

Fred gennem økonomisk udvikling

Det sker i Verden – *Infrastruktur, videnskab og teknologi*

Nr. 3, årgang 1.

Rusland vil teste transmissionen af elektricitet gennem rummet med en laser fra Rumstationen

30. november 2015 – Rusland er i færd med at udvikle et lasersystem til kredsløb i rummet, der skal placeres på den Internationale Rumstation og er designet til at afsende elektrisk energi til satellitter i kredsløb, skriver *Izvestia*. Roscosmos har planer om at »udføre et unikt eksperiment« fra den russiske sektion af stationen, hvor de vil udsende laserlys til et ubemandet Progress-forsynings-skib, der befinder sig 1,5 km fra stationen. Ideen er at udvikle evnen til »remote-genopladning« af den elektriske kraft om bord på en satellit.

De fleste satellitter får i dag kraft fra batterier, der har en begrænset levetid. Med lasertransmission ville satellitter få en ubegrænset, livslang forsyning af elektrisk kraft. Energia, rapporteres det, forbereder nu eksperimentet sammen med flere, russiske videnskabslaboratorier.

Som det er blevet foreslået af specialister inden for rumfartssamfundet internationalt, så kunne en laser potentielt anvendes til at brænde små stykker stenfragmenter (eller vragrester), der kredser i rummet, og som truer alles satellitter, så vel som rumstationen. Lasers, der medfører data, er også blevet testet i rummet med henblik på at gøre kommunikation over lange afstande i rummet mere effektivt end ved anvendelse af radiobølger.

Selv om de relevante artikler ikke afslører niveauet af den energi, der anvendes i eksperimentet, så vil denne test utvivlsomt anvende en laser med meget lav energi, der er tilstrækkelig lille til at medbringe til ISS, og som sandsynligvis ikke kan gøre skade på Progress-forsynings-skibet, ifald laseren rammer forbi. Men man skal ikke have meget fantasi for at kunne indse, at en laser med høj energi kunne sætte en satellit ud af kraft, og en laser med endnu højere, høj-energi kunne ødelægge en satellit totalt. Som *Izvestia* skriver, så kunne rumbaserede

lasere »anvendes til sofistikerede satellitter og militære rumfartøjer«.

Sydafrika forbereder afrikanske nationer til deres globale astronomi-projekt

December, 1., 2015 – Radioteleskopprojektet Square Kilometer Array, SKA (»Det kvadratkilometerstore Indsamlingsareal«) er et enormt, internationalt projekt, der sluttelig vil involvere opførelsen af omkring 3.000 radioteleskoper. Størstedelen af teleskoperne vil blive bygget i Sydafrika, og nogle vil blive bygget i Australien. Men det er Sydafrikas plan, at andre sydafrikanske nationer skal være vært for »udestationer«, i deres egne lande. For at de skal kunne deltage i forskningen, og ikke bare have teleskoperne siddende i deres lande, har Sydafrika indledt flere uddannelses- og udviklingsprogrammer. Målet er at hæve niveauet af forskningsevne i hele kontinentet.

Et projekt går ud på at udvikle evnen til at håndtere den enorme mængde data, som teleskoperne indsamler, og som svarer til en DVD med data hvert sekund, fra hver antenne. Det Afrikanske Store Data Pilot Projekt vil skabe datacentre i hvert land, der skal udføre bearbejdning af de rå data til videnskabeligt brug. Sydafrika har allerede sendt astronomer med data og computere til Kenya, Namibia og Mauritius for at påbegynde programmet. At håndtere disse enorme mængder data vil også få anvendelse fra andre systemer, såsom information fra fjerne sensorsatellitter.

Sydafrika er i færd med at bygge en matrix af 64 astronomiske radioparabler (MeerKAT-projektet), som forberedelse til SKA. Landet har også organiseret det Afrikanske Meget Lange Baseline Interferometriske Netværk, gennem hvilket afrikanske lande konverterer gamle kommunikationssatellit-parabler, der bliver genbrugt til

radio-astronomisk forskning, for at være med til at forbedre til det komplekse SKA-projekt.

»En klimaløsning fra Månen«

2. december 2015 – *Chicago Sun Times* havde i går en kronik af Lewis M. Andrews, fra Yankee Institut for Offentlig Politik, med overskriften, »En klimaløsning fra Månen«, der henviser til udvinding af helium-3 til fusionsbrændstof.

»Minedrift på Månen er muligvis en formidabel ingeniørmæssig udfordring«, skriver han, »ligesom det transatlantiske kabel, Panamakanalen, Hooverdæmningen og Apolloprogrammet var i sin tid; men det er næppe science fiktion.« Han henviser til Harrison Schmitts artikel i et 2004-nummer af *Popular Mechanics* – en af mange artikler, som geologen og den tidligere astronaut har skrevet – og som her forklarer, at den mængde helium-3 fra Månen, der skal til for at fylde to lukkede godstogs-vogne, kunne levere energi til Jorden i et år. Andrews rapporterer om Kinas ambitiøse Måneprogram¹ med det »sluttelige mål at etablere en koloni for helium-3-minedrift«. Denne artikel er en af de meget få, positive artikler om helium-3, der har været i den amerikanske presse, som generelt har latterliggjort forslaget.

Selv om Andrews sætter helium-3-fusion op som en måde, hvorpå kulstofudledninger kan reduceres, og således går med i den aktuelle strøm, så påpeger han, at »ulig andre alternativer med 'grøn energi', så ville det kræve, at bureaukrater gennemfører »kontrol på samfundsmæssigt mikro-niveau af, hvordan folk bør leve og arbejde i en verden, der udsultes for energi«.

Nicaragua sigter efter, sammen med kanalprojektet, at komme ud i rummet

2. december 2015 – Nicaragua var vært for den De Amerikanske Kontinenters VII Rumkonference 17. – 19. november, som var sponsoreret i fællesskab med FN's Kontor for Anliggender i det Ydre Rum (UNOOSA). Med deltagelse fra Argentina, Brasilien, Costa Rica, Cuba, Canada, USA, Frankrig, Italien, Japan, Mexico, Nicaragua, Panama, Peru, Rusland, Uruguay og Venezuela, så vel som fra UNOOSA, blev konferencen åbnet af den nicaraguanske vicepræsident, pensionerede general Omar Halleslevens, der er chef for Nicaraguas Råd for Videnskab og Teknologi, og med medformand Telemaco Talavera, som chef for Nicaraguas Universitetsråd. Begge regeringspersoner spiller ikke overraskende førende roller i det Store Inter-Oceaniske Kanalprojekt.

Talavera meddelte under konferencen, at Nicaragua forventer at lancere to satellitter i 2017, og som begge vil være bygget af selskabet China Great Wall. Nicasat 1 og 2 vil gøre Nicaragua til det første land i Mellemamerika, der får sine egne satellitter. Den ene vil udelukkende være til telekommunikation, den anden til data, og de vil

til sidst tilbyde dækning til andre Mellemamerikanske lande, sagde Talavera.

Konferencen var dedikeret »Rumvidenskab og rumteknologi for menneskelig udvikling i et miljø for samarbejde, kultur og fred og respekt for international lov i rummet«, og repræsentanter for de latinamerikanske nationer understregede, at regionalt samarbejde er afgørende for, at en hvilken som helst af deres nationer kan avancere i dette felt. Der var efter sigende megen diskussion om, hvordan man bedst nærrede både rumfartsud-dannelse og teknologisk udvikling, samt kendskab til det blandt den almindelige befolkning.

Den sluttelige »Managua-erklæring« opfordrede de udviklede lande til at støtte udviklingslandene med videnskabeligt og teknologisk samarbejde; udforskningen og anvendelsen af det ydre rum må gennemføres til gavn for alle lande og i alle landes interesse »uden nogen som helst diskrimination, under betingelser af ligeværdighed og med adgangsfrihed«.

På konferencen påtog Nicaragua sig det midlertidige præsidentskab for de Amerikanske Kontinenters Rumkonference for den kommende periode.

Rusland og Ungarn går frem med atomkraft på trods af trusler fra EU-kommissionen

December 1., 2015 – På trods af EU-kommissionens forsøg på antiatomkraft-sabotage, går Rusland og Ungarn frem med udvidelsen af Paks-atomkraft-komplekset. I går åbnede i Budapest konferencen og udstillingen Atomex Europa 2015, der var arrangeret af Rosatom. EU-kommissionen har i et år forsøgt at sabotere aftalen og hævdede alternativt, at proceduren med at vælge Rosatom ikke var konkurrencedygtig eller gennemskuelig, at projekterne binder Ungarns energi til Rusland (hvilket selvfølgelig er fy-fy), at det russiske lån overtræder forbuddet mod »statstilskud« til projekter, osv., osv.

Den ungarske regeringskommissær for Paks atomkraft-komplekset, Attila Aszodi, besvarede angrebene og sagde blot, at hans land vil besvare EU-kommissionens spørgsmål »i tidens fylde«. I mellemtiden sagde Rosatom, der yder Ungarn et lån på mere end 10 mia. dollar til de nye reaktorer, at der ikke ville blive nogen forsinkelse, og at byggeriet ville begynde i 2018, på linje med tidligere planer. Kirill Komarov fra Rosatom sagde, at arbejde med ungarske underentreprenører allerede er i gang i forberedelsesfasen (Ungarn vil levere op til 40 % af maskiner og andet udstyr), og rapporterede, at, på højdepunktet af byggeriet, vil der være 4-5.000 ungarer, der arbejder på projektet.

På konferencen er der flere end 300 deltagere fra 14 lande. Europæiske leverandører, som Areva, Rolls-Royce og Siemens, er med, utvivlsomt for at få kontrakter for at holde deres konstruktion og fremstilling af atomkraftværker i live, idet Vesteuropa lukker sine atomkraftværker og sin industri ned.

¹ Se: »En Prometheus-tilgang til nye former for ild: Ud-vinding af helium-3 på Månen, for en menneskehed med fusionskraft«, <http://schillerinstitut.dk/si/?p=1894>

Putin gentager sin opfordring til et Globalt Videnskabsforum i Rusland for at 'få et bredere udsyn', der ser ud over klimaforandring

2. december 2015 – Den russiske præsident Vladimir Putin, på COP21-klimakonferencen i Paris den 30. nov., afsluttede sine bemærkninger med at gentage sin opfordring til at afholde en global videnskabskonference. Han sagde: »Et andet vigtigt punkt: i min tale på det 70. sammentræde af FN's Generalforsamling sagde jeg, at vi må have en omfattende tilgang til spørgsmålet om klimaforandring. I denne forbindelse ønsker jeg at bekræfte Ruslands forslag om at være vært for et videnskabsforum under FN-regi, for at drøfte, ikke alene klimaforandring, men også spørgsmål, der vedrører udtømning af naturressourcer og nedbrydning af menneskelige levesteder.«

I september måned i FN sagde han til Generalforsamlingen:

»Jeg vil imidlertid foreslå, at vi anskuer dette spørgsmål mere bredt. Jo, vi kan muligvis afdramatisere spørgsmålet for en tid ved at fastsætte kvoter for skadelige udledninger, eller ved at træffe andre foranstaltninger, der blot er taktiske. Men vi vil ikke løse problemet på denne måde. Vi må have en radikalt anden tilgang. Vi må fokusere på at introducere fundamentalt nye teknologier, inspireret af naturen, der ikke ville beskadige miljøet, men ville være i harmoni med det. De ville ligeledes genoprette balancen mellem biosfæren og teknosfæren, der er blevet forstyrret af menneskelig aktivitet.

Det er virkelig en udfordring af globalt omfang. Men jeg er overbevist om, at menneskeheden har et intellektuelt potentiale, der kan adressere problemet. Vi må forene vores indsats. Jeg refererer først og fremmest til de stater, der har et solidt forskningsgrundlag og har gjort betydelige fremskridt inden for grundforskning. Vi foreslår at sammenkalde til et specialforum under FN-regi, med det formål på omfattende vis at overveje de spørgsmål, der er forbundet med udtømningen af naturressourcer, ødelæggelse af levesteder og klimaforandring. Rusland ville være parat til at ko-sponsorere et sådant forum.«

LISA Stifinder-rumfartøj vil bane vejen til at finde gravitationsbølger

3. december 2015 – Et af karaktertrækkene ved rum/tid, som Albert Einsteins generelle relativitetsteori forudsagde, er eksistensen af gravitationsbølger – tyngdebølger – krusninger i rum/tid, som produceres af accelererede massive legemer, der producerer gravitationsforstyrrelser, eller bølger. For at kunne udvikle de usædvanligt præcise instrumenter til at blive i stand til at observere gravitationsbølger ved at måle deres effekt, lancerede det Europæiske Rumagentur (ESA) i dag LISA Stifinder-rumfartøjet.

Rumfartøjet er designet til at fjerne al ekstern og intern forstyrrelse for to små testmasser, ophængt inde i rumfartøjet, således, at gravitationseffekterne isoleres. Et laser-interferometer om bord vil måle alle forandringer i acceleration i testmasserne, der ses som forandringer i deres relative bevægelse, idet de passerer igennem en gravitationsbølge.

Ny plasmateknologi, afledt af fusion, Udviklet på Princeton, til behandling af atomaffald

4. december 2016 – Som en afledning af Princeton Universitetets Plasmafysiklaboratoriums forskning i magnetisk fusion har de udviklet en lavtemperatur-plasmaproces, der kan adskille elementerne i atomaffald. Processen er specifikt designet til at behandle det oplagrede, særdeles radioaktive materiale, i overvejende grad plutonium, der er blevet tilovers fra produktionen af atomvåben. Men processen kan naturligvis anvendes til det brugte brændsel fra kommercielle atomkraftreaktorer.

Processen kaldes plasma-masse-filtrering og beskrives som mere effektiv, og billigere, end kemisk adskillelse, hvilket er det, der i øjeblikket bruges i lande, der genbehandler brugt brændsel (som ikke inkluderer USA). Ideen går ud på at opvarme og ionisere materialet og således skabe et plasma. Dernæst kommer materialet i en centrifuge, eller et roterende filter, hvor de enkelte elementer underkastes påvirkning af elektriske og magnetiske felter, der virker forskelligt på ionerne. De lettere elementer (generelt dem, der ikke er radioaktive, såsom aluminium) skilles fra de tungere, radioaktive elementer. Adskillelsen finder sted baseret på atommassen, uden hensyn til kemien. Dette reducerer kraftigt den langsigtede volumen af materiale, der skal oplagres. »Det interessante ved vores idé om adskillelse af masse er, at det er en form for magnetisk indeslutning, så det passer godt i Laboratoriets kultur«, siger Nat Fisch, en af de forskere, der udvikler processen i Laboratoriet. Han beskriver processen som »differentieret magnetisk indeslutning«, fordi »nogle arter indesluttet, mens andre hurtigt går tabt«, idet de skilles ud gennem centrifugale og magnetiske kræfter.

Laboratoriet påpeger, at dette ikke er en ny idé, selv om det ikke nævner det tidlige arbejde i 1960'erne af Ben Eastland og Bill Gough, som vi dækkede i magasinet *Fusion*. Men det nævner det senere arbejde udført af General Atomics fusionsforsker Tihiro Ohkawa, som etablerede et selskab, Archimedes Technology Group, for at udvikle processen. Ohkawa kunne ikke opnå statslig finansiering, og forskningen sluttede i 2006.

Forskningen dækkes i en artikel i oktober-nummeret af *Journal of Hazardous Materials*.

Fremskridt i præsident Putins program for at genopbygge Ruslands videnskabelige evne og fusionsprogram

8. december 2015 – I en meget ligefrem diskussion med den russiske præsident Vladimir Putin, der rapporteredes i går på Kremls hjemmeside, briefede direktøren for det verdenskendte Kurchatov Nationale Forskningscenter (tidligere Kurchatov Institut for Atomenergi) præsidenten om de fremskridt, der gøres i indsatsen for at genopbygge Ruslands evner inden for fusion og videnskab. Som det beskrives af centerdirektør Mikhail Kovalchuk, så blev videnskabsinstitutter opmuntret til at deltage i internationale projekter, da Perestrojka begyndte. Alt imens det i sig selv var nyttigt, så »tillod« denne internationale integration i realiteten også en reduceret støtte til Ruslands nationale forskning. Dette fulgtes af

»IMF-årtiet« i 1990'erne, der næsten fuldstændigt ødelagde Sovjetunionens videnskabelige evner, idet institutter blev lukket ned, og mange videnskabsfolk måtte forlade dem, eftersom de ikke engang fik nogen betaling.

Perestrojka bragte for første gang Rusland i kontakt og samarbejde med store, internationale videnskabsprojekter, og Kovalchuk nævner den europæiske CERN-accelerator, det europæiske frie elektron røntgenlaserprojekt, og ITER-fusionsprojektet. I erkendelse af dette samarbejdes værdi rapporterede Kovalchuk, at et internationalt råd for forskningspolitik er blevet oprettet i Kurchatov, der træder sammen to gange om året for at diskutere muligheder for samarbejde. Kovalchuk rapporterer, at »Vi er nu begyndt at bruge den erfaring, vi opbyggede med arbejdet med især Europa, i vores arbejde med BRIKS-landene. Vi har for nylig underskrevet en aftale om udvikling af en fælles forsknings-infrastruktur for mega-installationer med BRIKS-landene, og yderligere en sådan aftale med CIS.«

Men, erklærede Kovalchuk: »I overensstemmelse med jeres beslutninger vendte vi også vores opmærksomhed mod arbejde her i Rusland, og begyndte at arbejde med mega-installationer her i vores land.« Et vigtigt fokus er fusion. Kovalchuk mindede om, at Sovjetunionen udviklede tokamak-konceptet, og sagde, »Det er os, der skaber ideerne og afstikker kursen. Grundlæggende set udvikler verden vore sovjetiske og russiske ideer og visioner.« I Rusland, sagde han, »deltager vi i ITER og bidrager betydeligt med midler og teknologi, men vi er et af de få lande blandt de otte deltagerlande, der ikke har sit eget termonukleare fusionsprogram. Jeg mener, at, hvis man mener, det er vigtigt, så bør vi have et nationalt program i dette felt.«

Fusionsforskere fra USA og hele verden har beklaget den bogstavelige nedlukning af det russiske fusionsprogram, da det havde været ledende inden for fusionsforskning, siden 1960'erne. Med et fornyet, nationalt engagement kunne dette snart ændre sig.

Rumteknologi kan overvåge sundheden i eksisterende infrastruktur og nye projekter langs Silkevejen

8. december 2015 – Kina har tilsluttet sig det europæiske GeoSHM-projekt, der anvender satellitter til at overvåge forandringer, der kan få indflydelse på sundheden i infrastruktur. Det blev udviklet på Nottinghams Universitet for at overvåge højrisiko-infrastruktur, såsom broer, og *Global Construction Review* rapporterer, at China Railway Group er interesseret i at bruge teknologien til at overvåge jernbaner, broer og hovedveje, som landet er i færd med at bygge, ikke alene i Kina, men i hele Afrika og i Latinamerika. ESA har forsøgt at rejse 650.000 dollar til GeoSHM-projektet, hvilket China Railways kan stille.

Systemet fungerer ved, at man placerer små sensorer rundt om infrastrukturen, såsom en bro, og får feedback tilbage fra GPS og andre satellitter om meget små forandringer – på centimeterniveau – i jordforhold, deformationer i brostrukturen og andre vitale parametre. Teknikken har allerede identificeret to broer i Kina, der har pro-

blemer med nedsynkning af jord, i Shanghai og Wuhan. Man overvejer også at bruge teknikken til at overvåge broer i Det forenede Kongerige og broen over Yangtze-floden i Kina. Artiklen nævner yderligere potentiale for anvendelse, inklusive at overvåge andre systemer, fra højhuse til undergrundstunneller.

Dette ville helt klart være en betydningsfuld facilitet under bygningen af alle de store infrastrukturprojekter, der er planlagt. Kina har allerede foreslået en »Rum-Silkevej« med anvendelse af telekommunikationssatellitter til at forbinde nationerne langs med ruten og bringe uddannelses-, telefon- og internetforbindelser, sundheds-tjenester og andre muligheder til regioner, hvor der nu er mangel på disse ting. Dette ville være en ny, rumbaseret anvendelse, der brugte navigeringssatellit-aktiver fra forskellige lande til at bestemme den meget præcise placering og bevægelse af objekter i stor skala.

Tysk, russisk og kinesisk interesse for »Arktisk Silkevej«

9. december 2015 – Det er blevet påpeget under diskussioner med nogle eksperter her, at, ud over den meget kraftigt promoverede 21. århundredes Maritime Silkevej, viser Kina interesse for at samarbejde med Rusland om den »Arktiske Silkevej« eller »Nordlige Maritime Rute« langs med Ruslands sibiriske kyst. Under forudsætning af, at denne rute også ville være tilgængelig i de 7-8 måneder i den kolde og sædvanligvis tilfrosne årstid, og ikke kun den varmere årstids 4-5 måneder, ville varetransport over havet være 12 dage kortere mellem Kina og Europa, end via den Maritime Silkevej. Og denne nordlige rute kender ikke til nogen pirataktivitet, der ellers plager ruten igennem Stillehavet/Det indiske Ocean, især i den malaysiske region og ud for Afrikas Horn. En flåde af stærke isbrydere ville naturligvis være en absolut nødvendighed for at holde den nordlige rute fri til sejlads hele året igennem.

Transport via den Arktiske Rute ville være til gavn for Hamborg, Tysklands største havn, der i øjeblikket blot er det sekundære holdt for skibe fra Asien efter den hollandske havn Rotterdam – hvor lastskibe i øjeblikket ankommer en hel dag tidligere end i Hamborg. Via den Arktiske Rute kan Hamborg imidlertid nås en hel dag tidligere end Rotterdam. Dette ville gøre Hamborg mere fremtrædende og gøre jernbaneforbindelser til havnen mere attraktive. Det bør i denne sammenhæng nævnes, at kineserne har arbejdet på at øge deres økonomiske tilstedeværelse i Hamborg, inklusive at lægge vægt på tre jernbaneforbindelser fra Kina til denne by, i de seneste måneder.