

# Små partiklar kräver stora detektorer

## Svenska forskare är med och konstruerar

För att avslöja materiens hemligheter studeras partikelspår och energiflöden från de partiklar som kommer ut från kollisionerna vid CERNs stora hadronkolliderare. För att få tillräcklig upplösning för höga energier och det stora antalet partiklar som bildas måste detektorsystemen vara stora.

Sverige medverkar i två experiment, ATLAS som är 44 m långt och 22 m i diameter och ALICE som har liknande storlek. I experimenten medverkar ca 1500 respektive 1000 forskare från fler än hundra laboratorier och universitet runt om i världen.

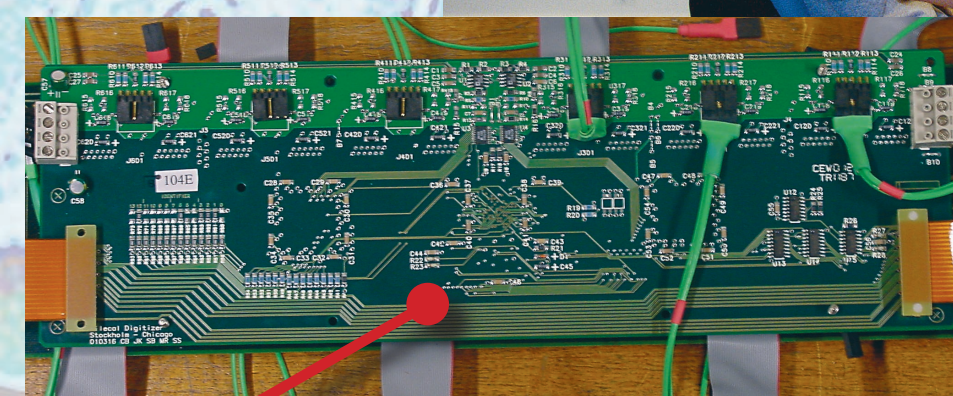
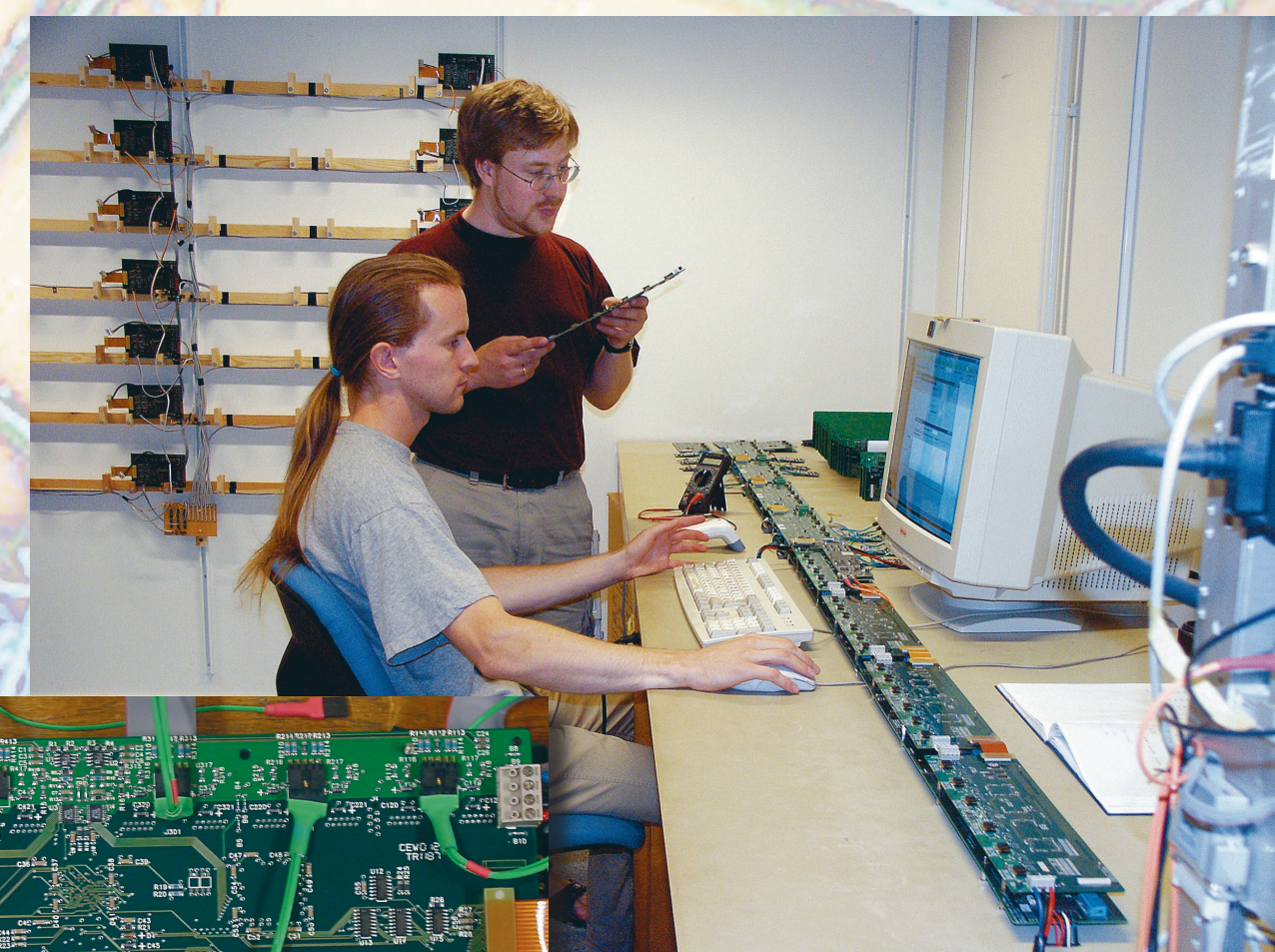
De svenska grupperna har sedan början av 1990-talet varit med och utvecklat de detektordelar de idag konstruerar.

## ATLAS-experimentet



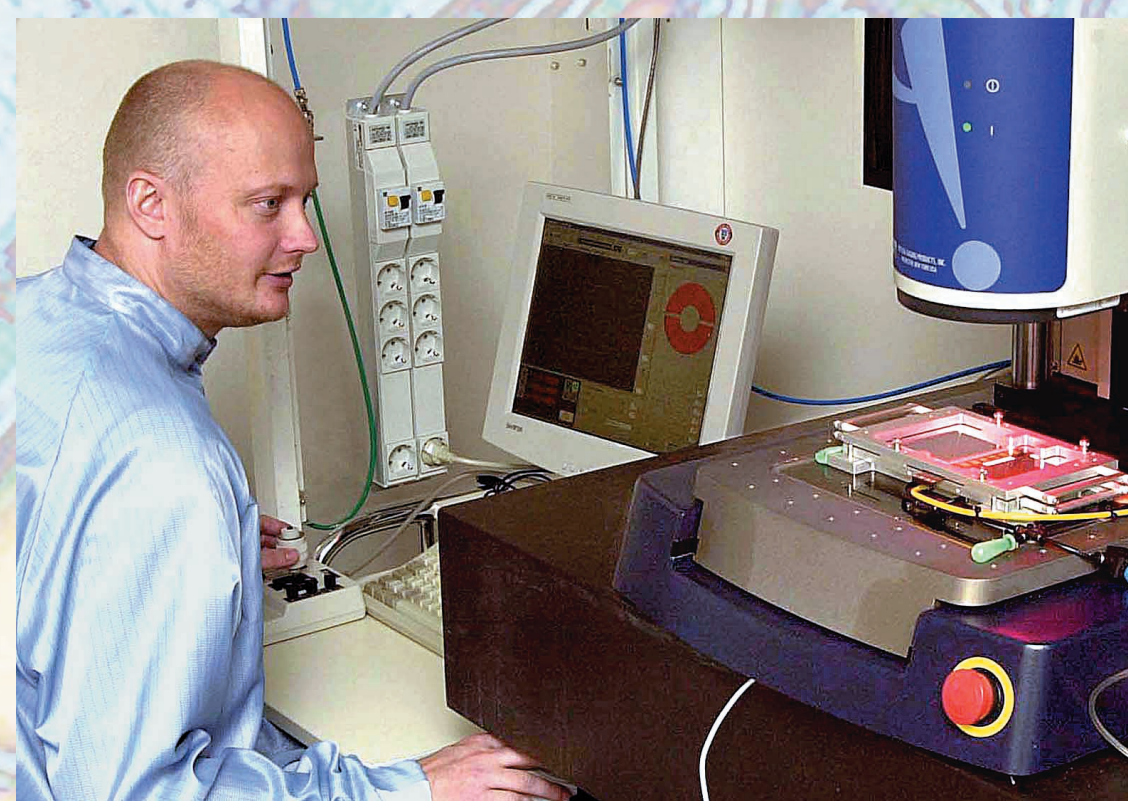
### Del av energidetektorn

KTH bygger delar av den sk försampeldetektorn. Delen består av ca 90 000 kretskort och använder flytande argon som aktivt medium. KTH bidrar även med strålningshårdiga optiska kablar.



### Utläsningselektronik till delar av energidetektorn

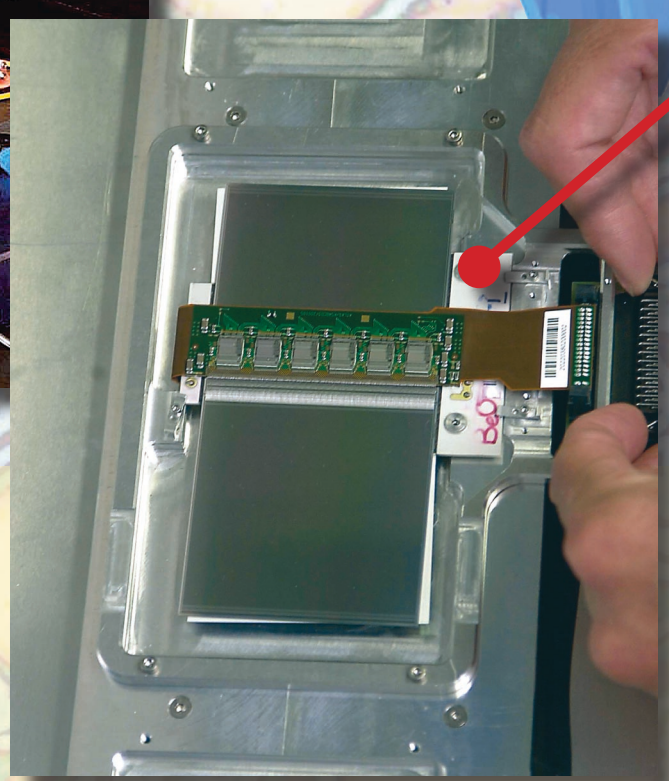
Stockholms universitet bygger utläsningselektronik till den centrala energidetektorn för hadroner. Ca 10 000 elektronikkanaler mäter pulshöjd 40 miljoner gånger per sekund. Det dynamiska omfånget är 1 till 65 000. Stockholms universitet konstruerar även delar av det elektroniksystem som inom två miljontedels sekund avgör om den nyss inträffade kollisionen kan avslöja hemligheter.



### Spår-detektorer i kisel

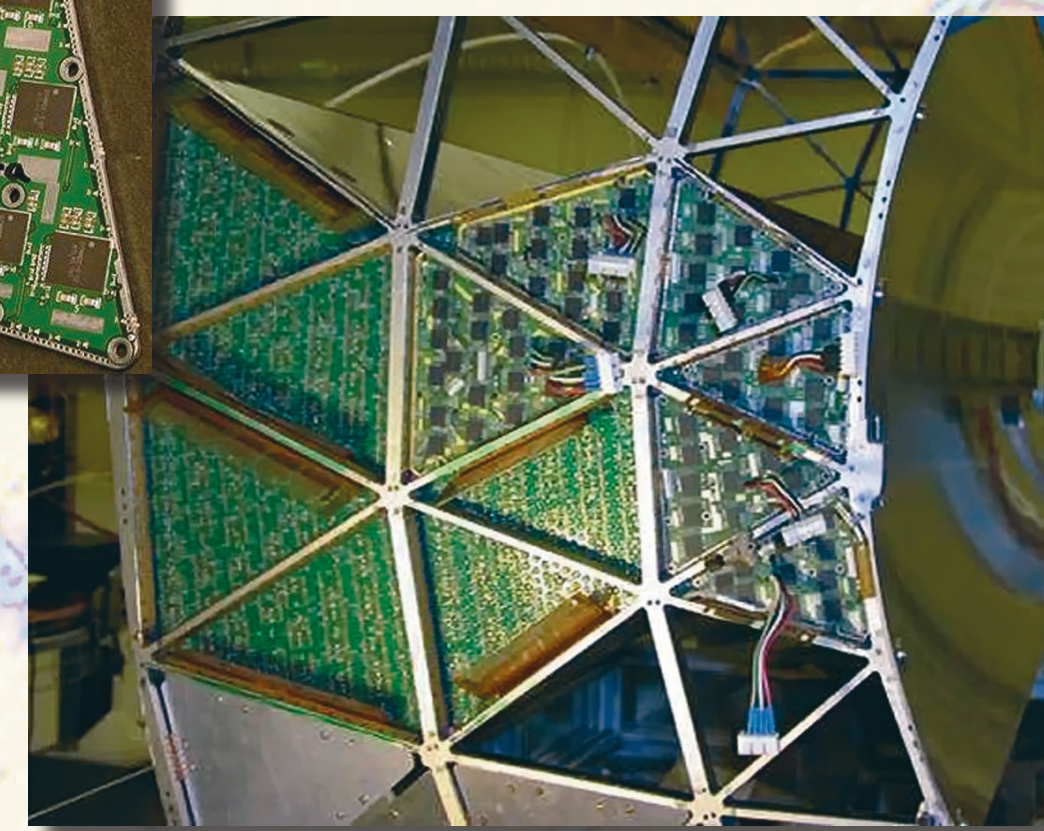
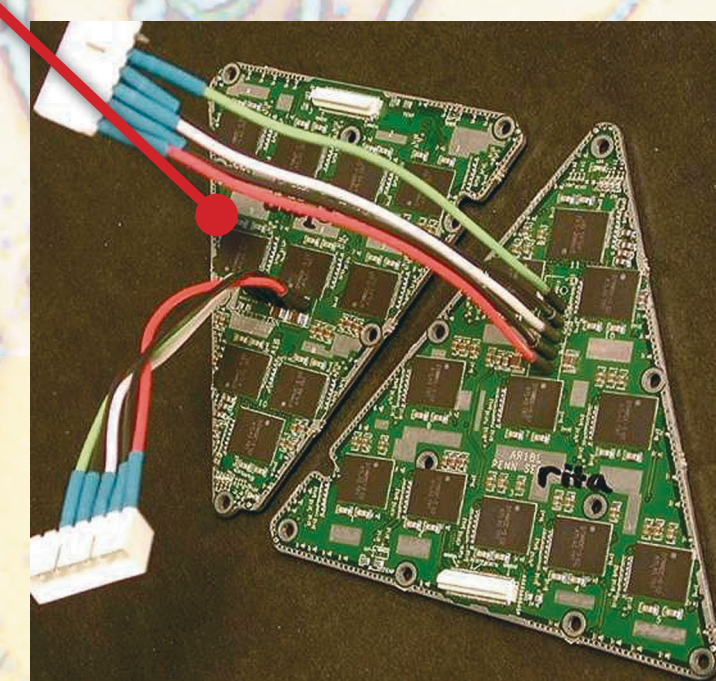
Uppsala universitet bygger delar av kiselspår-detektorn. Detektorn har ungefär 6,3 miljoner känselelement, vardera 80  $\mu\text{m}$  breda och 120 mm långa.

Den maximala upplösningen för partikelspår är 23  $\mu\text{m}$ . Uppsala universitet ansvarar också för kontroll- och styrsystemen för detektordelen.



### Utläsningselektronik för spår-detektorn med elektronidentifiering

Lunds universitet konstruerar tidsmätningselektroniken. Elektroniken som hanterar ca 500 000 känselelement innehåller 30 000 integrerade kretsar som gruppen utvecklat. Tidupplösningen är ca 3 ns



## ALICE-experimentet

### Elektronik för spår-detektorn med 3-dimensionell utläsning

Lunds universitet bygger elektronik med egenutvecklad integrerad krets till de ca 600 000 utläsningskanalerna hos den sk Time Projection Chamber. Elektroniken omvandlar pulshöjdsinformation till digitala signaler och korrigerar för pulsform. Det dynamiska omfånget är en faktor 1000.

