

## DATA

### Programmerar åt Gorbie



Alla Kapustin

Alla Kapustin är sovjetisk programmerare och ska snart installera ett nätverk hos kommunistpartiets centralkommitté. Men datorjobb i Sovjet är svårt.

Sidorna 34-35

## UBÅTSJAKT

### Kurragömma på botten

Dykare och miniubåtar från svenska marinen gäcker ubåtsjägarna i Stockholms skärgård. Övningarna ska förbättra den svenska beredskapen mot främmande undervattensverksamhet.

Sidorna 22-25

## DATORTILLVERKNING



Gunnar Carlstedt och Erik Tengvald

### Tror på en framtid

Gunnar Carlstedt och Erik Tengvald tror på en framtid för svenska datorer. - Det gäller bara att satsa på rätt dator.

Sidorna 30-32

## ARBETSMARKNAD

### Thore lockar normmän

Thore Skogman, videofilm och karameller lockade normmän till svenska lediga jobb vid en "jobb-mässa" i Oslo nyligen.

Del 2



Thore Skogman

## Sjökalkning

Kalkförsäljning/år kiloton kalciumoxid



Källa: SCB

## Televerket snabbar på

# SNART FÅ ALLA AXE-TJÄNSTER

Tjugo år före tidsplanen får nästan alla tillgång till televerkets AXE-tjänster.

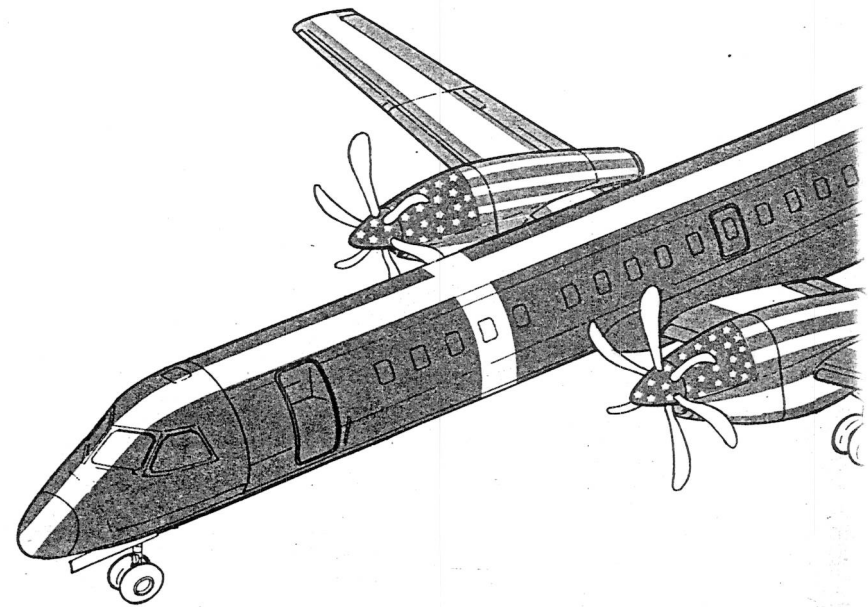
I dag är telefonens AXE-knappar obrukbara för två tredjedelar av abonnenterna. Och enligt de gamla planerna skulle det ha dröjt till omkring 2020 innan hela telefonnätet var datoriserat.

Men nu har televerket beslutat snabba

på AXE-tjänsterna. De gamla planerna skulle kunna parera utvecklingen, vilket

Sidorna 12-13

# För stor för Sverige



Spanska vingar, en finsk tagets största civila stött amerikanska...

# De siktar högt med nytt datortänkande

Av MATS THORÉN

**E**n ombyggd livsmedelsbutik i en Göteborgsförort, ett stort rum med ett tekniskt bibliotek på rullhyllor i mitten. Runt om några arbetsplatser med avancerade datorer, skrivare för ritningar, kopiatorer. Lugnet råder på Carlstedt Elektronik AB. En man sitter i tyst begrunden framför sin bildskärm. Ingen kan ana att i detta enda rum, i en grupp på tre personer, finns allt som behövs för att bygga en ny sorts dator, från program till kiselkretsar. Här slumrar och gror idéer som kan vända upp och ner på datorbranschen.

Framför en tavla fullklottad med logaritmer sitter två svenska teknologedoktorer och hävdar att det står vem som helst fritt att tänka ut en riktigt smart dator. Låt inte storleken lura er. Det behövs sannerligen inga gigantiska forskningsprojekt för detta, varken storföretag eller nationella program. Sådant är tvärtom hindrande. Radikalt tänkande kräver helhetssyn och obundenhet, förklarar de. Därför kan de också lyckas, sin svenskhet och litenhet till trots.

## Tror på sig själva

De tror nämligen på sig själva och har ingen överdriven respekt för en datorindustri som de anser har byggt fast sig i dåliga system. Sverige har en framtid i datorbranschen, men då gäller det att hitta en tillräckligt bra produkt, något som ger ett tekniklyft. Det gäller också att vara realist och se till vilka områden som inte är inmutade. Tidigare svenska satsningar har inte varit tekniska misslyckanden, utan strategiska, utan de.

Framåt mitten av nittio-talet räknar de med att ha sin nya

dator, rp8601, igång. Den ska arbeta med ett nytt, egenutvecklat programspråk och med en maskinvara som knappast har några likheter med dagens processorer och minnen.

Gunnar Carlstedt är en ivrig man som pratar mycket fort och har nära till skrattet. I det tidiga sjuttio-talet doktorerade han och har sedan dess som ensamkonsult försökt hålla sig borta från dammiga akademiska miljöer och stora företag, berättar han.

Det blev mycket flyg och datorer. De första flygdatorerna han ritade sitter nu i Viggen. Senare designade Carlstedt en dator till nedlagda flygprojektet B3LA. Den datorn var tämligen generell men extremt kompakt, vilket krävde specialkretsar. Dessa visade sig svåra att få svenska tillverkare att göra och kanske skulle amerikanerna inte låta oss köpa heller.

Det var en larmsignal som utlöste det nationella programmet för mikroelektronik.

Sverige fick inte helt tappa denna spjutspets-teknik, ansåg statsmakterna.

Försvaret fick så småningom sin flygdator, Ericsson D80, låt vara mindre skraddarsydd och häftig än Gunnar Carlstedt en gång drömde om. Andra fick slutföra arbetet. Men hans duglighet som konstruktör och innovatör inom detta smala gebit bekräftades på ett originellt sätt av att amerikanska försvaret försökte locka över honom till sig.

## Skröt för amerikaner

I slutet av sjuttio-talet var flygande realtidsdatorer inte vanliga och Försvarets materielverk hade skrutit lite inför gästande amerikaner om hur långt man nått. Avtalet var skrivet och väskan packad när en annan del av den amerikanska administrationen satte stopp. Det var inte lämpligt att låta en konsult, särskilt inte en utländsk, bygga en militär dator.



FOTO TOMMY NAZELL

– Sverige har en framtid inom datorbranschen. Det gäller bara att satsa på rätt dator.

Det hävdar Gunnar Carlstedt och Erik Tengvald. Landets självsäkraste datorbyggare.

I en ombyggd livsmedelsbutik utanför Göteborg skissar de på en liten smart dator med tusentals parallella processorer. Datorn rp8601 innebär ett radikalt nytänkande och kommer att skaka om datorvärlden, lovar de båda teknologiedoktorerna segervisst.

Gunnar Carlstedt för att utveckla H vidare. Han är lågmäld och anspråkslös i sin framtoning som den anstår en forskare. Med endast lätta pauseringar markerar han vad som vid närmare eftertanke är mycket drastiska påståenden.

– Språket H kan beskriva allting. Det är samtidigt lätt att använda. Hela definitionen rymms på tre sidor text. Och det är snacksaliga versionen med de långa förklaringarna, tillägger han skämtsamt.

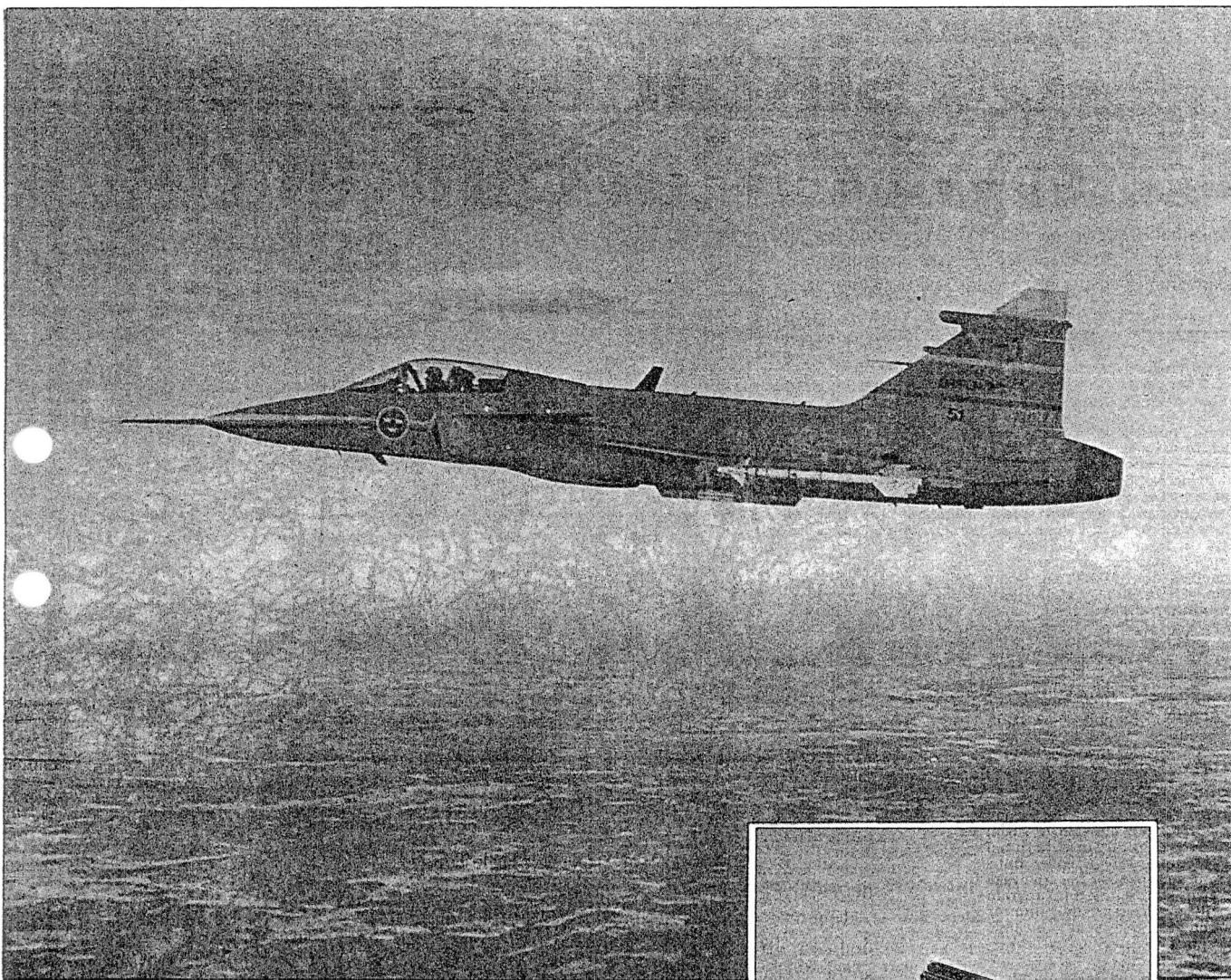
## Första generella språket

Inför sådana uttalanden har garvade programmerare till. Den uppsjö av olika språk som finns i dag har uppkommit just därför att ingen rott i land med att skapa ett generellt språk. Specialiseringen bara ökar. Språken växer och blir alltmer komplicerade med varje försök att kompensera ursprungliga brister.

Man klagat ibland på "programmeringsvägen". Det är den som sätter stopp för nya generationer av tjuvigt uttänkta datorer, robotar och artificiella intelligens. Datorspråken är helt enkelt för primitiva. Programmeringstiden blir astronomisk och de oundvikliga buggarna för många.

Hur kan man komma på tanken att göra en helt ny dator? Går inte utvecklingen fort nog mot allt större fulländning av tekniken. Nej. Enligt Carlstedt och Tengvald slår dagens teknik snart i taket. Systemen är onödigt stora och komplexa. Det beror på att man inte startat med en tillräckligt bra grundläggande matematisk modell för att beskriva det man arbetar med. Lösningar på olika områden har motarbetat varandra. Det har blivit ett lapptäcke, en snårskog av skilda deltekniker som i sin tur krävt en mängd anpassningsteknik för att hänga ihop; översättare, kompiatorer, fysiska länkar, gränssnitt etcetera.





**FLYGET STÄLLER DE YTTERSTA** kraven på datorerna. Jas är helt beroende av hur programmerarna klarar sin uppgift. Med rp8601 vill Carlstedt och Tengvald förenkla för programmerarna och skapa ett system utan den krävande komplexitet som dagens Jas-dator har, D-80.

FOTO: J. LINDAHL

...har det blivit därför att in-  
d...in hela tiden tittar bakåt  
och slår vakt om kundernas in-  
vesteringar. Det nya måste fun-  
gera ihop med det gamla. Da-  
tabranschen är därför med  
nödvändighet konservativ.

### Två gånger kraftigare

...processorerna kan bli tio  
gånger kraftigare, minnena  
femtio gånger större. Sedan är  
de fysiska gränserna nådda. På  
programsidan är komplexitet-  
en redan så stor i avancerade  
system att den övre gränsen re-  
dan kan skönjas. Det finns  
många vittnesbörd om hur sto-  
ra system hotar att bli ohanter-  
liga på grund av svårigheten  
att underhålla och kontrollera  
dem.

Flygplansdatorer är ett bra  
exempel. Gunnar Carlstedt har  
anlitats för en utvärdering av  
Jas-projektet. Som den gode  
försvarskonsult han är, yppar  
han icke en stavelse om resul-  
tatet. Men han medger att hans  
älskade är att JAS pressar teknik-

en till den övre gränsen för vad  
den förmår.

– Systemen blir så stora att  
de kräver en otrolig disciplin  
hos programmerarna. Det tar  
tid. Därför är vårt mål att  
minska programvolymerna.

Nej, man måste börja från  
grunden och skapa något som  
gör det billigt och enkelt att  
skapa och underhålla system,  
anser Carlstedt och Tengvall.

Denna kritik mot dagens in-  
formationsteknik är de inte en-  
samma om. Men få skulle våga  
lansera en totallösning. Vem  
skulle för övrigt ställa upp som  
kund till en dator som visserli-  
gen var perfekt, men saknar  
samband med någon enda del i  
den normala, etablerade da-  
torvärlden.

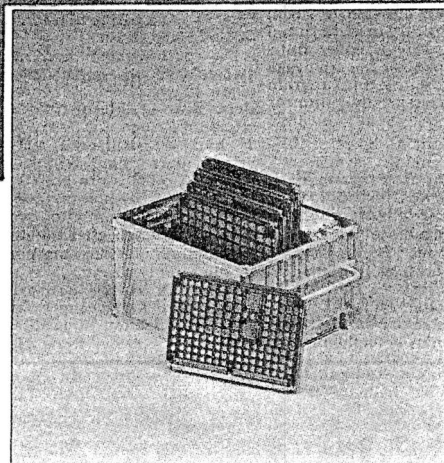
### Inbyggda system

Svaret är inbyggda system.  
På det området finns få men  
kvalificerade kunder och sys-  
temen konstrueras om med  
varje ny generation. Kontinui-  
tet är underordnat. Prestanda

är viktigare än pris. Det är där-  
för de satsar på en flygande da-  
tor och inte på exempelvis ett  
kontorssystem. Carlstedts da-  
tor med det föga publikfriande  
namnet rp8601 är nästa genera-  
tions flygpendator. Det hop-  
pas i varje fall FMV. En enkla-  
re men samtidigt kraftigare da-  
tor, det rimmar väl med mili-  
tärtänkande.

För att nå avgörande pres-  
tandahöjningar måste den tra-  
ditionella komplicerade en-  
processor-arkitekturen bort.  
Carlstedt och Tengvald bygger  
sin dator på massiv parallell-  
ism. Hundratals eller tusen-  
tals processorer av en ny typ  
ska hänga ihop. Denna bygg-  
sten i datorn kallar de "ytan".

Detta är inte lätt att förstå.  
Särskilt inte som "ytan" och  
hur den länkas i maskinen är  
en affärsmiljö. Lösningen  
är så enkel att risken för kopi-  
ering är överhängande om de  
skulle visa detaljerna, förkla-  
rar Carlstedt och Tengvald. De  
jobbar med kiselkonstruktio-  
nen själva. Det förklarar inne-



havet av ett rejält mikroskop.  
Bara några få utomstående  
konsulter, svenska, är inblan-  
dade som leverantörer av  
konstruktionssystem vid  
framställning av provkretsar-  
na. Verktögen kommer inte  
från industrin, utan från forsk-  
ningslabben, förklarar de.  
– Det gäller inte att göra en  
enskild cell så kraftfull som  
möjligt, utan i stället summan  
av alla cellerna.

### Satsar på flygdator

Gunnar Carlstedt vill inte  
svara på frågan om han anser  
att ett nytänkande i stil med

rp8601 krävs om man ska lyc-  
kas programmera instabila  
flygplan. Men det faktum att  
han satsar allt på en flygdator  
utan likhet med dem som man  
idag sveddas så kraftigt över  
hos Saab i Linköping är kanske  
svar nog.

Det digra biblioteket och re-  
sekontot är tunga utgiftspos-  
ter för det lilla innovationfö-  
retaget. Att hålla ständig koll på  
var forskningens frontlinje går  
är högsta prioritet.

– Vi har finkammat världen.  
Ingen är ens i närheten av vad  
vi håller på med. □

VÄND!

Forts De siktar högt med nytt datortänkande

## Hemligheten ligger på ytan

Enkelhet. Det är grundtanken bakom datorn rp 8601.

Med ett helt nytt språk och en ny struktur i maskinvaran ska datorn programmeras. Utan buggar.

Av MATS THORÉN

**M**insta byggstenen i en rp8601 kallas "yta". Ytan är ett litet minne och en enkel processor i kombination. Ytan är med en matematisk term en "closure", en slutning.

Principen är att man lägger ut ett stort nätverk av "ytor" som svarar direkt mot språkets struktur. Varje yta håller ett värde och en operation i minne, data och program behandlas utan åtskillnad. Och det går undan. En yta på en kvadratcentimeter ska få numerisk prestanda som de största superdatorerna och symboliska prestanda många tiopotenser högre.

### Programmen svåra

Maskinmässigt är det inga problem att bygga datorer med parallella processorer. Svårigheten är bristen på program som utnyttjar parallelliteten på ett smart sätt, det vill säga delar upp jobbet på de olika processorerna. Det är mödosamt handarbete att översätta vanliga program till parallell bearbetning. Språket H klarar detta automatiskt.

I språket H har Carlstedt och Tengvald försökt komma till rätta med många svagheter hos de moderna programspråken. De är bra på abstraktioner men behöver alla mer eller mindre voluminösa "omskrivningar" för att komma åt att beskriva verkliga beteenden, händelser i verkliga livet. Med H har de skapat ett språk som behandlar strukturer, funktioner, relationer, beteenden, ob-

jekt och programformer, som "första klassens element" i språket, det vill säga som värden.

Carlstedt och Tengvald hävdar att H kan direkt uttrycka en betydligt större del av verkligheten än de vanliga språken. Det är så litet och enkelt att det kan användas som maskinspråk för cellerna, eller ytorna. Man slipper kompileringar, operativsystem och mycket annat administrativt kringarbete.

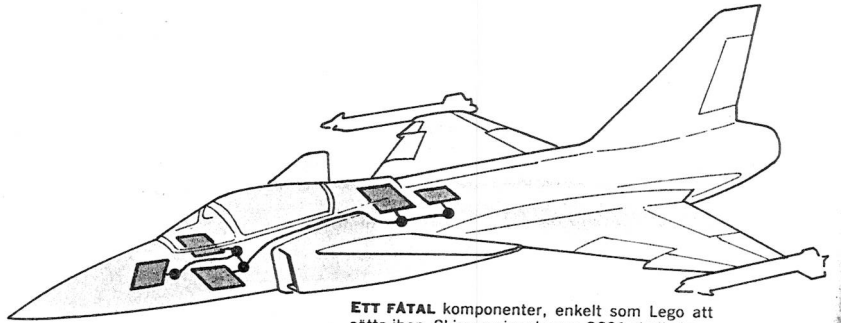
### Behöver inte anpassas

Programmet behöver inte anpassas till hur systemets komponenter fysiskt hänger ihop. Tar man ett flygplan med ett antal olika delsystem, hänger de ihop så att man kan hålla i programmet i ena änden. Utan översättningar eller allokeringar lägger sig programmet på plats.

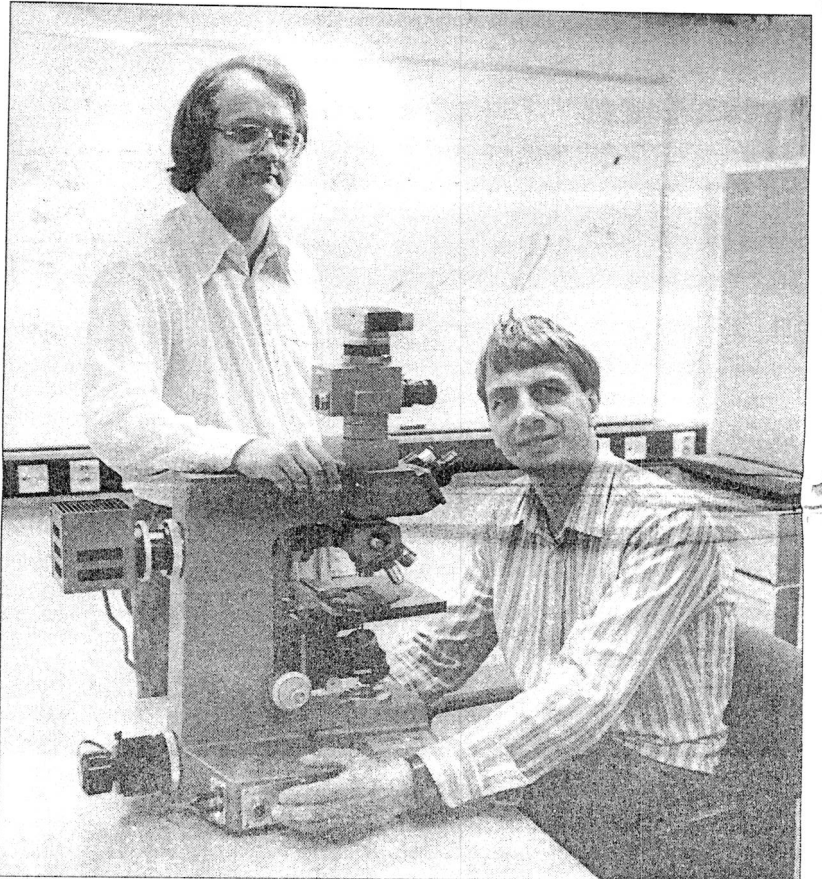
- Du kan göra vad du vill med programmet utan att bekymra dig om att anpassa programmet till att det ska bearbetas av många processorer, säger Erik Tengvald.

Ett rp8601-system kommer att bestå av en bygglåda med några få enkla komponenter. Det ska vara "lättare än Lego" att sammanfoga. Arkitekturen är hårt rationaliserad till i princip bara "ytan" som kan fogas till olika stora enheter, ledning och kopplingsenhet. Det behövs inga särskilda processorer, minnen, eller enheter för kommunikation, som portar eller in-ut-enheter.

- Vi kan driva hårdvarustandarden väldigt långt eftersom minsta biten är så liten och enkel.



ETT FATAL komponenter, enkelt som Lego att sätta ihop. Skissen visar hur rp 8601 skulle kunna placeras ut i Jas. Enkla ledningar sammanbinder de arbetande ytorna som kan variera i storlek och avstånd från varandra.



ETT BRA MIKROSKOP krävs för att kontrollera hur kretsarna artar sig. Carlstedts Elektronik är en liten firma med ambitionen att hantera datorbyggandets samtliga led.

FOTO TOMMY NAZELL

## ABB om Process Automation

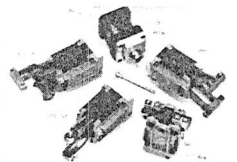
"Vårt kunnande kan öka ert

individa processer"

721 67 Västerås  
Tel 021-109000

ABB Automation AB

**ABB**  
ASEA BROWN BOVEE



### ISI GRIPDON

Öka ditt Systems flexibilitet genom att använda ISIs Snabbkopplingsystem som medför att gripdonet kan bytas på sekund. Väij på 50 olika standarddon. Kortare stillestånd ger högre produktivitet!

Ingenjör-firma Leif Nygård AB  
Box 2035, 141 02 Huddinge  
Tel.: 08-749 13 10  
FAX 08-7490310