



Ett internationellt år för ljus och ljusbaserade teknologier

Det internationella året för ljus och ljusbaserade teknologier, IYL2015 (light2015.org) invigdes 18-19 januari på UNESCO i Paris. Mer än 1000 deltagare från hela världen fick möjlighet att lära sig mer om ljusets grundläggande egenskaper och avancerade fotonikillämpningar, om optikens historia och användning genom tiderna, om ljusfattigdom och ljusföroreningar, om ljus för vardag, liv, hälsa och forskning. En finsk ljusdesigner-grupp (Valoparta) under ledning av Kari Kola hade ljussatt Unesco Fontenoy-byggnad med en Norrskensinspirerad fasadbelysning.

Ett av skälen till att år 2015 utsetts till ett "ljusår" är, att det nu är 1000 år sedan Ibn al-Haytham publicerade en bok om Optik i 7 band. Ibn al-Haytham är en av de jättar på vars skuldror Newton och även Galilei stod. (Se recension av boken "Ingmar Karlsson: Arvet från Bagdad", sidan 42)

Bland flera fysikrelaterade "Founding Partners" för ljusåret märks också 1001inventions.org. En miniatyrversion av denna utställning fanns med som en del av invigningshögtiden för IYL2015 på Unesco i Paris. Många svenska lärare kom i kontakt med en mer omfattande version (bl.a. under NO-biennalen i Karlstad 2013) när utställningen visades på Värmlands museum (<http://www.varmlandsmuseum.se/1/1.0.1.0/802/1/>). Betydelsen för konst av al-Haythams verk och optiska instrument lyftes bl.a. fram i presentationen om "Light for Humanity and Culture" av Charles M Falco.

Med ljusåret 2015 uppmärksammas flera olika ljusrelaterade upptäckter: Insikten att ljus är en vågrörelse (Fresnel, 1815), den elektromagnetiska teorin för ljusets utbredning (Maxwell, 1865), allmänna relativitetsteorin (Einstein, 1915), upptäckten av den kosmiska bakgrundsstrålningen (Penzias and Wilson, 1965) och även möjligheten att använda fibrer för optisk kommunikation (Charles Kao 1965).

För de flesta fysiker är ljus en självklar del av forskningen, från studiet av ljusets grundläggande egenskaper och växelverkan med materia, till ljus som informationsbärare från mikrokosmos, vardag och universum.

Första dagen av invigningsceremonin avslutades med en mottagning med möjlighet att uppleva ljussättningen av UNESCO-byggnaden, efter ett fantastiskt framförande av "Einstein's light - impressions of images and music". Denna dokumentärfilm av Nickolas Barris med originalmusik av Bruce Adolf, för fiol och piano, framfördes av Joshua Bell och Marija Strok.



Bild från mottagningen på kvällen. Musik intill en miniatyrversion av UNESCO-globen



Ljus för världen

Ljusfattigdom är ett begrepp som var viktigt på invigningen i Paris av IYL2015. GOGLA - Global Off-Grid Lighting Association, är ett initiativ där man strävar efter att kunna erbjuda belysning även i de stora områden som inte är anslutna till elnätet, inklusive 65% av Afrika.

Med projekt som "A liter of light" (<http://aliteroflight.org>) får barn möjlighet att läsa läxor även under dygnets mörka timmar - samtidigt som förbrukning av dyrt fossilbränsle minskar. De arbetar med en tvåstegsprocess där familjer först får köpa grundkonstruktionen, där solljuset släpps in genom en PET-flaska, och sedan i nästa steg får möjlighet att uppgradera till en konstruktion med solcell som laddar upp ett batteri och en ljussensor som tänder lampan när det blivit mörkt.

Linda Wamune presenterade projektet Sunny-Money och diskuterade strategier för att kunna nå ut i stor skala. Hon konstaterade att teknik som skänktes bort riskerade att inte bli tagen på allvar utan istället uppfattas som dumpning av något oönskat. Genom att bygga upp en försäljningsorganisation för solcellsbaseade ljuskällor har man också bidragit till att skapa många arbetstillfällen.

Jag blev också starkt berörd av projektet One-Dollar-Glasses (<http://www.onedollarglasses.org>), som på några år har gett hundratusentals människor möjlighet att för första gången se sin omvärld skarpt. Även här är strategin för spridning en viktig del av projektet: Enkel utrustning för att tillverka glasögonen på plats, med linser av rätt styrka och en struktur för att utbilda dem som ska sköta utrustningen och genomföra synundersökningar. Under en av kaffeпаuserna fick jag en demonstration av en mer avancerad teknisk lösning, där styrkan på glasen kan justeras direkt genom att ändra mängden vätska mellan två membran. Det skulle också kunna ge tillgång till billiga glasögon. Detta är dock än så länge ett mer småskaligt projekt som fokuserar på forskning (<http://www.vdwoxford.org>).

I vår del av världen, med självklar tillgång till elektricitet, är ljusföroreningar ett vanligare problem som gör det svårt för oss att t.ex. se svagare stjärnor på natthimlen. Även här kan modern belysningsteknik vara en del av lösningen. I ett "citizen science"-projekt, såsom Loss of the night (<http://lossofthenight.blogspot.se>) kan man bidra genom att med hjälp av sin mobiltelefon försöka hitta olika stjärnor på natthimlen, och låta telefonen meddela resultaten till en stor databas.

I en speciell session om Science Policy under invigningsceremonin gjorde Sydafrikas Minister of Science and Technology ett passionerat inlägg där hon påpekade att man ofta glömmer bort Afrika när man talar om globala frågor. Hon efterlyste en stolthet över Afrikas förmåga att lösa sina problem - i partnerskap med världen och samarbeten över hela världen. Joe Nimela lyfte fram International Centre for Theoretical Physics (ICTP) som en nyckelaktör för Africa. ICTP har bl.a. varit aktivt i framtagandet av utbildningsprojektet ALOP, (Active Learning in Optics and Photonics), i samarbete med UNESCO och SPIE.

Ljus, Nobelpris och kvantmagiker.

John Dudley, ordförande i Europeiska fysikersamfundet, EPS, och i styrgruppen för IYL2015, påpekade under öppningen att vi så ofta glömmer bort den långa kedja av Nobelpris som möjliggör våra telefoner och surfplattor och hur mycket fysik som ligger bakom. Under invigningen fick deltagarna lyssna till några av pristagarna: Ahmed Zewail, Steven Chu, William D Phillips och Serge Haroche. Vi fick exempel på samspelet mellan politik och naturvetenskap. Steven Chu visade t.ex. en bild över utvecklingen av solenergi i USA under hans tid som Secretary of Energy. Han citerade också Saudiarabiens tidigare oljeminister, Sheik Ahmed Zaki Yamani "*The stone age came to an end not for a lack of stones, and the oil age will end, but not for a lack of oil*", och han fortsatte "*We transitioned to better solutions*"



För mig med en bakgrund som atomfysiker var det naturligtvis extra spännande att höra om de senaste årens utveckling av studiet av växelverkan mellan ljus och materia: Kvantmagikerna Bill Phillips, Serge Haroche och Alain Aspect pratade om studier av enstaka atomer och fotoner, och diskuterade Schrödingers kattungar.

Bill Phillips inledde på god franska, men växlade förstås till engelska innan han talade om betydelsen av kylning av atomer för att kunna mäta tid med extrem noggrannhet. Han gjorde några populära experiment med flytande kväve och talade om atomfontäner, när en atom skjuts uppåt av en foton och sedan får "falla som en sten". Han nämnde att dagens bästa klockor kan märka skillnaden i gravitation för en höjdskillnad av en tum (1978 räckte precisionen bara till 1 mile).

Serge Haroche talade om dekoherens som skäl till att en riktig katt inte kan befinna sig i en superposition av kvanttillstånd tillräckligt länge för att vara mer än ett tankeexperiment - men diskuterade hur man kan preparera och studera atomer i koherenta tillstånd - kattungtillstånd. Han talade också om att räkna infångade fotoner, 4, 3, 2, 1, 0 - och ett sätt att implementera den fotonlåda, som Einstein tänkte ut för Niels Bohr för att visa kvantmekanikens absurditet.

De extrema kvantmagiska precisionsmätningarna fortsatte med Alain Aspect som diskuterade interferens mellan enskilda fotoner och visade en film som kan laddas ned från hans webbplats: <https://www.lcf.institutoptique.fr/Groupes-de-recherche/Optique-atomique/Membres/Permanents/Alain-Aspect> Flera av presentationerna från invigningen har lagts upp på kanalen <https://www.youtube.com/user/SPIETV>.

Ljusåret 2015 i Sverige.

I Sverige samlar Ljus2015 aktörer från många olika områden, såsom naturvetenskap, teknik, fotonik, miljöpsykologi, belsningsbranschen och ljusdesigners, lärare, museer och science center. På en YouTube-kanal Ljus2015 har vi också samlat filmer med olika forskare och andra yrkesgrupper som arbetar med ljus. Vi vill visa upp en mångfald av olika forskare

med sina egna personligheter och samtidigt erbjuda ett inspirerande material om aktuell ljusforskning - både inom naturvetenskap och andra områden.

Ljusåret kan vara en öppning för nya tvärvetenskapliga samarbeten. Flera städer anordnar ljusfestivaler under den mörka årstiden. Olika aktiviteter genomförs i år med ljustema - vi uppdaterar kontinuerligt kalendarier på Ljus2015.se (tipsa oss gärna). Årets första nummer av Fysikersamfundets medlemstidning Fysikaktuellt har ljustema. NO-biennalerna kommer att ha ljusinslag. Lunds universitets Student Chapter av OSA och SPIE har utlyst en videotävling <http://www.atomic.physics.lu.se/student-activities/spie-and-osa-student-chapters/> På sidan Ljus2015.se lägger vi upp bilder och material om olika teman för varje månad, både för allmänhet och lektionsförslag för skolor. På [Facebook.com/ljus2015](https://www.facebook.com/ljus2015) lägger vi upp tips om ljushändelser från hela landet - och ibland internationellt. Året har redan inneburit många nya kontakter för alla inblandade och vi arbetar för en ökad medvetenhet om på hur många olika sätt ljus och ljus teknologier kommer in i våra liv.

Under invigningsdagarna på UNESCO deltog flera svenskar: Sune Svanberg som gav en presentation om hur det går till att utse Nobelpristagare, Katarina Svanberg som ingår i den internationella kommittén för IYL2015, Pierre-Yves Fonjallaz från Photonic Sweden, José Nuno, Hans Hertz, Elisabeth Rachlew från KTH och Anne-Sofie Mårtensson från Svenska fysikersamfundet. Fler rapporter från invigningsceremonin finns på Ljus2015.se. Följ arbetet på Ljus2015.se och skicka gärna information om evenemang, material och annat du vill dela med dig av. Nationella kontaktpunkter för det internationella ljusåret är Ann-Marie Pendrill, NRCF och Petra Bindig, Photonic Sweden.

Ann-Marie Pendrill

Professor i Vetenskapskommunikation och fysikdidaktik vid Lunds Universitet och
Föreståndare Nationellt resurscentrum för fysik