

Svenska fysiker föreslår satellitmätningar av radiopulser från månen för att upptäcka kosmiska partiklar med extremt hög energi

---

Rymd- och partikelfysiker vid Institutet för rymdfysik, Uppsala universitet och Växjö universitet visar att månen kan användas som en jättelik detektor för kosmiska neutriner med extremt hög energi, tusenfalt högre än vad som kan åstadkommas i partikelfysikernas acceleratorer. Sådana elementarpartiklar för med sig information om extrema astrofysikaliska och kosmologiska händelser och ger därför viktiga pusselbitar till förståelsen av fysikprocesser som inte kan skapas i laboratorier. Resultaten publicerades i den ansedda vetenskapliga tidskriften *Physical Review Letters* den 16 februari.

-- Lyckas man observera sådana partiklar öppnas nya fönster både mot det största, d.v.s. Universum, och det minsta, d.v.s. elementarpartiklarnas värld, som utgör dess grund, säger Gunnar Ingelman, teoretisk partikelfysiker vid Uppsala universitet och en av författarna till artikeln.

-- Det är därför av högsta intresse att på alla sätt finna metoder för att studera dessa Universums egna budbärare som kan avslöja ny spännande fysik, fortsätter han.

Den metod som föreslås i artikeln är att ombord på en satellit i bana runt månen uppfånga de radiopulser som uppstår då månen träffas av neutriner. Neutriner har den ovanliga egenheten att de passerar nästan spårlost genom materia. Detta ger fördelen att de kan färdas lång väg genom Universum utan att störas och därigenom ge information om sitt avlägsna ursprung, men nackdelen är att det krävs mycket stora detektorvolymmer för att mäta dem. Neutriner av ultrahög energi är mycket sällsynta och det gör att utmaningen blir än större. En ny metod bygger på att neutriner ibland orsakar partikelskurar som i materialet "river loss" elektroner vilka i sin tur sänder ut vanlig radiostrålning.

Genom att analysera det material som fördes hem från månen i Apolloprojektet har rymdforskarna kunnat ge en god bild av månens fysikaliska egenskaper. De svenska fysikernas studier har visat att dessa egenskaper är lämpliga för att skapa radiostrålning från kosmiska neutriner. Strålningen är dock så svag att man måste ha antingen ofantligt stora radioteleskop på jorden eller en radioantenn nära källan, t.ex. i en satellit i bana runt månen där radiostrålning från jorden inte heller är störande. De nu redovisade beräkningarna visar att med avancerad radioutrustning på en sådan satellit går det att fånga upp och analysera radiostrålningen från månen. En rysk månsatellit för detta ändamål planeras och ombord på den kommer att finnas ett unikt svenskt radioinstrument som kan mäta egenskaper hos radiostrålning som inga andra instrument klarar av och som utvecklats för den markbaserade rymdradioanläggningen LOIS i Växjö.

-- Vi tycker det är spännande och stimulerande att rymd- och partikelfysiken på detta sätt kan samarbeta. De satellittekniker och nya radiometoder som rymdfysiken bidrar med gör det möjligt för partikelfysikerna att göra mätningar som kompletterar de som görs med stora anläggningar på jorden. Att detta är av fundamental betydelse för vår världsbild gör att vi känner en extra tillfredsställelse, säger Bo Thidé, professor i rymdfysik vid Institutet för rymdfysik i Uppsala och gästprofessor vid Växjö universitet.

Artikeln har sitt ursprung i resultat framtagna av Oscar Stål, först som en del av hans examensarbete vid civilingenjörsutbildningen vid Uppsala universitet och genomfört vid Bo Thidé's forskargrupp vid Institutet för rymdfysik i Uppsala, och senare vidareutvecklade under hans tid som doktorand i Gunnar Ingelmanns forskargrupp vid Institutionen för kärn- och partikelfysik vid Uppsala universitet.

-- Detta är mycket hoppningivande för utvecklingen av framtida tvärvetenskapliga samarbeten som kan göra att svensk rymd- och partikelfysik stärks och breddas, säger Gunnar Ingelman och Bo Thidé.

#### **För mer information kontakta:**

Professor Bo Thidé  
Institutet för rymdfysik, Uppsala  
Tel 018-4715914; Mobil: 0705-613670; E-mail: [bt@irfu.se](mailto:bt@irfu.se)

Professor Gunnar Ingelman  
Institutionen för kärn- och partikelfysik, Uppsala universitet  
Tel 018-4713884; E-mail: [gunnar.ingelman@tsl.uu.se](mailto:gunnar.ingelman@tsl.uu.se)

#### **ARTIKEL:**

Oscar Stål, Jan Bergman, Bo Thidé, Lars Daldorff och Gunnar Ingelman, "Prospects for Lunar Satellite Detection of Radio Pulses from Ultrahigh Energy Neutrinos Interacting with the Moon", Physical Review Letters, Volym 98, sid 071103, 16 februari, 2007.

<http://link.aps.org/abstract/PRL/v98/e071103>

<http://arxiv.org/abs/astro-ph/0604199>

Tidskriften Physical Review Letters ges ut av American Physical Society.