

ALUMINIUM

Scandinavia

Nr 5 oktober 2017

www.aluminium.nu



Framtidens
gjuteri
Sid 12-13

Kretsloppets
första etapp
Sid 24-25

För mycket
och för fort
Sid 30-31

profilgruppen.se

Framsteg

För oss betyder utveckling finslipning av processer. Ett samarbete med ProfilGruppen ska vara okomplicerat och med personligt engagemang. Det förutsätter en kompetent organisation med ständig strävan efter effektivitet.

Det steget tar vi, varje dag.

Profil Gruppen.

Innovativa lösningar i aluminium



Viktigt att vi gör gemensam sak

PÅ SIDORNA 24-25 skriver professor Torbjörn Carlberg om projektet "Aluminiumkretsloppet". Aluminiumbranschen har under några år arbetat med energikartläggning som bl a har resulterat i Carlbergs kartläggning av energiförluster och hur vi som bransch kan åtgärda dessa.

SOM BRANSCH SKA VI VISA UPP aluminium som ett gott miljöval. Men vilka val gör vi som bransch när det gäller att reducera energianvändningen? Vi har skrivit om det förr, men det tål att upprepas. Alla behöver hjälpa till att minska CO₂-utsläppen. Det är inte bara vårt material som ska minska dessa utsläpp. Genom att själva hushålla med energin kan vi som bransch visa att vi lever som vi lär. Lika väl som att vårt material är uthålligt, så bör aluminiumbranschen vara uthållig.

HÅLLBARHET ÄR INTE BARA ETT MODEORD, det är också ett nyckelord.

Som bransch är jag övertygad om att vi har lösningar på många av de utmaningar som samhället står inför som t.ex energiförbrukning och klimatförändringar. Tack vare att flera företag har gjort gemensam sak och engagerat sig i Svenskt Aluminium, har vi fått möjlighet att tillsammans jobba med frågor som är lönsamma både för aluminiumföretagen och deras kunder – som t.ex "Aluminiumkretsloppet".

JAG HOPPAS DU FÅR EN TREVLIG och lönsam läsning – själv är jag i skogen och förbereder årets älgjakt när du läser detta!

Trevlig läsning!

Torbjörn Larsson
Chefredaktör



- 4 Nyheter
- 12 Framtidens gjuteri anno 2046
- 14 Mg-nanokompositer för värmeväxlare
- 16 Aluminium ökar i bilproduktionen
- 18 Snabb tillväxt för BeAl-legeringar inom rymdteknik
- 20 Flygande bilar – från designfantasi till produktionsverklighet
- 22 Den moderna glansen av aluminium
- 24 Medlemssidor
- 28 Vinnare av Alufol Trophy 2017
- 30 Metallbörsen
- 32 60 år sedan Sputnik sköts upp
- 35 Flexibla förpackningar ger ökat värde i en cirkulär ekonomi
- 36 Återvunnen aluminiumfolie kan bidra till billigare och grönare biobränslen

NÄSTA NUMMER 6/2017

UTGIVNING: 3 NOVEMBER

MATERIALDAG: 16 OKTOBER

ALUMINIUM SCANDINAVIA

Nr 5, oktober 2017

Årgång 34

ISSN 0282-2628

UTGIVARE

Nortuna Herrgård AB

Romfartuna Nortuna

725 94 Västerås

Tel 021-270 40

Fax 021-270 45

aluminium@nortuna.se

www.aluminium.nu

CHEFREDAKTÖR/ ANSVARIG UTGIVARE

Torbjörn Larsson

torbjorn.larsson@nortuna.se

TEKNISK REDAKTÖR

Staffan Mattson

staffan@alumin.se

I REDAKTIONEN

Anders Ohlsson

ao.ohlsson@telia.se

Håkan Fransson

hakan.fransson@novacast.se

Staffan Mattson

staffan@alumin.se

PRODUKTION OCH LAYOUT

Marie Andersson, Creatiff

marie@creatiff.se

ANNONSMATERIAL

aluminium@nortuna.se

ANNONSER BOKNING/FÖRSÄLJNING

Kontakta Torbjörn Larsson

Tel 070-818 81 00

torbjorn.larsson@nortuna.se

PRENUMERATION

Helår 6 nr 650:- exkl moms

850:- utanför Sverige

Bankgiro 5191-5940

Upplaga 3 100 exemplar

Skicka ett mail till info@nortuna.se vid prenumerationsfrågor.

REPRO & TRYCK

Åtta.45 Tryckeri AB

Omslagsfoto: iStock

Läses av konstruktörer, inköpare, produktions- och kvalitetstekniker samt beslutsfattare.

För insänt ej beställt material ansvaras ej. Aluminium Scandinavia förbehåller sig rätten att lagra och publicera tidningens innehåll digitalt.



Bok om Eurokod 9

Designers' guide to Eurocode 9: Design of Aluminium

Structures: EN 1999-1-1 och -1-4

Författare: Torsten Höglund, Philip Tindall och Haig Gulvanessian. Utgiven: 2012

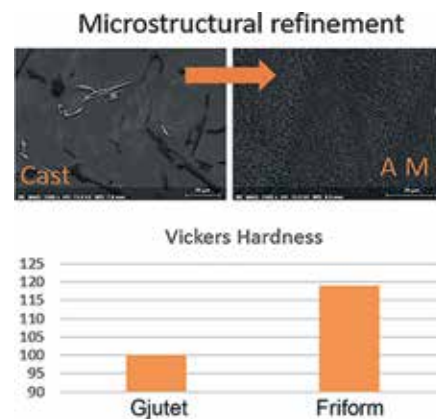
Smältbaserad 3D-tryckning för Al

Smältbaserad 3D-teknik består av att bygga upp en 3D-modell som komplex formar komponenterna skikt för skikt genom att lokalt smälta ett metallpulver eller en tråd med laser eller en elektronstråle som värmekälla. Tekniken har hittills skapat ett växande intresse i mer än 20 år, vilken gradvis utvecklats från snabbproduktion av små prototyper till storskalig tillverkning av konstruktionskomponenter av stål, titan eller nickel-baserade legeringar för användning inom områden som bil-, rymd- och energi-industrin. Friformframställning av aluminium har dock fått mycket mindre uppmärksamhet än andra metaller. Dessutom har deras stora tendens att bilda tjocka oxidskikt blivit en annan stor fråga för att erhålla defektfria komponenter.

Aluminiumlegeringarnas många fördelar såsom låg vikt, hög specifik hållfasthet och gott korrosionsmotstånd har dock nu tagit över, vilket gjort dem till det valda materialet inom transport och bärbara applikationer.

Sedan 2015 har tydliga framsteg gjorts inom friformtillverkningen för aluminium. Nya legeringar har tagits fram, och då speciellt aluminium-skandium, som bättre utnyttjar fördelarna med den mycket snabbare kylningshastigheten, som uppnås med 3D-tillverkningen jämfört med konventionella framställningssätt och som ger förbättrade mekaniska egenskaper. Framgångar har också erhållits med avseende på optimering av friformsprocesser och efterbehandlingar. En rapport av A.I. Mertens, J. Delahaye och

J. Lecomte-Beckers påpekar dessa senaste utvecklingar och framhåller befintliga trender och möjligheter för friformframställning av aluminiumlegeringar.



Friformframställning (FFF)

FFF är en tillverkningsteknik där föremål byggs upp skikt för skikt direkt från CAD-data, datorskanning eller 3D-modeller. Vanliga engelska benämningar är 3D printing, additive manufacturing (AM), rapid prototyping, free form fabrication eller layer manufacturing. En anordning för friformframställning kallas ofta 3D-skrivare. En förhållandevis enkel och vanlig metod är att extrudera plast i lager på lager och det kan därför grovt liknas vid tekniken hos en bläckstråleskrivare. Tekniken används både för att snabbt tillverka delar till en modell eller prototyp, och i produktion.

Innovativ modellering av fasader



Under hösten 2016 lanserades WIC3D för fasadkonstruktioner. Nu har vidareutvecklingen kommit. Utöver fasadsystemet finns nu även WICONA:s fönster-, dörr- och skjutdörrsystem integrerade i programmet.

Användare av WIC3D kan enkelt skapa konstruktioner med fönster-, dörr- och skjutdörrlösningar integrerade i fasadkonstruktionerna. Dessa kan därefter exporteras i IFC-format som BIM-modeller, exporteras till Google SketchUp eller exporteras som WICTOP-fil (till WICONA:s konstruktionsmjukvara). Den nya versionen av modelleringsverktyget har också en helt ny och användarvänlig design.

Utvecklad i samarbete med arkitekter, blir WIC3D en ovärderlig och användarvänlig modelleringsmjukvara för design, visualisering, dokumentation och presentation av projekt. WIC3D kan producera ritningar i verklig skala, samtidigt som precisionen förbättras och tidsåtgången reduceras. Konstruktionen kan i mjukvaran ses både interiört och exteriört, vilket gör att proportioner, gestaltningar och formgivningsval kan utvärderas och vidareutvecklas rent visuellt.

WIC3D länkas även samman med konstruktionsdatabasen WICTOP, vilket gör att konstruktioner på ett snabbt och enkelt sätt kan flyttas mellan systemen. Detta ger en stor fördel för samtliga aktörer i byggprocessen. Utöver minskad tidsåtgång och en smidigare process innebär kopplingen också att samtliga projektinformationer behålls och flyttas mellan aktörer, vilket minimerar risken för fel.

Om WIC3D

WIC3D är ett digitalt modelleringsverktyg som redan från första designstadiet bistår arkitekter och konstruktörer att vara både kreativa och produktiva, och att utforska alternativa konstruktionslösningar. Mjukvaran erbjuder funktioner både för beskrivning,

analys och visualisering av projektet, och ger möjlighet att utforska olika fasadval och lösningar för projektet. Arkitekter, ingenjörer och konstruktörer kan enkelt rita upp sina designkoncept och idéer på ett snabbt, enkelt och effektivt sätt, och konstruktionen kan direkt integreras med WICONA:s högteknologiska fasad-, fönster-, dörr- och solskyddssystem. WIC3D laddas ned kostnadsfritt via WICONA:s hemsida.

Om WICONA

"Teknik för Ideer" - Idéer blir verklighet

WICONA är ett varumärke synonymt med unika, högkvalitativa och kreativa aluminiumkonstruktioner och omtalade projektlösningar. Varumärket har framgångsrikt etablerats på den svenska marknaden och är nu ett av de mest välkända varumärkena inom aluminiumbyggsektorn. Med högkvalitativa fasad-, fönster-, dörr- och skjutdörrsystem kombineras högsta prestanda med funktion och design, och planer och idéer skräddarsys efter krav och önskemål.

Med ökad kunskap, ett högteknologiskt produktsortiment och höga servicenivåer stöttar företaget byggprocessen från första skiss till färdigt resultat. Det är "Teknik för Ideer".

Aluminium för bandtäckning



Företaget Lindab har presenterat sin egen aluminiumplåt för bandtäckning. Materialet finns i 12 färgutföranden och är både hållbart och stilrent.

Lindab har under många år sålt och levererat aluminium, men det är först nu som företaget tar steget och lanserar sin egen aluminiumplåt för bandtäckning. Plåten är 0,8 mm tjock och består av ett hållbart och lättarbetat material.

- Vi tittar och anpassar oss efter marknaden och plåtslagaren hela tiden. Lindab

jobbar med metaller, även om stål har vårt huvudfokus. Aluminium är ett material som ligger i tiden och vi är stolta över vårt val av ett genuint nordiskt material av högsta kvalitet, säger Magnus Dahlberg, produktchef på Lindab.

Plåten är mjuk, vilket gör den lättarbetad och formbar. Bl.a lämpar den sig väl när plåtslagaren stöter på svåra hinder som skorstenar och skarvar.

- Aluminium är ju ett väldigt formbart material. Beroende på legering och hårdhet kan man i princip få den exakt tillpassad beroende på användningsområde. I vår falskvalitet har vi valt ett väldigt mjukt och formbart material och därför är det enkelt att jobba med det vid komplicerade hinder.

Aluminiumplåten finns i 12 olika färgutföranden, varav ett utgörs av obehandlat aluminium. Lindab har valt PVDF som färgsystem för att få en så lång kulörbeständighet som möjligt.

- PVDF eller PVF2 är erkända färgsystem som lämpar sig väl i vårt klimat. Väder och vind tär mycket på materialen på våra breddgrader och PVDF är det färgsystem som klarar bäst av att hålla kulören år efter år.

Aluminium har ett naturligt korrosionsskydd och tål därför klimat där materialet blir utsatt för tuffare prövningar, som till exempel kustnära och marina miljöer.

Den långa garantin är ett kvitto på att Lindab litar på sitt nya material för bandtäckning. I korrosionsklass C1 till C3 är det 50 års teknisk garanti. I korrosionsklass C4 till C5 är det 40 års garanti.

- Det är ganska enkelt. Vi arbetar med nordiska verk som kan vårt klimat och vet vad som krävs för att klara våra kalla vintrar och varma somrar. Vi har ju också en lång kust i Norden och där lämpar sig det tåliga aluminiumet väldigt väl, avslutar Magnus.

Användningsområden

Lindab Aluminium för plåtslageriarbeten finns i kvaliteten PX12 AL som används till planplåtsläggning av byggnader genom band- och skivtäckning på tak, beslag samt väggbeklädnader.

Produktbeskrivning

Basmaterial PX12 AL är en extra mjuk plåtslagerikvalitet. Plåten har praktisk taget ingen återfjädring för att täta falsar skall kunna utföras. Materialet kan maskin- och handfalsas.

Färgbeläggningen är en PVDF med mycket god glans- och kulörhållning samt ett gott korrosionsskydd. Finns även som ej lackad i blankt utförande

Ultralätt lastbilsmaterial från Australien

"Rostfritt magnesium" tycks nu finnas inom räckhåll efter det att materialet testats vid Australian Synchrotron. Efter 221 MUSD och åtta års forskning har Australian Synchrotron hjälpt lokala forskare att ta fram ett material som de säger kommer att hjälpa lastbilsindustrin.

Synchrotron accelererar elektroner till nästan ljusets hastighet för att skapa en enormt kraftfull ljus- och röntgenstråle för extremt högupplösta bilder och strukturanalys.

Forskarna, ledda av ett team vid University of New South Wales (UNSW), använde den för att visa upptäckten av en magnesiumlegering med ultralåg densitet och gott korrosionsmotstånd som de menade kunde sänka vikten på en bestämd lastbilsdel.

Operatören, Synchrotron Light Source Australia (SLSA), säger att upptäckten är det första steget mot massproduktion av en ny höghållfast, lätt metall för bilar, lastbilar och flygplan, kallat "rostfritt magnesium".

Denna magnesium-litiumlegering väger hälften så mycket som aluminium och är

30% lättare än magnesium, vilket gör den till en attraktiv kandidat att ersätta de vanliga metallerna och därmed förbättra bränsleeffektiviteten och kraftigt minska växthusgasutsläppen från transportfordon.

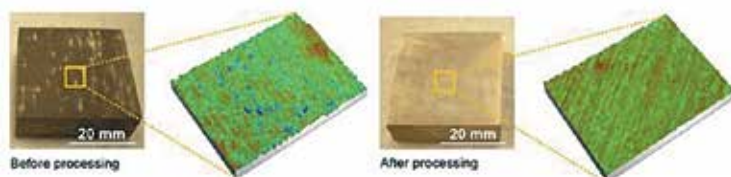
Upptäckten, publicerad i Nature Materials med forskare från Monashuniversitetet i Melbourne, beskriver hur legeringen bildar ett skyddande skikt av karbonatrik film vid atmosfärisk exponering, vilket gör den immun mot korrosion.

Professor Michael Ferry, från UNSW:s School of Materials Science and Engineering, säger att bildandet av ett skyddande ytskikt kan anses motsvara det skikt av kromoxid som skyddar rostfritt stål.

"Många liknande legeringar har skapats då forskarna har försökt kombinera den otroliga lättheten hos litium med styrkan och hållbarheten hos magnesium för att utveckla en ny lättmetall, som höjer bränsleförbrukningen och körsträckan hos flygplan, bilar och rymdskepp," säger Professor Michael Ferry.

Ferry säger att detta utomordentliga korrosionsskydd observerades av en tillfällighet, då hans team lade märke till ett värmebehandlat prov från den kinesiska aluminiumproducenten Chalco sittande opåverkad i en vattenmugg.

"Att inte se några korroderade ytor var förbryllande och genom att samarbeta med specialister på pulverdiffraktion (PD) vid Australian Synchrotron, fann vi att legeringen innehöll en unik nanostruktur som möjliggör bildandet av en skyddande ytfilm. Nu vänder vi vår uppmärksamhet mot att undersöka den molekylära sammansättningen hos den underliggande legeringen och den karbonatrika ytfilmen, för att förstå hur korrosionsprocessen förhindras i detta 'rostfria magnesium'. Vi kommer att införa ny teknik i massproduktionen av denna unika legering för plåt i varierande tjocklekar, i ett vanligt valsverk. Plåtarna kommer att användas i flera fordon och konsumentprodukter och är lika hållbara som dagens korrosionsresistenta rostfria stål.



◀ Ytförhållandena hos två prover av magnesium-litiumlegeringen efter dopning i 20 timmar i saltvatten, en efter värmebehandling och vattenkylning, och en obehandlad. För tidigare magnesium-litium-legeringar har irreversibel korrosion inträffat efter viss tid, men klart synlig i denna optiska profilometerbild. Ytan hos den behandlade metallen förblir i nästan ursprungligt skick.



TWI leder europeiskt bilkarossinitiativ

Införandet av nya fordonsmaterial såsom aluminium, kolfiber och UV-härdande färger kräver specialverktyg, instrument och ökad praktisk kunskap.

Bristen på kvalificerad personal i tillverkningsindustrin är ett av dagens problem och karossreparationer är inget undantag från detta. Engelska TWI har identifierat behovet och beslutat undersöka läget för att förmedla relevanta resultat till marknaden. Därför har TWI tillsammans med EWF, CESOL och ISQ lagt fram ett nytt Erasmus+-projekt, CARBO-REP, vilket nu godkännts.

I projektet är TWI projektkoordinator och i direkt kontakt med engelska myndigheter. EWF är European Federation for Welding, Joining and Cutting, med ett övnings- och examensnätverk som täcker 30 medlemsländer, vilka är viktiga vid genomförandet och spridningen av resultaten från CARBO-REP.

Utbildningen är upplagd på 36 månader och har som mål att undvika felaktiga reparationsprocesser hos företag involverade i bilreparationer. Detta görs genom att harmonisera övningskurser för personal inblandad i dessa aktiviteter, med fokus på stora och små företag, i de europeiska länderna, och genom att skapa kursplaner för europeiska bilkarosstekniker, lämpligt övningsmaterial och tentamen.



Stolta pristagare och arrangörer: Från vänster juryns ordförande dr Jay Baron, President and CEO of CAR (Center for Automotive Research); dr Christian Koroschetz, CTO, Technology Development på AP&T; Magnus Baarman, CEO på AP&T samt Richard Yen, Senior Vice-President, Automotive and Global Markets Team, Altair.

AP&T prisas för unik innovation

AP&T, med huvudkontor i Ulricehamn, har i konkurrens med biltillverkare och underleverantörer från hela världen vunnit den prestigefyllda tävlingen Altair Enlighten Award 2017. AP&T tilldelades första pris i kategorin Enabling Technology för sin innovativa lösning för formning av höghållfast aluminium. Metoden gör det möjligt att producera lättare, säkrare och energieffektivare bilar med lägre klimatpåverkan.

För AP&T, som utvecklar och tillverkar produktionslösningar för plåtformning till den globala bilindustrin är utmärkelsen ett viktigt erkännande.

"Genom vår forskning och utveckling kring nya material och produktionsmetoder kan vi hjälpa våra kunder att ta fram allt lättare, säkrare och energieffektivare bilar. Det är en viktig del av den omställning i hållbar riktning som nu pågår inom bilindustrin. Vi är själv-

klart glada och stolta över att vårt arbete nu uppmärksammas genom Enlighten Award", säger AP&T:s vd Magnus Baarman.

AP&T:s vinnande bidrag består av en "multi-purpose" produktionslinje för formning av höghållfast aluminium och är den första i sitt slag i världen. Linjen gör det möjligt att tillverka komplex formade bildelar med 30–50% lägre vikt än vad konventionella tillverkningsmetoder medger.

Altair Enlighten Award anordnas årligen och uppmärksammar viktiga innovationer som gör det möjligt att minska fordonsvikt. I juryn ingår fordonsexperts från industri, akademi och media. Tävlingsresultaten presenterades 31 juli i samband med CAR Management Briefing Seminars i Traverse City, Michigan, USA. Bland de 29 finalisterna utsågs också FCA, Toyota och Faurecia till vinnare i respektive kategori.

Folie - ny produkt hos Alutrade

Sedan våren 2017 finns aluminiumfolie på Alutrades meny.

- En ökad efterfrågan på marknaden samt ett nystartat samarbete med en av de ledande tillverkarna av folie i Europa är anledningarna till att vi plockat in folie i vårt sortiment, säger vd Mattias Söderqvist.

I och med satsningen på folie har Alutrade under våren tillsatt en helt ny tjänst, där Stefan Winsth i juni började som foliesäljare. Stefan har tidigare arbetat på Kaeser Sweden AB och har lång erfarenhet av försäljning mot industrin. - Jag ser det som en stor utmaning! Det är spännande att vara med från början och lära sig något nytt - om nya produkter, nya infallsvinklar, nytt kundunderlag. Det ska bli väldigt roligt, säger Stefan.

Folien kan levereras i format från 50 mm upp till 1400 mm i bredd och i tjocklekar från 6,35 till 700 µm (my).

Aluminiumfolie används till en mängd olika områden och i ett flertal branscher. Livsmedel-, process-, fordons- och läkemedelsindustrin är bara några exempel, samt i produkter såsom värmeväxlare, kablar och olika typer av filter.

Flera av de goda egenskaperna med aluminium kommer till sin rätt på olika sätt även i dessa områden, t.ex. lätthet, tålighet, värmeledningsförmåga och sist men inte minst återvinnings- och miljöaspekten.

Mer om Alutrades folie kan ni läsa på www.aluminium.se





Ny metod för kabelsvetsning

The Welding Institute (TWI) i England har utvecklat en ny metod för svetsning i fasta tillståndet av tvinnade kraftkablar av aluminium.

Eftersom de är lättare, billigare och minskar stöldrisker ökar användningen av elektriska aluminiumledare. Skarvning av kablar utgör ett kritiskt moment och en pålitlig teknik har visat sig svår att hitta. Användningen omfattar både undervattens-kabel och vindparks-kabel.

Ett TWI-program har nu lett fram till en ny fogningsteknik, baserad på friction stir welding (FSW), vilken har visat sig vara en pålitlig metod, även vid svetsning genom fuktskyddande beläggningar.

Genom att föra in kabeländarna i ett konsumentbart anslutningsdon, trycks svetsverket in i detta don, vilket upphettar, mjukgör och blandar ändarna för att ge en homogen förbindning.

Då detta utförs i fast tillstånd äger ingen smältning rum. Det eliminerar möjligheterna för varmsprickning och porositet och minskar även behovet av fullständig oxidborttagning från de tvinnade kablar innan svetsningen.

Friktionsvägen för att foga tvinnade kablar har en potential för en tydlig minskning av den totala svetstiden och för att upprepa svetsar med hög kvalitet. Tekniken kan också användas för att foga tvinnade kopparkablar.

Om du vill diskutera en speciell användning eller om ovan beskriven teknik kan förbättra din affärsverksamhet, kontakta TWI.

Du kan också hålla dig à jour med det senaste inom FSW och få månatliga uppdateringar via TWI.

RUSAL INGÅR PARTNERSKAP med RusHydro för sibiriskt smältverk

Det statsägda ryska vattenkraftföretaget RusHydro överväger ett partnerskap med ryska UC Rusal för uppförandet av ett nytt aluminiumsmältverk i södra Sibirien.

En återhämtning av aluminiummarknaden har förmått Rusal att återstarta smältverk i sitt Taishetprojekt, ett projekt som man ursprungligen lade åt sidan beroende på brist av lukrativa möjligheter inom den nedtryckta aluminiumsektorn.

Inom det nya avtalet kommer RusHydro att få möjligheter att sälja i dag tillgänglig elkraft, medan Rusals kapacitet återställs till nivån före krisen, dvs 4 Mton per år. Parterna tar ett 50/50 ägande i projektet.

"Vi ska diskutera detta i styrelsen. För övrigt tror jag att ett sådant beslut (att gå in i Taishetprojektet) är möjligt," förklarar den ryska biträdande premiärministern ansvarig för utvecklingen i Fjärran Östern, Yuri Trutnev. "Det är bra att starta ett aluminiumsmältverk i Taishet", säger han.

Rusal förväntas godkänna finansieringen vid årets slut, av vilket det mesta kommer från ryska banker.

"Rushydro tar del i projektet så jag tror, att med ett sådant upplägg, finansieringen kommer att ordna sig," förklarar Trutnev.

Taishetprojektet förväntas ge en årlig produktion på 430 000 ton, av vilket den mesta metallen kommer att exporteras till Kina.

"Kina har visat intresse av Northern Sea Route-projektet (en rutt mellan Atlanten och Stilla Havet norr om ryskt territorium, ibland kallad norra Suezkanalen). Om det blir av kommer kinesiska frakter att nå Europa snabbare och billigare," säger Trutnev.



Constantia Flexibles vinner Alufoil Trophy

Daniel Smith, chef för koncernkommunikation, Constantia Flexibles sa: "Vi är väldigt stolta över att åter vinna den prestigefyllda utmärkelsen av en Alufoil Trophy för vår CONSTANTIA Unshredded Wrap produkt. Ett särskilt tack går till vårt team av interna experter, som har skapat denna enastående produkt som kommer att gynna våra konfektkunder och vi hoppas vi kan göra miljontals barn nöjda med den lätta upppackningen av små chokladbiter."



BofAML spår global aluminiumbrist

En rapport från Bank of America Merrill Lynch (BofAML) Global Research spår en global aluminiumbrist vid årsslutet på grund av stora nedskärningar i smältverkskapaciteten i Kina.

Rapporten visar att nedskärningar på totalt 4,3 Mton per år i inre Mongoliets autonoma region, Shandong, och i Xinjiang Uyghur har påverkats av aluminiumpriserna under sommarmånaderna. Även handelsvolymerna vid Shanghai Futures Exchange (SHFE) har påverkats uppåt.

"Så här långt har nya långtidskontrakt varit den dominerande aluminiumaktiviteten på SHFE, i motsats till LME, där handlarna har varit mer försiktiga. Länkade till detta har handelsvolymerna och impulsiva köp på SHFE stigit drastiskt. Detta är en risk eftersom stängningen av smältverk hittills till fullo inte har överförts till den fysiska marknaden och de kinesiska myndigheterna ser till att dämpa ovanliga handelsaktiviteter på landets råvarubörs."

Enligt BofAML:s analys har Kina tvingats begränsa sin aluminiumproduktion på grund av USA:s aktioner mot dem genom Världshandelsorganisationen WTO. Dessutom har illska uppstått mot privatägda smältverk såsom China Hongqiao, East Hope och Xinfu för deras uppbyggande av stora lager illegal kapacitet, vilket lett till tydliga nedskärningar av sagd kapacitet. Det alltid omtalade Hongqiao har fått stå i skottgluggen för nedskärningarna, och förlorat 2,7 Mton årskapacitet i år.

"Om man räknar upp anmälda och genomförda nedskärningar, uppskattar vi att Kinas aluminiumproduktion kommer att bli 34,9 Mton i år, tillräckligt lågt nog för att knuffa den globala marknaden till en bristsituation, en huvudorsak till att man bibehåller en prisbedömning för 4:e kvartalet på 17 150 SEK/ton," spår BofAML:s analytiker.

"Med att ha sagt detta och om man ser framåt, finns det anekdotiska belegg för att globala ägare, förutom Kina, tar fram piskan och hjälper fram produktionen, och gör deras utdragna uppgång svår på inte alltför lång sikt," avslutar de.



Utveckling av rymdlegeringar i Al för 3D

Två brittiska företag har presenterat ett samarbetsprojekt kring att ta fram en ny aluminiumlegering för friformframställning (3D-tryckning).

Företagen Gloucestershire Renishaw plc och Worcester Aeromet International Ltd samarbetar för att utveckla ny processteknik för den senares aluminiumpulverlegering A20X vid värmebehandling. Legeringen, som introducerades på Paris Air Show i juni, är en höghållfast och högpresterande legering inom industriell rymdteknik.

Familjen aluminium-kopparlegeringar består av ett flertal material, inklusive den av Metallic Materials Properties Development and Standardisation (MMPDS) godkända gjutlegeringen A205 och pulvermaterialet AM205 för friformtillverkning. Legeringen har en högraffinerad mikrostruktur efter en unik stelningsprocess, vilken förbättrar hållfastheten, utmattningsmotståndet och temperaturtåligheten.

"Pulverlegeringen A20X har snabbt kommit i användning för friformtillverkning av komponenter till bilmotorer, flygramar samt rymd-, försvars- och bilsektorer," förklarar Mike Bond, chef för AMT, en division inom Aeromet. "Materialet har en unik kombination av hög hållfasthet, hög duktilitet och högt temperaturlåghet, vilket gör det idealiskt för lätta, påkända komponenter. Vi ser fram mot att utveckla processerna för denna nyskapande legering och göra dem bredare för att snabba på ett materialgodkännande."

"Renishaws metallsystem för friformframställning innehåller högeffektlasrar och inert processmiljö och som öppnar parametrar och gör dem idealiska för att stödja nya material såsom A20X," preciserade Marc Saunders, chef för Global Solutions Centres at Renishaw. "Vi arbetar tätt med Aeromet för att kvalificera denna nya spännande legeringen för våra maskiner. Genom vårt nätverk inom AM Solutions Centres, kan vi hjälpa tillverkare att utveckla industriell AM tillverkning med A20X."

Företaget lovar att mer information avseende ny processteknik och materialegenskaper snart ska komma ut.



Källa: Aeromet



Hackåsföretag gjuter till stort radioteleskop

Världens största radioteleskop kommer att byggas i Sydafrika med hjälp av det svenska gjuteriet Ventana Hackås.

Radioteleskopet kommer att ha 133 känsliga, rymdriktade antenner och precisionsgjuteriet Ventana Hackås i Jämtland har blivit anlitat av Chalmers att tillverka matarhornets prototyp.

Det känsliga matarhornet – med en öppning på nästan en meter i diameter – ska hjälpa astronomer att berätta universums historia. Hornet har konstruerats på Onsala Rymdobservatorium och nu gjuts de första delarna med hög ytfinitet och snäva toleranser hos Ventana Hackås i Jämtland.

Square Kilometre Array (SKA) väntas kunna göra mätningar som överträffar alla dagens radioteleskop. Med SKA hoppas astronomer bland annat kunna kartlägga hur de första galaxerna bildades för över 13 miljarder år sedan.

Ventana Hackås är verksam inom området precisionsgjutning och levererar korta serier av komplicerat, mångfunktionellt och tunnväggigt aluminiumsgods. I detta särskilda fallet behövdes extern hjälp med själva efterbearbetningen. Ventana Hackås anlätade därför i sin tur ett annat jämtländskt företag, Hakfelt Produktion.

Anledningen till att vi anlätade just Hakfelt Produktion är att företaget ligger geografiskt strategiskt till. Hakfelt Produktion är duktig på bearbetning av större komponenter och vi har genom vårt samarbete inom IUC Z-GROUP redan haft flera lyckade projekt

tillsammans, säger Mikael Forss, platschef på Ventana Hackås.

Varje parabolantenn ska få ett sådant horn och hornet är en av parabolens viktigaste beståndsdelar. I det förenas nanoteknik och precisionsinstrumentering. Det centralt viktiga hornet förenar maskinteknik och radiooptisk design – allt för att vara maximalt känsligt, men också ekonomiskt att massproducera.

Hornet har en så kallad quadridge-design, med fyra nackor på insidan, som specialutvecklats av Onsala rymdobservatorium för SKA efter en design som tidigare tagits fram av det sydafrikanska företaget EMSS Antennas.

– Vi tycker det är jätteroligt att få vara med på ett hörn av ett så stort, utmanande och världsomspännande projekt. Det ger oss en bekräftelse på att vi ligger i toppskiktet i denna branschen, säger Forss.



Mikael Forss är ansvarig för produktion och kvalitet på precisionsgjuteriet Ventana Hackås.

Mikrostrukturen i gränsytan Cu-Al efter värmebehandling

Studier har utförts av effekten av värmebehandling på mikrostruktur och egenskaper i gränssytor mellan Cu-Al hårdlödda fogar, och jämföra resultaten med en liknande studie på brännsvetsning. Resultaten visar att de intermetalliska faserna i Cu-Al-fogen ändrar sig från originalets två skikt ($\text{Cu}_3\text{Al}_4/\text{CuAl}_2$) till tre skikt ($\text{Cu}_3\text{Al}_4/\text{CuAl}/\text{CuAl}_2$) vid hårdlöddning och brännsvetsning. Några Kirkendallhåligheter (porer) bildas under tillväxten av faserna. Porerna i den hårdlödda fogen bildas i mitten av gränssytans intermetalliska skikt och leder till en diskontinuerlig spricka efter 500 timmars värmebehandling. Porerna i brännsvetsen bildas mellan koppar och de intermetalliska

faserna och leder till en kontinuerlig spricka efter 500 timmars värmebehandling. Tillväxthastigheten hos gränsskiktssintermetallerna överensstämmer med en parabolisk lag för båda svetsarna. Relationen mellan fogegenskaper och den intermetalliska tjockleken kan beskrivas med en linjär funktion. Den hårdlödda fogens egenskaper är bättre än den från brännsvetsningen under värmebehandlingen. Därför föredras hårdlöddning (contact reaction brazing) för att uppehålla elektrisk stabilitet och mekanisk integritet hos Cu-Al-fogar.

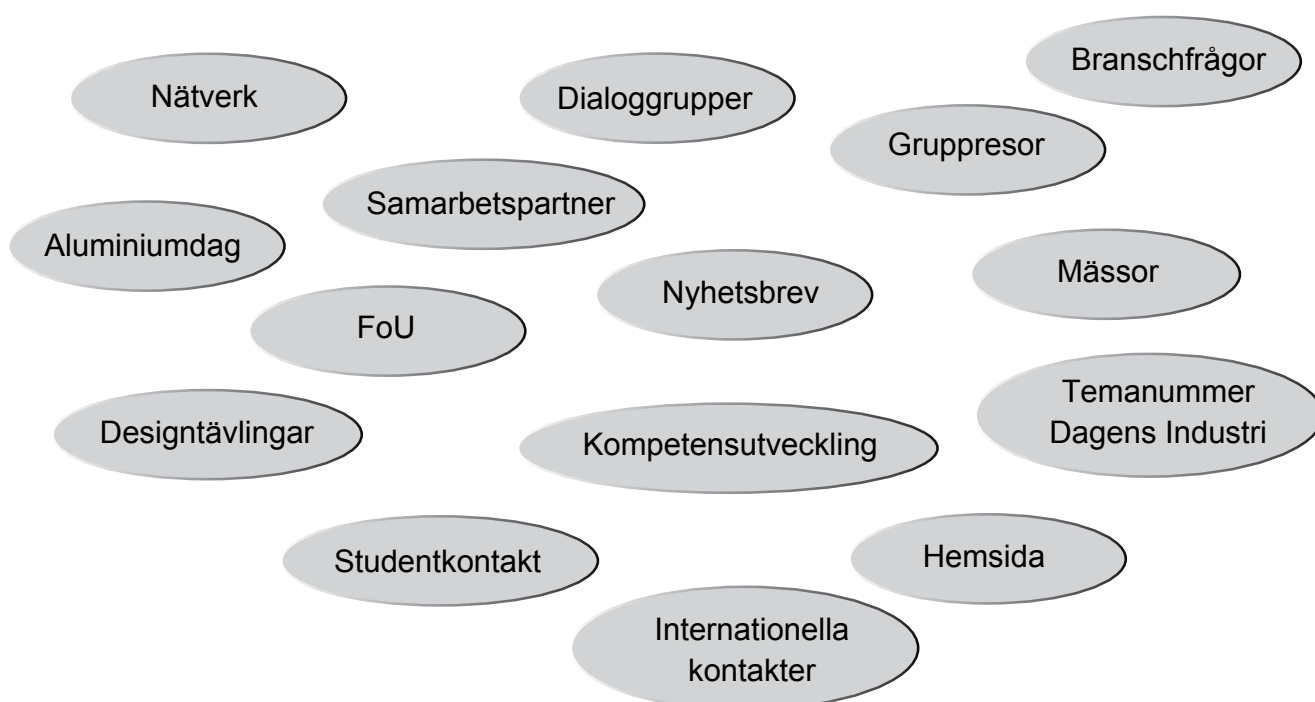
Welding in the World, January 2017, Volume 61, Issue 1, pp 187 – 196



Förmåner för ditt företag – bli medlem nu!

Att vara medlem i Svenskt Aluminium är bra för ditt företag. Det är dessutom bra för hela aluminiumbranschen. Som medlem hos oss får du en rad förmåner. Dessutom är du med och får fler att välja aluminium i sina produkter.

Några av våra medlemsförmåner



Svenskt Aluminium växer!

Svenskt Aluminium är ett starkt nätverk som i dagsläget består av närmare 100 medlemmar. Företagen representerar hela värdekedjan när det gäller aluminium. Från primärproduktion, via plåt, profiler och gjutgods, till grossister, slutproduktstillverkare och återvinningsföretag. Kontakta oss, så berättar vi gärna mer. Eller besök vår hemsida.

Välkommen!



Svenskt Aluminium, Box 7115, 103 87 Stockholm
Telefon 070-588 32 07 E-post: info@svensktaluminium.se
Web: www.svensktaluminium.se

Varför biltillverkare behöver nya aluminiumlegeringar

Genom att justera de fysikaliska egenskaperna hos en aluminiumlegering, kan man ge biltillverkarna möjligheter att välja det material som är optimerat för en lösning, användning eller funktion. Höghållfasta aluminiumlegeringar väljs därvid ofta i dag.

Företag som tillverkar slutprodukten (OEM) trycker på för lättare bilar, men med förbättrad passagerarsäkerhet och krockupptagningsförmåga. Detta kan man uppnå genom att gå över till lättmetaller t.ex aluminium i stället för stål, och genom att använda mindre materialmängd, det man kallar nedskalning. Eftersom förbättrade materialegenskaper behövs då man skalar ner t.ex en komponent tjocklek måste det material som används vara mer avancerat, dvs vara starkare. I termer av krock, måste materialet kunna motstå svår deformation utan att förlora möjligheten att absorbera energi.

Deformationsförlopp vid krock

Höghållfasta aluminiumlegeringar har specificerats för användning i bärande konstruktioner, vilka fått nya och högre hållfasthetskrav, såsom stötfångarsystem samt längs- och tvärgående trösklar. Materialleverantörer måste därför utveckla sina produkter för att uppnå dessa utmaningar, vilket innebär högre materialhållfasthet och anpassad krockdeformation.

Den vanligaste aluminiumlegeringen i bilar är 6000-serien (AlMgSi). Även 7000-serien (AlZnMg) används i viss utsträckning. Vanligtvis ger 7000-serien högre hållfasthet, men de uppvisar dock vissa nackdelar, såsom högre tillverkningskostnader, minskad termisk hållfasthet, känslighet för spänningskorrosionssprickning och skrotavskiljning vid återvinning.

Materialtillverkarna arbetar med att öka hållfastheten på 6000-seriens legeringar så att de kan uppnå samma hållfasthetsvärden som de i 7000-serien.

Sträck- och brotthållfasthet

OEM-företagen har definierat hållfasthetsklasser för sträck- och brotthållfastheten. Dessa kan sammanfattas som låghållfasta, medelhållfasta, höghållfasta och ultrahöghållfasta. Ju högre hållfasthetsklass och prestandanivå, desto högre process- och leveringskomplexitet.

Målet för OEM-företagen är att hitta den rätta hållfasthetsklassen och konstruktionslösningen för varje komponent som överensstämmer med deras hållfasthetskrav och energiabsorption samt prissätta den potentiella förtjänsten av nedskalningen då man går från en hållfasthetsklass till en annan. Målet för leverantörerna är att hitta den rätta legeringen och processen för respektive klass och komponent.

Duktila krocklegeringar

Aluminiumföretag, som t.ex Sapa, arbetar med att utveckla nya 6000-legeringar genom noggrann mikrostrukturdesign och processstyrning. Det finns nu duktiga (sega) krocklegeringar, som kan användas där hög duktilitet och hög hållfasthet krävs för att förbättrat deformationsuppträdande jämfört med standardlegeringar. Det finns också hög- och ultrahöghållfasta legeringar för användning där hållfastheten är viktigast.

Genom att justera de fysikaliska egenskaperna för metallen kan man ge biltillverkarna möjlighet att välja aluminiumlegeringar som är optimerade för den lösning som krävs avseende användningsområde och funktion.



Deformationsprovning av en höghållfast aluminiumlegering. ►



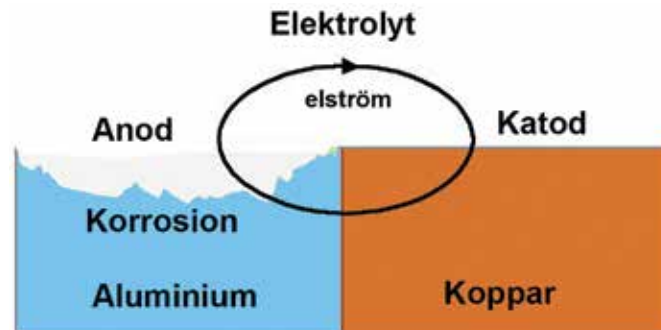
Offeranod (Zn eller Mg) på skeppsskrov av stål.

Galvanisk korrosion = Bimetallisk korrosion på aluminium

En ofta läst artikel i bloggspotten Anodizing World är den om galvanisk korrosion på aluminium, därför ägnas här litet mer om just detta ämne.

Då två olika metaller är i direkt kontakt med varandra i en ledande vätska visar erfarenheten att en av de två kommer att korrodera – härav namnet **bimetallisk korrosion** även kallad **galvanisk korrosion**.

Om bitar av aluminium och koppar placeras i havsvatten kommer båda metallerna att korrodera. Om de två metallerna är förbundna med varandra via en vajer kommer en elektrisk ström att flyta i tråden, och aluminium kommer att korrodera snabbare och koppar slutar korrodera, se figuren nedan. Detta liknar en offeranod av zink placerad på en båt, men här är anoden aluminium.



Aluminium är en reaktiv (oädel) metall jämförd med de flesta andra metaller. Aluminium blir nästan alltid anod, dvs den del som korroderar, i kontakt med andra metaller.

Huvudfaktorer vid korrosion är miljöpåfrestningar och den potentiella skillnaden mellan de två materialen, t.ex aluminium och koppar.

Ju mer aggressiv miljö och ju större potentialskillnaden mellan de två metallerna är, desto allvarigare är korrosionsattacken.

Den ansedda boken "Surface Treatment and Finishing of Aluminium and its Alloys" av S.Wernick, R. Pinner och P.G. Sheasby visar följande tabell.

Galvanisk påverkan av olika metaller på aluminium

Metall	Kommentar
Kadmium	Lätt effekt
Krom	Liten, till försumbar
Kopparleg.	Allvarlig
Grafit	Allvarlig
Bly	Försumbar, utom i svår marin miljö
Rostfritt stål	Försumbar, utom i svår marin miljö
Stål och järn	Lätt, utom i svår miljö
Tenn	Försumbar, utom i saltlösningar
Titan	Försumbar, utom i svår marin miljö
Galvat stål	Ingen effekt förrän zinksiktet förstörts

Sapa återöppnar sin walesiska fabrik



Ken Skates (till vänster), som är ekonomi- och infrastrukturminister för den walesiska regeringen och John Thuestad, som leder Sapas affärsområde Extrusion Europe. De står bredvid en prototyp av den nya svarta ramen till eltaxin med nollutsläpp.

Stora investeringar i fordonssektorn ger låga utsläpp

Sapa öppnar åter sin fabrik i walesiska Bedwas för att leverera till den växande bilindustrin som önskar lätta karosskomponenter.

Den första kunden som får leveranser från den ombyggda fabriken blir London Electric Vehicle Company (LEVC), som har utvecklat en helt ny, traditionell svart engelsk eltaxi med nollutsläpp.

Sapa investerar 9,6 MGBP i anläggningens ombyggnad och i ny utrustning för att kunna leverera avancerade aluminiumkomponenter.

Investeringen backas upp av den walesiska regeringen med 550 000 GBP, vilket säkrade projektet åt Wales eftersom Sapa tittade på ett annat eget produktionsställe i Europa med reservkapacitet. Mer än 130 arbetstillfällen kommer att skapas i Wales de kommande fem åren.

"Detta är en stor dag för både Sapa och tillverkningen i Wales. Sapa var tvunget att stänga strängpressningen i Bedwas år 2014 på grund av överkapacitet, men vi är nu glada att komma tillbaka till Wales med vår nya bilkomponentverksamhet. Detta är ett bra exempel på hur industriföretag såsom Sapa kan växa på framskjutna marknader drivna av efterfrågan på lättare fordon och mer bärkraftiga material," säger John Thuestad, vd för Sapa.

Lätta bilar driver på tillväxten

Ken Skates vid den walesiska myndigheten är tillfreds med att anläggningen i Bedwas nu åter är i produktion. "Walesiska regeringen är stolt över att ha stöttat Sapas omfattande investering av ombyggnaden i Bedwas och jag är säker på att Wales kommer att spela en viktig roll i produktionen av en ny generation miljövänliga svarta taxibilar.

"Wales har ett rykte om att stödja innovativ ny teknologi och nya fordon som ger låga utsläpp och som är ett särskilt tillväxtområde för avancerade material inom tillverkningsindustrin."

Calvin Carpenter, vd Sapa Components UK, tillägger "Detta är en fin dag då det är kulmen på ett nästan treårigt arbete med London EV Company genom dess utvecklingsfaser för att möjliggöra för oss att leverera viktiga karosskomponenter till den nya moderna anläggningen i Ansty, Coventry."



Gilla oss på
facebook

www.facebook.com/aluminiumscandinavia

BLEKINGE
PRESSGJUTERI AB

Från gjutning till färdig produkt

Träffa oss i monter B07:70

Elmia
Subcontractor



Tredenborgsvägen 20 SE-294 35 Sölvesborg
Tel. +46 (0)456 39090 Fax. +46 (0)45612535
Ladda hem vår broschyr www.bpg-ab.com

Framtidens gjuteri anno 2046

Ibland är det lite svårare att hitta rätt ingång till en artikel och då kan det behövas lite input från någon utomstående. Så när min fru gav mig idén att tänka på framtiden och hur ett gjuteri skulle kunna se ut, då nappade jag på idén. Dessutom är det ju så att förutspåelser bara kan refuseras när vi verkligen är där i framtiden och det är ju en fördel som artikelförfattare.

TEXT: **HÅKAN FRANSSON**

Dessutom är det ju så att förutspåelser bara kan refuseras när vi verkligen är där i framtiden och det är ju en fördel som artikelförfattare. Så hur långt fram i tiden kan man då ställa in siktet? Undertecknad brukar resonera så att man kan fundera lika långt framåt i tiden som man själv har erfarenhet av. Undertecknad började jobba 1988 och nästa år är det 30 år sedan. Men om vi då tänker 29 år framåt i tiden till gjuteri anno 2046, hur ser det då ut? Och kan man verkligen tänka sig in i hur mycket som skulle kunna hända? Jo om man tänker på vad som redan har hänt de senaste 29 åren så kan man få en idé om vad framtiden kan erbjuda. Under undertecknads 29 år i branschen har bland annat följande saker hänt:

1. Nya material speciellt lättmetaller har utvecklats och man har förbättrat egenskaper på de olika gjutmaterialen. Thixotropa material har utvecklats och börjat produceras. Fiberarmering av lättmetaller har utvecklats och börjat produceras.
2. Den allt ökande jakten på lägre vikt har lett till att allt tunnväggigare gjutgods har producerats. Speciellt häftig har utvecklingen för tunnväggigt pressgjutgods varit, där man utvecklat metoder för att gjuta strukturdetaljer som tidigare tillverkats i stål och pressats eller svetsats ihop. Undertecknad har följt utvecklingen speciellt på Euroguss-mässan från början av 2000-talet och den har varit mycket intressant

att se. I januari 2018 är det dags för Euroguss igen. Undrar vilka steg utvecklingen tagit denna gång?

3. Gjuterierna har blivit alltmer energieffektiva och medvetenheten har ökat i takt med energipriset. Även om man inte gillar det så finns det nog bara ett riktigt bra sätt att styra företags och konsumenters vanor och det är genom ekonomi.
4. Miljömedvetandet har gått från lågt till mycket högt speciellt då i Sverige, men även i lågkostnadsländer rör det på sig.
5. Datoriseringen har ökat explosionsartat i alla delar av gjuteriet.
6. 3D-CAD har gjort sitt intåg och blivit mer eller mindre standard och de är numera mycket lätthanvända.
7. Under hela undertecknads arbetsliv har gjutsimulering funnits, men det var i princip inga gjuterier som använde det i början, men nu har det blivit en metod som de flesta använder mer eller mindre. Man börjar även komma in mer och mer på det man kallar "Simulation driven design" där gjutsimulering ingår.
8. Nya gjutmetoder har sett dagens ljus och de gamla har förbättrats.
9. 3D-printningens intåg är början till en revolution för industrin och kan potentiellt vara ett hot för gjuteribranschen. Men rätt utnyttjat så kommer detta istället att stärka gjuteribranschen och bidra till gjuteriteknikens framtid och utveckling.
10. 3D-scanning har gjort sitt intåg och då även i kombination med röntgen så att man kan se håligheter i gjut-



gods på ett helt annat sätt. Dessutom kan man nu 3D-scanna skumfilter, som har en mycket komplex geometri, och det var ju en artikel om detta i förra numret av Aluminium Scandinavia.

Hur ser ett gjuteri ut år 2046?

Självklart är det svårt att tänka sig in hur det kan se ut, men med en portion fantasi och kunskap om vad som håller på att hända så kan det kanske bli riktigt bra. Som sagt så är det dock ytterst otroligt att undertecknad som knappt åttioårig gubbe år 2046 skulle ställas till svars för den undermåliga profetian.

Material

Hybridmaterial har hög hållfasthet och låg densitet. En betydligt större andel lättmetallgods än idag bl.a beroende på övergång till elfordon används. Även om el i bilen kanske inte är den enda framtida energikällan så kan man nog misstänka att bensin- och dieslbilar är borta, men det är inte helt otroligt heller att elbilen inte var framtiden när vi summerar år 2046. Dock är det ytterst troligt att lättmetaller, nya miljövänliga typer av "plaster" och kompositer dominerar i bilarna. Dessutom förutspås att



nya kombinerade material har skapats genom att kombinera gjutna material med t.ex olika fibertyper. Detta finns redan, men inte i den omfattning eller på det sätt det kommer att bli. Troligen har vi även lärt oss att styra egenskaperna bättre och genom att styra mikrostrukturen kan vi göra starkare och mer intelligenta material.

Gjuteriteknik

Hög produktivitet med hög flexibilitet kommer att känneteckna gjuteritekniken. Produktiviteten från pressgjutning kombineras med flexibiliteten från sandgjutning med stöd av 3D-printning med en kvalitet som vida överstiger kokillgjutgodsets kvalitet. Omöjligt? Nej troligen inte. Lär man sig bara att använda idag befintlig teknik och utvecklar den kontinuerligt så är det fullt möjligt.

Formtillverkning

Behövs gjutformen eller kommer instant 3D-printning? Istället för att tala om byggtid så kommer formen att byggas direkt i ett starkt material under bara ett antal sekunder. Genom detta kan man gjuta exakt de detaljer man behöver för stunden. Hög ytfinhet, thixo-

tropt material och ingen verktygskostnad. Då kanske vän av ordning säger att då kan man lika gärna 3D-printa detaljerna direkt och så kommer det nog att bli i vissa fall, men gjutna material kommer att ha andra möjligheter. Dessutom är det en hel del riktigt stora detaljer som behöver gjas och där kommer nog 3D-printning att ha väldigt svårt att slå sig in. Men formarna går ju redan idag att 3D-printa och ett antal gjuterier i bl.a USA som gör lågvolumgods slänger nu ut sin gamla omoderna formningsanläggning och sätter in en 3D-formprinter istället.

Miljö

Gjuterierna är klimatneutrala eller så har de kommit längre än så för varje gjuteri bidrar till energiförsörjningen genom att återvinna all överskottsenergi och de smälter *just in time* med låg temperatur.

Energi

Eftersom inget gjutgods behöver gjas över likvidustemperaturen så sparas mycket energi. Man smälter bara exakt så mycket man behöver och bara exakt när man behöver det och inte en sekund tidigare.

Gjutsimulering

Simulering eller realisering? Idag simulerar vi gjutgods med en viss felmarginal, men om 29 år kanske den felmarginalen är borta och därmed kan man säga att simuleringen inte längre är en simulering utan en "realisering". Kanske en utopi då det finns många felmarginaler i gjuteriprocessen som ett datorprogram inte tar hänsyn till, men med 29 års utveckling av gjuteritekniken, simuleringstekniken och mättekniken så kanske det är fullt möjligt. Det man säger idag är att simuleringsprogram stämmer till 90-95% och att den där felmarginalen beror på den mänskliga faktorn och parametrar vi inte styr över. Detta kan vi nog successivt bygga bort, frågan är bara hur lång tid det tar. Allt hokus pokus i gjuteribranschen måste ju bort för en säkrad överlevnad.

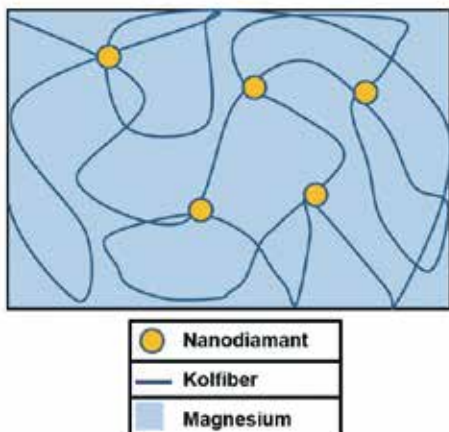
Framtiden är svår att sia om

Om undertecknad har rätt eller har grovt underskattat eller överskattat utvecklingen lär man kunna se då, om 29 år. En sak är dock helt säker och det är att gjuteribranschen kommer att hotas under vägen av bl.a 3D-printning och då måste utveckling ske och branschen verkligen ta fram och utveckla sina fördelar.

Mg-nanokompositer för värmeväxlare

Nya material erbjuder en exceptionell balans av egenskaper och kostnader.

BEARBETNING: STAFFAN MATTSON



Ultraljudsgjutning av magnesium nanokompositer (tv); Önskad filtrerad mikrostruktur (th).

Nästa generations värmeväxlare kommer att konstrueras med hjälp av en komposit som kombinerar lägsta densitet, högsta termiska ledningsförmåga och högsta styrka. En skalbar lågkostnadsprocess har utvecklats för att framställa en avancerad metallmatris för termisk ledning. Man önskar därvid att nå ett teoretiskt mål på 578 W/mK (hittills har 270 W/mK uppnåtts), en densitet lägre än aluminium (1,7 g/cm³ har uppnåtts) och en sträckgräns över 210 MPa. En metod för upptagning av nanofibrer i smält metall har utvecklats för förbättring av de mekaniska och termiska egenskaperna, med begränsade tekniska och kommersiella framgångar.

Problemet med att införa högt längd/breddförhållande, stor ytareal hos par-

tiklarna (inklusive fiber och flagor) med kontrollerad och upprepad koncentration och distribution i smälta metaller innebär ett stort åtagande och måste delas upp i den smälta metallens

- temperatur
- sammansättning
- ytspänning

Direkt matning av partiklarna fungerar inte, då partiklarna brinner upp, reagerar med den smälta metallen eller blir kvar inne i metallen. Andra matningsmekanismer såsom skruvmatning in i metallen, på platsen bildning och omrörningsgjutning är alltför dyra och inte alltid skalbara.

För att lösa dessa problem utvecklades en metod att införliva nanopartik-

lar med högt längd/breddförhållande in i en dispergerad masterkomposit som möjliggör säker och pålitlig matning in i smält magnesium och som skapar hög hållfasthet och termiskt ledande nanokompositer av magnesium. Processen baseras på ultraljudsteknik med kemisk kontroll för att dispergera nanopartiklar in i en metallisk förbindelse som kan valsas, breddas eller gjutas i varierande former och som direkt kan sättas in i metallsmältan. Utan tillverkning av dessa masterkompositer skulle nanopartikelagglomeraten vid den smälta metallytan bli brända eller borttagna ur gjutgodset med slaggen, i stället för att bli inkorporerade i en nanokomposit.

Metoden har resulterat i både hållfasthetshöjningar (>50%) och förbättrad termisk ledningsförmåga (>150%) för magnesium, som använder flerväggiga kolnanotuber och höghållfasta gjutbara magnesiumlegeringar. Lågkostnadsmetoder för att uppnå hög hållfasthet, hög ledningsförmåga hos magnesium med gjuttekniker har nu visats, vilket leder till en utomordentlig balans av egenskaper och kostnader som ej kan uppnås i befintliga legeringar eller material.

Andra användningsområden för denna teknologi omfattar konsumentelektronik, flyg, förbränningsmotor-komponenter, bilkomponenter t.ex bromssystem, korrosionsresistenta beläggningar och borrar, verktygshållare och gruvutrustningar.

Mål

Projektets Fas 1 undersökte ultraljudsgjutning för att ta fram lätta, höghållfasta ledare av magnesiumnanokompositer. Lättet och hög ledningsförmåga hos materialen uppvisades med användning av kolnanotuber, nanofiber och diamanförstärkningar. Gjutna ämnen upp till flera centimetrar i diameter pressades ut till stänger och karakteriserades för sina mekaniska och termiska egenskaper.

Utförande

Notabla produktvillkor

I Fas 1 tillverkades nanokompositmatriser av magnesium och magnesiumlegeringar. Termisk ledningsförmåga på över 200 W/mK och sträckgräns på 280 MPa erhöles med 3 vikt% av kolnanotuber som armeringsmaterial. Effekten av kolnanotuberna, kolnanofiber och diamanter undersöktes i ett försök att skapa en filtrerad mikro-

struktur med hög höjd/bredd-förhållande på fyllningen parade med diamanpartiklar. Fas 1 visade framgångsrika bevis på konceptet genom den moderna gjutningen följt av extrusion och rigorösa materialprovningar.

Viktiga mål uppfyllda

Följande mål uppfyllades under Fas 1:

- Fördispergerade kolfyllningar utvecklades som en ny masterkomposit för magnesiumgjutgoods
- En ultraljudsgjutapparat användes för att dispergera nanofyllmedel in i magnesium och magnesiumlegeringar med den termiska ledningsförmågan >200 W/mK
- Gjutämnen pressades ut till stång med sträckgräns över 280 MPa



Gilla oss på
facebook

www.facebook.com/aluminiumscandinavia

**PRESSGJUTNING
ALUMINIUM
ZINK**



LP PRESSGJUTERI AB

0382-500 90 • WWW.LPPRESSGJUTERI.SE

SKAPA ÖKAD FRAMGÅNG

ATT HJÄLPA VÅRA KUNDER ÄR VÅRT UPPDRAG!

Stena Aluminium hjälper dig att nå ökad framgång genom att skapa en långsiktig relation baserad på flexibilitet, rätt kvalitet, leveransprecision och en hög tillgänglighet på kundanpassade aluminiumlegeringar och teknisk support.

Vill du veta mer, ring oss på 010-445 9500
eller besök www.stenaaluminium.com



STENA
ALUMINIUM



▲ 2014 började GM använda sin patenterade process för punktsvetsning av aluminium som kunde bygga de lättaste, starkaste och bästa Corvetterna sedan introduktionen 64 år tidigare.



Aluminium ökar i bilproduktionen

Motståndspunktsvetsning (RSW) har varit en stöttepelare inom bilindustrin i många år. Den typiska bilkarossen innehåller 4 500 punktsvetsar. Därför har American Welding Societys (AWS) kommitté D8 om svetsning av bilar sedan länge publicerat periodiskt uppdaterade upplagor av ”Specification for Automotive Weld Quality – Resistance Spot Weld of Steel”. Som namnet antyder ger detta dokument acceptanskriterier för efterbehandling av motståndspunktsvetsar av stål inom bilindustrin och andra industrier.

BEARBETNING: STAFFAN MATTSON

Under senare år har behovet av att förbättra bränsleeffektiviteten och minska effekterna av korrosion för dagens fordon medfört, som många konstruktörer önskat sig, nya effektiva sätt att införliva aluminium i fordonen. Stålindustrin försöker dock fördröja aluminiums intrång på bilsidan genom utveckling av nya förbättrade stålsorter, men det står helt klart att aluminium förtjänar sin plats bland bilmaterialen.

Frågan aluminium mot stål intresserar numera inte bara ingenjörer och företagsledningar (det kostar ju att ta fram verktyg för hantering av ett nytt material), men GM:s annonser ”aluminium mot stål” har nu fört upp frågan i det amerikanska vardagsrummet. En annons visar hur mycket bättre Chevy

Silverados stålfodrade flak fungerar jämfört med Ford F-150:s aluminiumflak. Dock släpper de flesta av oss inte 375 kg tunga stenar från 1,5 m höjd ned på lastbilsflaket.

Trots intelligenta annonser från båda förespråkarna har Fords beslut 2015 att tillverka en helaluminiumkaross på sin Ford F-150 (främre delen har fortfarande ca 80% höghållfast stål) inte gjort något större avtryck i försäljningen. Modellen var redan USA:s bästsäljande lätta lastbil under de senaste 40 åren och det mest sålda fordonet på 35 år. Emellertid, trots Fords framgångar och det senast ståhejet kring framgångarna för aluminium i bilar, är Ford-150 knappast den första massproducerade bilen som införlivar ett lättviktsalternativ till stål.



Den äran går till Audi A8, först introducerad 1994 med ett helaluminiumchassi kallad Audi Space Frame. Priset på 2017 års Audi A8 är ca 650 000 SEK så massmarknad är en relativ term här. Det är verkligen framstegen i material och fogningsprocesser de senaste 30 åren som har underlättat aluminiumanvändningen i mer prismässigt överkomliga fordon som F-150 och Toyota Camry.

Aluminiums ökande betydelse inom bilindustrin och den fortsatta användningen av motståndspunktsvetsning för uppfyllande av den höga kapaciteten som krävs för masstillverkade fordon visar på behovet av en svetskvalitetstandard för bilar som uttryckligen handlar om nya konstruktionsmetaller. Som svar på detta samlade AWS D8 Committee on Automotive Welding sina experter och tog fram en ny standard AWS D8.2:2017 Specification for Automotive Weld Quality – Resistance Spot Welding of Aluminum. Detta nya dokument ger en enhetlig förutsättning för utvärdering av motståndspunktsvetsade aluminiumförband för bilindustrin. Likt D8.1, så handlar D8.2 om både visuell och förstörande acceptanskriterier. Trots att den är utvecklad för bilindustrin kan D8.2 också användas i andra industrier som nyttjar aluminiumplåt.

Den nya utgåvan av AWS D8.2:2017 Specification for Automotive Weld Quality – Resistance Spot Welding of Aluminum finns nu tillgänglig på AWS Bookstore.



**”VÅRA LÖSNINGAR
GER MERVÄRDEN
SOM MÄRKS.”**

**TUIJA JOHANSSON,
KEY ACCOUNT MANAGER
PÅ HORDA STANS.**

Ett av 1200 utställande företag
på Elmia Subcontractor.

BUSINESS
unusual

Industrins skarpaste
expertis samlad under
ett och samma tak.
Innovationer och geniala
lösningar. Framtidens
konstruktioner och
smarta material.
Spännande produkter
och möten för affärer.

**VÄLKOMMEN TILL
FYRA DAGARS
UNIK BUSINESS!**

visioner
blir
verklighet

**Elmia
Subcontractor**

NORRA EUROPAS LEDANDE UNDERLEVERANTÖRSMÄSSA

ELMIA, JÖNKÖPING 14–17 NOVEMBER 2017

elmia.se/subcontractor

Snabb tillväxt för BeAl-legeringar inom rymdteknik

Förbättrade egenskaper och produktionsparametrar för rymdplattformar fortsätter att utmana tidigare industriella gränser. Rymdoperatörerna efterfrågar extrema prestanda i flygplan, obemannade luftfarkoster och satelliter som de utvecklar i dag. De ska vara lättare, starkare, ha förbättrad bränsleförbrukning och räckvidd, med vibrationsdämpande plattformar, låg längdutvidgningskoefficient, förbättrat korrosionsmotstånd – ja listan är lång.

BEARBETNING: STAFFAN MATTSON

Beralcast jämfört med traditionella pulvermetallurgiska produkter

Billigare

50-80% billigare än jämförbara bearbetade material

Bättre ledtider

Klart förbättrad ledtid med BeAl-delar

Styvare

300% styvare än aluminium

Lättare

22% lättare än aluminium

Snabbare

Veckor i stället för månader för bearbetade delar

Hög volym

Precisionsgjutet för enkla och komplexa geometrier; gjutning ger billigare bearbetning än för near net shape

Låg längdutvidgning

Kritisk i viss användning med stort temperaturområde

Vare sig det gäller försvar eller kommersiell användning, fortsätter tävlingen om parameterförbättringar inom konstruktion, materialval och systemtillverkning, allt medan man håller budgeten och uppfyller leveranstiderna. Vanligen önskar man öka prestanda med materialteknologi som kan införas i produkten, men som också måste ge en förtjänst eller driftskostnadssänkning.

Få faktorer har visat mer kritiskt ökande flygsystemegenskaper än utvecklingen av nya avancerade material och högpresterande legeringar. I några system är genombrotten i stort beroende på nästa generations material och deras tillverkningsmetoder och de anmärkningsvärda egenskaperna som dessa material leder till.

Detta är fallet med ett antal nya högpresterande legeringar – uppbyggda på metallen beryllium (Be).

Fördelar med beryllium

Beryllium är helt enkelt en överraskande metall. Det är den näst lättaste metallen efter litium, men är också lika styv som stål. Det har faktiskt en E-modul på 50% högre än för stål, hög smältpunkt, 1 287°C, och låg densitet, 1,844 g/cm³. Det motstår oxidation och korrosion i luft.

Då beryllium legeras med aluminium (Al), koppar (Cu) och andra metaller börjar berylliums användning för rymd och andra områden verkligen att glänsa.

För det första, den låga längdutvidgningskoefficienten ger åt dessa legeringar en tydligt lägre expansion och färre temperaturinducerade spänningar och optiska förvrängningar av olika miljö-

förhållanden. Dessa är kritiska egenskaper för många rymdapplikationer.

Beralcast®-material

Få företag i världen har framgångsrikt behärskat processerna och teknologier som krävs för att tillverka högpresterande legeringar med beryllium. Ett undantag är dock IBC Advanced Alloys, som har skapat sig en särskilt unik nisch med detta material.

IBC har två divisioner: den Franklin, Indiana-baserade kopparlegeringsdivisionen, vilken tillverkar och distribuerar ett flertal kopparlegeringar för gjutning och smide, omfattande berylliumkoppar, krom-koppar och aluminiumbrons; och Wilmington, MA-baserade Engineered Materials Division, som har specialiserat sig på Be-Al-legeringar för gjutning.

Engineered Materials divisionen är den där IBC började sätta spår i rymdindustrin.

En av Be-Al-legeringarna från IBC är känd som Beralcast®363. Legeringen har en sammansättning på 65% Be och 35% Al. Den är väl lämpad för användning där man kräver hög specifik styvhet för snabbagerande system som kräver hög precision, såsom bildsystem. Materialets utmärkta termiska ledning och låga termiska förvrängning är en utmärkt kombination för elektronik och batteriförslutning.

Med dessa egenskaper är det inte förvånande att IBC:s Beralcast®-material nu är uppe och flyger i jaktplanet F-35 Lightning II.

IBC tillverkar gyroupphängningen till F-35:s elektrooptiska målsökarsys-



Komponenter av Beralcast gjutna med vaxursmältningsmetoden.



Det elektrooptiska målsöarsystemet (EOTS) på F-35 Lightning II.

tem (EOTS) i sitt Beralcast®-material. EOTS är Lockheed Martins prisvärda, högpresterande, lätta, multi-funktionella system som ger precision vid air-to-air och air-to-surface målsökningskapacitet. Det diskreta gyrot med låg tröghet är integrerat i F-35 Lightning II:s flygkropp med en hållbart safirruta och är länkat till flygplanets integrerade centraldator genom ett höghastighetsfiber-optiskt gränssnitt.

Beroende på det elektrooptiska målsöarsystemets kritiska roll hos EOTS, kopplat med den kostnadseffektiva tillverkningsmetoden för det vaxursmältningsgjutna Beralcast® gyrohuset, hjälper IBC EOTS-plattformen samtidigt att uppfylla de extrema egenskaperna och kostnadsminskningsmålen uppsatta av F-35-programmet.

IBC har genomgått ett flerårs testprogram med Lockheed Martin innan man började tillverka gyrohuset, EOTS, för F-35. Certifieringsprocessen var inte enkel, med förutsättningen att gyroupphängning representerar den mest komplexa geometrin av alla komponenter av berylliumaluminium för F-35:an. Men det positiva i slutförandet av certifieringsprocessen är tydligt, nu när IBC har fått godkännande för sitt material och godkännande för Lockheeds mest geometriskt komplex detalj kan IBC tillverka praktiskt taget vilken komponent som helst med extraordinära geometrier i deras system.

Gjutning till nästan färdig form

IBC tillverkar precisionsdelar av Be-Al-legeringar med en egen och mycket unik

tillverkningsprocess – vaxursmältningsgjutning med vakuum. Gjutprocessen ger en nästa färdig geometri i en högren miljö. Denna geometri är nära den slutliga formen och storleken hos komponenten, vilket i hög grad minskar efterföljande bearbetning. Detta är en stor fördel då man tillverkar speciella berylliumkomponenter för rymd- och flygindustrin.

Kanske är det bästa sättet att förstå värdet med denna teknologi att jämföra den med traditionell tillverkningsteknik för vanliga Be-Al-produkter.

Ända till IBC framgångsrikt lanserade sin vakuumgjutningsprocess, tillverkades praktiskt taget alla Be-Al-komponenter via en pulvermetallurgisk process. Detta sätt innebär en relativt hög tillverkningskostnad. Materialen som används måste först smältas. Sedan formas de i pulver, vilket måste hanteras mycket omsorgsfullt beroende på hälso- och säkerhetsskäl, och hur de blandas i olika mängder upp till den önskade kemiska nivån. Så snart som detta gjorts hålls produkten i en stålburk och blir slutligen hetisostatiskt pressad (HIP) till ett ämne vid hög temperatur och tryck. Detta skapar ett stort materialblock som måste delas upp i mindre ämnen som sedan maskinbearbetas ner till den slutliga komponenten. För några komplexa geometrier kan bearbetningsprocessen själv ta månader att slutföra.

Tillverkningen av Be-Al-ämnen i denna process ger en hel del skrotmaterial, eftersom det är svårt att göra noggranna förformer från det pressade pulverämnet. Naturligtvis betyder detta lägre materialavkastning för slutkomponenterna och högre kostnad per enhet.

Inom rymd- och flygindustrin kan förhållandet ”buy-to-fly” bli så stort som 30 till 1 för några avancerade material. Det betyder att en 10 kg del kräver ett 300 kg ämne. I skarp kontrast ger IBC:s tillverkningssätt komponenter som skapas av upp till ett 98%-igt materialutnyttjande som direkt förbättrar värdet för slutanvändaren. Dessutom kan 100% av materialet från gjutprocessen återanvändas.

Andra användningsområden

IBC har ingått ett avtal om fogningsutveckling med BAE Systems avseende prototypstillverkning. Arbetet markerar en kraftig expansion av IBC:s arbete med globala luftfartstillverkare som är intresserade av Beralcast®. IBC arbetar med flera andra flyg- och rymdföretag för prototypdelar som undersöks avseende form, passning och funktion innan de går vidare till serieproduktion.

Dessutom arbetar IBC för närvarande under ett fyraårskontrakt med en global tillverkare av precisionsbearbetning som tillverkar utrustning för tillverkning och montering av halvledande elektronikkomponenter. Detta visar bredden och potentialen för Beralcast och andra avancerade material.

Beralcast® används också i andra produkter, såsom dynamiska strukturer, gyron, optiska ramar, snabbverkande automatiseringsdetaljer och termiska komponenter.

”Buy-to-Fly”-ratio är viktförhållandet mellan råmaterialet som används för en komponent och vikten på den färdiga komponent.



Flygbilen PAL-V One



Terrafugias "Transition Road n' Air Craft, med utfällda propellrar.



Terrafugias "Transition Road n' Air Craft, på landsväg.



Airbus koncept på flygbil.

FLYGANDE BILAR

– från designfantasi till produktionsverklighet

Eftersom bil- och flygsektorerna är stora marknader för aluminium blir varje utvecklingssteg som samtidigt spänner över de båda sektorerna – t.ex flygande bilar – värt att notera. Bilar som flyger eller omvänt, vägvänliga flygplan har i årtal funnits med i fantasin och i science fictionromanerna, men i dag kan man se investeringar i nya koncept och reella utvecklingsprojekt som just håller på att se dagens ljus.

BEARBETNING: STAFFAN MATTSON

Goda nyheter för AI-teknologin?

En flygande bil är en typ av personfordon som kan ge en dörr-till-dörr tur via både väg och luft. Även om många prototyper har byggts sedan förra århundradet, har inget sådant fordon någonsin nått praktisk produktionsstatus.

"Var är min flygande bil?"

Uber, ett globalt nätuppkopplat transportnätverk med huvudkontor i San Francisco, har tagit ett stort steg för att flytta fram sitt omtalade flygande bilprojekt genom att ta med en betydelse-

full medlem. Mark Moore, en tidigare framskjuten flygingenjör vid NASA:s Langley Research Center, har anslutit sig till Ubers flygande bilprojekt kallat Uber Elevate.

Uber säger att målet inte är att tillverka en flygande bil, eftersom projektet inte är att flyga eller köra. Snarare, liksom ett antal andra företag gör, tittar man på att bygga ett elektriskt, vertikalt startande och landande (VTOL) flygplan för kortare stadskörningar. Otvivelaktigt en plattform för Ubers planer, beskriver Moore i en vitbok från 2010 hur elektriska VTOL:s faktiskt skulle kunna fungera.

Men oundvikligen, eftersom vilken innovation som helst, t.ex en flygande bil, potentiellt är oerhört lönsamt, har konkurrensen snabbt dykt upp med en räkka andra företag världen över som för närvarande arbetar på sina egna flyg/bilrelaterade projekt – inklusive storheter som Arconic, Airbus och nykomlingen Terrafugia.

Lätta material i fokus

Inom bilvärlden är kunderna i regel fokuserade på utseende och köregenskaper hos bilen. Hur den ser ut och vad den presterar är typiskt viktiga faktorer. Ofta drivs dessa frågor av chassi- och

karosskonstruktörerna eller motoringenjörerna. De som tänker på materialet som används för att bygga chassit eller motorn eller någon annan komponent är sällsynta.

Så är inte fallet hos Arconic, en av två affärsenheter som skapades vid Alcoas delning förra året, och som specialiserat sig på materialutveckling, ingenjörskunskap och avancerad tillverkning av bl.a bil och flyg. Ett av företagets uttalade mål är att tillverka en flygande bil.

Även om detta idealiserade mål i dag är långt från verkligheten tror Sherri McCleary, materialspecialist hos Arconic, att ett av huvudområdena som går framåt är materialutveckling.

I Sherris projektsfär har redan flera framsteg gjorts som skulle kunna driva fyrehjuliga fordon upp i luften. Stöttade av mer än hundra års Alcoaexpertis som ledare inom aluminium för rymd- och bil har Arconic utomordentliga kunskaper om lätta metaller. Många av deras ingenjörer ser framtida bilar med en ultralätt aluminium-litiumstruktur. Starkare och lättare än konventionella legeringar kommer dessa Al-Li-material att minska fordonsvikten och förbättra energieffektiviteten. Alcoas framskjutna erfarenheter av aluminium har lett till utvecklingen av limningsteknologin Arconics A951. Redan använd på befintliga fordon tillåter detta aluminium att enkelt limmas mot sig själv eller andra material. Detta ger styrka och säkerhetsnivåer som tidigare inte uppnåtts, vilket är en avgörande faktor i utvecklingen av flygande bilkonstruktioner.

Arconic finns också med i tillverkningen uppströms genom sin Micromill Technology, vilken framställer aluminium från smälta till färdig plåt på några minuter, medan konventionell plåttillverkning omfattar ämnesgjutning, upphettning och valsning, förutom materialtransport – vilket kan ta upp till 20 dagar. Ytterligare en fördel med den nya teknologin är modifieringen av mikrostrukturen hos aluminium, som ger 30% hållfasthetsökning och 40% formbarhetsökning, vilket ger designflexibilitet i de futuristiska fordonen.

Arconic säger dessutom att man tittar på nya materialkombinationer, t.ex titan, en viktig konstruktionsmetall inom rymd och flyg. Ett sådant nytt material är titan-aluminid, som kan användas i

flygande komponenter eftersom de blir 50% lättare jämfört med det som den ska ersätta. Då prestanda hos de flygande bilmotorerna måste närma sig jetmotorernas dragkraft, vilket krävs för att lyfta fordonet och dess passagerare från marken, kommer bättre bränsleeffektivitet och minskade utsläpp att vara absolut nödvändiga.

Förutom tester av egenskaper och prestanda som konkurrerande material erbjuder har Arconic byggt upp en stor ingenjörskompetens kring ytor. Detta omfattar ytmodifieringar snarare än bulkmaterialiet själv som underlag. Ett exempel är det som kallas ribbor. Omfattande mikro- och nanostrukturerade längsgående upphöjningar och räfflor, likt de på en hajskinnssyta, får ribborna att på ett innovativt sätt ingå i ytan på ett flygplan, vilket ger förbättrad aerodynamik genom att tydligt minska effekten av luftmotståndet och därmed sänka bränsleförbrukningen och CO₂-utsläppen. Liknande ytteknologier har undersökts och utvecklats för rymd användning, av t.ex Airbus Group.

Även om kunderna är fokuserade på motoreffekt och aerodynamisk form, säger Arconic att man planerar att göra det möjligt att utveckla materialen – både för användning på väg och upp i rymden.

Motiverad att flyga

Det USA-baserade företaget Terrafugia säger att man är på väg att skapa användbara flygande bilar som möjliggör en ny dimension av personlig frihet. Ordet Terrafugia kommer från latinets "flykt från Jorden". Företaget hävdar att deras "Transition Road n' Air Craft" är världens första användbara flygande bil. Men det kan också ses som ett väggående tvåsitsigt flygplan, där de vikbara vingarna är konstruerade så att det kan flygas som ett lätt sportflygplan och köras som en vanlig bil på vägen. Den första prototypen byggdes och flögs 2009, följt av den andra 2012. I dag säger man att man slutför tillverkningen av ett nytt fordon med efterföljande provning, vilka är förberedelser för en fordonsleverans inom en treårsperiod.

Under tiden tar PAL-V i Nederländerna upp order på sin första "flying car" - PAL-V One. Det är en trehjuls, tvåsitsig hybridbil och gyroplan i kom-

bination: ett luft- och landfordon som erbjuder bekvämligheten hos en helintegrerad dörr-till-dörrtransport. Start- och landningssträckan är kort, vilket gör den möjlig att landa praktiskt taget var som helst. PAL-V One väntas nå sina första kunder 2018, efter provflygningar.

En av världens stora flygplanstillverkare Airbus säger att man ska prova en egen flygbilsprototyp före årsslutet.

Förra året bildade Airbus en division kallad Urban Air Mobility för att utveckla ett ensitsigt plan eller ett helikopterliknande plan som kan bära flera passagerare. Företaget har arbetat med VTOL-teknologin för plan som kan ta upp passagerare i vältrafikerade stadsområden med målet att boka resor med en app, vilket liknar bildelning. Självstyrande körning väntas revolutionera bilindustrin nästa decennium och man tror att teknologin kan ha en liknande påverkan på flygburna transporter. Airbus är redan världens största tillverkare av kommersiella helikoptrar, vilket givit dem ett försprång inom detta område.

För 100 år sedan lades stadstransporterna under jord, nu finns det teknologi för att jobba ovan jord. "Vi är nu inne i en försöksfas och vi tar denna utveckling mycket allvarligt", säger Airbus som förväntas starta produktionen 2021.

Seriös affärsverksamhet

På andra ställen har det funnits ytterligare stöd för lockelsen av att få upp bilar i luften eller få ner flygplan på vägen. Googles grundare, Larry Page, har investerat några 10 MUSD i riskkapital på flygande bilar, och det kinesiska bolaget E-Hang rapporteras redan ha utvecklat en avancerad prototyp – indikatorer på att detta är seriös affärsverksamhet.

Under de kommande 50 åren spår experter att nya produkter kommer att exploateras och öka effektiviteten samt leverera kombinerade användningar såsom flygande bilar. Även andra typer av flygande maskiner, såsom persondrönare kan bli vardagsmat, säger Arconic. Drönare har redan prövats för personbefodran. Små helikoptrar har använts som taxi i Rio de Janeiro. "Den senaste utvecklingen innehåller prestige och aluminium", rapporterar Teslas vd Elon Musk, som också har bokat in två turister att flyga runt månen nästa år i hans nya satsning SpaceX.

Den moderna glansen av aluminium

Vid byggandet av Postsparkasse i Wien 1904-1906 hade Otto Wagner (1841-1918) redan tidigare skaffat sig **erfarenhet av aluminium** – han hade nämligen använt det för fasaden till tidningshuset "Die Zeit". Materialet var genom sin sällsynthet extremt värdefullt och **kunde bara jämföras med titan eller silver**. Dessutom var det mattglanspolerade aluminiumet med sitt förfinade utseende överlägset silver och dess många imitationer.

BEARBETNING: **STAFFAN MATTSON**

Postsparkasses fasader är klädda med kvadratiska marmorskivor. Dessa är murade på den bakomliggande tegelväggen och utsmyckade med stålbulvar som belagts med ett synligt skikt av aluminium, och som formar ett mönster. Den inre bankhallen i huset har stålpelare som är aluminiumskodda i nederdelen. Pelarna tränger upp genom glastaket i den öppna bankhallen. Där finns också vägglampor av aluminium, rörformade varmluftsfläktar, räcken m.m.

I själva bankhallen kan man därför säga att historien om aluminiumdesignen tog sin början genom Otto Wagner.

Varför då så mycket aluminium i byggnaden? Beskrivningen av aluminiums egenskaper var modern, helt fantastisk, korrosionsbeständig, lätt, enkel att gjuta och med en grå, ädelmatt, skimrande yta. Vad kunde man då göra med detta underbara material? En paradhjälms till kejsarens beridna livgarde, svärd, lampor, dammsugare, kameror, likörglas – den tidiga användningen av aluminium visar på metallens genuina värdighet. Detta blev också starten på en industriell produktion enligt ett dokument från Wien 1892 av Joseph Klaudy, "Den tekniska betydelsen av aluminium och dess förväntade framtid", som omfattar perioden 1806-1890.

Mellan 1890 och 1912 är det inte bara materialet aluminium som Otto Wagner jobbar med, han har även en enorm drivkraft för modernismen. Vid sidan av en framväxande industri masstillverkas produkter som kastruller, stekpannor, hårkammar, papiljotter, flaskor, bestick m.m. Själva storhetstiden kan ses mellan de två världskrigen, men man måste också ta hänsyn till en tidig militär användning av metallen, som möjliggjordes av nya legeringar och produktionsmetoder. Luftskepp och flygplan byggdes, lätta, men ändå vridstyva, men även för större konstruktioner. Här visade sig aluminium direkt lämpligt, i synnerhet med nitning som fogningsmetod.

Efter första världskriget gjorde aluminium, som hittills övervägande använts inom flygindustrin, sitt intåg i hushållen. 1922 hade William H. Hoover gått över till aluminiumplåt i sina dammsugare från stålplåt och trä, med en form som direkt påminde om flygplanstankar. Storhetstiden för aluminium kom genom utvecklingen av "Stil 1930", engelska för "strömlinjeformad design".

Efter andra världskriget fortsatte utvecklingen. Gamla skrotade flygplan togs omhand och smältes om till användbar metall. På 1960-talet togs designen upp i konstriktioner som Ak-

tionskonst, Fluxus och andra konstnärliga rörelser. "Galaxy", bord och fåtölj av Walter Pichler från 1969 känns igen på sin kärva formkonsistens. Föremål av Heinz Frank tillhör postmodernismen.

År 2007 anordnades en aluminiumutställning "Der Glanz der Moderne" i Stora bankhallen, vilken visade upp både lokalens aluminiuminnehåll och föremål från 1900-talet.

Otto Wagner går till historien som en av de första som använde aluminium som designmaterial. Det estetiska värdet av aluminium kan stiga eller falla, symboliskt är det en metall med egenskaper för det moderna, speciellt inom arkitektur och design.



Staty på takets framsida, "Ängel" i aluminiumgjutgods av Othmar Schimkowitz

1. Bord "Galaxy" av Walter Pichler, från 1966.
2. Liköruppsättning med bricka, Otto Wagner, 1910
3. Varmluftsfläkt i stora bankhallen.
4. Vägglampa i bankhallen.
5. Lyxversion av fransk bälgkamera Demaria Folding Colonial för bilder 9x12 cm. Kamerahus helt i aluminium från 1910.
6. Heinz Frank, liggstol, 1969/1970.
7. Aluminiumrör i trumpetform, stålben, Otto Wagner, Servante, ca 1906, svartbetsad bok, aluminiumhylsor. Ben med fyra aluminiumfotmanschetter.
8. Aluminium Rolls-Royce Silver Wraith från 1951 och husvagnen Airstream Clipper från 1957.
9. Elektrisk fön, 1920-talet, aluminiumhus, trähandtag.
10. Dammsugare Gullivece, 1925-1940.
11. Postsparkassebyggnaden i Wien.
12. Stora bankhallen används för olika typer av utställningar.



Aluminiumkretsloppets första etapp

TEXT: TORBJÖRN CARLBERG

Förlustflöden



Förlustflöden (ton)

Förpackningsförluster	6 500
Saltslagg, svart dross	6 000
Vit dross	3 200
Desoxidation	3 000
Anodiseringslam	700

Deponi



Deponi (ton)

Saltslagg, svart dross	20 000
Anodiseringslam	5 000
SPL	3 500

Aluminiumbranschen har under några år arbetat med energikartläggning och energieffektivisering inom projekten GeniAl I och GeniAl II. Arbetet har drivits framåt av ett energibranschråd med representanter från de största aktörerna inom aluminiumbranschen i Sverige. GeniAl projektet hade fokus på energieffektivisering, men det innebar också att materialflöden kartlades. I det sammanhanget uppkom ett behov av att också kartlägga och analysera de förluster som uppkommer i materialhanteringen för att i ett nästa skede kunna minska dessa. Därför startades projektet "Aluminiumkretsloppet" med finansiering från Vinnova inom det strategiska innovationsprogrammet "Metalliska material". Den första etappen, som nu är avslutad, har arbetat med en kartläggning och analys av förluster, och formulerat och planerat projekt att genomföra i etapp II. Projektet genomförs med samma branschråd som i GeniAl-projekten som styrgrupp.

Förlustflöden

I tabellen till vänster sammanfattas de förlustflöden som identifierats och det är alltså de huvudsakliga flöden som faller ur produktionen från den svenska aluminiumindustrin. Värdena angivna i ton.

Totalt alltså storleksordningen 20 000 ton, vilket kan jämföras med den totala aluminiumkonsumtionen i Sverige på 300 000 ton. Förlusterna uppgår alltså till omkring 7%. Härtill kommer förluster i skrothantering, som inte innefattas av förpackningar, alltså sådant som inte samlas in efter användning eller hamnar i naturen. Resultaten illustreras i diagrammet.

Deponi

Det är inte enbart förluster som har analyserats, utan en sammanställning och analys har också gjorts av den deponi som förekommer. I tabellen till vänster visas de viktigaste posterna av de restprodukter som idag deponeras, och resultaten illustreras också i diagrammet.

Förpackningsförluster

Förpackningsförluster är den största posten bland de flöden som försvinner ut ur den svenska aluminiumhanteringen. Dryckesburkar dominerar kraftigt mängden aluminium i förpackningar och redovisas i separat i statistik från FTI, (förpacknings & tidnings insamlingen). Burkarna har en återvinningsgrad strax över 90% men då 18 000 ton aluminium sätts på marknaden i form av burkar innebär det att nästan 2 000 ton förloras i burkhanteringen. För övriga aluminiumförpackningar sätts 8 000 ton på marknaden varje år och 3 500 ton av detta återvinns, alltså en förlust på 4 500 ton och återvinningsgraden är 43%. Den totala förlusten i förpackningshanteringen är alltså i Sverige 6 500 ton per år. Den totala återvinningsgraden för alla förpackningar i Sverige ligger omkring 75%, vilket hör till de högsta i Europa men det kan konstateras att i Tyskland är motsvarande siffra 90%. Det kan också konstateras att för förpackningar exklusive burkar så är återvinningsgraden för stål närmare 80% i Sverige, att jämföra med de 43% som gäller för aluminium. Det mesta av dessa aluminiumförluster kan antas vara metall som hamnar i soppsäker och som går till sopförbränning. Där separeras stålet ut med magneter innan förbränning medan allt aluminium går in i energiåtervinningen. Försök att separera aluminium med virvelströmsteknik före förbränning före-

kommer på olika håll i Europa, men inte i Sverige. Under förbränningen oxideras det mesta och ger ett visst energitillskott men större bitar kan kvarstå i askan, men det utnyttjas inte i Sverige idag. Potential finns alltså att återvinna mer aluminium i samband med sopförbränning, men också stor potential bör finnas att förbättra sopsorteringen.

Saltslagg

Saltslagg, eller svart dross, är en restprodukt som genereras i samband med smältning av aluminiumskrot, d.v.s. aluminium som smälts om efter användning. Saltslagg bildas genom att salt tillsätts, huvudsakligen av NaCl och KCl, för att minska oxidation vid nedsmältning som görs med brännare riktade ovanifrån mot den kalla chargen. I Sverige återvinns aluminiumskrot av Stena Aluminium i Älmhult, och där blandas också s.k. vit dross in i ugnarna tillsammans med skrotet. Vit dross är en blandning av aluminium och aluminiumoxid som skimmas, skrapas, av den smälta aluminiummytan hos gjuterier.

I omsmältningsprocessen tillsätts mellan 300-500 kg salt per ton aluminium, och den totala mängden saltslagg som genereras hos Stena i Älmhult per år är strax över 20 000 ton vid en årsproduktion på 70 000 ton aluminium. Efter processen separeras aluminiumsmältan från slaggen, som då blir restprodukten saltslagg. Genom att kyla slaggen så snabbt som möjligt för att undvika ytterligare oxidation av elementärt aluminium och efter finfördelning kan en ytterligare fraktion aluminium, omkring 8%, separeras ut med virvelströmsteknik. Det återstår dock en stor mängd saltslagg, alltså 20 000 ton per år, som fortfarande deponeras. Mängden aluminium som finns i slaggen är omkring 6 000 ton. Stena Aluminium arbetar idag på en process att återvinna saltet och erhålla en restprodukt i form av en oxidblandning som eventuellt kan tas om hand av stål eller cementindustrin, men som troligtvis inte lämpar sig för återföring till elektrolys.

Vit dross

Vit dross är den blandning av oxid och aluminiumsmälta, typiskt i proportionerna 50/50, som dras av från den

smälta aluminiummytan i samband med legering och gjutning i gjuterier. De som genererar de större mängderna vit dross är de företag som gjuter göt med DC-metoden, dvs Kubal, Gränges och Sapa i Sjunnen, men även hela gjuteribranschen skrapar av oxid från sina smältor och får vit dross som restprodukt. I Sverige levereras idag större delen av all denna dross till Stena där den blandas in tillsammans med skrot och aluminiuminnehållet återvinns till en viss del. Dross kan också hanteras separat, och då blandas den med salt och smälts ner för utvinning av den elementära aluminiummetallen, och restprodukten blir då saltslagg. Den senare tekniken tillämpas idag i Norge. Återvinning av aluminium och aluminiumoxid ur vit dross utan salttillsatser har identifierats som ett projekt i etapp 2. Det kan t.ex. uppnås genom att behålla drossen varm i inert atmosfär under aluminiumåtervinning i en roterande ugn. Om större delen av elementärt aluminium kan återvinnas kan resterande oxid återföras till elektrolyprocessen och blir då nästa del av processen. Detta har testats i full skala i Kanada. En annan möjlighet är att återföra den vita drossen direkt till elektrolysen utan föregående utvinning av aluminium. Ett sådant projekt planeras inför etapp 2.

Desoxidation av stål tas upp i sammanställningen för att det är ett utflöde ur aluminiumkretsloppet, men egentligen är det en nyttighet och ett bra exempel på återvinning genom att det är en produkt som fås från aluminiumskrot, och som går direkt till stålindustrin.

Anodiserings slam

Anodiserings slam, som sedimenterar i anodiseringsprocesser, är ett slam som huvudsakligen består av $\text{Al}(\text{OH})_3$, som efter hantering har en torrhalt på 25-30%. Detta slam uppkommer huvudsakligen i de profilpressande företagen Sapa profiler och Profilgruppen, som tillsammans genererar närmare 6 000 ton per år. Det finns dessutom ett antal företag som anodiserar i mindre omfattning, som tillsammans kan uppskattas generera omkring 2 000 ton per år, vilket innebär att det totalt i Sverige finns 8 000 ton att hantera. Om slammet antas innehålla i genomsnitt 25%

$\text{Al}(\text{OH})_3$ varav 35% är aluminium blir mängden som förloras i slammet 700 ton per år. Aluminiumförlusten är alltså ganska obetydlig, men deponiproblemet är stort och förknippat med betydande kostnader för företagen. En del tas om hand och används vid vattenrening och täckning av tippar, men omkring 5 000 ton deponeras. En möjlig fortsatt analys av hantering av slammet i etapp II har diskuterats men inga konkreta förslag föreligger.

SPL, Spent Pot Lining

SPL, Spent Pot Lining är ugnsinfodring som tagits ur uttjänta elektrolysceller från Hall-Heroult processen, och är alltså en fråga enbart för Kubal i Sverige, som är det enda företag som bedriver elektrolys. Deponi av SPL innebär inte några förluster av aluminium utan det är deponibehovet som utgör ett ökande problem. Olika fraktioner av SPL:en kan återvinnas för tillämpning i olika sammanhang, vilket har analyserats. De delar som innehåller kol kan vara attraktiva för cement och stålindustrin, men då det mesta är kontaminerat av fluor finns också möjligheter till upp- och ombyggnad av fluorinnehållet och därmed möjlighet att skapa en sluten fluorloop. Möjligheter till fluorseparation har analyserats av SWEREA MEFOS, och två metoder kommer att undersökas vidare i etapp II.

Projektet har inneburit att nyttiga kontakter har etablerats mellan aluminiumföretag och forskningsinstitutioner som SWEREA MEFOS och KTH. Därmed har kompetens från stålindustrin kunnat tillföras aluminiumbranschen, vilket har varit ett av målen med projektet, och det kommer att bli betydelsefullt för framtida forskning inom aluminiumområdet.

Organisationer som deltagit i projektet

Mittuniversitetet
Kubikenborg Aluminium AB
Gränges AB
Sapa profiler AB
Profilgruppen AB
Stena Aluminium AB
SWEREA MEFOS
Kungliga Tekniska Högskolan
Chalmers Tekniska Högskola

SVENSKT ALUMINIUM SATSAR PÅ

området DESIGN

Dels genom att nu utse en Designchef, dels genom att medverka som sponsor i **Svensk Form och Design S** (se vidare www.svenskform.se). För att ge lite bakgrund berättar undertecknad om varför, vad och hur.

TEXT: DAG HOLMGREN

Design – hantverk eller process - yta eller innehåll!

Ämnet industridesign är ungt – de första industridesignerna började dyka upp i mitten av förra århundradet. Vad som nu har skett är att förståelsen för de ”mjuka” värdena har ökat framför allt när det gäller produkter med stort teknikinnehåll.

- Industrin kan inte sälja sina produkter och basera detta på teknik.
- Konsumenterna väljer produkter och tjänster på andra premisser än tekniska.

Detta har uppmärksamats av de stora företagen som i dag investerar tungt i designkompetens.

Det svenska näringslivet har ändrat attityd så design är i dag även på deras agenda. Det diskuteras på ledningsnivå, även i de mindre företagen. Design har även blivit en del av företagets strategiska affärsutvecklingsprocess.

Ikke desto mindre är frustrationen fortfarande stor om vad design är.

Vad är en stol?

En stol är en produkt som ska tillgodose en persons sittande, men också fungera som en del i en inredning. Den tid som stolen används som stol är ofta väsentligt mycket kortare än den tid då den

fungerar som inredningsdetalj. Det viktiga är att man även i detta fall skiljer på vilken roll stolen ska ha, stol eller inredningsdetalj. Det finns stolar som utformats för att vara bekväma bara en kort stund eftersom man vill att den som sitter på den, inte ska sitta alltför länge, som t.ex. en kaféägare som vill öka omsättningen på sina gäster.

Att medvetet och med kunskap ta fram produkter med ett tydligt mål är industridesigners roll. Målen måste beskrivas, och vara tydliga. Frågeställningar som måste besvaras är: Vem är användaren, hur ska produkten produceras och av vem, hur ska produkten distribueras d.v.s. nå marknaden, hur ska produkten nå kunden.

Alla dessa krav - frågeställningar - måste besvaras innan en produkt eller tjänst kan börja ta form. Det är denna process som industridesignern är specialist på och arbetar med.

Ökad förståelse för design

För att förståelsen för design som ”process” och inte bara som ”yta”, ska öka måste fler i industrin öka sin designkunskap. Men det räcker inte med enbart ytan, det måste även finnas ett innehåll. Dessutom måste både yta och innehåll stämma med varandra. En produkt som

ser ut att tåla att tappas i golvet får inte gå sönder om detta sker.

Bilindustrin, bohagsindustrin och hela vitvaruindustrin är i dag stora användare av designkompetens.

Det som måste förstärkas är att även de mindre företagen och underleverantörerna måste öka sin designkompetens. Vi vill att aluminiumbranschen även ska var med på denna resa!

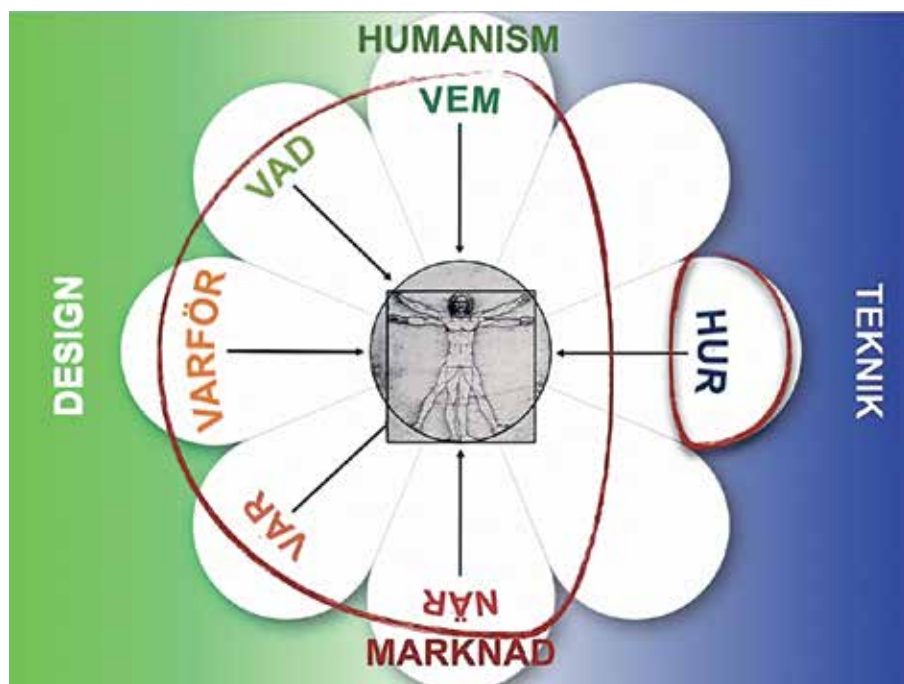
För att ytterligare belysa vikten av genomtänkt design citeras här några rader ur en artikel som Susen Schultz skrev i Svenska Dagbladet redan 2005: *Utan design saknar vi formgivning som mest*

”... Säg att du är ledsen. Då kan det bero på att du skrapade skinnet av fingrarna när du för en gångs skull torkade ur tvättmedelsfacket efter dig. Tvättmedelsfack med vassa kanter är dålig design och dålig design gör ont.

Om det i stället är oro du känner så kan det bero på att du hamnat vid en vägren bortanför en rondell i Älvsjö och undrar vart skyltarna om färdriktningen mot E4 plötsligt tog vägen. Du har inte gjort något fel. Det är trafikmiljön som är dåligt designad...”

Det gör ont med dålig design

Dålig design gör alltid ont, är irriterande och i vissa fall livsfarlig. Felgrepp,



att man inte förstår, skapar stress och problem i samhället.

Ett enkelt sätt att bli medveten om detta är faktiskt att titta sig omkring i omvärlden och konstatera hur många skyltar det finns som är obegripliga och felaktiga. Hur mycket information som man inte begriper hur många produkter som man inte kan använda eftersom manualerna är omöjliga att tyda.

Allt detta är områden som industridesignern arbetar med och försöker för enkla och förbättra.

Vi som konsument ska inte acceptera produkter som vi inte förstår. Det är aldrig "jag" som är korkad det är alltid produkten.

Min uppmaning till dig är att protestera när du inte förstår och kräva att säljaren av en produkt eller tjänst förklarar så du begriper.

Detta kan jämföras med "hela havet stormar", det kommer att finnas företag som inte hittar någon stol när musiken tystnar. Det är de företag som misslyckats med att ge morgondagens konsumenter det de vill ha.

Framtiden är en allvarlig sak och om dina kunder uppnår framtiden före dig kommer de att lämna dig bakom sig.

Framtiden kommer av sig själv, det gör inte framgången!

Några ord om designprocessen

För att uppnå det maximala resultatet av en produktutvecklingsprocess, oavsett om det är en vara eller tjänst, måste utgångspunkten alltid vara människan – användaren - kunden.

De fem frågorna i den stora röda ramen i illustrationen ovan måste alltid vara besvarade innan man kan starta med "HUR", i den lilla röda ramen.

Det finns fortfarande företag och organisationer som startar med "HUR" vilket ofelbart kommer att leda till att den tänkta kunden inte känner igen sig vilket innebär att produkten inte väljs eller säljs.

Man ska alltid erbjuda det kunden vill ha och inte försöka sälja det som man för tillfället råkar ha. Detta resonemang gäller framför allt när man bestämmer sig för att utveckla något nytt.

Detta är naturligtvis en förenklad beskrivning av designprocessen men andemeningen är att kunden - människan - alltid måste vara i centrum, och det är där alla utvecklingsprojekt måste starta.

Organisationer som bevakar hantverks- och designområdena

I Sverige finns organisationer som bevakar, utvecklar och informerar om hantverk, konsthantverk och design. Några som har statens uppdrag är:

Föreningen Svensk Form

Föreningen Svensk Form (faktiskt världens äldsta organisation i sitt slag) har Kulturdepartementets uppdrag att ansvara för utställningsverksamhet inom designområdet nationellt och internationellt. Man har även områdena hantverk och hemslöjden som ansvarsområden. Sina medel får man från Kulturdepartementet.

Är även ansvarig och skapare av Design tävlingen "Design S", som Svenskt Aluminium numera även sponsrar genom att kategorin ALUMINIUM finns med.

Se mer på www.svenskform.se

SVID,

Stiftelsen Svensk Industridesign

SVID, Stiftelsen Svensk Industridesign, arbetar med området Industridesign i Sverige och får sina medel från Näringsdepartementet.

Se mer på www.svid.se

Design Region Sweden

Design Region Sweden består idag av ett erfaret team av projektledare, affärsutvecklare och forskare från norr till söder, med mångårig erfarenhet av operativa insatser i alla landets regioner. De har även ett väl inarbetat nätverk gentemot myndigheter, företag, organisationer och offentliga verksamheter.

Design Region Sweden är övertygade om att processer baserade på designmetodik är ett av de starkaste verktygen som finns idag när det gäller utveckling.

Se mer på www.designregionsweden.se

Alufoil Trophy 2017

De vinnande bidragen i Alufoil Trophy 2017 uppvisar nya och utökade marknadsmöjligheter för aluminiumfolie. De visar styrkan hos befintlig produktutveckling och hur innovationer leder till större påverkan på traditionella och nya marknader.

BEARBETNING: STAFFAN MATTSON

Bidragen till Alufoil Trophy 2017, priset för goda innovationer inom aluminiumförpackningssektorn, visade åter igen styrkan hos produktutvecklare med kreativt tänkande inom aluminiumfolieindustrin. Juryn utsåg nio pristagare i de fem specifika kategorierna plus en Trophy som gavs för "Innovation in Application" för första gången.

Ordförande i juryn var denna gång Guido Schmitz, chef för Packaging Design in Consumer Health, Bayer, själv en gång vinnare av en Trophy för en förpackning för huvudvärkstabletter. Han var full av beröm över både standarden och ingenjörskonsten hos bidragen, "Vi bara måste erkänna att de allra bästa produkterna blev anmälda och att juryns bedömning visade på en mycket jämn kamp i många av kategorierna."

"Vi imponerades av förpackningar som visade nyskapande tekniska framsteg för att få fram bättre hållbarhet, förbättrad kvalitet, bekvämare eller mer flexibla lösningar. Särskilt visade några vinnare inom aluminiumfoliesektorn en verklig möjlighet att komma in på nya marknadssegment och möjliggöra för kunden att sätta deras produkter på platser de tidigare inte kunde nå. Detta pekade ut dem som mycket speciella och det motiverade till fullo deras pris," tillade han.

Organiserad varje år av European Aluminium Foil Association (EAFA) utsågs och belönades vinnarna av Alufoil Trophy 2017 i föreningens monter under Interpack 2017 i Düsseldorf. EAFA:s vd Guido Aufdemkamp kommenterade årets vinnare: "De olika tävlingskategorierna visar att aluminiumfolieprodukter för olika industrisektorer har ett brett nytänkande. Det bekräftar "styrkan i djupet" hos industrin att så många utomordentliga produkter belönades i år."

Och vinnarna är: Konsumentbekvämlighet

1. OLIO Premium

En aluminiumkombinerad förslutning för premiumolja i glasflaskor, utvecklad av closurelogic, har en hållare av polyeten med hög densitet (HDPE) som imponerade på juryn då den storligen förbättrar konsumenthanteringen.

Ett integrerat 'No-Touch'-system möjliggör hygienisk öppning och hantering, medan flödeskontrollen inne i insatsen tillåter exakt hållning. Både flaskan och etiketten förblir rena då överskottsvätskan fångas upp och återförs till flaskan. Även kombinationskapsylen inlemmar en anti-återfyllningsanordning inne i HDPE-systemet medan aluminiumelementet innehåller ett förseglingsband.

2. CONSTANTIA orivbart omslag

Ett nytt aluminiumfolieomslag, kallat orivbart omslag, från Constantia Flexibles tar bort frustrationen för chokladälskare att försöka skala av skyddsskiktet i småbitar. Den elastiska beläggningen på folien betyder att den tas bort i ett stycke.

För att uppnå detta skapade Constantia Flexibles en speciell elastisk lack vilken läggs på folien. Detta möjliggör en lätt avskalning av små chokladkulor eller även chokladkakor, då det sträcker sig likt en gummisnodd, så omslaget lossnar i ett enda stycke utan sönderrivning. Dessutom erbjuder omslagsmaterialet ett förbättrat stickmotstånd.

Marknadsföring & Design

3. Constantia Flexibles and saturn petcare: Benformad förpackning

En benformad förpackning, designad för fuktig hundmat har ett märkbart hyllutseende och budskap, enligt juryn. Hela aluminiumfolieförpackningen, framtagen av Constantia Flexibles för tyska djurmatstillverkaren Saturn Pet-

care, är också tryckt för att understryka ben som varje hunds favoritmat.

Andra konsumentvänliga drag omfattar den ergonomiska formen för enkel öppning och fullständig återvinning. De lätta tomma burkarna är också lätta att stapla och transportera.

4. Guala Closures Group: Siena for Stolichnaya

Delar av den första helflaskan från Stolichnaya har omdesignats efter 80 år, vilket resulterat i en ny familj förslutningar från Guala Closures för hela produktsortimentet. Siena for Stolichnaya imponerade på juryn med sina effektfulla drag och kvalitet.

Huvuddragen på förslutningen är den präglade logon och orienterade foliedekorationen, vilken ger konsumenten en känsloräddhet. Den övre delen av förslutningen har en räfflad profil för att öka greppet under öppnandet. På utvalda marknader kommer anti-förfälskning och anti-påfyllningsteknologin att vara tillgänglig.

Produktskydd

5. Constantia Flexibles: Cakees – Ready-to-eat cakes

Det tyska företaget Bäckerei Stiebling behövde en hållbar förpackning för skydd av sitt Cakees-sortiment av nya kakprodukter. Constantia Flexibles utvecklade ett förseglat Al-containersystem, vilket erbjuder en hylltid på upp till ett år och med utomordentliga barriäregenskaper. Juryn tyckte att detta var den perfekta förpackningslösningen.

Detta förpackningssystem betyder att ingen kyla krävs. Kakan kan serveras direkt, då den alltid är i rumstemperatur och inte innehåller några konserveringstillätsatser. Detta är en utomordentlig kombination av traditionella bakrecept, modern livsmedelsteknologi och hög prestanda hos förpackningen.



Konsumentbekvämlighet

1. Closurelogic: OLIO Premium
2. Constantia Flexibles: CONSTANTIA Unshredded Wrap

Marknadsföring + Design

3. Constantia Flexibles: Bone-Shape Container with high-end printing
4. Guala Closures Group: Siena for Stolichnaya

Produktskydd

5. Constantia Flexibles: Cakees – Ready-to-eat cakes

Resurseffektivitet

6. Contital: Happy Day
7. Huhtamaki: Straight'n'Easy

Tekniskt nyskapande

8. Amcor Flexibles and Rohrer - Leading Solutions: Frangible Formpack Blister
9. Guala Closures Group: 3D Embossing for Salute

Nya användningsområden

10. Constantia Flexibles and ABInBev: Capsule for beer flavour dispenser

Resurseffektivitet

6. Contital: Happy Day

Ett halvjämnt behållarsortiment, av märket "Happy Day" från Contital, är runt, styvt, återanvändbart och återvinningsbart; samt är gjort med hjälp av en kallgjutningsprocess i stället för den traditionella formningstekniken. Detta innebär resursbesparingar på olika sätt, menar juryn.

Med en ny, patenterad tillverkningsprocess, har behållaren perfekt jämna sidor och botten, vilket ger högre non-stickegenskaper. Detta gör att tunnare material kan användas, utan att förlora styvhet och motstånd. Även en minskning av koldioxidutsläppen erhålls.

Genom att smörja det valsade aluminiumet innan djupdragningen med för livsmedel godkänd olja behövs ingen extra smörjning eller sköljning innan försäljning, vilket minskar spillvattnet.

7. Huhtamaki: Straight'n'Easy

Huhtamaki har omförpackat ett sortiment välkända holländska korvar, gjorda av Unilevers märke Unox och Zwan, med användning av en rak öppning och ekologisk påse, i stället för en traditionell styv metallburk. Straight'n'Easy har stor förmåga att spara både på förpackning och logistik, enligt juryn.

Filmen som används har en flerskiktssdesign med en aluminiumbarriär och patenterad Huhtamaki Terolen®-film. Den kännetecknas av förnämliga

processegenskaper för konventionella påsmaskiner som garanterar att förpackningen lätt kan rivas upp rent, lätt och i en rät linje.

Tekniskt nyskapande

8. Amcor Flexibles and Rohrer - Leading Solutions: Frangible Formpack® Blister

Frangible Formpack Blister är en blisterpack av aluminiumfolie med flera kammare, gjord av Amcor Flexibles Formpack bottenmaterial och en lockfolie. Den möjliggör fukt känsliga torra läkemedel eller vacciner som kräver leverens i en vätska, kan inneslutas i samma förpackning.

Blisern utvecklades gemensamt med maskinbyggaren Rohrer. En kammare är fylld med ett torrt pulver innehållande aktiva ingredienser (mycket fukt känsliga), den andra är fylld med en vätska. Tack vare den borttagbara spröda förseglingen vilken öppnar kanalen, blandas de båda komponenterna genom tryck på kaviteterna.

Guala Closures Group:

9. 3D Embossing for Salute

Ett antal aluminiumförslutningar, 3D-präglade för Salute, gjorda av Guala Closures för Salutes likörsortiment kan kundanpassas med specialmetalliserat tryckt dekoration för att ge en förnimmelseffekt, och tillåta användningen av varje mönster med detaljer mycket finare än

mekanisk prägling. Den har fått ett erkännande av juryn för teknisk excellens.

Detta är en standardiserad aluminiumförslutning, som för första gången kan dekoreras med digital tryckteknologi och sedan metalliseras med sputterteknologi. Denna teknik medger att förslutningarna kan dekoreras med en tunn renmetallbeläggning i en specifik färg. Olika teknologier är sammanslagna i en produktionslinje för att uppnå en fullständigt ny dekorationsprocess.

Nya användningsområden

10. Constantia Flexibles and ABInBev: Capsule for beer flavour dispenser

"Capsule for beer flavour dispenser" är ett intelligent aluminiumkapsylsystem som innehåller flytande smakämnen, särskilt framtagna för en unik ölpumpsteknologi. Systemet, som tillåter servering av flera smaksättningar från en enda ölkagge, är en gemensam utveckling av ABInBev och Constantia Flexibles. Domarna ansåg att det återspeglade en stark innovativ prestanda.

Den fullständigt återvinningsbara kapseln erbjuder smaksättning av ölen med höga barriärskvaliteter, för att undvika avskalning/nedbrytning av känsliga och koncentrerade smaker under hela hållbarheten. En viktig övervägning var aluminiumfolie-lockets genomträngande prestanda i det nya dispenseringsystemet.

För mycket, och för fort?

TEXT: **ANDERS OHLSSON** ao.ohlsson@telia.com

Det sa bara pang, och så var aluminium upp 150 dollar på två dagar, och allt började med att spekulativa intressen gick all in på kinesiska stålkontrakt. Stål och aluminium är ju två av de marknader som kinesiska myndigheter har fokuserat på för att komma till rätta med de höga halterna av luftföroreningar, så att aluminium fick momentum när stålet stack är i sig inte så konstigt. Det som är konstigt är den andra biten, den som indikerar att den fysiska sidan är allt annat än glödhet. Innan sommaren handlades metallen kring "flat" dvs. inte vare sig någon contango eller backwardation, vilket då skulle indikera att marknaden var på väg att bli tight och att aktörer var beredda på att betala upp för att säkerställa att man hade material framöver. Nu när metall-en handlats upp dryga 150 dollar så har vi en spread på i runda slängar 30 dollar. Och då är det 30 dollar contango, inte backwardation. Om priset går upp och spreaden

går isär (contangon ökar) så är det en indikation på en marknad i otakt. Och det här är en marknad som har varit i otakt nu i tio år utan att LME har lyckat göra något åt det. Ja, dvs. annat än att ställa till det ännu mer. LME-lagren av aluminium är snart borta, men det finns ingen i marknaden som för den skull tror att metallen har gått åt i någon form av konsumtion. Nej, lagren är borta från LME:s böcker men kvar som lager, och LME kan inte göra något åt det även om dom själva tycker sig ta krafttag. När det i dagsläget bara kostar en tredjedel så mycket att göra ett OTC LME kontrakt jämfört med ett vanligt är det inte konstigt att volymerna sviktar. Det här tycks nu LME äntligen ha förstått, men frågan är vad man ska göra åt det. Att ändra kostnadsstrukturen är definitivt en åtgärd åt rätt håll, men det är inte tillräckligt. Det kommer att ta år att jobba tillbaka förtroendet, och under tiden så riskerar man att fortsätta tappa.

LME ska nu på försök ändra kostnadsstrukturen under ett år, inte riktigt vad vi i metallbranschen brukar mena med krafttag! Att ändra denna kostnadsstruktur förändrar för vissa av marknadens aktörer, men det påverkar väldigt lite för de som LME sägs värna om, dvs. användarna av metall. Som kund lär du inte få se någon minskning av mäklarnas påslag.

Beträffande contangon så vågar man väl också påstå att det nog inte bara var stålet som satte fart på metallen, utan att det bara var en gnisttändare. Jag bifogar därför som förståelse ett litet extra diagram som visar hur spreaden utvecklats sig under augusti månad. Som ni kan se så börjar man månaden på dryga 20 dollar contango, går över till som värst 25 dollar backwardation och slutar tillbaks på 20 contango. Slutsatsen man kan drista sig till blir väl att det utan tvekan har varit ett visst ställningskrig mellan olika aktörer. Långa mot korta,

Bli en i branschen – prenumerera!

Som prenumerant får du mer än Nordens enda aluminiumtidning. Du får också tillgång till ett unikt nätverk, inbjudningar till seminarier och mässor m.m. Aluminium Scandinavia bevakar hela aluminiumbranschen – se till att du också blir en del av den. Prenumerera!

☐ Jag prenumererar gärna på Aluminium Scandinavia. För 650:- + moms får jag sex nummer. Skicka tidning och faktura enligt adress nedan.

Namn:

Företag:

Adress:

Postnr & Ort:

Telefon:

E-mail:

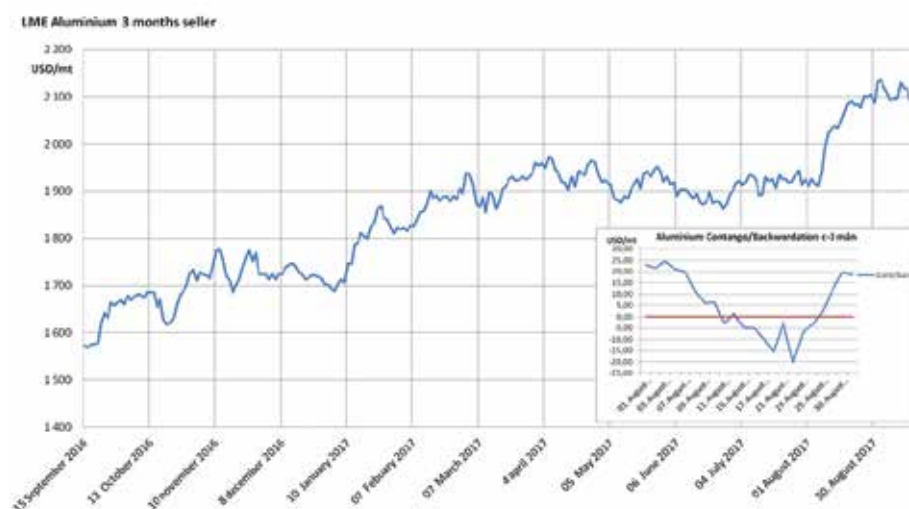


och med en fokusering kring den magiska tredje onsdagen och dagarna där efter. Tredje onsdagen i månaden inföll den 16:e augusti, och för er som undrar så kan jag informera att terminskontrakt med löptid över 6 månader alltid liksom optioner läggs med förfallodatum på just tredje onsdagen. Detta gör att det kan bli en stor koncentration av kontrakt mot detta datum, en koncentration som kan ge upphov till viss turbulens och som även kan utnyttjas för att squeeze marknaden. Det förefaller troligt att något sådant spel har varit igång under månaden, och att detta påbörjades redan i maj m.a.o. som av en händelse precis en tremånadersperiod tidigare. Risk finns sålunda för en upprepning i november.

Metallen har lyfts dels av detta spel och dels av att spekulativa aktörer tagit fasta på att kinesiska myndigheter kommer att rejält bromsa aluminiumproduktionen. Denna förhoppning känns dock

lite tunn och som ett exempel kan nämnas att kinesiska Hongqiao, världsettan, meddelat att man tar bort 2 miljoner ton av gammal kapacitet, men behåller produktionen kvar kring 6,5-7 miljoner ton. Det innebär renare och billigare produk-

tion, men inte att volym försvinner från marknaden. Liknande paralleller kan dras med andra producenter och risken är därför stor att marknaden nu sprungit lite för snabbt för sitt eget bästa.



Mässor & Konferenser

5-7 oktober ALUEXPO 2017

Mässan är en internationell plattform för turkiska aluminiumproducenter att visa sina produkter.

Plats: Istanbul, Turkiet
Mer info: www.aluexpo.com/

8-11 oktober 33:e årliga TITANIUM Conference & Expo

Värd är International Titanium Association

Plats: Diplomat Resort & Spa Hollywood
Hollywood, Florida 33019, USA
Mer info: www.titanium.org

14-17 november Elmia Subcontracor

Norra Europas ledande underleverantörs-mässa.

Plats: Elmia, Jönköping
Kontakt: karla.eklund@elmia.se
Mer info: www.elmia.se/subcontractor

29-30 november Joining, Forming & Manufacturing Technology For Lightweight Vehicles

Plats: Birmingham, UK
Mer info: www.lightweight-vehicle-manufacturing-europe.com

29-30 november The Joining, Forming & Manufacturing Technologies Summit

På mötet träffar du spännande föredrags-hållare från OEM som presenterar det senaste inom fogning och formning av stål, komposit och aluminium.

Plats: Birmingham, UK
Mer info: www.lbcg.com

7-8 februari 2018 International Aluminium Recycling Congress

Plats: Manchester
Kontakt och info
Mrs Rebecca Hilltout van Lerberghe
E-mail: hilltout@european-aluminium.eu
Tel: 0032 2 775 6342

60 år sedan Sputnik sköts upp

Sergej Koroljov

Sergej Pavlovitj Koroljov (1906-1966) var en sovjetisk raketkonstruktör och rymdpionjär. Han var hjärnan bakom Sovjets rymdprogram. Hans största framgångar var bärraketen R-7 Semjorka, satelliten Sputnik och Jurij Gagarins rymdfärd.

Även om Koroljov var utbildad flygplanskonstruktör låg hans främsta styrka i att integrera konstruktion, organisation och strategisk planering. Han föll offer för Stalins stora utrensning 1938 och förlorade sex år av sitt liv i fångenskap, med bl.a några månader i ett Gulag-läger i Sibirien. Efter frisläppandet blev han raketkonstruktör och nyckelfigur i utvecklingen av Sovjets raketprogram. Efter de tidiga framgångarna med Sputnik och Vostok blev han så småningom chef för Sovjets rymdprogram.

Utan Koroljov hade förmodligen aldrig Sovjetunionen fått sitt mångåriga övertag i rymdkapplöpningen.

Men han var också en skicklig taktiker som spelade ett högt spel när han manövrerade bland kommunistbyråkratins alla blindskär och fallgropar.

Hans oväntade död 1966 skedde då rymdkapplöpningen mellan Sovjet och USA stod och vägde. Efter hans frånfälle tappade det sovjetiska rymdprogrammet i styrka och förlorade sedan kapplöpningen mot månen. Sergej Koroljov var länge okänd i väst då han och rymdprogrammet, som en del av de militära styrkorna, behandlades som en statshemlighet av Sovjet.



Jurij Gagarin och Sergej Koroljov.

Det var en blänkande aluminiumkula med en diameter på 585 mm som sköts upp. Två radiosändare sände ut signaler och **hela världen lyssnade på pipen från rymden**. Satelliten hade ritats och byggts på bara en månad av en "rehabiliterad" före detta gulagfånge som siktade mot stjärnorna. Sputnik blev med ens världshistoria.

BEARBETNING: STAFFAN MATTSON

Just före halv nio, kl 20.28 svensk tid, fredagen den 4 oktober 1957 sköts Sputnik, världens första satellit, upp från Bajkonur Kosmodrom i Kazakstan av en modifierad R-7, världens första interkontinentala ballistiska missil, som bärraket. Uppskjutningen var tänkt som ett bidrag till det internationella geofysiska året (1957-1958).

Satelliten nådde sin bana 250 km över jordytan och klarade 1 400 varv runt jorden med en hastighet på 29 000 km/h. Efter att ha fullbordat ca 70 Mkm brann den upp vid återinträdet i jordatmosfären den 4 januari 1958.

Sputnik (ryska för färdkamrat) var ett sovjetiskt rymdprogram där satelliter sändes upp i olika omloppsbanor runt jorden. Den första satelliten av fyra i programmet blev just Sputnik 1, vilket blev det första föremålet tillverkat av människan som sattes i omloppsbanor runt jorden. Tre av satelliterna (Sputnik 1, 2, och 3) nådde ut i omloppsbanor. Sputnik 1 fick en stor inverkan på det kalla kriget i världen.

Konstruktion

Sputnik 1 var en aluminiumkula med diametern 585 mm, ihopsatt av två halvsfärer som var hermetiskt tillslutna med O-ringar och sammanfogade med 36 bultar. Vikten var 83,6 kg. Halvsfärerna hade tjockleken 2 mm och var täckta med en högpolerad 1 mm tjock

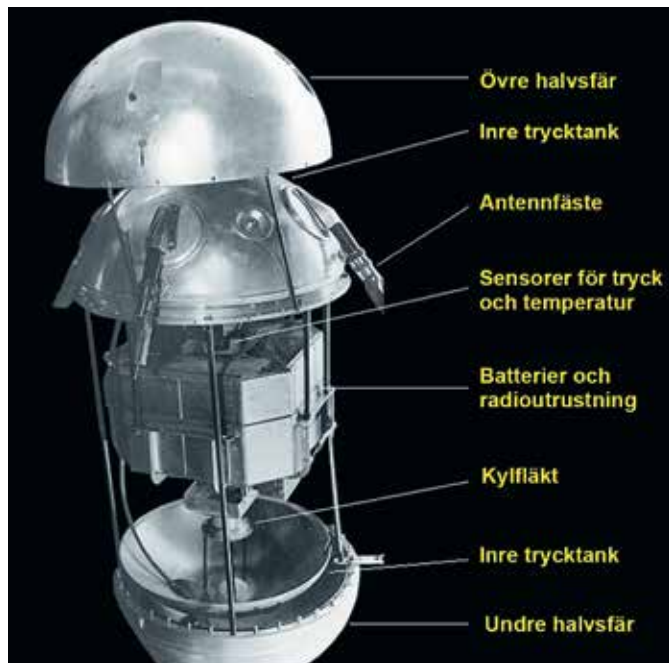
värmesköld av aluminium-magnesium-titan-legering AMG6T med 6% Mg och 0,2% Ti. AMG är en förkortning av aluminium-magnesium och T betyder titan.

Satelliten försågs med två par trådanterner konstruerade av Antenna Laboratory vid OKB-1 ledd av Mikhail V. Krayushkin. Varje antenn var tillverkad av två spöliknande delar: 2,4 och 2,9 m långa, och hade ett nästan sfäriskt strålningsmönster, så att satellitens pip sändes ut med lika styrka i alla riktningar, vilket gjorde att mottagningen av de utsända signalerna var oberoende av satellitens rotation. De liknade långa "morrhår" och pekade åt ett bestämt håll.

Flera repliker av Sputnik 1 kan i dag ses på museer i Ryssland och USA.

Rymdfarkosten mottog data genom en högre densitet hos det övre atmosfärs-skiktet och spridning av radiosignaler i jonosfären. Instrument och elförsörjning var placerade i en förseglad inre kapsel och där fanns också radiosändarna som sände på 20,005 och 40,002 MHz. Utsändningen skedde i växlande grupper om 0,3 sek längd och innehöll bl.a data på inner- och yttertemperaturen i satelliten.

Eftersom sfären var fylld med kväve under tryck, kunde Sputnik 1 spåra meteorider eftersom förluster i det inre trycket på grund av meteoridinträngning i ytterytan skulle visa sig på tem-



Sputnik var en blankpolerad aluminiumkula som skickades upp med bäraraketen R-7. Satelliten blev en propagandaframgång för Sovjet. Men nu stod det också klart att Sovjet förfogade över missiler som var så kraftfulla att de kunde bestyckas med kärnvapen och nå amerikansk mark på relativt kort tid.



Replik av Sputnik 1 på Energia Museum i Moskva. Datum för uppskjutningen anges på sockeln. Foto: Kenneth G. Ransom

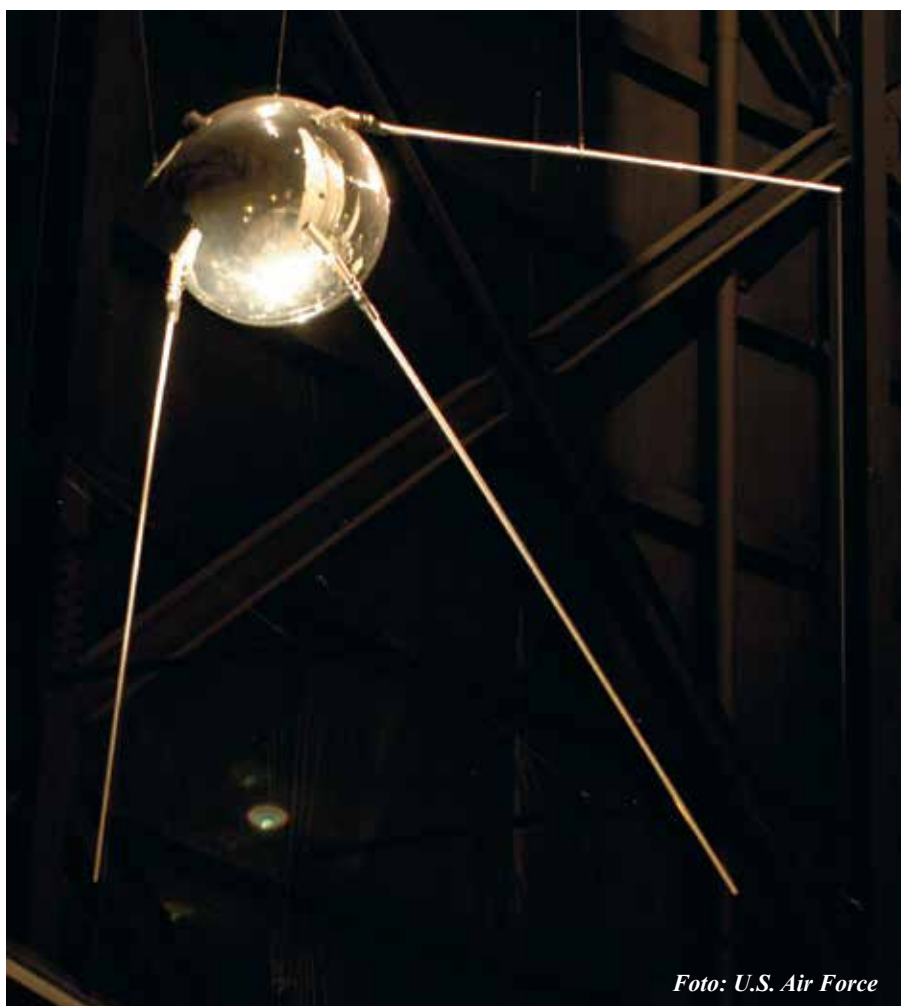


Foto: U.S. Air Force





R-7

Smeknamn "Semjorka", Gamla Sjuan, Sovjetunionens första interkontinentala missil, utvecklad av Koroljov med motorer från V.P.Glushkos OKB-GDL. Användes för att sända upp Sovjets första Sputnik-satelliter i bana, samt som bottensteg för ett flertal senare bärraketer, t.ex Molnija, vilka fortfarande används. R-7 består av en centralmodul samt fyra påhängda startmoduler, startmassa drygt 270 ton utan övre steg eller nyttolast. Drivmedel flytande syre och kerosin. Startstöt kraft ca 4 000 kN vilket i vakuum stiger till nära 5 000 kN.

peraturen. Inget sådant hände dock. Sändarna fungerade i tre veckor, innan de kemiska Ag-Zn-batterierna ombord slutade fungera. Satelliten övervakades med intensivt intresse från hela världen. Startraketen R-7 gick också in i en jordbana och var synlig från jorden på natten som en första magnitudens objekt, medan den lilla men högpolerade aluminiumsfären, nätt och jämnt var synlig med sjätte magnituden. Den var därför svårare att följa optiskt från marken.

Rymdkapplöpningen

Det kalla kriget blev genom Sputnik 1 ännu kallare. Nu startade en rymdkapplöpning och USA "förnedrades" ännu en gång när Sovjet skickade upp Sputnik 2 med hunden Lajka två månader senare. USA kontrade den 31 januari 1958 med att skicka upp Explorer.

Därefter vidtog en hetsigt kapplöpning ända fram till 1975, men frågan är vem av de två som vann rymdkapplöpningen när den avslutades med den berömda dockningen av Apollo- och Sojuz-farkosterna i juli 1975.

Uppskjutningen

Styrsystemet hos raketen var inställt på en planerad omloppsbana på 223 till 1 450 km, med en omloppstid på 101,5 min. Banan hade tidigare beräknats av Georgi Grechko, på USSR Academy of Sciences stordator.

Sputnikraketen sköts alltså upp 4 oktober 1957 kl 19.28.34 UTC från plats No.1 vid NIIP-5. Telemetriska mätningar visade att motorsteget frånskiljdes 116 sek in i färden och motorn efter 295,4 sek. Vid avstängningen hade raketen med den 7,5 ton tunga kärnmotorn PS-1 uppnått en höjd på 223 km ovanför havsnivån, en hastighet på 7 780 m/s och en lutning mot horisonten på 0° 24'. Detta resulterade i en ursprunglig bana på 223 km till 950 km, med en högsta höjd på ca 500 km, vilket var lägre än planerat, en lutning på 65,1° och en omloppstid på 96,2 min.

Uppskjutningen var mycket nära att misslyckas – en utvärdering av telemetriska data efteråt fann att det påhängda Block G inte hade uppnått full effekt vid tändningen och att den erhållna obalansen i stötkraften orsakade hjälpmotorn att kränga över ca 2° 6" efter uppskjutningen. Två sekunder senare försökte flygkontrollsystemet att kompensera detta genom att snabbt finjustera motorer och stabilisera fenor. Block G nådde slutligen 100% dragkraft bara en sekund före stigningsvinkeln skulle ha blivit stor nog för att utlösa en automatisk avstängning, vilket skulle ha avbrutit uppskjutningen och skickat R-7 och Sputnik 1 att störta mot marken.

En bränsleregulator i hjälpmotorn krånglade efter ca 16 sek, vilket gav för mycket RP-1-åtgång under nästan hela uppskjutningen och en dragkraft på 4% över nominell. Avstängning var programmerad till T+296 sek, men bränsleavstängningen stoppade dragkraften en sekund tidigare då en sensor registrerat överfart hos den tomma RP-1 turbopumpen. 375 kg LOX fanns då kvar.

19,9 sek efter motoravstängningen separerade PS-1 från det andra steget och satellitens radiosändare aktiverades. Dessa "bip-bip-bip"-signaler mottogs vid IP-1 stationen av ingenjör V.G. Borisov, vilket bekräftade satellitens utplacering i rymden. Mottagningen varade i två minuter till PS-1 hamnade under horisonten. Det telemetriska systemet på R-7:s kärnsteg fortsatte att sända och upptäcktes igen på andra varvet.

Konstruktörerna, ingenjörerna och teknikerna som utvecklade raketen och satelliten bevitnade uppskjutningen på plats. Därefter körde de till den mobila radiostationen för att lyssna på satellitens signaler. De väntade ca 90 minuter för att vara säkra på att satelliten hade slutfört ett varv och att den fortfarande sände innan Korolev ringde till Sovjets premiärminister Nikita Chrusjtjov.



Flexibla förpackningar ger ökat värde i en cirkulär ekonomi

Som en följd av genomförandet av FIACE-projektet, vilket accentuerade det viktiga bidrag som flexibla förpackningar ger till den cirkulära ekonomin och identifierar möjligheterna att optimera lösningar för avfallshantering, har det beslutats att projektet kommer att fortsätta med ett bredare mål under det nya namnet **CEFLEX** (cirkulär ekonomi för flexibla förpackningar).

BEARBETNING: STAFFAN MATTSON

Flexibla förpackningar stöder effektiv resursanvändning och avfallsminimering genom hela den förpackade produkten livscykel. Flexibla förpackningar inte bara hjälper att bevara matavfall genom att erbjuda optimerad ändamålsenliga lösningar, utan det ger en mycket effektivare användning av förpackningsmaterial än alternativa förpackningsformat med högre återvinningshastighet. Detta är en av huvudslutsatserna hos FIACE-projektet, ett europeiskt initiativ, vars mål var att fastställa värdetillskottet från flexibla förpackningar i en cirkulär ekonomi och identifiera både möjligheter och utmaningar för att öka detta värde genom ytterligare återkopplingar. Flexible Packaging Europe (FPE) har varit en aktiv partner i projektet tillsammans med TU Delft university och 17 företag som täcker hela värdekedjan för flexibla förpackningar från råmaterial till efterföljande återvinning och alla steg där emellan.

En annan viktig inblick från FIACE-projektet är att flexibla förpackningar är

potentiellt återvinningsbara. De samlas redan in i flera europeiska länder och skulle kunna samlas in i fler länder så att de kan komma med i redan befintliga sorteringsströmmar för materialåtervinning. Dessa slutsatser stämmer med de från ett liknande initiativ för flexibla förpackningar, ledda på landsnivå i GB (REFLEX). Som en följd slog sig deltagarna från båda initiativen ihop för att bilda ett europeiskt projekt och fortsätta utveckla och sätta upp FIACE-målen. Detta kombinerade projekt, under namnet CEFLEX startades formellt i december, då fler än 30 intresserade företag och organisationer (inklusive FPE) enades om nästa fas, med målet att göra flexibla förpackningar ännu mer värdefulla i en cirkulär ekonomi. Förutom att stimulera ökade samlingar av flexibla förpackningar i alla europeiska länder, har CEFLEX-projektet som mål att utveckla ett robust paket med konstruktionsanvisningar för flexibla förpackningar för att både maximera den totala resurseffektiviteten och optimera återanvändbarheten.

Jean-Paul Duquet, FPE:s vd, menar, "Vi stöder aktivt det nya CEFLEX-initiativet och tror på en kombinerad styrka av hela värdekedjan för att demonstrera den positiva roll som flexibla förpackningar spelar i den framträdande cirkulära ekonomin. Flexibla förpackningar är unika genom att erbjuda samma funktionalitet som många andra förpackningslösningar men med mycket mindre resurser. Om på toppen av detta slutåtervinningen kunde optimeras skulle det bara ytterligare öka resurseffektiviteten för flexibla förpackningar."

Medlemmarna i FPE tillverkar alla typer av flexibla förpackningar. FPE består av mer än 70 små och medelstora företag liksom stora europeiska tillverkare av flexibla förpackningar av alla material. Dessa företag täcker mer än 80% av europeiska flexibla förpackningars omsättning. Också sex nationella organisationer för flexibla förpackningar är medlemmar i FPE vilket garanterar soliditet mellan nationella och europeiska aktiviteter och lobbyverksamhet.



Återvunnen aluminiumfolie kan bidra till billigare och grönare biobränslen

Forskare vid **Queens University Belfast** har upptäckt ett sätt att omvandla smutsig aluminiumfolie till en biobränslekatalysator, vilken skulle kunna hjälpa till att lösa globala avfalls- och energiproblem.

BEARBETNING: **STAFFAN MATTSON**

I Storbritannien blir ca 20 000 ton aluminiumfolieförpackningar avfall varje år – utsträckt tillräckligt mycket för att nå månen och tillbaka. Det mesta av folien grävs dock ner eller förbränns då det vanligtvis är förorenat med fett och olja, vilket kan skada återvinningsutrustningen.

Nya idéer

Emellertid har en forskarstudent vid Queens University School of Chemistry and Chemical Engineering, som arbetat med ingenjörer vid universitetet, skapat en innovativ kristallisationsmetod, som fått fram 100% rena enkristaller av ett aluminiumsalt från den förorenade folien. Detta är utgångsmaterialet vid framställningen av en aluminiumoxidkatalysator.

Vanligtvis kommer råvaran från bauxit från Västafrika, Västindien och Australien för att tillverka denna typ av aluminiumoxid, vilken dock kan orsaka stor miljöskada.

Lovande metod

Studenten som tog sig an projektet inom universitetets program för hållbar energi har tagit fram en metod som är mycket mer miljövänlig, effektivare och billigare än kommersiella katalysatorer på marknaden för tillverkning av dimetyleter - ett biobränsle som betraktas som det mest lovande bränslet på 2000-talet.

Katalysen av aluminiumfolie kostar 1 250 kr/kg medan den kommersiella aluminiumoxidkatalysen går på 3 200 kr/kg.

Dess unika termiska, kemiska och mekaniska stabilitet betyder att den också kan användas som absorbent vid tillverkning av elektronisk utrustning, som material i skärande verktyg eller som ett alternativ för kirurgiska material vid implantat.

Banbrytande forskning

Denna banbrytande forskning har publicerats i Nature Scientific Reports. Forskarstudenten har alltid varit inspirerad av kemi och tror att katalys kan göra världen till en bättre planet. Han tog en dag en promenad genom laboratorierna vid Queens och hittade massor med folieavfall så han gjorde en djupdykning och efter att ha talat med några kollegor genomförde han sina experiment och blev förvånad av de högre enkristallerna. Han hade inte förväntat sig att de skulle bli så rena som 100%.

”Detta genombrott är signifikant då det inte bara gäller aluminiumoxid, som är renare än sin kommersiella konkurrent. Det minskar också mängden aluminiumfolie som deponeras eller grävs ner, även miljöskador förbundna med bauxitbrytning kan reduceras.”

Forskarna hoppas på att universitetet ska få fortsätta forskningen om hur dessa katalysatorer ytterligare ska kunna förbättras och utforska möjligheterna för kommersialiseringen av biobränslen eller använda den modifierade aluminiumoxidkatalysatorn i katalytiska omvandlare i naturgasfordon.

Leverantörer inom aluminium

Här finns vi på Internet!

Profil
Gruppen.

www.profilgruppen.se

2000:-

Kontakta Torbjörn Larsson så berättar han mer om
hur du kan synas här och på www.aluminium.nu.

070-818 81 00 • torbjorn.larsson@nortuna.se



Hydal Aluminium Profiler

www.hap.hydal.com



www.klarvik.se



www.emmegi.se

elumatec

www.elumatec.se



www.aluminium.se

SARLIN

www.sarlin.se

sapa:

www.sapaprofiles.com/se

DORMER PRAMET

www.dormerpramet.com



www.aluminium.nu



www.alu.se



www.aluminium.nu



www.aluminium.nu



www.aluminium.nu



www.aluminium.nu



www.aluminium.nu



www.aluminium.nu

3M Svenska AB

191 89 Sollentuna
Tel: 08-92 21 50
Fax: 08-92 22 88
Kontakt: Elisabet Englund
www.3M.com/se/lim

Ahlins i Habo AB

Lilla Fiskebäck 5
566 91 Habo
Tel: 036-460 60
Kontakt: Marie Ahlmen
Tel: 036-485 67
www.ahlins.com

Ahlsell Maskin AB

Södra Vägen 10
702 27 Örebro
Tel: 019-19 79 90
Fax: 019-18 52 45
www.ahlsellmaskin.se

AluminiumFörlaget

Bruksvägen 16, 730 61 Virsbo
Tel: 0223-360 60
Mob: 0708-45 09 39
Kontakt: Staffan Mattsson
staffan@alumin.se

Aluscan ApS

Møllevangen 37
4220 Korsør
Tel: +45 58 37 36 10
Mail: info@aluscan.dk
www.aluscan.dk

Beijer Industri AB

Jägershillgatan 16
213 75 Malmö
040 - 35 83 00
info@beijerind.se

Bodycote Ytbehandling AB

Mossvägen 4, Katrineholm
Tel: 0150-778 00
sales.sverige@bodycote.com
www.bodycote.se

Brink Förnicklignsfabriken AB

Box 3017
600 03 Norrköping
Tel: 011-21 96 90
Fax: 011-18 86 63
Kontakt: Björn Brink
www.brinkfornickling.se

Bühler AB

Krusegatan 19
212 25 Malmö
Tel: 040-24 59 00
Fax: 040-24 59 95
www.buhlergroup.com/die-casting

Candor Sweden AB

Kontakt: Jörgen Pettersson
Tel: 011-21 75 00
info@candorsweden.com
www.candorsweden.com

Chemetall AB

Backa Strandgata 18
422 46 Hisings Backa
Tel: 0171-46 86 00
Fax: 031-254 497
www.chemetall.com

COREMA SVETSEKONOMI AB

Box 237
433 24 Partille
Tel: 031-336 36 82
Fax: 031-336 36 81
info@corema.se
www.corema.se

Dormer Pramet AB

Box 618
301 16 Halmstad
Tel: 035-16 52 00
Fax: 035-16 52 90
www.dormerpramet.com
Kontakt: Erling Gunnesson

E2 systems

Strömlundsgatan 3, 507 62 Borås
Tel: 033-20 88 40
e2@e2systems.se
www.e2systems.se

Emmegi Scandinavia AB, Profilma

Box 123, 575 21 Eksjö
Tel: 0381-143 80
Fax: 0381-61 12 76
Kontakt: Richard Münch
www.emmegi.se

Exova AB

Box 1340, 581 13 Linköping
Tel: 013-16 90 00
Fax: 013-16 90 20
www.exova.se

Gränges Sweden AB

612 81 Finspång
Tel: 0122-838 00
Fax: 0122-197 32
Kontakt: Ari Leidelöf

Hydro Aluminium

Plåt och Band
Strandbergstagan 61, 3tr
112 51 Stockholm
Tel: 08-667 91 05
Fax: 08-667 99 05
Kontakt: Henrik Stranning

Hydal Aluminium Profiler AB

Box 236, 574 23 Vetlanda
Tel: 0383-76 39 40
Fax: 0383 - 76 39 43
hapab@hydal.com
www.hap.hydal.com

IndustriLogik AB

Kvarnbergsv. 13, 333 74 Bredaryd
Tel: 0370-34 48 00
www.industrilogik.se

Interal AB

Box 119, 566 22 Habo
Tel: 036-486 80
Kontakt: Niclas Fotsjö
www.interal.se

JUKOVA CORPORATION OY

FIN-21430 Yliskulma
Tel: +358 10 47 44 44
Fax: +358 10 47 44 290
Kontakt: Stefan Sundblom
jukova@jukova.fi

KMC Ytbehandling AB

Fakturavägen 6
175 62 Järfälla
Tel: 08-445 84 40
Fax: 08-445 84 49
info@kmc.se
www.kmc.se

MacDermid Scandinavia AB

Box 83
601 02 Norrköping
Tel: 011-36 74 70
Fax: 011-36 74 90
macdscandinavia@macdermid.com
www.macdermid.com/industrial

Micor AB

Industrigatan 10, 312 34 Laholm
Tel: 0430-492 24
stig.nicklasson@micor.se
www.micor.se

MM Tech Cast AB

Skjulstagatan 3
632 29 Eskilstuna
Tel: 016-12 08 06
Fax: 016-12 14 35
www.mmttechcast.se
info@mmtechcast.se

Mäkelä Alu AB

Järnvägsgatan 1
364 30 Åseda
Tel: 0703-242 444
Kontakt: Anders Bengtsson
anders.bengtsson@alu.se
www.alu.se

Mönsterås Metall AB

Box 43
383 21 Mönsterås
Tel: 0499-495 00
www.monsterasmetall.se

Nordisk Alu Profil

Industrivägen 17, 302 41 Halmstad
Tel: 035-22 75 30
info@nordiskaluprofil.se
www.nordiskaluprofil.se

Nya elektrogjuteriet i**Ankarsrum AB**

Norrhult 11, 590 90 Ankarsrum
Tel: 0490-501 70
www.nyaega.se

P.G. Benson AB

Ryttarv. 22, 132 45 Saltsjö-Boo
Tel: 0706-71 89 96
peter.benson@pgbenson.com
www.pgbenson.com

Pollux Ytbehandling AB

Östgärde Industriväg 406
417 29 Göteborg
Tel: 031-55 05 04
Fax: 031-55 19 55
Kontakt: Tony Lembing
Susanne Olson
www.polluxytbehandling.se

ProfilGruppen

Box 36
360 70 Åseda
Tel: 0474-550 00
Fax: 0474-711 28
info@profilgruppen.se
www.profilgruppen.se

Pyrotek Scandinavia AB

Hökedalen
668 92 Ed
Tel: 0534-620 00
Fax: 0534-620 01
Kontakt: Lennart Skoogh
lensko@pyrotek-inc.com
Kontakt: John Hansen
johhan@pyrotek-inc.com
Kontakt: Kent Smit
kensmi@pyrotek-inc.com
www.pyrotekeurope.com

Sapa Profiler AB

Metallvägen
574 81 Vetlanda
Tel: 0383-941 00
Fax: 0383-154 35
www.sapa.se
info.profiler.se@sapagroup.com

Sarlin Furnaces AB

Regattagatan 13
723 48 Västerås
Tel: 021-10 98 00
Kontakt: Magnus Bergman
Tel: 070-644 80 82

Sika Sverige AB

Box 8061
163 08 Spånga
Tel: 08-621 89 00
Fax: 08-621 89 89
info@se.sika.com
www.sika.se

Sjølund A/S, Profilvalsteknik

Tel: +45 7699 1777
Fax: +45 7557 4917
Kontakt: Søren Ravn Jensen
sr@sjোলund.dk
www.sjোলund.dk

Skultuna Ytbehandling AB

Box 72, 726 20 Skultuna
Tel: 021-782 40
Fax: 021-782 46
www.skultunaytbehandling.se

Stena Aluminium AB

Box 44, 343 21 Älmhult
Tel: 010-445 95 00
Fax: 010-445 95 01
Kontakt: Elisabeth Gustafsson
www.stenaaluminium.com

Tesa AB

Box 10275, 434 23 Kungsbacka
Tel: 0300-553 00
Fax: 0300-194 94
customerservice.se@tesa.com
www.tesa.se

VÅ Pressgjuteri AB

Ås, 330 10 Bredaryd
Tel: 0371-708 80
Fax: 0371-708 90
Kontakt: Anders Jendrot
www.vapress.se

Ytcenter i Upplands Väsby AB

Turbingatan 3
195 60 Arlandastad
Tel: 08-590 750 50
Fax: 08-590 750 22
Kontakt: Hans Brammer
info@ytcenter.se
www.ytcenter.se

Bearbetning**LEGOARBETEN****Bockning**

Hydal Aluminium Profiler
ProfilGruppen
Sapa

Rullbockning

Sapa
Sjølund A/S, Profilvalsteknik

Hydroformning

Sapa

Kapning

Ahlins i Habo AB
Hydal Aluminium Profiler
Interal AB
ProfilGruppen
Sapa
Sjølund A/S, Profilvalsteknik

Montering

Ahlins i Habo AB
Hydal Aluminium Profiler AB
Interal AB
ProfilGruppen
Sapa

Profilbearbetning

Hydal Aluminium Profiler
Hydro Aluminium Plåt och Band
Interal AB
ProfilGruppen
Sapa

Skärande bearbetning

Hydal Aluminium Profiler
Interal AB
ProfilGruppen
Sapa
Sjølund A/S, Profilvalsteknik

MASKINER FÖR SKÄRANDE BEARBETNING

CNC-maskiner för aluminiumbearbetning
Ahlseil Maskin AB

CNC-maskiner för profilbearbetning

Ahlseil Maskin AB
Emmegi Scandinavia AB,
Profilma
Maskinpartner AB

Borr-, gäng- och fräsenheter

E2 Systems

Fräsning

Emmegi Scandinavia AB,
Profilma

Kapning

Emmegi Scandinavia AB,
Profilma

Stansning

Emmegi Scandinavia AB,
Profilma

VERKTYG FÖR SKÄRANDE BEARBETNING

Dormer Pramet AB
PMV-Produkter AB

Kapning

Micor AB

Fogning**LEGOARBETEN****Friction Stir Welding**

Sapa

MIG/TIG Svets

Sapa

MASKINER**Svetsmaskiner**

COREMA SVETSEKONOMI AB

Tillsatsmaterial

COREMA SVETSEKONOMI AB

MATERIAL**Gånginsatser**

LIVAB

Lim

3M Svenska AB-3M Industrilim
Sika Sverige AB

Lod, fluss

COREMA SVETSEKONOMI AB

Tejp

3M Svenska AB-3M Industritejp
Tesa AB

RÅDGIVNING/UTBILNING**Svetsning**

AluminiumFörlaget
Exova AB

Gjuteriförnödenheter**Allt för gjuteriet**

G & L Beijer Industri AB

Avgasningsenheter

Pyrotek Scandinavia AB

Blacker

Pyrotek Scandinavia AB

Eldfasta produkter

Pyrotek Scandinavia AB

Flussmedel

Pyrotek Scandinavia AB

Isolationsprodukter

Pyrotek Scandinavia AB

Keramiska filter

Pyrotek Scandinavia AB

Pressgjutmaskiner

Bühler AB
G & L Beijer Industri AB
IndustriLogik AB

Prototyp tillverkning för gjutgods

Mifa Aluminium bv

Service och underhåll

IndustriLogik AB
Sarlin Furnaces AB

Smält- och värmebehandlingsanläggningar

Sarlin Furnaces AB

Gjutgods**Bearbetning av gjutgods**

Mönsterås Metall AB
Swedmec AB

Kokillgjutning

JUKOVA CORPORATION OY
MM Tech Cast AB
Mönsterås Metall AB

Metallgjuteri

Beckmans Gjuteri

Precisionsgjutning

Mifa Aluminium bv
MM Tech Cast AB

Pressgjutning

Interal AB
JUKOVA CORPORATION OY
Mönsterås Metall AB
VÅ Pressgjuteri AB

Sandgjutning

Mönsterås Metall AB
Nya Elektrogjuteriet AB
Swedmec AB

Information**Litteratur, läromedel**

AluminiumFörlaget
Sapa

Kallflytpressning

Chemetall AB

Kemikalier**Silikon**

Alcan Nordic AB

Silikongummi

Alcan Nordic AB

Tillsatsmedel, färg, lack, papp o plast

Alcan Nordic AB

Konsultbolag

P.G. Benson AB

Laboratorier**Analystjänster**

Exova AB
Materialeprövning

Materialprovning

Materialeprövning

Skadeutredningar

Exova AB
Materialeprövning

Metallförsäljning**Band, lackerade**

Hydro Aluminium Plåt och Band
Gränges Sweden AB,
Industriprodukter

Band, olackerade

Hydro Aluminium Plåt och Band
Gränges Sweden AB,
Industriprodukter

Gjutaluminium

Stena Aluminium AB

Plåt, lackerad

Hydro Aluminium Plåt och Band

Plåt, olackerad

Hydro Aluminium Plåt och Band

Plåt, slät

Hydro Aluminium Plåt och Band
Hydal Aluminium Profiler

Profiler, rör

Hydal Aluminium Profiler
Mäkelä Alu AB
ProfilGruppen
Sapa

Profiler, special

Hydal Aluminium Profiler
Mäkelä Alu AB
Nordisk Alu Profil
ProfilGruppen
Sapa

Tvättssystem

KMC Ytbehandling AB

Utbildning**Konstruktörskurser**

AluminiumFörlaget

Svetskurser

AluminiumFörlaget
Exova AB

Ytbehandlingskurser

Chemetall AB
Exova AB

Ytbehandling**LEGOARBETEN****Alutin**

ProfilGruppen

Anodisering

Ahlins i Habo AB
AluScan A/S
Bodycote Ytbehandling AB
Hydal Aluminium Profiler
Mäkelä Alu AB
Pollux Ytbehandling AB
ProfilGruppen
Sapa
Skultuna Ytbehandling AB
Ytcenter i UpplandsVäsby AB

Blästring

AluScan A/S

CompCote

Bodycote Ytbehandling AB
Decoral

Dekorativ slipning

Bodycote Ytbehandling AB

Elektroforetisk infärgning

Sapa (HMvit)

Elektrolytisk**metallbeläggning**

Brink Förrnicklingsfabriken AB

E-Clips

Ytcenter i UpplandsVäsby AB

Epolering

AluScan A/S
Pollux Ytbehandling AB

Försilvring

AluScan A/S

Glaspärleblästring

AluScan A/S
Bodycote Ytbehandling AB

Gulkromatering

AluScan A/S
Ytcenter i UpplandsVäsby AB

Grönkromatering

AluScan A/S

Hårdanodisering

AluScan A/S
Bodycote Ytbehandling AB
Ytcenter i UpplandsVäsby AB

**Hårdanodisering
och beläggning**

Ahlins i Habo AB
AluScan A/S
Bodycote Ytbehandling AB

Infärgning

Ahlins i Habo AB
AluScan A/S
Bodycote Ytbehandling AB
Hydal Aluminium Profiler
Pollux Ytbehandling AB
ProfilGruppen
Sapa

Kemisk förrnickling

Bodycote Ytbehandling AB
Brink Förrnicklingsfabriken AB
(+PTFE)

Kemisk polering

AluScan A/S
Bodycote Ytbehandling AB
Skultuna Ytbehandling AB

Keronitebehandling

Brink Förrnicklingsfabriken AB

Kromatering

AluScan A/S
Chemetall AB
Ytcenter i UpplandsVäsby AB

Lackering

Sapa

Mekanisk polering

AluScan A/S
Brink Förrnicklingsfabriken AB

Nedox

Bodycote Ytbehandling AB
Mifa Aluminium bv

Nickel/tenn

Mifa Aluminium bv
ProfilGruppen

Passivering

(Cr6+ fri ytbehandling)

Pulverlackering

Mäkelä Alu AB

Silkettryckning

AluScan A/S

Slipning

AluScan A/S

Tampongtryckning

AluScan A/S

Teflonbeläggning

AluScan A/S
Bodycote Ytbehandling AB

Trumling

Ahlins i Habo AB
AluScan A/S
Hydal Aluminium Profiler AB
Pollux Ytbehandling AB
ProfilGruppen
Sapa

Tufram

Bodycote Ytbehandling AB
Mifa Aluminium bv

**KEMIKALIER OCH
PROCESSER FÖR:****Anodisering**

Chemetall AB

Avfettning

Chemetall AB

Skärvätskor

Chemetall AB

Kromfri ytbehandling

Candor Sweden AB
Chemetall AB

MASKINER FÖR ANODISERING:**Likriktare**

KraftPowercon Sweden AB

**MASKINER OCH
KEMIKALIER FÖR:****Anodisering**

Candor Sweden AB

Avfettning

MacDermid Scandinavia AB

Blästermaskiner

Burco Blästermaskiner AB
KMC Ytbehandling AB

Eftertätning

MacDermid Scandinavia AB

**Elektrolytisk
metallbeläggning**

MacDermid Scandinavia AB

Fosfatering

MacDermid Scandinavia AB
Ytteknik AB

Infärgning

MacDermid Scandinavia AB

Kemisk metallbeläggning

MacDermid Scandinavia AB

Kromfri passivering

MacDermid Scandinavia AB

Smörjmedel

Chemetall AB

Trumlingsmaskiner

G & L Beijer Industri AB
KMC Ytbehandling AB

RÅDGIVNING**Ytbehandling, allmänt**

Bodycote Ytbehandling AB
Brink Förrnicklingsfabriken AB
Chemetall AB
Exova AB

Anmäl dig till Branschregistret

Bearbetning

LEGOARBETEN

- ☐ Bockning
- ☐ CNC-Stansning
- ☐ Kapning
- ☐ Kromatering
- ☐ Lackering
- ☐ Montering
- ☐ Perforering
- ☐ Profilbearbetning
- ☐ Skärning bearbetning
- ☐ Smidning

MASKINER FÖR SKÄRANDE BEARBETNING

- ☐ CNC-maskiner för profilbearbetning
- ☐ Bockning
- ☐ Fräsning
- ☐ Kapning
- ☐ Kundanpassade maskiner för profilbearbetning
- ☐ Stansning

VERKTYG FÖR SKÄRANDE BEARBETNING

- ☐ Diamantverktyg

Fogning

LEGOARBETEN

- ☐ Explosionssvetsning
- ☐ Friction Stir Welding
- ☐ Lödning
- ☐ MIG-svetsning
- ☐ Nitning
- ☐ Reparationssvetsning
- ☐ TIG-svetsning

FÖRSLAG PÅ EGNA RUBRIKER

.....

.....

.....

.....

.....

MASKINER

- ☐ Mekaniserad svetsning
- ☐ TIG- & MIG-svetsutrustningar
- ☐ Motståndssvets
- ☐ Plasmasvets
- ☐ Svetsmaskiner
- ☐ Tillsatsmaterial

MATERIAL

- ☐ Fästelement
- ☐ Blindnitar
- ☐ Självstansande nitar
- ☐ Stuknitning
- ☐ Gånginsatser
- ☐ Specialskruv
- ☐ Lim
- ☐ Lod, fluss
- ☐ Tillsatsmaterial svetsning
- ☐ Tejp
- ☐ Fästelement titan

RÅDGIVNING

- ☐ Svetsning

Gjuteriförnödenheter

- ☐ Allt för gjuteriet
- ☐ Avgasningsenheter
- ☐ Blacker
- ☐ Eldfasta produkter
- ☐ Flussmedel
- ☐ Isolationsprodukter
- ☐ Keramiska filter
- ☐ Kokiller och verktyg
- ☐ Pressgjutmaskiner
- ☐ Prototypstillverkning för gjutgods
- ☐ Smält- och värmebehandlingsanläggningar
- ☐ Smältpreparat

Markera med kryss de rubriker du vill finnas under – du kan också ge förslag på egna rubriker. Fyll i namn, adress etc och posta/faxa talongen till Aluminium Scandinavia enligt adress/nummer nedan.

Pris per rad och år är SEK 400:- exklusive moms. Minimum 1 års införande. Om du inte är prenumerant på Aluminium Scandinavia kan du bli detta genom att kryssa i rutan på talongen nedan, faktura kommer per post.

Gjutgods

- ☐ Bearbetning av gjutgods
- ☐ Kallflytpressning
- ☐ Kokillgjutning
- ☐ Lågtrycksgjutning
- ☐ Metallgjutning
- ☐ Modelltillverkning
- ☐ Precisionsgjutning
- ☐ Pressgjutning
- ☐ Sandgjutning
- ☐ Smide

Information

- ☐ Litteratur, läromedel

Konstruktion

- ☐ Konstruktionsfirma

Laboratorier

- ☐ Analytjänster
- ☐ Skadeutredningar

Metallförsäljning

- ☐ Band, lackerade
- ☐ Band, olackerade
- ☐ Börsaffärer
- ☐ Gjutaluminium
- ☐ Plåt, lackerad
- ☐ Plåt, olackerad
- ☐ Plåt, slät
- ☐ Profiler, rör
- ☐ Profiler, special
- ☐ Råvaror

Utbildning

- ☐ Konstruktörskurser
- ☐ Svetskurser

Ytbehandling

RÅDGIVNING

- ☐ Ytbehandling, allmänt

LEGOARBETEN

- ☐ Anodisering
- ☐ Beläggning av skyddsplast
- ☐ Blåstring
- ☐ Dekorativ slipning
- ☐ Elektrolytisk metallbeläggning
- ☐ Elförtening
- ☐ Elpolering
- ☐ Glaspärleblåstring
- ☐ Gulkromatering
- ☐ Hårdanodisering
- ☐ Hårdanodisering och beläggning
- ☐ Infärgning
- ☐ Kemisk förnickling
- ☐ Kemisk metallbeläggning
- ☐ Kemisk polering
- ☐ Kromatering
- ☐ Lackering
- ☐ Mekanisk polering
- ☐ Metalonbeläggning
- ☐ Nickel/tenn
- ☐ Pulverlackering
- ☐ Screentryck
- ☐ Silketryckning
- ☐ Slipning
- ☐ Tampongtryckning
- ☐ Teflonbeläggning
- ☐ Trumling

MASKINER FÖR ANODISERING

- ☐ Likriktare

MASKINER OCH KEMIKALIER FÖR

- ☐ Avfettning
- ☐ Blåstermaskiner
- ☐ Blåstring
- ☐ Eftertätning
- ☐ Elektrolytisk metallbeläggning
- ☐ Fosfatering
- ☐ Infärgning
- ☐ Kemisk metallbeläggning
- ☐ Kromatering
- ☐ Slungrensmaskiner
- ☐ Trumlingsmaskiner

Företag:

Telefon:

Adress & postadress:

Telefax:

Kontaktperson + underskrift:

Hemsida: E-post:

Org.nr:

- ☐ Jag/vi vill även prenumerera på Aluminium Scandinavia.
Sänd fakturan till adressen ovan. 6 nr (1 år) för SEK 650:- exklusive moms

Insändes till:

Aluminium Scandinavia, Romfartuna, Nortuna
SE-725 94 Västerås
Telefax: +46 21 270 45, E-post: aluminium@nortuna.se

BEARBETNINGSCENTRET + KOMPLETT OCH + EFFEKTIV



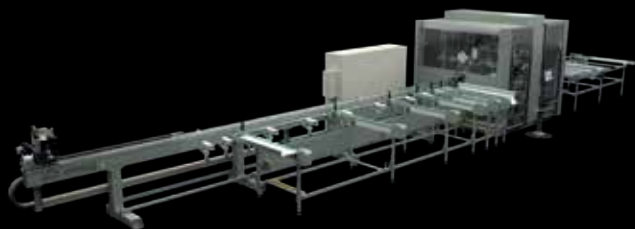
A
ALU

S
STEEL

P
PVC

quadra L2

18 AXLIGT CNC BEARBETNINGSCENTER



- + 600 MM OCH 350 MM TVÅ KLINGOR I TVÅ PLAN
- + ÄNDBEARBETNING MED KLINGFRÄS
- + 6 SPINDLAR MED FRIKÖRNING
- + BEARBETNING UTAN FIXTURER
- + KLAMPJUSTERING UTAN OMSTÄLLNINGSTIDER
- + STORA PROFILDIMENSIONER BEARBETAS

Emmegi Scandinavia AB

Mattläggargatan, 3 # Postbox 123 - 57521 Eksjö, SWEDEN

Tel. +46 381 143 80 - Fax +46 381 61 12 76

www.emmegi.se - info.se@emmegi.com



sapa:

Innovativa aluminiumlösningar



Nu tar framtidens aluminiumlösningar form.

En aluminiumprofil från Sapa är ofta ett resultat av ett nära samarbete och idéutbyte mellan våra tekniker och kundens konstruktörer. Ambitionen är att maximera aluminiumets funktionella möjligheter och flexibilitet i varje lösning. Innovationsprocessen stärker konkurrenskraften, både för kunden och för oss.

We are aluminium.

Sapa Profiler AB

SE-574 81 Vetlanda

0383-941 00

www.sapa.se



@Sapa



@Sapa_Group



@SapaGroup