

Abstracts

Tord Gustafsson, APC Composite AB, Sweden

Address: Karlsviksvägen 81, 975 94 Luleå

Tel: +46 920-250662

E-mail: tord.gustafsson@apc-composite.com; www.apc-composite.com

Production of fully bio-based fiber composite sandwich panels and introduction of a core material made from nano cellulose.

The presentation starts with a presentation of the work done to produce the stands to an exhibition at The Nautical Historical Museum in Stockholm using Flax fibers, Hemicelluloses resin and Balsa as core material and continue with a presentation of a nano cellulose foam that can be used as core material in sandwich laminates.

Täysin biopohjaisten kuitukomposiittisandwich -paneelien valmistus ja nanoselluloosasta tehdyn ydinmateriaalin esittely.

Esitys alkaa Tukholman merihistoriallisessa museossa olleeseen näyttelyyn pellavakuituja, hemiselluloosahartsia ja balsaa ydinaineena käyttäen tehtyjen messuosastojen ja niiden valmistamiseksi tehdyn työn esittelemisellä ja jatkuu käsitellen nanoselluloosavaahtoa, jota voidaan käyttää ydin materiaalina sandwich laminaateissa.

Dipl.-Phys. Michael Carus, Nova- Institut, Germany

Address: Industriestraße 50354 Hürth, Deutschland

Tel: +49-(0)2233-48-14 40

E-mail: michael.carus@nova-institut.de; www.nova-institut.de

Bio-composites. Technologies and applications

The Nova-Institut is globally active in market research, industrial and political consultancy, project management and online media within the field of renewable resources.

The presentation will give a comprehensive market overview on all kin of bio-composites, which are already introduced to the market The bio-composites are produced by different processing technologies like extrusion, compression moulding, injection moulding, resin transfer moulding and some are already fully bio-based. In 2010 already more than 300.000 tons of bio-composites were used in the European Union. Application areas of those

materials are at the moment mostly within automotive, construction, furniture, E-mobile, consumer goods producing industries.

Bio-komposiitit. Teknologiat ja sovellukset

Nova-Instituutti toimii aktiivisesti uusiutuvien raaka-aineiden markkinatutkimuksen, teollisen ja poliittisen konsultoinnin, projektin johtamisen ja verkkomedian osa-alueilla maailmanlaajuisesti.

Esityksessä käsitellään nykyiset ja tulevaisuuden markkinat niin puumuovi- kuin muiden luonnonkuitulujitettujen komposiittien ja niihin liittyvien teknologioiden osalta.

Pellava-, hamppu-, kenaf-, juutti-, sisali-, kookos- ja puukuidut ovat potentiaalisesti käytettävissä olevia kuituja eri sovelluksissa. Näitä kuituja sisältäviä komposiitteja voidaan valmistaa teknologioilla kuten ekstruusiolla, ruiskupuristuksella, ahtopuristuksella, RTM, jne. Euroopan Unionin alueella käytettiin 2010 jo yli 300 000 tonnia biokomposiitteja. Kyseisten materiaalien sovelluskenttä on tällä hetkellä pääosin auto-, rakennus-, huonekalu-, E-mobiili- ja kuluttajatuoteteollisuuksissa.

Bio-kompositer. Teknologier och applikationer

Nova-Institutet är globalt verksamt inom marknadsundersökningar, industriell och politisk rådgivning, projektledning och online-media inom området förnybara resurser.

Marknaden för närvarande och i framtiden för träplast- och andra naturfiberförstärkta kompositer och deras tekniska lösningar presenteras.

Lin, hampa, gambohampa, jute, sisal, kokos och träfibrer är potentiella fibrer för användning i olika applikationer. Tekniker för att producera plastkompositer som innehåller dessa fibrer är till exempel extrudering, formsprutning, formpressning, RTM, etc. Användningsområden för dessa material är för närvarande främst inom fordons-, bygg-, möbelindustrin, mobiltelefoni, konsumtionsvaror.

Dr. André Egbert, GE Sensing & Inspection Technologies GmbH, Germany

Address: Niels-Bohr-Str. 7, 31515 Wunstorf, Germany

Tel: +49 5031/172-168

E-mail: Andre.Egbert@ge.com, www.phoenix-xray.com

High-resolution X-ray computed tomography for quality control of composite materials

During the last decade, Computer Tomography (CT) has progressed to higher resolution and faster reconstruction of the 3D volume. Most recently, CT even allows a three-dimensional look into the inside of materials with submicron resolution. High-resolution X-ray CT allows 3D visualization and failure analysis of the internal microstructure of textile and composite materials – even where 2D X-ray microscopy would give only the integral information of the overlaying bundles of fibers. By means of nanofocus tube technology, nanoCT®-systems are pushing forward into application fields that were exclusive to expensive synchrotron techniques. But the potential, convenience and economy of these lab systems is often underestimated. Especially for modern composite materials which are used in very expensive or safety-relevant applications, CT is ideal to accompany the product from development to final quality control.

The paper will outline hard- and software requirements for high resolution tube based CT and compare CT results of sophisticated conventional tube-based with synchrotron radiation-based scans. It will showcase several quality control applications of different composite materials that were inspected with high resolution nanofocus and microfocus CT.

- Keywords: nanoCT, high resolution Computed Tomography, 3D micro-analysis

Korkearesoluutioröntgentomografia komposiittimateriaalien laadunvalvonnassa

Tietokonetomografian (CT) resoluutio ja 3D-rekonstruointinopeus ovat kehittyneet viime vuosikymmenen aikana. CT:n avulla pystytään jopa katsomaan kolmiulotteisesti materiaalien sisään submikroniresoluutiolla. Korkean resoluution röntgentietokonetomografialla pystytään tekemään 3D-kuvantamista ja vika-analyysejä tekstiilien ja komposiittimateriaalien sisäisestä mikrorakenteesta – jopa missä 2D-röntgenmikroskopia antaisi vain kokonaisvaltaista tietoa kerroksittain olevista kuitukimpuista. Nanofokusputkiteknologian avulla, nanoCT® on lyömässä läpi sovellusalueilla jotka olivat rajoittuneet kalliille synkrotroniteknikoille. Näiden laboratoriolaitteistojen potentiaali, helppokäyttöisyys ja taloudellisuus ovat usein aliarvioituja. Erityisesti nykyajan uusille komposiittimateriaaleille, joita käytetään mm. hinnakkaisissa sovelluskohteissa, CT on ihanteellinen seurattaessa tuotetta sen kehityksestä aina lopulliseen laadunvalvontaan asti.

Esitelmässä kuvataan korkean resoluution putkeen perustuvan CT:n laitteisto- ja ohjelmistovaatimuksia sekä verrataan pitkälle kehitettyyn perinteiseen putkeen perustuvan CT:n tuloksia synkrotonisäteilyyn perustuvan laitteen tuloksiin. Lisäksi käydään läpi esimerkkejä erilaisista komposiittimateriaalien laadunvalvontasovellutuksista korkean resoluution nanofokus- ja mikrofokustomografioilla.

- Hakusanat: nanoCT, korkearesoluutiotietokonetomografia, 3D-mikroanalyysi

Dr. Patrik Fernberg, Swerea SICOMP AB, Sweden

Address: P.O. Box 271 SE-941 26 Piteå, Sweden

Tel: +46 911 744 18

E-mail: patrik.fernberg@swerea.se; www.swerea.se/sicomp/

Nanocomposite materials

In the presentation Swerea SICOMP gives their view on possibilities and ways to integrate nano composites or in other ways modify the constituents on nano-scale in the next generation of fiber composites. The presentation uses results from own research in e.g. European projects as well as results from literature.

Nanokomposiittimateriaalit

Swerea SICOMP tuo esityksessä esille omia näkemyksiään mahdollisuuksista ja tavoista käyttää nanokomposiitteja sekä tavoista modifioida seuraavan sukupolven kuitukomposiitteja nanomittakaavan ainesosana. Esityksen loppu käsittelee instituutin omia tutkimustuloksia esimerkiksi Eurooppalaisista yhteistyöprojekteista sekä tuloksia saatavissa olevista kirjallisuuslähteistä.

Nanokompositer

I föredraget presenterar Swerea SICOMP sin syn på möjligheter och sätt att integrera nanokompositer eller på annat sätt modifiera beståndsdelarna på nanoskala i nästa generations fiberkompositer. Presentationen utgår ifrån resultat av institutets egen forskning från t.ex. Europeiska samarbetsprojekt samt tillgängliga resultat från litteraturen.

Pontus Nordin, SAAB Business Area Aeronautics, Sweden

Address: Bröderna Ugglas gata, S-58188 Linköping, Sweden

Tel: ++46 734 18 30 37

E-mail: pontus.nordin@saabgroup.com; www.saabgroup.com

Next generation airframe technologies based on nano-engineered composite materials

The Saab AB view on emerging nanocomposite materials and use of improved property composites in airborne applications will be presented. Ongoing and planned technical development will be discussed, including testing of composite materials and structures. Current use of carbon fiber reinforced plastics and future openings for other fibers in the aeronautic sector will also be addressed.

Nanorakenteisiin komposiittimateriaaleihin perustuvat seuraavan sukupolven lentokonerunkoteknologiat

Esitys käsittelee SAAB AB:n näkemystä esiin tulevista nanokomposiittimateriaaleista ja ominaisuuksiltaan paranneltujen komposiittien käytöstä ilmailusovelluksissa. Meneillään ja suunnitteilla olevaa teknistä kehitystä käsitellään yhdessä komposiittimateriaalien ja rakenteiden testauksen kanssa. Lisäksi tuodaan esille hiilikuitulujitettujen muovien nykykäyttöä ja muiden kuitujen tulevaisuuden mahdollisuuksia ilmailusektorilla.

Taneli Raivio, Zwick Roell AG, Germany

Address: **Tesproma Oy**, Metsonmutka 8 FI-37100 NOKIA

Tel: +358 400 286 012

Email: taneli.raivio@tesproma.fi; www.tesproma.fi; www.zwick.com

Material testing

With material testing we are seeking the physical limits of the material, component or final product. Ever growing demands of products and materials force us to find or develop new materials to answer the demands of developing technology. Developing and manufacturing the future materials such as composites increase also the demand for testing in all levels and phases, from raw material production to final product. Material itself and its behavior in production and in final product has to be known and therefore also tested.

With testing machines we can perform traditional tests like tensile-, compression- and flexure test and also impact-, torsion- and indentation tests, our imagination sets the limits. With universal testing machines we can perform standardized test or set up our own tests to fit our specifications. Traditional industries like paper, metal and plastics usually have long history of testing, using internationally agreed standards as guide lines to ensure that tests are done in same way all over the world. These international, national or even industry or company standards can, in some extent to be used also when testing composites. There are many standards in composite testing that are based to older testing standards, like in plastics testing. Sometimes composite materials are so different compared to the basic raw material, that also testing methods needs to be edited or developed. Producers of composite materials and manufacturers who are using composite material are constantly developing new testing methods for composites.

Composite testing is the most rapidly growing and developing area in materials testing. At the same time when new testing methods are created, existing testing methods are developed to make them more accurate and repeatable, also at the same time tests are developed to be easier and cheaper to do. Material testing machine manufacturers like Zwick Roell Group are currently co-operating in many developing projects, together with their customers who are manufacturing raw materials for the composites, composites itself, using composites in their production or in the final product. Developing versatile, easier and cheaper testing methods enables us to create better and cheaper materials to produce more complex and durable products.

Materiaalitestaus

Materiaalitestauksella etsimme materiaalin, komponentin tai valmiin tuotteen fyysisiä rajoja. Yhä kasvavat tuote- ja materiaalivaatimukset pakottavat meidät etsimään ja kehittämään uusia materiaaleja vastaamaan kehittyvien teknologioiden tarpeisiin. Tulevaisuuden materiaalien kuten komposiittien kehittäminen ja valmistaminen lisää myös testauksen vaatimuksia kaikilla tasoilla ja kaikissa vaiheissa raaka-ainetuotannosta lopputuotteeseen. Materiaali itsessään ja sen käyttäytyminen tuotannossa ja lopputuotteena on tunnettava ja täten testattava.

Testauslaitteistoilla voidaan suorittaa perinteisiä kokeita kuten veto-, puristus- ja taivutuskokeet ja myös isku-, vääntö- ja kolouskokeita, mielikuvitus asettaa rajat. Yleispätevillä koelaitteilla voidaan suorittaa standardoituja testejä tai pystyttää omia asetettuihin spesifikaatioihin sopivia koejärjestelyjä. Perinteisillä teollisuuksilla kuten paperilla, metallilla ja muovilla on pitkä testaushistoria, käyttämällä kansainvälisesti sovittuja standardeja ohjeina varmistetaan, että kokeet suoritetaan maailman laajuisesti samalla tavoin. Näitä kansainvälisiä, kansallisia tai jopa teollisuus- tai yritysstandardeja voidaan jossain määrin käyttää myös komposiittien testauksessa. Komposiittien testaukseen liittyviä standardeja on useita ja nämä perustuvat vanhempiin testistandardeihin kuten

muovien standardeihin. Komposiittimateriaalit eroavat toisinaan paljon perusraaka-ainemateriaaleista, että myös testimenetelmiä on muutettava ja kehitettävä. Komposiittimateriaalien tuottajat ja valmistajat, jotka käyttävät komposiittimateriaaleja, kehittävät jatkuvasti uusia testausmenetelmiä komposiiteille. Kehitettäessä uusia testausmenetelmiä kehitetään myös samanaikaisesti olemassa olevia menetelmiä tarkemmiksi ja toistettavimmiksi, minkä lisäksi kyseisiä testejä muokataan myös helpommiksi ja halvemmiksi tehdä. Materiaalitestauslaitteistojen valmistajat kuten Zwick Roell Group tekevät tällä hetkellä yhteistyötä useissa kehitysprojekteissa yhteistyössä raaka-aineita komposiitteihin ja komposiitteja valmistavien, komposiitteja valmistuksessaan tai lopputuotteessaan käyttävien asiakkaidensa kanssa. Monipuolisempien, helpompien ja halvempien testausmenetelmien kehittäminen mahdollistaa parempien ja halvempien materiaalien luomisen monimutkaisempien ja kestävämpien tuotteiden valmistamiseksi.

Francois Vanfleteren, Lineo NV, Belgium

Address: Tielstraat 114, 8760 Meulebeke, Belgium

Tel: +33 (0)6 16 29 52 31

E-mail: francois.vanfleteren@lineo.eu, <http://www.lineo.eu>

High performance flax reinforced composites, solutions for various applications

- Different natural fibres
 - Flax : the best natural fibre for composite applications
 - An industrial branch in Europe

- Natural fibres in the composites
 - Weight saving
 - Mechanical properties
 - Absorption of vibrations

- Difficulties to use natural fibres
 - Humidity
 - Bond fibre/matrix
 - Difficult to process

- Disadvantages of the natural fibres
 - No production following the composite requests
 - Higher cost for products that can be processed for composites.

- LINEO products
 - Flax-Epoxy prepregs

- Sized fabrics for direct processing (contact, infusion, RTM,...)

Korkean suorituskyvyn pellavalujitetut komposiitit. Ratkaisuja eri sovelluksiin

- Erilaisia luonnonkuituja
 - Pellava: paras luonnonkuitu komposiittisovelluksiin
 - Teollinen haara Euroopassa
- Luonnonkuidut komposiiteissa
 - Painon vähentäminen
 - Mekaaniset ominaisuudet
 - Tärinän absorptio
- Ongelmia luonnonkuitujen käytössä
 - Kosteus
 - Kuitu/matriisi sitoutuminen
 - Hankalia työstää
- Luonnonkuitujen heikkouksia
 - Ei komposiittien vaatimuksia vastaavaa tuotantoa
 - Komposiiteiksi työstettävissä olevat tuotteet ovat kalliimpia
- LINEO tuotteet
 - Pellava-Epoksi prepregejä
 - Välittömään prosessointiin sopivat mitoitettut kankaat (kontakti, infuusio, RTM, ...)

Johan Lundell, Cascade Computing Ltd, Finland

Address: Maurinkatu 4 00170 Helsinki, Finland

Tel: +358 40 515 3341

E-mail: johan.lundell@cascade.fi; www.gom.com

Optical measurement in applications for testing of composite specimens and structures

Tuula Mannermaa, Ashland Oy, Finland

Address: Kilpilahden teollisuusalue, PL 370 06101 Porvoo, Finland

Tel: +358 9 22842322

E-mail: tmannermaa@ashland.com

Bio-based Envirez polyester resins - properties and applications

Today's environmental issues create the increasing demand to use more renewable materials and having less emission in different life-cycle phases. Market drivers like sustainability programs, EHS requirements, raw material questions and Green building programs are creating the increasing need for bio based products.

Envirez polyester resins are formulated using renewable and/or recyclable raw materials and support the manufacture of more sustainable composites. The presentation will discuss the reduced environmental impact, with lower carbon dioxide emissions and a diminished dependence on crude oil. Also the chemistry behind this innovative product family will be presented together with final composite properties and final articles produced.

Envirez polyester resins meet the same performance and processing requirements of 100 % petroleum-based UPR products. They are commercially available in a wide variety on processes and applications within the building, marine and transportation markets.

Biopohjaiset Envirez polyesterihartsit, niiden ominaisuudet ja käyttösovelluksia

Kestävä kehitys ja ympäristöä säästävät vaatimukset luovat nykyisin suuren tarpeen tehdä myös muoveista ympäristöystävällisempiä. Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen on oleellinen osa nykyistä ajattelua ja siihen päästään käyttämällä uusiutuvia raaka-aineita ja kierrätettävyyttä nostamalla. Muita markkinatekijöitä ovat mm. raaka-aineiden saatavuus ja esimerkiksi rakennusteollisuudessa erilaiset Green Building ohjelmat, jotka kasvattavat biomuovien kysyntää.

Envirez polyesterihartsit on formuloitu käyttämällä uusiutuvia tai kierratettyjä raaka-aineita ja siten ne mahdollistavat kestävämmän kehityksen komposiittien valmistamisen. Esityksessä kerrotaan, miten tuotteita käyttämällä hiilidioksidipäästöjä voidaan alentaa ja miten raaka-öljyä kuluu vähemmän. Myös kerrotaan tämän innovatiivisen tuoteperheen kemiallisesta taustasta, hartsien ominaisuuksista ja lopputuotesovelluksista.

Envirez polyesterihartseilla saadaan lopputuotteille samat ominaisuudet ja niiden käytettävyys on samanlaista verrattuna 100 % raaka-öljypohjaisiin hartseihin.

Tuotepöytä kuuluu useita kaupallisesti saatavilla olevia hartseja eri työstömenetelmiin ja tuotteisiin esim. vene-, rakennus- ja kuljetusteollisuuteen.

Biobaserad Envirez polyester harts / egenskaper och applikationer

Dagens miljökrav innebär ett ökat behov av användandet av konstruktionsmaterial baserat på förnybara råvaror. Koldioxid emissionen under materialets hela livscykel spelar också en stor roll. Andra drivande krafter bakom behovet av mera biobaserat konstruktionsmaterial är bland annat; program kring en hållbar utveckling (sustainability development), strängare krav på miljö, hälsa och säkerhet liksom program för specifika industriområden såsom Green Building inom byggnadsindustrin.

Envirez polyesterhartser är baserade på förnybara råvaror och/eller råvaror som återvunnits ur redan använt material. På så vis kommer kompositerna av Envirez polyesterhartser att stå för en hållbar utveckling. Presentationen kommer att redogöra för en reducerad inverkan på miljön, en lägre koldioxidemission och ett mindre beroende av råolja. Också kemin bakom Envirez produktfamiljen kommer att presenteras tillika med några slutliga kompositprodukter baserade på Envirez polyesterharts, samt deras egenskaper.

Envirez polyesterhartserna uppfyller samma hållfasthets- och användarkrav som polyesterhartser formulerade på 100% petroleum baserad råvara. Envirez polyesterhartser finns tillgängliga för flera olika applikationer och användningsområden inom byggnads-, båt- och fordonsindustrin.

Antti Valtakari, Amroy Europe Oy/ Taiga Coatings Oy, Finland

Address: Hallituskatu 8 A, 33200 Tampere, Finland

Tel: +358 400 633 306

E-mail: Antti@amroy.fi; www.amroy.fi

New EpoBiox bio resin, new Pinno Natura wood defence and Taiga extract for polyester gel-coats

Håkan Sundelin, Baltic Yachts Oy, Finland

Address: Balticvägen 1, 68555 Bosund, Finland

Tel: +358-6-7819253

E-mail: hakan.sundelin@balticyachts.fi

Experience of using nanoresins in boat production

Baltic Yachts is builder of high performance sailing boats that are exclusive, tailor-made dream yachts of high quality material. In order to build light and strong yachts we utilize the latest high-tech materials and methods, but we are also pioneers in research and development.

With the company's strong emphasis on light-weight, high-performance boats, we have developed in-house tools which enable us to calculate weight, strength, stiffness, centre of gravity and other elements of a project to a very accurate level.

Most of the high performance composites structures are produced using carbon fiber reinforcement and epoxy matrix. By today there are 2 boats produced using nanoepoxy matrix. Some tests, before production, showed that one of the benefits with using nano epoxy is the elongation. A great elongation (ab 16 % bigger than normal epoxy) gives the force to all fibers in a laminate during a load period. Also the life time of the laminate will be much longer. Basic on the tests and calculations we were able to reduce laminate thickness and as a sequence the weight of the boat.

Erfarenheter av att använda nanoharts vid båttillverkning

Baltic Yachts bygger exklusiva båtar med höga prestanda och skräddarsydda lösningar för kunden. För att kunna bygga lätta och starka båtar används högteknologiska material och produktionsmetoder. Vi är också pionjärer när det gäller forskning och utveckling.

Vårt företag har specialiserat sig på båtar med låg vikt och höga prestanda och det betyder att vi har utvecklat interna verktyg som möjliggör beräkning av styrka, styvhet och tyngdpunkt samt andra egenskaper med stor noggrannhet.

De flesta av kompositerna med hög prestanda innehåller kolfiber som förstärkning tillsammans med epoximatrix. Hittills har två båtar tillverkats med nanoepoximatrixer. Några tester utförda före produktionen visade att en av fördelarna med nanoepoxi är tøjningen. En stor tøjning (ca. 16% större än för vanlig epoxi) medför att alla fibrer tar upp styrkan vid en belastning Även laminatets livslängd förlängs avsevärt. Tack vare våra beräkningar och tester kunde vi reducera laminatets tjocklek och därmed båtens vikt.

Pasi Keinänen, Advanced Marine Coatings Ltd, Norway

Address: Hallituskatu 8 A, 33200 Tampere, Finland

Tel: +358 50 377 7878

E-mail: pke@amroy.fi

Nanocoatings for marine applications