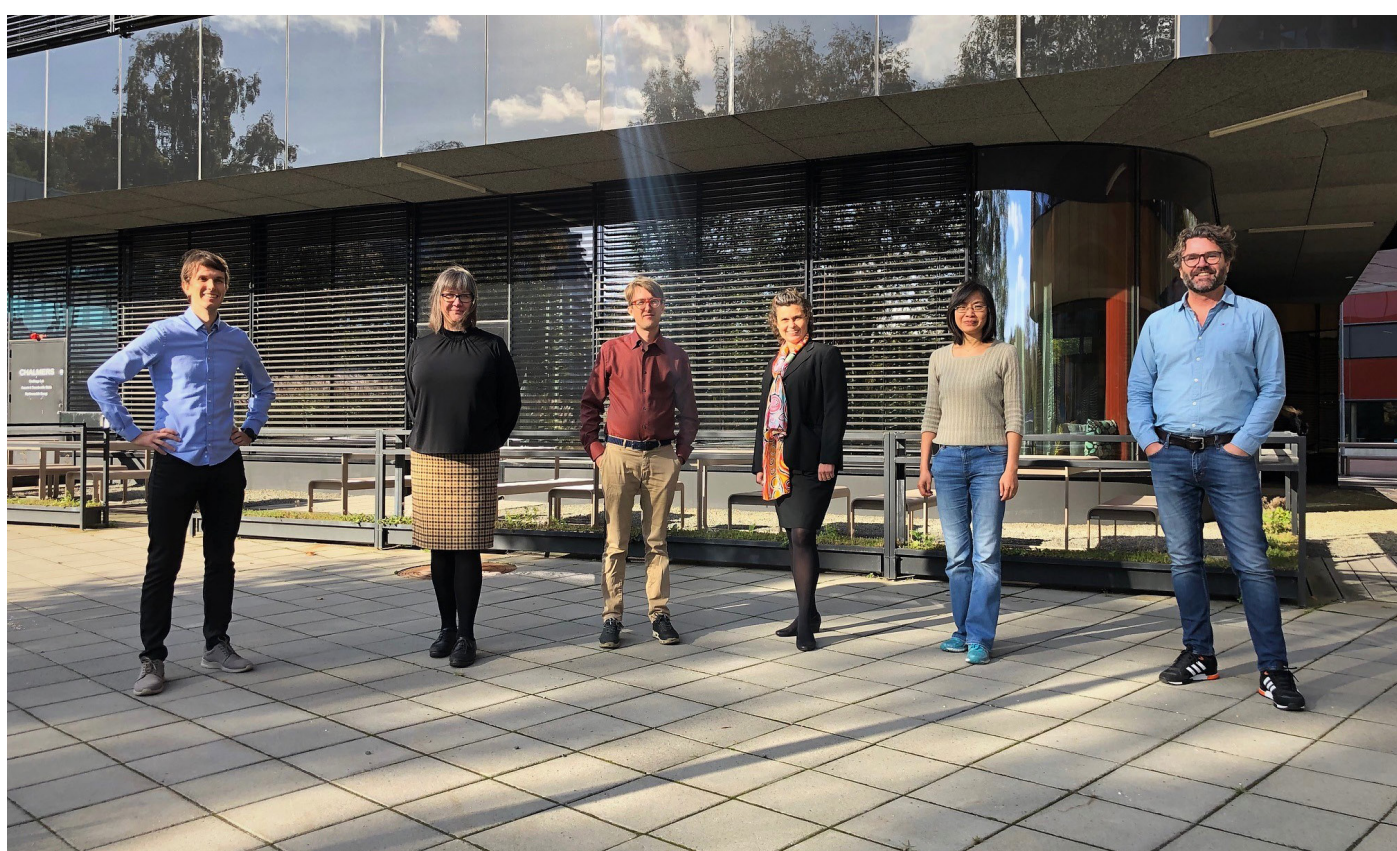
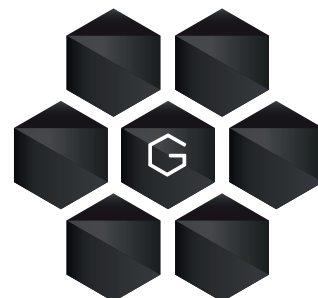


SIO GRAFEN
SVENSKT
GRAFEN FORUM



Johan Ek-Weis, Elisabeth Sagström, Jon Wingborg, Sofia Öiseth, Lilei Ye och Jonas Löfvendahl från SIO Grafens programkontor.

Foto: Gunnar Linn

En resumé från #grafenforum

■ Den 14 oktober arrangerade SIO Grafen årets stora resultatworkshop: Svenskt Grafenforum 2020. Det blev ett historiskt event, då det för första gången presenterades helt digitalt.

Dagen centerades kring nio spännande projektpresentationer. Runt dessa påbörjades ett arbete med framtidens agenda för svensk grafenbransch. Här läser du en sammanfattning om dagen.

Tack till alla deltagare!

■ Det var sjätte året i rad som SIO Grafen arrangerade Svenskt Grafenforum 2020. Denna upplaga blev speciell då vi samlades framför skärmarna och körde dagen digitalt. Och vilken fullträff det blev.

Totalt hade vi fått in 120 anmälningar och i snitt var det 75 personer som tittade aktivt under dagen. Det är ett gott kvitto på att intresset för grafen i Sverige är starkt och fortsatt på uppgång.

Läs vår resumé och hör av dig om det är något som SIO Grafen kan göra för dig. Vi jobbar dagligen med att skapa en svensk grafenbransch och vill ta framtidens material från labbet till industrin. Du når oss på epost: info@siografen.se.

Vi för samman aktörer från akademi, industri och institut för att gå rakt mot tillämpningar. Det gör vi bäst - tillsammans.



SIO Grafen startade 2014 och är ett av landets strategiska innovationsprogram. Visionen är att Sverige ska bli ett av världens tio främsta länder på att utveckla och använda grafen för att säkerställa industriellt ledarskap år 2030. Varje år arrangerar SIO Grafen en stor resultatworkshop "Svenskt Grafenforum". Där presenteras årets projekt inom programmet.

Text i tidningen:
Jonas Löfvendahl

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS 

**Strategiska
innovations-
program**



Svenskt Grafenforum

14 oktober 2020

SCHEMAT

- 09.30 Incheckning med SIO Grafens kommunikator Jonas Löfvendahl.
- 10.00 Välkommen till Svenskt Grafenforum 2020!
Elisabeth Sagström-Bäck, programchef SIO Grafen & Fredrik Sahlén, ordförande SIO Grafen.
- 10.15 Grafenbaserade självsmörjande nötningsbeständiga kompositier för lager i vattenkraft.
Jan Ukonsaari, Vattenfall
- 10.45 Deponering av grafenhaltiga beläggningar på stora ytor för olika funktionella tillämpningar.
Uta Klement, Chalmers
- 11.15 Förbättrad rostskyddsfärg med grafenadditiv.
Namurata Paulsson, RISE
- 11.45 Lunchpaus
- 12.05 Lunchpresentation: Detta händer inom SIO Grafen just nu. En 40 minuters informationsfilm.
- 12.45 Jon Wingborg hälsar alla välkomna tillbaka.
- 12.50 10 ton.
Roland Bäck, 2D fab
- 13.20 Additiv tillverkning av metallkomponenter förstärkta med grafen - Addit-G.
Irma Heikkilä, Swerim
- 13.50 Förbättrade egenskaper hos additivt tillverkade metaller genom tillsats av grafen.
Carlos Botero, Mittuniversitetet
- 14.10 Fikapaus
- 14.30 Elektriskt ledande kompositmaterial för additiv tillverkning.
Henrik Andersson, Mittuniversitetet
- 14.50 NaGrams – Möjliggöra Natrium-ion (Na) batterielektroder med skräddarsydd grafen-mikrostruktur.
Tommi Remonen, Graphmatech
- 15.10 Grafenförstärkt koboltfri katod för nästa generations högspännings 5V litiumjonbatterier.
Anwar Ahniyaz, RISE
- 15.30 Uppdatering av svensk innovationsagenda för grafen, med Gunnar Linn.
- 15.40 Digitalt grafenmingel med diskussion kring innovationsagendan:
1. Vad, av det vi själva åstadkommit inom SIO Grafen, bidrar till att grafenområdet i Sverige har ett förändrat nuläge?
2. Vilka omvärldsförändringar utanför grafenområdet gör att vi har ett förändrat nuläge?
3. Grafenområdet upplevs som ”osynligt”. Hur kan vi öka synligheten utan att bidra till att göra det så unikt att ingen vågar använda det?
- 16.10 Vad händer nu? Gunnar Linn samlar upp synpunkterna.
- 16.15 Avslutning med Elisabeth Sagström-Bäck.

Nyhet: Två nya strategiska projekt

SIO Grafen är glada att presentera planeringen av två nya strategiska projekt. Det handlar om hälsa och om ex-jobb.

■ Det första är ett projekt kring grafens hälsoaspekter med fokus på arbetsmiljö. Projektet planeras pågå 1 november 2020 till 31 maj 2021. Projektet kommer att arbeta med 2-3 industriella case där grafen är på väg in i befintlig tillverkning.

Sofia Öiseth och Erik Nilebäck sätter ihop en ansökan och behöver fler personer. Det grundar sig i en viss osäkerhet hos företag om hur de ska hantera grafen ur hälsosynpunkt. Företag vet inte med säkerhet hur de ska hantera materialet och vilka råd de ska ge sina medarbetare.

- Vi ska ta fram en checklista kring vilka säkerhetsaspekter som är väldigt viktiga. Vi kommer att ha med 2-3 case-studies. Vill ni vara med så maila oss

gärna på info@siografen.se, sade Sofia Öiseth.

Det andra strategiska projektet är ett erbjudande till små och medelstora företag (SME:s). Här kan de söka ett stöd på 40 000 kronor för att ta in en ex-jobbare till sitt företag. Mer exakta former kring detta sätts snart.

- SIO Grafen vill öka intresset för grafen hos studenter. Vi vill se fler ex-jobb inom grafenområdet och på så vis få in nya ingenjörer till området. Dessutom ger det företagen chansen att få ett väldigt bra jobb gjort och lära känna en smart person.

Det handlar om ex-jobb som startar vårterminen 2021. Mer info kommer de närmsta veckorna.

Håll utkik på SIO Grafens hemsida och på vårt LinkedIn- och Twitter-konto.



Tystnad tagning

■ Sändningen började 09.30 där Jonas Löfvendahl tog emot deltagarna i Teams-sändningen. Dagen innan hade programkontoret inrett en studio i ett av rummen vid kontoret på Chalmersområdet.

Här blev det både snack om utskicket inför Grafenforum med kexchoklad och broschyr samt lite småtugg om dagen som var i sin linda.

10.00 kom SIO Grafens programchef Elisabeth Sägström-Bäck och styrelseordföranden Fredrik Sahlén in i rutan och hälsade alla välkomna. Redan där var vi runt 75 inloggade i sändningen.

De nio presentatörerna var redo att ta över showen med Sofia Öiseth som moderator för första passet, följt av Jon Wingborg och Lilei Ye.

1. Jan Ukonsaari, Vattenfall.

Grafenbaserade självsmörjande nötningsbeständiga kompositier för lager i vattenkraft.

■ Hur kan grafen påverka vattenkraften?

Vattenfall och Vattenfall Vattenkraft jobbar för miljöförbättringar inom vattenkraft och systemvätskor (oljor).

Ett viktigt krav är lång livslängd oavsett teknik. Här har man nu gjort tester med grafenmaterial för att se hur det påverkar nötningen. I projektet syntes bland annat att grafenoxidlagret presterade bra i vatten.

- I vatten ser vi intressanta resultat, sade Jan Ukonsaari.

Tester har gjorts som berör lager; lager i Kaplannav (låg friktion, låg nötning, mekaniskt starka) och i turbinstyrlager (låg friktion, låg nötning, kända

mekaniska egenskaper). Klart står att grafen verkar kunna påverka lagermaterial.

Det är en process att få in grafen i själva gjutningen, vilket man behöver jobba vidare på.

En fråga ställdes om implementeringen, när det här kommer att ske i industrin.

- Vi är slutanvändare och behöver visa att det fungerar. Sen lever vi i en konservativ bransch där man litar på en gammal teknik. Vi behöver få våra leverantörer med i matchen, sade Jan Ukonsaari.

Projektet har pågått 2017-2020 och Vattenfall, Luleå tekniska universitet och SustainaLUB har ingått.

2. Uta Klement, Chalmers.

Deponering av grafenhaltiga beläggningar på stora ytor för olika funktionella tillämpningar.

■ Uta Klements projekt startade 1 december 2018 och kommer att pågå till sommaren 2021, efter en förlängning på grund av pandemin.

I projektet har Chalmers, Högskolan Väst, 2D fab, Thermal Spraying & Engineering (TSE), GKN Aerospace, Federal Mogul och MAN Energy Solutions ingått.

Det långsiktiga målet för projektet är att skapa storskaliga grafenbeläggningar med termisk sprutning. Både ett metalliskt och ett keramiskt matrismaterial används och fördelen med termisk sprutning är att det enkelt kan skalas upp.

Olika sprutmetoder har testats och här återstår industriella prestandatester.

Uta Klement fick frågan om vad SIO Grafen kan göra för att accelerera utvecklingen mot industriell applikation.

- Vi behöver finansiering för att kunna jobba vidare på det, så kommer lösningar. Först måste vi bevisa att grafen verkligen kan förbättra egenskaperna och där vill vi jobba mer.

Uta Klement tror att detta finns på marknaden redan om några år.

- Vi behöver titta mer på fördelning av grafen så att vi är säkra på resultatet via mätmetoder. Det ser ut att fungera och behöver en optimering. Sedan är vi i mål, säger professorn i materialvetenskap.

3. Namurata Pålsson, Rise.

Förbättrad rostskyddsfärg med grafenadditiv.

■ Målet med projektet har varit att förstå effekterna av grafenadditiv i färgsystemen och utveckla en förbättrad korrosionsskyddande beläggning för mycket frätande miljöer.

Här gjordes tester med olika beläggningslager: ett lager, två lager och tre lager.

Man testade olika typer av testprocedurer: kondensation, saltspray, UV-exponering, elektrokemisk mätning samt ett påbörjat SCAB-test som tar 25 veckor och kommer att stå klart i november.

För framtida arbete vill Namurata Pålsson involvera fler karakteriseringsmetoder och testa grafens dispersion.

Hon fick frågan: om man lyckas med en förbättrad rostskyddsfärg med grafenadditiv, hur skulle det påverka priset på en sådan färg?

- Det blir dyrare att framställa men vid optimala förhållanden kan man reducera tjockleken på beläggningslagren och kanske gå ner från tre lager till två lager. Då blir hela cykeln billigare, sade Namurata Pålsson från Rise (Research Institutes of Sweden AB).

Namurata sade också att hon gärna ser en fortsättning av projektet, och att man då behöver finansiering och gärna fler partners som kan testa de grafenadderade beläggningarnas egenskaper.

ABB, Graphmatec, RISE KIMAB och Tikkurila Sweden har ingått i projektet.

4. Roland Bäck, 2D fab.

10 ton.

■ Projektet handlar om en storskalig tillverkning av ”grön” grafen där man vill kunna producera 10 ton grafen på årsbasis. I ”10 ton” har 2D fab, Valmet, Salt X Technology och Ahlstrom-Munksjö ingått.

- Vi är rätt så nöjda med projektets resultat. Men att vara nöjd är en sak, nu håller vi på med en fortsatt utveckling av produkt och process. Allt kan förbättras, sade Roland Bäck från 2D fab.

Råvaran är grafit. Här ska man producera grafen i en så grön miljö som möjligt, där man då väljer rätt leverantör av grafit avseende kvalitet, hur den bryts, logistik, osv. Processen är giftfri, hydromekanisk, där man använder grafit, vatten och maskiner.

Projektets design gör att det är skalbart uppåt och

2D fab kan i dag bygga anläggningar som kan producera bra grafen. Redan nu finns underlag för en anläggning som är 100 gånger större.

- Vi kan tillverka en bra produkt. Trots att vi skapar en mörk produkt går vi mot en ljus framtid, säger Roland Bäck.

En fråga kom upp: finns det speciella applikationsområden för ert grafen?

- Det finns hur många områden som helst! Vi jobbar för kundernas behov och kan ha en väldigt bred målgrupp.

Det kom även en fråga om prisutvecklingen för grafen, om det finns en risk att grafit ökar i pris.

- Det är en fara, men samtidigt ställer nu grafit-tillverkarna om till större produktionsvolymmer, sade Roland Bäck.

5. Irma Heikkilä, Swerim.

Additiv tillverkning av metallkomponenter förstärkta med grafen - Addit-G.

■ I detta projekt har man jobbat med additiv tillverkning (AM) med tekniken Fused Deposition Modeling (FDM). Metaller som använts är koppar och aluminium. I projektet användes Aros Graphene från Graphmatech.

Målet har varit att använda grafens attraktiva egenskaper och dess tillgänglighet i pulverform, vilket är av högt intresse för metalladditiv teknik för tillverkning av avancerade industriprodukter med förbättrade egenskaper.

I projektgruppen har Graphmatech, Sandvik Additive, Uppsala Universitet, Quintus Technology och

Swerim ingått. Man vill genom att tillsätta grafen i pulverform öka de termiska och mekaniska egenskaperna.

Processkedjan består av flera steg och betydande framsteg har uppnåtts, men återstående arbete finns kvar inom karakterisering och ”debinding”.

- Det har varit ett väldigt intressant projekt och det finns många frågeställningar som vi behöver fortsätta titta på. Det är en bra projektgrupp och vi har några månader kvar av projektet, sade Irma Heikkilä och avslutar:

- I nästa steg måste vi processoptimera mer komplexa former och där krävs än mer tid för att säkerställa hela kedjan.

6. Carlos Botero, Mittuniversitetet.

Förbättrade egenskaper hos additivt tillverkade metaller genom tillsats av grafen.

■ Här var motivet att kombinera de unika egenskaperna hos grafen och metallisk additiv tillverkning.

Projektet började i juni och kommer att stå klart i november.

Grafen som användes handhölls av Graphmatech och förutom dem så ingick Mittuniversitetet, Luleå tekniska universitet, Amexci, Carpenter Powder Products och GE Additive.

Man har jobbat med bearbetningen av ett grafenbelagt 316L-pulver.

- Vi ser lovande resultat när det gäller ”coated metal powder” och nästa steg blir att göra klart projektet och samtidigt formulera ett nytt projekt, säger Carlos

Botero från Mittuniversitetet.

Han berättar att de vill fortsätta med samma partners men också utöka och skapa ett än bredare konsortium framöver.

Carlos Botero fick frågan om var någonstans denna grafen-förbättrade metall skulle kunna användas.

- Det finns mängder av områden. Allt ifrån den medicinska industrin till flygindustrin. Även i verktyg som används i riktigt höga temperaturer, sade han.

7. Henrik Andersson, Mittuniversitetet.

Elektriskt ledande kompositmaterial för additiv tillverkning.

■ Henrik Andersson är forskare på Institutionen för elektronikkonstruktion (EKS) vid Mittuniversitetet. Han presenterade detta projekt vars mål varit att utveckla elektriskt ledande kompositmaterial för additiv tillverkning.

- Vi har sett ett intresse för elektriskt ledande material för additiv tillverkning och här är en viktig del att hitta rätt grafenmaterial, säger Henrik Andersson.

Grafenmaterialet som är tänkt att användas är i första hand exfolierat grafen vilket är en blandning av enkel och flerlagers grafen, men även reducerad grafenoxid och funktionaliserat grafen.

I preliminära resultat ser man olika smältegenskaper utefter hur de blandar material.

- Där är en utmaning att hitta rätt komposit, sade Henrik Andersson.

Det ställdes en fråga kring eventuell slutanvändare.

- De som använder AM-maskinerna för att göra delar. När det gäller applikationer finns förfrågningar på produkter, men jag kan inte säga mer än så, sade Henrik Andersson.

Deltagare i projektet har varit Mittuniversitetet, Wematter AB och 2D fab.

8. Tommi Remonen, Graphmatech.

NaGrams – Möjliggöra Natrium-ion (Na) batterielektroder med skräddarsydd grafen-mikrostruktur.

■ Här har Tommi Remonen, Viktor Sanderyd och Mamoun Taher från Graphmatech ingått tillsammans med Tim Nordh, Ronnie Mogensen och Adam Dahlquist från batteritillverkaren Altris samt Reza Younesi och Jonas Welch från Uppsala universitet.

Projektet handlar om att undersöka möjligheterna med Na-batterielektroder med skräddarsydda grafen-mikrostrukturer.

- Framöver kommer vi att kolla battericells-karakterisering och göra 3D-mätningar med gummielek-

troder som innehåller grafen, säger Tommi Remonen.

Man har använt två varianter av Graphmatechs Aros Graphene med Altris Fennac (ett katodmaterial med hög kapacitet).

- Där är slutsatsen hittills att bägge AG-materialen fungerar bra med Fennac, sade Tommi Remonen.

9. Anwar Ahniyaz, Rise.

Grafenförstärkt koboltfri katod för nästa generations högspännings 5V litiumjonbatterier.

■ I det här projektet har Anwar Ahniyaz från Rise varit koordinator. Här har även Tommi Remonen och Mamoun Taher från Graphmatech ingått tillsammans med Göran Lindbergh, Rakel Wreland Lindström, Kevin Goodman-Rendall och Kevin Peuvot från KTH.

Här har man jobbat med LNMO - en högspänningskatod med en enorm potential för generationen av högspännings litiumbatterie-tillämpningar.

Man har använt Aros Graphene från Graphmatech.

I projektet har man kommit fram till att LNMO är en utmärkt kandidat för nästa generations litiumjonbatteri på grund av dess höga driftspänning, höga ka-

pacitet, låga kostnad, giftfrihet och koboltfria natur.

Kommersiella LNMO-pulver har framgångsrikt belagts med olika typer av grafenkvaliteter och karakteriserats på Graphmatech.

Ytterligare optimering av olika parametrar inklusive LNMO fasrenhet, kvalitet grafenbeläggning, elektrodformulering och in-situ gasfrisättningscellstudie behövs emellertid.

Läs mer om alla våra projekt [här!](#)

10. Uppdatering av svensk innovationsagenda för grafen

Som avslutning på dagen delade vi in oss i tre grupper och diskuterade nästa steg kring en svensk innovationsagenda för grafen.

■ SIO Grafen såg under dagen hur folk knöt an och började samarbeta redan i Teams-chatten vilket är mycket glädjande. Den stämningen fortsatte när Gunnar Linn tog rodret och guidade in oss i tre breakout-rooms.

- Här ska vi göra en ny agenda. Vi ska skapa en gemensam syn på området och se till att det blir en nationell samling kring grafen. Här ska vi hitta budskap som är både brett och skarpt, sade Gunnar Linn.

Agendaarbetet pågår från hösten 2020 till våren

2021. Arbetsgruppen är utsedd och har haft ett första möte.

- Vi behöver kontakt med hela grafenområdet och är glada att ha med alla er i denna diskussion, sade Gunnar Linn.

Sedan diskuterades vad SIO Grafen åstadkommit och hur det bidragit till grafenområdets nuläge i Sverige. Vi pratade även om hur omvärldsförändringar utanför grafenområdet påverkar vårt nuläge. Samt hur grafenområdets upplevda "osynlighet" kan ändras till "synlighet" på bästa vis.

SIO Grafen är tacksamma för alla synpunkter som ramlade in och ber att få återkomma kring vårt arbete med agendan - som fortsätter med full kraft.

Bilder från dagen

Foto: Jonas Löfvendahl



Utskicket till Grafenforums deltagare kom till användning.



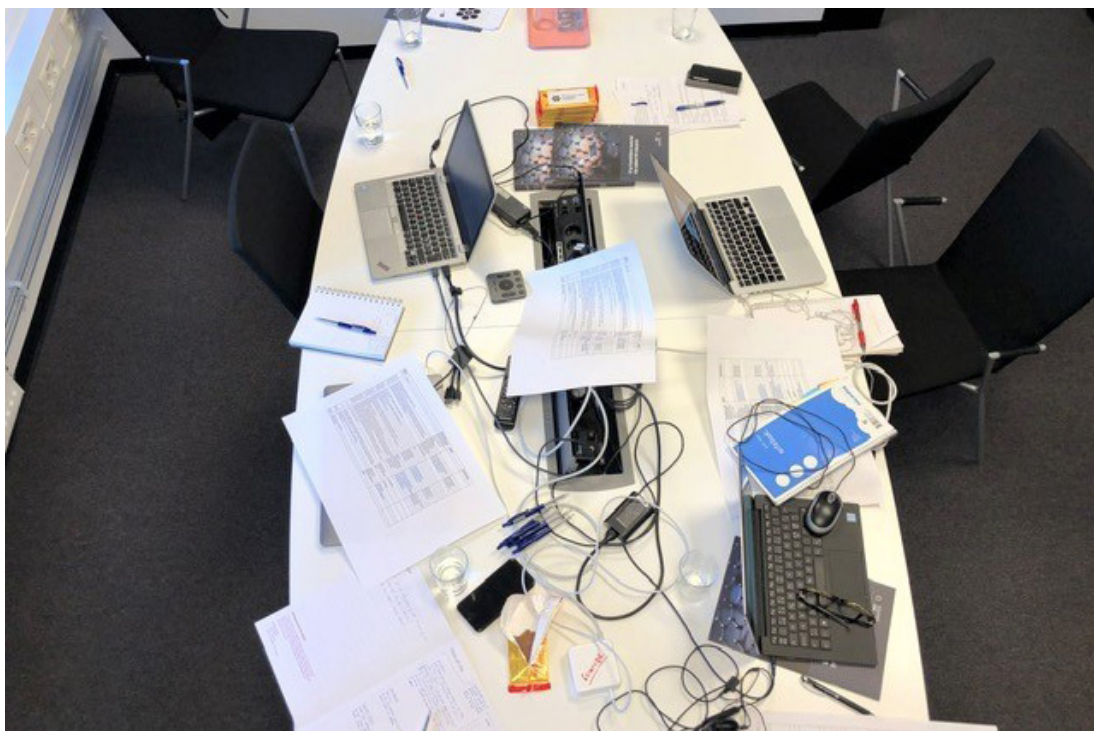
I studion var det full rulle bland moderatörer och mikrofoner.

Titta gärna på vår film → [här!](#)

En 40 minuters informationsfilm från SIO Grafen.



Vid kvart över två var det omgruppering för en snabbfika.



Då lämnades mötesrummet öde med sitt sladd-inferno.

Thank
you

SIO GRAFEN
SVENSKT
GRAFENFORUM



SIO
GRAFEN



Läs mer → www.siografen.se
Kontakta oss → info@siografen.se