



 SIO GRAFEN

Svenskt Grafenforum

-en kort sammanfattning

Johan Ek Weis

27 Oktober 2015

Med stöd från:



STRATEGISKA
INNOVATIONS-
PROGRAM

Omkring 60 personer från olika företag och universitet träffades i Linköping på Svenskt Grafenforum för att diskutera grafen den 20 till 21 oktober 2015. Helena Theander som är programchef på SIO Grafen, som anordnade forumet, gick igenom det strategiska innovationsprogrammet för grafens målsättning och uppmuntrande nyheter. Målsättningen att 10 svenska små- och medelstora företag (SME) ska investera i grafen har redan uppfyllts! Det finns redan ett antal grafenprodukter på marknaden (exempelvis flera olika idrottsprodukter) men nu är det dags att uppfylla SIO Grafens mål med 3 svenska produkter på marknaden 2017.

Deltagare från projekten från SIO grafens Vinnova-utlysning 2014 presenterade sina resultat från det gångna året.

Niklas Lorén från SP Food and Bioscience berättade om deras projekt tillsammans med Stora Enso och Chalmers) om att undersöka [grafen som barriär i förpackningsmaterial](#). De vill i förlängningen göra en miljövänlig packning som stoppar bl.a. syrgas och vatten för att ersätta dagens aluminium. De använder ultraljud och skjuvkrafter för att producera grafenoxid i lösningar som blandas i polymersmältor. Syrgaspermeabiliteten är tio gånger bättre med grafen än utan, men behöver fortfarande förbättras, vilket till exempel kan göras genom att förbättra exfolieringen. Det finns potential!

Peter Nilsson från APR Technologies presenterade deras projekt tillsammans med Chalmers Bionano Systems Laboratory och SHT Smart High-Tech. De vill göra en [miniatyriserad kryokylare baserad på grafen](#). Kompressorn baseras kortfattat på att en tryckskillnad skapas genom Knudsen-diffusion i en temperaturgradient. De använder grafen eftersom det är ett material med mycket bra värmeledning i planet, men de behöver också ett isolerande poröst material och funderar på möjligheten att även här använda en grafenbaserad aerogel. I en slutgiltig produkt kommer många av dessa lager att staplas i skikt efter varandra vilket betyder att tjockleken är väldigt viktig. De har upptäckt att grafen kan ge samma prestanda som aluminium, som annars används, men vid en tiondels tjocklek.

Karin Persson berättade om [grafenbaserade ytbeläggningar för värmeväxlare](#) som SP, AlfaLaval och KTH arbetar med. De vill ha ett starkt och värmeledande material som även ger rostskydd. De har undersökt många grafenbaserade produkter, såsom grafen, grafenoxid

och reducerad grafenoxid. De vill optimera ytbeläggningen men har redan väldigt lovande rostskyddsresultat.

Kristinn Gylfason från KTH berättade om utvecklingen, tillsammans med Senseair, av [vågledarintegrerade grafenbaserade IR-detektorer för optiska gassensorchip](#). Eftersom en optisk metod används är de inte begränsade av att grafen inte är selektivt mot olika molekyler, såsom andra grafenbaserade sensorer är. De har utvecklat mycket renrumsteknologi för att tillverka frihängande kiselvågledare och nästa steg är att integrera grafen för ökad prestanda.

Amer Ali från Graphensic berättade om ett samarbete med Linköpings universitet, Acreo och Lindmark Innovation om att [tillverka grafen på kiselkarbid för sensorer](#). De kan göra uniformt grafen på tvåtums wafers och även deponera olika nanopartiklar på dessa. De har undersökt hur man bäst kontakterar grafen och även utvecklat egen mätapparat. Amer ordnade också ett studiebesök på Graphensic och visade deras labb och berättade mer om företaget. Under studiebesöket visade Curt Lindmark deras sensor och hur denna detekterade rökelse.

Johan Åkerman från NanOsc berättade om deras samarbete med Chalmers för att göra [grafenbaserade mikrovågsgeneratorer](#). Projektet tar till vara på grafens unika spinnbevarande egenskaper för att driva mikrovågssignaler. Trots den höga risken med projektet har de lyckats göra testkomponenter som fungerar. En genombrottsartikel är trolig för de akademiska parterna i projektet medan NanOsc är väldigt hoppfulla om ett teknologigenombrott efter optimerande av geometrier.

Mats Sandberg berättade om ett samarbete mellan Acreo, Linköpings universitet och Saab för att skapa [kompositmaterial med kontrollerbar ljustransmission](#) genom att använda elektrokromismen i multilayer grafen. Projektet visar på möjligheten att kontrollera absorptionen av infraröd strålning och de har fått lovande resultat men tror att det finns utrymme för förbättring med mer anpassad grafen än vad som nu använts.

Pontus Nordin, inbjuden talare från Saab, berättade om grafen i kompositmaterial utifrån flygindustrins perspektiv och drog paralleller till hur kompositmaterialen kom till användning inom flygindustrin. Det tog ett antal år och många försök att få in t.ex. kolfiber i flygplanen, men nu kan upp till 50 % av ett flygplan bestå av kolfiberkompositmaterial. Han tror att nanotekniska multifunktionella kompositmaterial kommer att få en större betydelse för

flygindustrin än vad kolfiberkompositer har i dag. Det finns alltså en jättestor potential för grafen! Han berättade också om flera idéer kring hur grafen och nanorör eller en kombination av dessa kan tillämpas, t.ex. i flygplansvingar för avisning.

Programchefen för det strategiska innovationsprogrammet för lättvikt, LIGHTer Stefan Gustafsson-Ledell berättade om arbetet de gör med lättviktsmaterial. Det finns många gemensamma intressen med SIO Grafen och möjligheter till samarbeten.

Jens Eriksson från Linköpings universitet berättade om hur de undersöker grafen och om att de vill skala upp produktionen av epitaxiell grafen till fyrkants-wafers. Kvaliteten är bra men kan bli ännu bättre. De gör sensorer för detektering av framförallt NOx och andra VOCs och har även bättre känslighet för bensen än kommersiella sensorer. De undersöker också interkalering mellan bufferlagret och kiselkarbiden för att producera nya material, inklusive bilayer grafen. Vi fick även höra om termoelektriska material och om deras nya projekt Grifone.

Vi fick även höra snabba pitchar och träffa entusiastiska personer från [de nya projekten](#) som blev beviljade 2015. Vi ser fram emot att höra positiva resultat om ett år! Vi hade workshoppar där vi diskuterade kontaktering, kylning, ytbeläggning, kompositer, lobbying mot EU, samverkan med Graphene Flagship samt vad som krävs för att grafen ska implementeras i företag.

En slutsats från forumet är att det är viktigt med kommunikation. Mycket har redan gjorts och det är onödigt att återuppfinna hjulet. Man kan reducera startsträckan rejält med mer information från början. Här finns det många bra kompetenscentra som kan hjälpa till, till exempel SIO grafen, Chalmers grafencentrum och Chalmers Industriteknik. Många upplevde att det kan vara svårt att få tag på den typ av grafen man är intresserad av eller ibland att veta vilket alternativ som är bäst. SIO Grafen arbetar nu med att ta fram en materialguide för att underlätta detta.

Den viktigaste slutsatsen från forumet är att grafen är spännande och det finns många möjligheter, så ta chansen och starta nya projekt!