

## Framtida organisation av Fysik i Lund

I samband med pågående utveckling av planer för att flytta vissa fysikaktiviteter inom Lunds universitet till Science Village Scandinavia (SVS) har institutionen för astronomi och teoretisk fysik tillsammans med avdelningen för partikelfysik på fysiska institutionen författat detta visionsdokument. Dokumentets författare är Anders Johansen, Torsten Åkesson, Mattias Ohlsson, Johan Rathsman och Leif Lönnblad. Dokumentets innehåll är baserat på diskussioner med lärare inom båda verksamheterna och åsikterna som framförs här har ett starkt stöd från dessa. Dessutom ställer styrelsen för institutionen för astronomi och teoretisk fysik sig bakom utvecklingen av dokumentet, enligt beslut på styrelsemötet 2017-01-20.

### Vision för en centrumbildning vid vårt universitet

Partikelfysik, astronomi och teoretisk fysik utgör pelare för naturvetenskapen. Partikelfysik söker naturens grundläggande byggstenar och naturkrafterna som verkar på dem och astronomi utvecklar kunskapen om världsrymden. Teoretisk fysik formulerar teorierna kring dessa samt för livsvetenskaperna. De tre ämnena är sammanflätade med interdisciplinära gränssytor utåt.

Våra verksamheter är alla ledande i sina forskningsområden och har pågående stöd från Vetenskapsrådet, Stiftelsen för Strategisk Forskning (SSF), projektbidrag från Knut och Alice Wallenbergs stiftelse, nätverksprojekt från EU:s Marie Curie program (Initial Training Network), ERC bidrag (Starting Grant, Consolidator Grant och Advanced Grant) samt från NIH.

I partikelfysik är samspelet mellan experiment och teori av avgörande betydelse, och vid vårt universitet har vi en situation som är i det närmaste unik med att samarbetet sker i direkta dagliga kontakter. Förutom den spontana täta växelverkan, så har teoretisk partikelfysik och experimentell partikelfysik även gemensamma seminarier, doktorandkurser, deltar i varandras doktorandhandledning och har nyligen gemensamt organiserat en stor internationell konferens. Vi ser inga andra tendenser än att samverkan stärks.

En annan stark tendens är att partikelfysik och astronomi allt mer närmar sig varandra. Kunskapsutvecklingen av den grundläggande fysiken driver förståelsen av universums tidiga utveckling. Materia i universum domineras av så kallad mörk materia som partikelfysiker försöker producera i laboratoriet, och som var avgörande för bildandet av universums strukturer som utvecklades till galaxer. Partikelfysik i Lund arbetar med detta i sitt CERN-engagemang och kommer också expandera forskningen till andra projekt. Astronomi i Lund studerar tecken på mörk materia genom precisionsobservationer av stjärnors positioner och dynamik med Gaiasatelliten och har nyligen rekryterat en Wallenberg Academy Fellow som forskar i datorsimuleringar av mörka materians och gasens kopplade dynamik under bildandet av galaxer.

Biologi/medicin är på väg att bli kvantitativa vetenskaper som fysik och kemi. Beräkningsbiologi i Lund med rötter i teoretisk fysik intar en ledande ställning här. Man arbetar interdisciplinärt med grupper inom biologi och kemi samt med de medicinska, humanistiska och tekniska fakulteterna. Ett brett spektrum av forskning bedrivs; utveckling av modeller för dynamiken hos biomolekyler och celler samt levande system med hjälp av simuleringar och icke-linjär analys men även med att utveckla och tillämpa maskininlärning för kliniska studier. Beräkningsbiologi förenas med astrofysik och partikelfysik genom simuleringar, beräkningar och maskininlärning.

Astronomi och beräkningsbiologi är dessutom drivande i fakultetens forskarskola COMPUTE. COMPUTE samlar 14 forskargrupper och över 60 doktorander från huvudparten av fakultetens institutioner inom teman "scientific discovery using computers". COMPUTE:s aktiviteter expanderar numera mot andra fakulteter, t.ex. genom Pufendorfinstitutets advanced study group INTEGRATE som involverar forskare från många institutioner på naturvetenskapliga fakulteten samt HumLab på humanistiska fakulteten. E-vetenskap vid experimentell partikelfysik har ett ökande samarbete med datavetenskap, EIT, och matematik vid tekniska fakulteten.

*En gemensam vetenskaplig miljö, interdisciplinär med experimentell partikelfysik, teoretisk partikelfysik, beräkningsbiologi och astronomi, behövs för vårt universitets position i spetsen av denna kunskapsutveckling.*

## **Tankar om omlokalisering av fysikverksamheten**

Först och främst anser vi att det är för tidigt att fatta ett principbeslut om flytt till Science Village Scandinavia redan nu (januari 2017). Osäkerheterna när det gäller kostnader och tidsplaner är alldeles för stora. Dessutom måste studenternas åsikter inhämtas och analyseras.

Ämnena som vi representerar – astronomi, teoretisk partikelfysik, experimentell partikelfysik och beräkningsbiologi – ser stora fördelar i att stanna på nuvarande plats på Sölvegatan nära fakultetens andra institutioner och andra fakulteter. Detta beror på:

- Det finns stora vetenskapliga kopplingar och både nuvarande och planerade samarbeten mellan partikelfysiken och astrofysiken
- Astronomi och beräkningsbiologi driver fakultetens forskarskola COMPUTE som har deltagande forskargrupper och doktorander från de flesta av fakultetens institutioner
- Närheten mellan beräkningsbiologin och deras samarbetspartners inom och utom naturvetenskapliga fakulteten har starkt bidragit till att den forskning som bedrivs är ledande och framgångsrik

Vi vill givetvis inte hindra forskningsverksamheter som har behov att vara nära MAX IV och ESS att flytta. Våra verksamheter har större anknytning med varandra och till andra delar av fakulteten och universitetet än med de delar av fysik som vill flytta till SVS. Vi ser i huvudsak två möjligheter för fysikinstitutionernas närvaro vid SVS:

### 1) En samlad fysikverksamhet med en satellit vid SVS

Forskargrupper med anknytning till MAX IV och ESS flyttar hela eller delar av sin verksamhet till SVS där de får nya och specialanpassade lokaler på samma sätt som flera verksamheter redan har experiment och kontor vid internationella anläggningar.

### 2) En delad fysikverksamhet

De fysikavdelningar som har stark anknytning till MAX IV och ESS flyttar sin verksamhet till SVS. Övriga fysikavdelningar samlas vid Sölvegatan. Sedan får man se hur detta optimalt organiseras.

Placering av undervisning inom fysik är en viktig fråga som måste utredas i detalj. En naturlig princip är att undervisning på avancerade (master) kurser sker där motsvarande forskningsverksamheter finns. Undervisningen på grundläggande nivå bör stanna kvar på huvudcampus, där studenterna läser andra ämnen utanför fysik inom sin utbildning.

## **Slutsatser**

Vi ser en fortsatt stark utveckling av våra forskningssamarbeten inom partikelfysik, astronomi och beräkningsbiologi. Om stora delar av fysiska institutionen väljer att flytta till SVS är vår vision att astronomi, teoretisk fysik och experimentell partikelfysik bildar ett integrerat forskningscentrum i fysik samlat på Sölvegatan för att främja vår interdisciplinära utveckling.