag eller utöva verksamhet som kan rubba förtroendet till hans eller annan arbetstagares opartiskhet i tjänsteutövningen eller skada myndighetens anseende".

Arbetsdomstolen har uttalat att i princip är varje syssla, tillfällig eller permanent, som utövas vid sidan av anställningen och som inte hör till privatlivet, bisyssla.

Tillstånd krävs

Vare sig som anställd i affärsverket eller som bolagsanställd, bör man innan man åtar sig något extraarbete - avlönat eller ej - fråga sin arbetsgivare om det är förenligt med anställningen. 1986 gav SAV (Statens Arbetsgivarverk) ut cirkulär nummer 10 om bisysslor. I det finns en mängd exempel som kan ge vägledning.

För den bolagsanställda finns normalt regler om bisyssla i kollektivavtalet om allmänna anställningsvillkor eller i förstärkt form i ett anställningskontrakt. Men om man tänker efter något så är de ovan uppräknade bisysslebegreppen ganska självklara. Har jag ingått ett anställningsavtal med min arbetsgivare, så ska jag i första hand försöka leva upp till det åta-

gandet och inte ägna kraft och energi åt någon annan.

Att som anställd ha ett förtroendeuppdrag i en ideell eller politisk organisation är normalt inte en bisyssla. Visserligen kan uppdraget ha eller få sådan omfattning att svårigheter uppstår att kunna "hinna med" det ordinarie arbetet. Men det brukar kunna lösas praktiskt i de flesta fallen. Inom det statliga området kan dock enligt SAV-cirkuläret finnas ett undantag från huvudregeln. Exempel är att en anställd i ett sammanhang uppträder som arbetsgivarrepresentant och i ett annat som en framträdande facklig förtroende- man. Ett sådant fackligt uppdrag kan komma att räknas som en "skadlig" bisyssla.

Tillåtna bisysslor

I kollektivavtalen för bolag talas dock inte om bisyssla i detta sammanhang. Däremot visar praxis att såväl från fackligt håll som från arbetsgivarsidan anser man att en sådan beskriven situation är mindre lämplig. Det får inte råda något tvivel om vilken "herre" man tjänar! För affärsverksanställda finns i AST § 8 mom 2 regler av samma innebörd.

Inom båda avtalsområdena kan arbetsgivaren begära att få reda på vad den anställda sysslar med på sin fritid, det vill säga om extraarbetets art och omfattning samt för vem arbetet utförs. Skulle situationen vara sådan att bisysslan är av det icke tillåtna slaget, kan arbetsgivaren kräva att den anställda upphör med den. Om inte rättelse sker, kan efter sedvanliga förhandlingar och eventuell domstolsprövning, den anställda riskera att bli av med sin anställning. I praxis ser man strängt på bisysslor som är av det skadliga slaget, speciellt om den anställda haft en framträdande position i företaget av utpräglad förtroendekaraktär och om bisysslan skadat arbetsgivaren eller arbetsgivarens kundrelationer.

Han lär sig laga kretskort med hjälp av teckenspråk

Anders Lersäther, lärare vid sektion Teknikutbildning i Arboga, höll kurs under litet ovana former i början av februari. En av eleverna, Peter Berglund från Västermo Teleindustri, deltog tillsammans med två tolkar. Peter är döv och fick alla instruktioner om hur man repararerar kretskort på teckenspråk. De som tolkade var Solveig Wennberg och Ulrika Eriksson från tolkcentralen i Sörmland.

Peter arbetade på Teli i Sundsvall tio år innan han för drygt ett år sedan kom till Västermo Teleindustri. Där arbetar han som provare, och har följaktligen nytta i jobbet av tekniken att reparera kretskort.

Med hjälp av Solveig och Ulrika frågar jag hur den två dagar långa kursen har varit? Peter svarar med att ge högt betyg både åt läraren Anders och åt innehållet.

Tolkar kursen

Det är inte ofta Peter går på kurs, men när han gör det har han tolk med sig. Däremot behöver han det inte på jobbet. Där har nämligen hans arbetskamrater gått kurs i teckenspråk. Peter kan alltså prata med dem utan problem.

Nu är det litet svårt att ställa frågor till Peter utan

att tolkarna hör, men jag frågade honom ändå om de klarat den tekniska tolkningen.

– Självklart, tecknar Peter tydligt och Solveig tillägger skrattande att han nog inte vagar säga annat.

Läraktig lärare

Peter har noterat ett tydligt intresse hos Anders Lersäther. Så lärare Anders är har han själv varit mycket läraktig ifråga om teckenspråket.

– Ibland säger han saker helt rätt utan att själv veta om det, berättar Peter. Det beror på att teckenspråket är väldigt logiskt och naturligt uppbyggt.

Andra saker har Peter fått lära Anders, som tecknet för "fika" till exempel. Ett nog så viktigt ord när man arbetar hårt i två dagar.

Anders var faktiskt så intresserad att han fick ett eget handalfabete av tolkarna efter kursen.

Två i länet

Två tolkar är en för mycket. De får ju inte prata i mun, eller hand, på varann. Peter visar mycket tydligt att han blir skelögd om de försöker.

Nej, skälet till att bada deltog den här gången är att landstinget i Sörmland har inrättat två fasta tjänster på Tolkcentralen. Solveig har arbetat där 20 år, och Ulrika blev färdig med sin utbildning förra varen. Hon tillträdde den andra tjänsten i juni och bygger nu upp sin erfarenhet tillsammans med Solveig. Ulrika bor i Eskilstuna och Solveig i Nyköping, och de gör många och långa resor för att serva alla i länet

Det är inte ofta Peter går på kurs, men när han gör det har han tolk med sig



Så här kunde det gå till på lektionerna när Peter lärde sig reparera kretskort på FFV Aerotech i Arboga. Läraren Anders Lersäther instruerar medan Ulrika och Solveig turas om att tolka på teckenspråk.



Peter Berglund var mycket nöjd med kursen som han klarade gatant med hjälp av tolkarna från Tolkkentralen i Sörmland, som behöver deras hjälp.

– Vi försöker arbeta över länsgränserna också när vi kan. Annars är det egentligen Västmanlands tolkar som skall hjälpa Peter när kursen går i Arboga, förklarar Solveig.

Fantasi hjälper

Helt lätt har det inte varit att klara de tekniska språket under kursen, tycker tolkarna.

– Utvecklingen går väldigt snabbt inom teknikområdet och ibland är det svårt att hitta rätt bland alla nya termer. Då använder vi fantasin och kommer överens om tecken eller så bokstaverar vi helt enkelt, konstaterar Solveig.

Efter 20 år i jobbet är hon annars van vid att tolka det mesta från födselar till dödselar, som hon uttrycker

det. Det enda hon har missat är troligen bröllop.

Tala genom att visa

På kursen deltog även fyra jobbkompisar till Peter från Västermo Teleindustri. Dessutom var fyra platser vikta för FFV Aerotechs egna medarbetare.

För Anders Lersäther var det inga problem att ha Peter med på kursen. Han märkte över huvud taget inte hur Peter och tolkarna språkade med varann. Ett litet lugnare tempo än vanligt höll han möjligen för att allt skulle gå fram.

– Men det som slår mig ett tillfälle som detta är hur nyttigt det är att praktiskt visa hur ett arbete går till. Då använder man ett språk som alla kan förstå.

Text & foto: Anne Allard

Utvecklingen går väldigt snabbt inom teknikområdet och ibland är det svårt att hitta rätt bland alla nya termer. Då använder vi fantasin och kommer överens om tecken eller så bokstaverar vi helt enkelt

Alf Lööv, 44 år nu i april, är provare av elektriska maskiner hos division GS i Östersund. Det har han varit sedan han började vid dåvarande CVAÖ i juni 1971.

Alf delar sin arbetstid mellan elprovningen och fackliga uppdrag. Han är vice ordförande i SF-klubben vid divisionen, och som sådan deltar han i en del fackliga aktiviteter, såväl inom klubben som i den stora SF-föreningen i Östersund.



Alfs vecka pendlar mellan jobbet, facket och fisket

Måndag:

Dagen börjar med att en SF-medlem vill diskutera om han har rätt lön i förhållande till sina arbetsuppgifter, anställningstid med mera.

Kniviga frågor det där.

Ett "Biafraelverk" blir nästa punkt på dagen. Det ska felsökas.

Det kallas för "Biafraelverk" därför att ett antal elverk fanns i dåvarande Biafra under kriget i början av 60-talet.

Dagen avslutas med ett möte med divisionens informationskommitté. Mötet handlade mest om budgeten och avdelningsschefer och controllern visade siffror.

Tisdag:

Efter färd från hemmet deltog jag i möte med divisionens personalkommitté. Dick-Eddie Enebro, personalchef, redogjorde för de förändringar som är aktuella i form av nyanställ-

ningar och dylikt. Eftermiddagen ägnades åt provkörning av ett beredskapsaggregat, Bragg 745A. Föga upphetsande, men det ska göras.

Samtalsämnet under kaffepausen med Helmer: krispolitiken och Allan Larsson, finansminister.

Onsdag:

Förmiddagen ägnades åt ett sammanträde mellan SF-föreningen i stan och stiftelsen Zenit, ett organ för att bland annat främja teknisk utbildning i Jämtlands län.

Eftermiddagen gick åt för felsökning på ett av Linjeflygs startaggregat. Vi (divisionen) har tillverkat dessa aggregat en gång i tiden.

Samtalsämne i kaffepausen med Helmer: krispolitiken och Allan Larsson.

Torsdag:

På förmiddagen utbildar jag mig i ritningsläsning, el-symbo-

ler och CAD-systemets funktion. Efter lunch provar jag ett beredskapsaggregat och felsöker ett 59 KVA elverk. Jag hinner också med att prova en generator innan jag vänder SAABens kylare mot hemmet.

Samtalsämne vid kaffepaus med Helmer: krispolitiken och Allan.

Fredag:

Dagen går åt till ett styrelsemöte med SF-föreningen inne i stan. Kommer på mig själv att sitta och drömma om det kommande sportlovet och fisketurerna till Rotsjön i Storsjö, härliga Härjedalen. Där har jag mina rötter (därav sjöns namn), och dit åker jag så fort tillfälle gives.

Dagens samtals ämne vid kaffepausen med Helmer: krispolitiken...

Söndag kväll:

Drömmen slog in: Rotsjön var givmild, och gav ifrån sig 20 rödingar.



Tack

Vi gör oss till tolkar för våra
arbetskamrater på Mätteknik och rik-
tar ett varmt tack till Gilbert Wahlén
för den trevliga februarifesten du
ordnade för hela avdelningen.

Anders Fernqvist, FCTF och Lars Lennbom, SF

Ett hjärtligt tack till alla för 10 års
gott samarbete och för de fina
avskedsgåvorna som jag fick i sam-
band med att jag slutade vid FFV.

Håkan Tegnefur

Ett stort tack för all uppvaktning på
min födelsedag.

Lennart Lindqvist, MI10

Ett hjärtligt tack till arbetskamrater,
företaget och SF2152 för all uppvakt-
ning i samband med min pensioner-
ing. Det var en uppvaktning som
kommer att finnas i mitt minne för
lång tid.

Margareta Andersson 6331/

*"Resumé av mina år på
8410, 8424, 8426, 8422,
SH22, SP03 och MH42"*

Nu femton år förflutit sen jag till
bygget kom.
Har skådat fått det mesta nu när jag
ser mej om.
De trenne första åren, då var det fart
och fläkt,
sen väntan på Org 80 med arbetslus-
ten släckt.

Det skulle ju bli rulle då planen sla-
git rot,

men nånstans satt nån surdeg och
spjånade emot.
Så byttes våra chefer, det skulle slås
på stort.
Men i praktiken blev det som van-
ligt, bara lort.

Sen satt man där på stolen och såg
på köpa/sälj.
Det blev ju som man fruktat; ett gnöl
ur sprucken bäl.
Men hoppas här skall ändras:
Division Service,
den knoppas av och splittras, en för-
ändring tar sitt pris.

Helt plötsligt blev man över, man
satt där utan jobb.
Vem fan vill ha en gubbe, som väg-
rar leka snobb?
Man satt där snällt och vänta, man
hade ju sin lön.
Från barnsben har man lärt sej: Du
har din plats i kön.

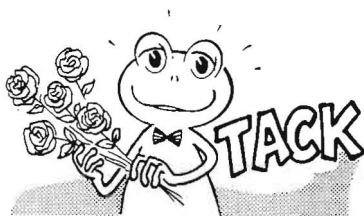
Ett bud det kom från Sverker: Jag
övertager dej.
Du flyttar upp till SP som hjälpreda
åt mej.
Nu slapp jag räkna löner med gnäll
från Per och golv.
Min värsta arbetsbörda blev lunchen
klockan tolv.

Ett väldigt fint kamratskap på MH
har det rätt.
Jag tackar Eder alla för de år med Er
jag fått.
Idag så går jag hemåt, ni minnas får
en tok,
som ofta satt och pränta i Soliga
Minnenas Bok.

Sten Jansson 90-02-27

Ett tack till företaget, chefer och
arbetskamrater för all uppvaktning
med anledning av min pensionering.

Stig Norling, MI



Nyanställda



Avionik

Peter Tanskanen, AE70
Lars Ladell, AF10
Åsa Fredin, AF20
John Clasing, AF30
Fredrik Neuman, AF50
Eva Lundin, AS70
Lars Ahlgren, AM60

Flygteknik

Michael Redgård, FA24
Ernst Aberger, FA27
Micael Andersson, FF15
Robert Enstedt, FF29
Gun-Britt Karlsson, FT48

Motor

Bengt Eriksson, MP20
Lennart Wisth, MP20
Lennart Spjuth, MP10
Maria Norgren, MG78
Christer Branzell, MG83



Anställda anmäler adressändring till respektive personalavdelning. Pensionärer och övriga anmäler adressändring till redaktionen.

Hur trivs du på jobbet?

Namn: Lars Göransson

Ålder: 28 varar

Yrke: Projektingenjör

Arbetsplats: FFV Aerotech, division GS, Östersund

Familj: Sambo och dotter på åtta månader

Bostad: Radhus i Karlslund, Östersund

Fritidsintressen: Båtliv, skidåkning, föreningsliv

Vilken bok läste du senast: En deckare av Stieg Trenter, kommer inte ihåg titeln

Vilken film såg du senast:

Sällskapsresan 3 med Lasse Åberg

Favorit TV-program: Vad är TV-program för något, hinner aldrig se på TV

- Jag trivs ganska bra på jobbet numera. Synd bara att vi har så dåligt med personalutrymmen, till exempel att förvara medhavd lunch i.

- Vidare saknar jag omklädningsrum med dusch, för det behövs när jag under sommaren cyklar till jobbet.

Vad gör du på ditt jobb?

- Jag projekterar elanläggningar för militära flygplatser

Hur länge har du arbetat här?

- Det är precis fem år sedan jag började på division GS. Jag flyttade från Västerås och hem till Jämtland 1985.

Vad har du för utbildning?

- Fyraårig elkraftteknisk ingenjörsutbildning. Hur är arbetsmiljön?

- Realtivt bra nu, med ergonomiskt utformad arbetsplats och rätt utformad belysning över den-



samma.

Vad pratas det mest om just nu på din arbetsplats?

- Höjda bensinpriser, när vi ska betala moms på bensinen. Det drabbar oss norrlänningar hårt. Vi i Östersund har 17 mil till närmaste stad.

- I övrigt är det regeringens löne- och skattepolitik som numera är samtalsämnet runt kaffebordet.

Vad värdesätter du mest, högre lön, utbildning eller mer ledighet?

- Med tanke på familjesituationen, med ett litet barn, föredrar jag mera fritid framför högre lön. Men det ena utesluter inte det andra!

När träffade du senast din närmaste chef?

- I går, men vi träffas ofta då han har sitt rum tvärs över korridoren.