

## VAD ÄR PLAST?

Plast, ja vad är det egentligen? Man skulle kunna säga att plast huvudsakligen består av en eller flera polymerer som blandats med tillsatser. En polymer är en stor molekyl som består av många små molekyler som bundit ihop för att skapa en lång kedja. Dessa små uppreparande molekyler kallas för monomerer.

Vilket är en korrekt förklaring. Men den som inte visste vad plast var från början blir förmodligen inte klokare av att få den bakomliggande kemin förklarad för sig.

Kanske ska man börja i andra änden och säga att plast är ett konstgjort material. Du bryter inte plast i en gruva eller skördar det på en åker. Plast växer inte på träd. Det finns en mängd olika slags plaster och än fler tillsatser vilket gör att materialet kan se ut och bete sig lite hur som helst: tunnare än ett tidningspapper, starkare än stål, tåligare än trä, lättare än järn och billigare än valfritt konkurrerande material.

Det ska dock sägas att det finns de som inte håller med om att plast som regel är ett konstgjort material. Som exempel tar de våra naglar och vårt hår eller sköldpaddsskal och elfenben som de hävdar också är ett slags polymerer och därför borde räknas som plast. Även om de på ett vis har rätt, kolatomerna i våra människokroppar är ju desamma som kolatomerna i en PET-flaska, så hamnar man i en språklig och filosofisk återvändsgränd om man hävdar att vad som helst, bara det innehåller två hopsatta monomerer, är att betrakta som en plast. Det går inte, för att ta ett exempel, att prata om "plast i haven" om man varje gång ska behöva lägga till brasklappen "men då menar jag inte sköldpaddsskal och tandvalsbetar". Så låt oss, även om det alltså kan diskuteras, här hålla oss till definitionen att plast är ett konstgjort material.

## PLASTIC?

What exactly is it?

Mainly polymers, one or more, mixed with additives. A polymer is a large molecule made up of small molecules that are bound together to form a long chain. These small, repetitive molecules are called monomers.

That's the standard answer. But if you didn't know the origin of plastic, the chemical backstory doesn't help much.

Let's begin at the other end: plastic is an artificial material. You don't excavate it or harvest it. Plastic doesn't grow on trees. There is a variety of plastics and an even greater flora of additives, allowing the material to look and be pretty much anything: thinner than newspaper, stronger than steel, more resilient than wood, lighter than iron and cheaper than any competitive material you choose.

In fact, some won't even classify plastic as artificial. They point to fingernails and hair, or tortoise shell and ivory as also consisting of a kind of polymer. Even if the carbon atoms in a PET bottle are identical to the carbon atoms in the human body, accepting that anything at all containing two joined monomers can be labelled plastic leads us into a linguistic and philosophical dead end. It doesn't work, for example, if every time we talk about the issue of 'plastic in the oceans' we have to add '...not including tortoise shells and the molars of toothed whales'. So for the purpose of argument, let's define plastic here as an artificial material.

Plastic may be artificial but that doesn't necessarily imply an artificial base. For example, Sweden's plastics industry was founded in the southern town of Perstorp on the residue from the production of white vinegar from beech wood (ironically, white vinegar is now mainly based on crude oil).

Att plast är ett konstgjort material betyder däremot inte att det måste ha en konstgjord grund. Exempelvis föddes svensk plast i Perstorp som en restprodukt av den ättika vilken framställdes av trädet bok (idag görs ättika ironiskt nog främst av råolja).

Idag görs nästan all plast av råolja, vilket förstås är ett problem om man, som Sverige, har satt upp målet att vara fossilfritt till år 2045. Men det som likväl inger förhoppning är att basen i modern plast och den som såg dagens ljus i Skåne för runt hundra år sedan är densamma: grundämnet kol. Skillnaden är, lite förenklat, vatten. Oljan, som bildats av alger och plankton under miljontals år har, av tryck och värme, reducerats på sitt vatten. I Perstorp fick man reducera bokvedens vätska genom en traditionell kolmila, vilket är långsamt och kostsamt.

Det är alltså inget märkvärdigt med att om du till exempelvis har en växt, säg majs eller raps, så kan du välja om du vill äta den, framställa ett drivmedel till din bil av den eller tillverka en plastpåse av den. Det är samma slags kolatomer, oavsett om de kommer från ovan- eller underjorden. När den första T-Forden rullade av löpande bandet skulle den drivas med etanol och den första dieselmotorn var tänkt att köras på jordnötsolja.

Att den fossila oljan tagit över beror inte på att den har några fantastiska inneboende egenskaper, för det har den inte. Det beror på att det finns en industri som sedan länge har vant sig vid att råmaterialet i deras produktion kommer i flytande form och inte i form av stockar. Att ställa om kommer att kosta, men likväl måste vi göra det.

Säger man "plast" är det inte många som i första hand tänker på sin äldre släkting som fått synen tillbaka efter en starroperation där hen begåvats med nya linser av plast. De flesta tänker förmodligen istället på skräp. Vilket är synd. Inte för att det inte är ett problem med plastskräp utan för att om man instinktivt ser plast som ett problematiskt material, som man helst vill bli av med, missar man plastens goda sidor: plast i bilar gör dem

Modern plastic is almost exclusively crude oil-based, which makes it hard to be fossil-free by 2045, if, like Sweden, that's the goal.

Modern plastic is almost exclusively crude oil-based, which makes it hard to be fossil-free by 2045, if, like Sweden, that's the goal. But what provides hope is that modern plastic and the kind that first saw daylight in Skåne a century ago years ago are based on the same chemical element, carbon. Simplified, the difference is water. Oil is formed from algae and plankton over millions of years, after heat and pressure have reduced the water content. In Perstorp, the beechwood relinquished its water through a traditional charcoal pile, a slow and costly process.

Logically, if you have a plant – say, corn or rapeseed – you can eat it, produce fuel for your car from it, or make a plastic bag. Plants consist of the same kind of carbon atoms, whether they came from above or below earth. When the Model T Ford rolled off the assembly line it was capable of being run on ethanol, and the first diesel engine was designed to run on peanut oil.

Oil gained ascendancy not because of its fantastic inherent qualities but because there is industry that has long been accustomed to raw material in liquid form, not in logs. Readjustment is going to be expensive, but we will be forced to readjust.

Say the word plastic and few will associate it with the new lens aunty has been blessed with after her cataract operation. Most people associate it with rubbish. Which is a pity – not that plastic waste isn't a true problem but that people instinctively visualise a material that needs to be hidden and disposed of. This ignores plastic's good qualities: making cars lighter and more economical to run; keeping food fresh, thereby reducing waste; supplying blood bags, catheters, syringes, protective gloves, visors and heart valves that save lives.

The same view applies to the chemical additives that are unhealthy or suspected to be. This is a huge and real

lättare och därmed bränslesnålare; plastförpackningar håller livsmedel fräscha och minskar därmed matsvinnet; blodpåsar, katetrar, sprutor, skyddshandskar, visir och hjärtklaffar av plast räddar liv.

Likadant är det med plastkemikalier som är eller misstänks vara hälsovådliga. Det är ett stort och reellt problem, utan tvekan. Men det innebär inte att plast i grunden är ett giftigt material.

Att det råder ett slags okunskap om plaster, de flesta av oss kan inte identifiera och namnge några plastsorter över huvud taget, blandat med ett slags rädsla för materialet kan skapa en viss förvirring. Som när en tillverkare säger att deras yogamatta är tillverkad av "veganskt polyuretan-konstläder" för att de inte vill ta ordet plast i sin mun.

Plast är ett fantastiskt material, men i framtiden får det inte göras av fossila råvaror, inte innehålla farliga kemikalier och inte hamna i naturen.

Vi kanske inte måste tillbaka till de skånska bokskogarna för att göra vår bioplast, den som kanske blandas upp med växtfibrer för att bli en stark komposit, den som helst kan återvinnas ett antal gånger eller, om den råkar hamna i naturen, brytas ner till kompost. Men vi måste tänka nytt och det snabbt.

Framtiden måste bli fossilfri varför framtidens plast måste vara betydligt mer hållbar än den är idag.

issue. But it doesn't mean that plastic is intrinsically toxic.

Lack of knowledge – most of us cannot identify or name different plastics at all – mixed with wariness creates confusion. Like when a company sells its yoga mat made from 'vegan polyurethane-synthetic leather' to avoid enunciating the word plastic.

Plastic is a superb material but cannot continue to be produced from fossil raw materials, contain dangerous chemicals and feed landfills.

We might not have to rewind to the beech forests of southern Sweden to make our bioplastic, the type mixed with plant fibres to produce a strong, multi-reusable composite that, if discarded, disintegrates into compost. But we need to think, and think fast.

The future needs to be fossil-free. So plastic of the future will have to be far more sustainable than it is today.



De tidiga plasterna, alla hårda och i mörka kulörer, ersattes snart av material som kunde ha i stor sett vilka former, färger och egenskaper som helst.

The first plastics, all hard and in dark colours, were soon replaced by materials with virtually any shape, colour or attribute.





## REGNKAPPA MED K

Skotten Charles Macintosh kan sägas vara regnkappans fader. År 1823 tar han fram ett vattentätt material genom att smeta kautschuk, även kallat latex eller naturgummi, mellan två lager tyg.

Kautschuk är, skulle man kunna säga, en naturlig plast: isopren. För att få den till en början klubbiga massan från gummiträdet att koaguleras tillsätts en svag syra och, eller, en värmebehandling.

Idag säljs regnkappor av Macintoshs modell med beteckningen och miljöargumentet ”naturgummi” för att markera att råvaran kommer från ett träd och inte ett oljeborrtorn.

Egenskapsmässigt skiljer sig däremot en jacka av naturgummi inte nämnvärt från en jacka tillverkad av väv bestruken av syntetisk plast eftersom de kemiskt sett är snarlika – även om den senare vanligtvis har en bättre UV-resistens, en bättre åldersbeständighet men en sämre förmåga att brytas ner biologiskt.

Macintosh får äran trots att han inte var först. Att göra plagg vattentäta med gummi hade aztekerna i Mexikos högland gjort långt innan Columbus drabbade kontinenten och franska aeronauter hade tätat sina sidenballonger med kautschuk upplöst i terpentin.

Charles Macintosh döper sin regnkappa efter sig själv med den tillägget av ett ”k”: Mackintosh. Varumärket Mackintosh finns, trots konkurrens från moderna så kallade funktionsplagg, fortfarande och firar snart 200-årsjubileum.

Mackintosh har också blivit generiskt, det vill säga så välkänt att det används för alla liknande produkter. För en engelsman är alltså ”a Mackintosh” ibland förkortat ”a Mac” inte i första hand en dator utan just en regnkappa.

## RAINCOAT WITH AN EXTRA K

Charles Macintosh, a Scottish chemist, is best known as the father of the raincoat. In 1823, he developed a waterproof material by sandwiching a solution of Caoutchouc, or latex, between two layers of fabric.

Whether Macintosh’s raincoats make him the pioneer of plastic apparel is a question of definition. Latex is a natural plastic known as isoprene. To get the sticky goo from the rubber tree to coagulate, a mild acid is added and/or heat applied.

You could greenmarket a Macintosh-style raincoat as ‘natural rubber’ – the raw material is from a tree and not an oil derrick. This is helpful for woke consumers averse to fossil oil. The chemistry is similar and a jacket made of latex isn’t intrinsically different from one in fabric coated with synthetic plastic. The latter has better UV resistance and a longer lifetime but a poorer potential for biological degradability.

As often with innovations, the person who gets the credit – Macintosh in this case – wasn’t the first. Rubber-waterproofed clothing was common among the Aztecs in the Mexican highlands and French balloonists sealed their silk balloons with latex dissolved in turpentine.

Charles Macintosh marketed the raincoat under his own name, adding a ‘k’ to make it Mackintosh. Two centuries later, the Mackintosh brand still exists but the name has also become generic for raincoats. Say ‘Mac’ to Brits and they associate it with rainwear, not computers.

Rainwear in fabric coated with rubber or plastic can still compete with modern functional materials in upmarket boutiques as well as sportswear outlets.



## FÖRE SIN TID

Den franske kemisten Paul Schützenberger framställer år 1865 celluloacetat med bomull som bas. Det hade han inte mycket för. Visserligen fanns produkter som glasögonbågar och tandborstar redan på Schützenberger tid men däremot inte de maskiner som kunde forma hans nyuppfunna plast till dessa. Andra produkter som gjorts av celluloacetat, som overheadfilm, Legoklossar och bandet till bandspelaren, skulle inte uppfinnas förrän runt femtio år efter Schützenberger död.

Celluloacetat kommer senare också att användas till att göra syntetfibrer (jo, lite konstigt att använda bomullsfibrer till att göra en annan, syntetisk, fiber). Visserligen blev detta acetat-tyg ganska ömtåligt, men då det samtidigt var slätt och blankt kom det att användas som en billigare variant till siden i framför allt brudklänningar.

Man kan också säga att Schützenberger lade grunden för viskos och den idag hypade regenatfibern lyocell – säljs ofta under handelsnamnet Tencel – vilken tillverkas på ett mer miljövänligt vis än viskos.

## BEFORE THEIR TIME

In 1865, a French chemist, Paul Schützenberger discovered cellulose acetate, using cotton as a base. He didn't get very far with it. His invention would have been perfect for spectacle frames and toothbrushes (products already on sale) but the machines to shape the plastic did not yet exist. Conversely, other products using cellulose acetate

such as overhead film, children's building blocks and tape for tape recorders, were not invented until about fifty years after Schützenberger's death.

Cellulose acetate would also be used to make synthetic fibre. Yes, it is counter intuitive to use cotton fibre to produce a synthetic material. True, acetate cloth was flimsy but it was also smooth and shiny and became popular as a cheaper alternative to silk, especially for wedding dresses.

Schützenberger did the groundwork for viscose and lyocell, the currently hyped artificial fibre sold under the brand name

Tencel and made in a more environmentally friendly process than viscose.



Året är 1898 och kolven innehåller världens första stycke konstgjort siden, materialet som kom att kallas viskos.

It's 1898 and the flask contains the world's first artificial silk, the material now known as viscose.

## PLASTBANTA

I väntan på att all plast är bra plast måste vi, liksom vi måste använda våra motorfordon mindre tills alla vägtransporter är hållbara, konsumera mindre plast. Det räcker med följande exempel för förståelse: Världen antas förbruka cirka 1 000 miljarder plastpåsar per år. I Sverige låg siffran (innan plastpåseskatten) på 1,5 miljarder. Varje påse används i genomsnitt tolv minuter.

Att börja tillverka plastpåsar, hit räknas såväl bärkassar som de mindre varianter vi har till frukt och grönt, av komposterbar bioplast är inte så klokt. Bra plaster ska i första hand gå till viktiga produkter, inte till något som används i ynka tolv minuter för att vi inte orka tänka ut ett alternativ.

En plastpåseskatt ska därför snarare ses som en påminnelse om ett orimligt beteende än som en lösning på ett problem – det att vi svenskar förbrukar 1 600 plastpåsar i minuten.

Idag har 127 länder infört något slags reglering vad gäller plast vilka kan se lite annorlunda ut: Frankrike har förbjudit muggar, tallrikar och bestick av plast; Skottland bomullspinnar av plast; Taiwan alla engångsartiklar av plast; många länder har, på samma vis som Sverige haft länge, infört pant på plastflaskor; merparten av länder i Afrika och Asien har infört något slags reglering av plastpåsar till skillnad från USA där den här typen av frågor överläts på delstaterna: Kalifornien, Hawaii, New York, Oregon och Vermont har infört plastpåseförbud.

Du själv kan bidra till en värld med mindre dålig plast genom att plastbanta. Här följer några punkter som kan underlätta.

- ☼ Köp färskt istället för fryst. En stor del av livsmedel i

## PLASTIC DIETING

While waiting for all plastic to become good plastic, we should consume less of it, like we should use cars less until all road transport is sustainable. One example should illuminate: The world uses an estimated 1 trillion plastic bags a year. In Sweden, the figure was 1.5 billion a year (before plastic shopping bags were taxed). Each bag is used for an average of 12 minutes.

To start making shopping bags, as well as the smaller kind for fruit and vegetables, from compostable bioplastic would not be smart. Good plastics should preferably be reserved for important products, not those used for a measly 12 minutes because we can't be bothered to find an alternative.

A tax on plastic bags should be seen as a reminder of untenable behaviour rather than a solution to a problem. Swedes, for example, use up to 1,600 plastic bags a minute.

Today, 127 countries have introduced restrictions on plastics use: France has banned plastic mugs, plates and single-use cutlery; Scotland bans plastic cotton swabs; Taiwan all disposable plastic items. Many countries like Sweden have introduced deposits for plastic bottles and most countries in Africa and Asia have regulations of some kind, in contrast to the United States where these issues are delegated to individual states: so far only California, Hawaii, New York, Oregon and Vermont have introduced bans on plastic bags.

You too can contribute to a world with less bad plastic by going on a Plastic Diet! Some guidelines:

- ☼ Buy fresh rather than frozen. Most of what's in supermarket freezers is packed in plastic.
- ☼ Avoid using the disposable items provided when

frysdisken är förpackad i plast, något du kan undvika om du köper färskt istället.

- ☼ Hämtmat. Undvik allt engångs som ibland följer med. Är inte sojan, wasabin, pizzasalladen etcetera förpackade på ett hållbart vis använder du kryddorna och såsarna du har hemma.

- ☼ Investera i lunchlådor i glas eller plåt som kan användas hur länge som helst.

- ☼ Undvik att köpa vatten, även om det är tappat i plastflaskor med pant. Köp några fina flaskor som du kan ha med dig. Uppgradera vattnet med gurkskivor, citrusskivor eller äpplebitar – investera i en bubbelapparat.

- ☼ Cigaretterfilter är till stora delar gjorda av plast – se till att de inte hamnar i naturen!

- ☼ Skaffa en egen kaffemugg med lock. Få tycker längre det är konstigt att du tappar ditt ta-med-kaffe i en egen behållare – ibland får du till och med rabatt på kaffet.

- ☼ Ha för vana att alltid bära med dig en hopvikbar kasse av något hållbart material – kanske en du sytt av en gammalt klädesplagg – så slipper du köpa ännu en numera dyr plastkasse när du handlar.

- ☼ Skaffa, eller gör själv, några virkade bomullspåsar för frukt och grönt, så slipper du såväl de plast- som pappåsar som erbjuds.

- ☼ Bär med dig en fickkniv. Då kan du såväl skala som skiva några frukter och behöver inte köpa färdiga fruktsallader i en plastförpackning. Med en medhavd T-spoon kan du äta salladen också.

- ☼ En maskin kan ersätta mycket plast, faktiskt. Med en bra mixer fixar du lätt en hummus, tzatziki, guacamole – till och med en god och tillsatsfri ketchup. Allt blir godare och därtill slipper du en massa plastförpackningar.

- ☼ Härborstar, tandborstar, diskborstar, rotfruktsborstar – alla finns i olika varianter av naturmaterial.

- ☼ Sortera, sortera och sortera + kompostera. Då kommer ditt eget behov av soppsåsar att minska. Se sedan till att dessa är av så miljövänligt material som möjligt.

ordering takeaway. If the soya, wasabi, pizza salad or whatever isn't packed sustainably, use your own kitchen spices and sauces.

- ☼ Invest in a glass or stainless steel lunchbox that you can reuse.

- ☼ Avoid buying water even if the bottles have a deposit. Buy your own fancy bottle. Upgrade your water with cucumber or lemon slices or chunks of apple. Invest in a bubble machine.

- ☼ Cigarette filters are plastic-based. Don't dispose of butts carelessly.

- ☼ Get your own coffee mug with a lid. Nobody thinks it strange when you pour your takeaway brew into your own cup and sometimes there's even a discount.

- ☼ Get in the habit of carrying a foldable bag in sustainable material – maybe sew together some swatches from a discarded item of clothing – so you don't have to buy yet another pricey plastic bag when shopping.

- ☼ Get, or make, a few cotton bags for fruit and veggies and ignore the plastic or paper bags the shop offers.

- ☼ Carry a pocket knife. You can peel and chop fruit directly instead of buying your fruit salad in plastic containers. With a handy tablespoon in your pocket you can eat the salad too.

- ☼ There's a machine that can replace a lot of plastic – a good mixer or processor makes it easy to prepare hummus, tzatziki or guacamole and even a tasty and additive-free ketchup. Everything tastes better and you avoid all the packaging.

- ☼ Hairbrushes, toothbrushes, dishwashing brushes, and root vegetable brushes – all are available in natural materials.

- ☼ Sort, sort and sort + compost. This will cut down your need for rubbish bags. And make sure that the bags are as environmentally sound as possible.

- ☼ Latex (natural rubber) gloves are an alternative to plastic ones. Better for the environment, although many people are allergic to latex.





Det finns en mängd mer eller mindre finurliga uppfinningar konstruerade för att rensa haven på plast.

Som dessa flytande plastinsamlare.

Allra finurligast är det förstås att se till att plasten aldrig hamnar i haven. Inte minst för att den absolut största delen av det marina plastskräpet sjunker till botten och därför inte hamnar i dessa maskiner som dammsuger havsytan.

---

A number of ingenious inventions exist for the removal of plastic from the oceans.

Like these floating plastic collectors.

Smartest would be to ensure that plastic doesn't end up in oceans in the first place. Especially because most marine plastic debris sinks, escaping machines vacuuming the surface.



☼ Alternativ till plasthandskar är de som är gjorda av latex, alltså naturgummi. Bättre för miljön alltså – tyvärr är det många som är allergiska mot just latex.

☼ Den brittiske polarforskaren Ernest Shackleton och hans skeppsbrutna besättning tillbringade över sju ton månader på Antarktis i skalkläder av gabardin. Hur länge hade du tänkt vara utomhus? En bomullsanorak är ett bra alternativ till skalkläder i olika plastmaterial.

☼ Plogga är namnet på företeelsen där du plockar skräp medan du joggar. Du gör en insats för miljön samtidigt som du tar hand om din egen kropp. Strawkling är samma sak fast när du snorklar.

☼ Det finns engångssugrör av vass eller flergångs av rostfritt stål.

☼ Vira in osten i en bivaxduk – den kan du själv tillverka av en bit bomullstygg och lite smält bivax (eller köpa färdig).

☼ Det sega i vanliga tuggummi är numera tillverkat av syntetiskt gummi, alltså plast. Vill du ändå idissla finns det kravmärkta, biologiskt nedbrytbara, tuggummin, ofta gjorda på saven från det mexikanska chicozapotetträdet.

☼ Utanför Nerja, i Andalusien, upptäcktes nyligen ett rev som visade sig till största delen bestå av utspolade tvättlappar tillverkade av laminerad plast. Välj hellre miljömärkta tvättlappar av papper – och semestra på ställen med reningsverk (Nerjas invigdes 27 oktober 2020 – sist på Costa del Sol).

☼ Det finns plåster av ekologisk bambu.

☼ En bebis förbrukar lätt 5 000 blöjor under sina första år. Blöjor som alltmer är gjorda av plast.

Enklast sättet att bli av med detta plastberg är att istället använda tygblöjor (ull, bomull, bambu) vilka även är bättre för ditt barn – och din plånbok.

☼ I Sverige har vi flätat utemöbler av pil sedan 1500-talet. Under senare delen av 1800-talet trängdes den inhemska pilen ut av billigare, importerad rotting – som nu konkurreras ut av konstrotting, alltså plast. Synd, eftersom såväl pil som rotting tål fukt så bra.

☼ The British polar explorer Ernest Shackleton and his shipwrecked crew survived over 17 months in the Antarctic in gabardine rainwear. How long are you planning to be outdoors? A cotton anorak is a good alternative to rainwear in plastic material.

☼ Plogging (building on the Swedish word *'plocka'* which means to pick up) is picking up rubbish while jogging. Helping the environment while you're exercising. Strawkling is the equivalent for snorklers.

☼ Drinking straws now come in reed or multiple-use stainless steel.

☼ Pack your cheese in beeswax wrap. Make it yourself from a swatch of cotton and a little melted wax or buy ready-made.

☼ The chewy substance in ordinary chewing gum is synthetic rubber, i.e. plastic. Still want to chomp? Now there's EU quality-labelled, biologically degradable chewing gum, often made from the white sap of the Mexican chicozapote tree.

☼ Offshore from Nerja, in Andalusia, three giant clumps on the seabed were found to consist mainly of flushed wet wipes made with laminated plastic. Use eco-labelled paper wipes – and plan holidays on coastlines that have treatment plants (Nerja's, operative from October 2020, was the most recent one to be opened on the Costa del Sol).

☼ Adhesive bandages made of ecological bamboo are available.

☼ Babies easily get through 5,000 nappies in the first year and nappies are increasingly plastic-based. The easiest way to chip away at the plastic mountain is to use cloth nappies (wool, cotton, bamboo) – better for baby and your wallet.

☼ Sweden has used woven willow outdoor furniture since the 16th century. In the late 19th century, willow was forced out of the market by cheap imported rattan, now out-competed by artificial rattan, also known as plastic. It's a pity; willow and rattan tolerate moisture better.

☼ Det finns rep gjorda av rotting, hampa och sisal från agaveplantan.

☼ Det finns skor utan någon enda plastdetalj: läder, kork och latex (naturgummi från gummiträdet).

☼ Det finns oblekt komposterbart bakplåtspapper.

☼ Älska en träbåt. Väljer du att hålla dig flytande med hjälp av naturmaterial istället för plast gör du miljön en stor tjänst. Du bidrar inte heller till att än mer mikroplaster hamnar i våra vatten, något som ofelbart sker när en plastbåt åldras och slits. När träbåten gjort sitt, om hundra år eller så, och den är skött på ett miljövänligt vis, kan man låta den förmultna och återgå till naturens kretslopp.

☼ Rope from rattan, hemp and sisal from agave plants.

☼ Shoes with no plastic: leather, cork and latex (natural rubber from rubber trees).

☼ Oven liner now comes unbleached and compostable.

☼ Fall in love with a wooden boat. By staying afloat on natural materials you're doing the environment a big favour. You won't be adding to the microplastics in the water, which is unavoidable when plastic boats age and suffer wear and tear. When your cared-for wooden boat is too old (in a century or so), you can let it decay and return to nature's cycle.







Sisal | Sisal



Ananas | Pineapple



Jute | Jute



Kokos | Coconut



Ris | Rice



Hampa | Hemp



Vete | Wheat



Sockerrör | Sugar cane



Lin | Flax



Bambu | Bamboo



Bomull | Cotton

Trä | Wood

## DEN GODA PLASTEN

Det låter bra, bioplast – kanske för att det är just det, bra.

Olyckligtvis kan bioplast stå för lite olika saker varför begreppet även sprider en del förvirring omkring sig.

Enklast är att säga så här: bioplast är plast som är bio-baserad, bionedbrytbar eller bägge delar.

Vi vet att mängden koldioxid i atmosfären ökar av att vi använder för mycket fossil energi: kol, olja och gas, och att koldioxid med andra växthusgaser bildar ett osynligt töcken som sveper om jorden och leder till ökande temperaturer.

Vi vet också att idag baseras ungefär 99 procent av all plast på fossila råvaror, något som bidrar till den globala uppvärmningen om plasten till slut bränns eller komposteras.

Därför blir vi glada över till synes enkla lösningar som innebär att mycket kan bli bättre utan att vi själva behöver försaka något. Som det slagordslika påståendet ”Allt du kan tillverka av olja kan du lika gärna göra av naturfibrer.” Börjar vi, i större skala än idag, tillverka plast av växtfibrer är mycket vunnet. Eftersom råolja, för miljontals år sedan, skapades av växt- och djurdelar, är dess kemiska uppbyggnad lik dagens växter och djur. Kolatomer som kolatomer, således. Visst, det är krångligare och därmed dyrare, men det går.

Den stora fördelen med produkter som utvunnits av naturfibrer kommer när också de till slut bränns upp och inte tillför atmosfären någon ny koldioxid. Den koldioxid som frigörs är den som trädet sugit upp under sin livstid, den som nu sugs upp av ett annat träd i ett cykliskt, hållbart, förlopp.

Tillverkare av bioplast kan utgå från olika naturliga

## THE GOOD PLASTIC

‘Bioplastic’ sounds good, and is good. But bioplastic can denote different things, leading to some confusion.

Simply put, bioplastic is bio-based or biodegradable or both.

We know that the amount of carbon dioxide in the atmosphere is increasing because we’re using too much fossil energy – coal, oil and gas – and that carbon dioxide and other greenhouse gases form an invisible fog that envelops the earth, leading to increased temperatures.

We also know that today about 99% of all plastic is based on fossil raw materials, which contributes to global warming if the plastic is ultimately incinerated or composted.

So we’re enthused by what seem to be simple solutions that promise improvement without us having to sacrifice anything. Like the sloganeering statement: ‘Everything you can make with oil you can also make with natural fibre.’ If we start making plastic from plant fibre on a greater scale, we’ll be on the right road. Since crude oil was created millions of years ago from plant and animal remains, its chemical structure is similar to that of today’s plants and animals.

Carbon atoms are carbon atoms, it seems. Yes, using natural fibres is more difficult and costlier, but it can be done.

The great advantage of products made from natural fibres comes at the incineration stage. The carbon dioxide released into the atmosphere is only what the tree has absorbed in its lifetime and will be absorbed by another tree in a cyclical, sustainable sequence.

Producers of bioplastics have a choice of various natural raw materials such as maize, sugar, cellulose and po-



råvaror som exempelvis majs, socker, cellulosa och potatis eller från olika restprodukter allt ifrån fiskrens över rötslam till metangas och koldioxid.

Men, vilket är det som kan vara lite svårt att såväl förstå som acceptera, bioplast kan också ha fossila källor så länge plasten är bionedbrytbar.

Möjligheterna är många.

Att det är krångligare att göra plast av exempelvis ett träd än av råolja innebär inte att slutprodukten behöver bli sämre. Vi kommer alltså inte att bli tvingade att göra avkall på kvaliteten.

Att något är krångligt är inte heller ett stort problem för den kemiska industrin, de är vana vid att lösa problem – tänk bara på att det exempelvis går att få fram nylonstrumpor av de tre beståndsdelarna luft, vatten och stenköl.

Men man ska samtidigt komma ihåg att många av de biobaserade plasterna är ”nya” material och att det finns en inneboende tröghet i att få såväl producenter som konsumenter att byta säkra kort mot nymodigheter – inte sällan brukar det ta upp emot 30 år.

De flesta av de nya plasterna är av polyestertyp – vissa av dem är 100 procent biobaserade men andra är delvis biobaserade.

Biobaserade plaster är alltid mer skonsamma för klimatet, på grund av mindre eller noll förbrukning av fossil råvara. Däremot är biobaserade plaster inte per definition bättre för miljön, tillverkningsprocess och eventuella skadliga tillsatser kan sänka de bästa av intentioner även om plastens huvudbeståndsdel är något så harmlöst som potatis – och plast som bygger på mjölksyra kan vara antingen komposterbar eller inte komposterbar.

Bioplast av 100 procent förnyelsebara råvaror ersätter således helt och hållet bruket av fossila råvaror. Än så länge används denna typ av bioplast mest till engångsartiklar: bestick, skålar, flaskor och sugrör, krukor och fat, kassar, påsar och förpackningsmaterial, tandtråd och fotografisk film.

tatoes or waste products, including everything from fish trimmings to sewage sludge to methane gas and carbon dioxide.

What is hard to understand and accept is that bioplastics may also use fossil sources as long as the plastic is biodegradable.

The possibilities are endless.

Because it's harder to make plastic from a tree than from oil doesn't mean that the final product is poorer. We don't need to make concessions for quality.

And the degree of difficulty is not a big deal for a chemical industry where problem-solving is their daily bread – nylon stockings can be made from three components: air, water and coal.

Remember that many biobased plastics are 'new' materials and there's a latent reluctance among both producers and consumers to swap familiar substances for the latest craze; it can take up to 30 years.

Most new plastics are polyester type; some are 100% biobased, others partly biobased.

Biobased plastic is always climate-friendlier because it is wholly or partially made from renewable raw materials. This doesn't axiomatically translate as better for the environment; production processes and harmful additives can torpedo the best intentions even should the main component be the innocent potato – and plastic based on lactic acid can be either compostable or not.

Bioplastic from 100% renewable raw materials thus completely avoids using fossil raw materials. At the moment, this type of plastic is found mostly in disposable items: cutlery, bowls, bottles and straws, bowls and plates, bags and packaging material, dental floss and photographic film.

Plastics using a mix of natural fibres are called biocomposites – a composite being a material with several components. A biocomposite can be based on bioplastic as well as fossil raw materials, and can be compostable or not – it's the natural fibres in the blend that make it 'bio'.

Plast med inblandade naturfiber kallas biokompositer – en komposit är helt enkelt ett material som innehåller flera olika komponenter. En biokomposit kan bygga på bioplast såväl som på fossil, den kan vara komposterbar eller inte – det är inblandningen av naturfibrer som gör den till ”bio”.

Vinsten för klimatet med att blanda in naturfibrer i syntetisk plast är att den uppkomna biokompositen minskar behovet av fossil råvara – ju mer fibrer, desto mindre olja, ju fler fibrer, desto närmare ett hållbart material i en cirkulär ekonomi. Enkel matematik säger att om vi kunde ersätta så lite som 10 procent av all plast som används jorden runt med fibrer från skog och jordbruk skulle det motsvara minst 25 miljoner ton om året.

Fibrerna kan komma från lite varstans i växtriket som bomull, lin, hampa, jute, sisal, ananasblad, bambu, elefantgräs, kokosnöt, ris och vete. Det kan också handla om fibrer från återvunnet trä eller papper, biprodukter från jordbruksgrödor eller regenererade cellulosa-fibrer, alltså fibrer som först gjort tjänst som exempelvis viskos i en tröja för att därefter återbrukas i en biokomposit.

Man kan sedan säga att det finns två sätt att använda sig av naturfibrer, som enbart utfyllnad eller för dess egenskapers skull.

Ett exempel på det förstnämnda sättet är om du vill tillverka en bänkskiva. Då behöver kompositen inte ha några särskilda egenskaper utöver att vara stark och hållbar. Här kan det då räcka med att blanda sågspån med någon lämplig plast för att uppnå önskvärt resultat.

Väljer man däremot fibrer för dess unika egenskaper skull kan man, förutom vinsten med att använda en ickefossil förnybar resurs, uppnå betydande vinster på flera områden. Växtfibrer har en låg densitet varför en produkt kan bli lättare om exempelvis kolfiber byts mot fiber av lin, fibrer från hampa har en bättre draghållfasthet än exempelvis glasfibrer varför ett starkare material

The climate wins through the addition of natural fibres in synthetic plastics because the resulting biocomposite reduces the need for fossil raw material – more fibre equals less oil; the more fibre, the closer we get to a sustainable material in a circular economy. Simple maths tells us that if we replaced as little as 10% of all plastic used globally with fibre from forestry and agriculture it would be the equivalent of at least 25 million tonnes a year.

Fibre can come from all across the plant world, like cotton, flax, hemp, jute, sisal, pineapple leaf, bamboo, elephant grass, coconut, rice and wheat. Fibre can even be reused from paper, agriculture by-products or regenerated cellulose fibre – fibre that has previously done service as a viscose sweater, for example, is then recycled into a biocomposite.

So there are two ways to use natural fibres: as simple filler, or for their inherent properties.

One example of the first is countertops. The composite needs few other properties besides strength and durability. It's basically enough to mix sawdust and any suitable plastic to get the desired result.

Choosing fibres for their own unique properties is beneficial because they offer a non-fossil sustainable resource as well as considerable advantages in other respects. Plant fibres have low density, which is why a product can be made lighter by replacing carbon fibre with fibre from flax, for example. And fibres from hemp have better tensile strength than fibreglass, producing a stronger material. Natural fibres are usually porous, giving biocomposites their sound-absorbent and insulating properties, suitable for everything from windows to car bodies.

A vast number of products depend on biocomposites: suitcases, spectacles, toys, mobile telephone shells, chairs, car and airplane interiors, paddles, packaging, dish brushes, ladles, hiking equipment, coolers, cutting boards, windows and doors, bicycle frames, hip balls – and, for those intending to depart earthly life in style, coffins.

The list seems limitless.





British American Tobacco packar sitt vita snus i dosor tillverkade av biokomposit från svenska Trifilon.

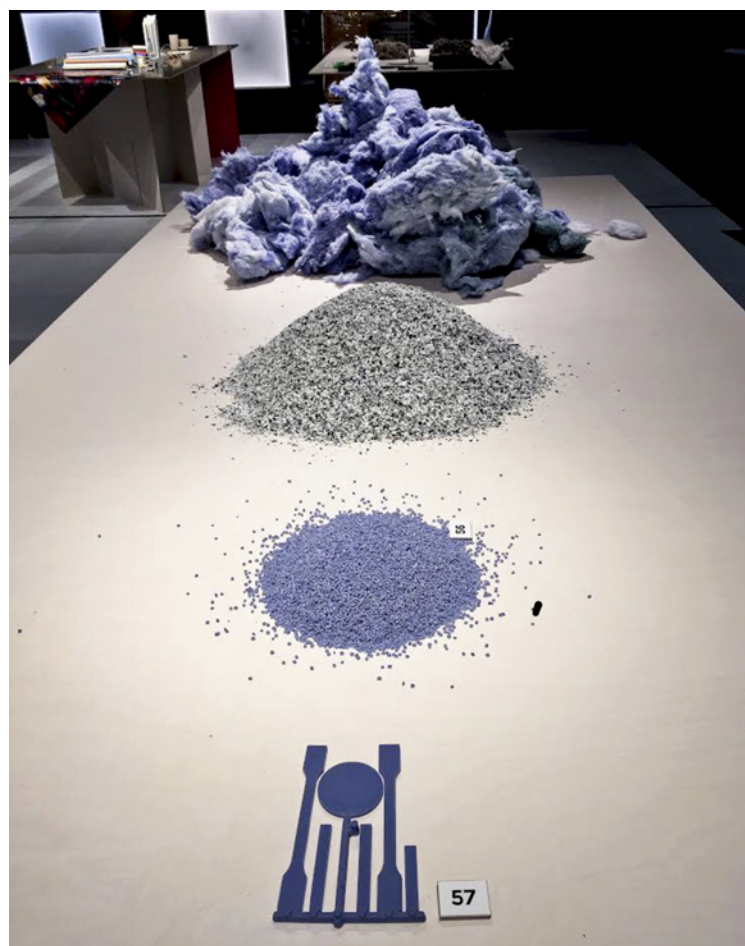
Swatch använder ricinbusken för att framställa bioplast till vissa av sina klockkollektioner.

Uttjänta sjukhuskläder återvinns som engångsprodukter i plast.

British American Tobacco packs its 'white snus' in biocomposite canisters from Trifilon, a Swedish company.

Swatch uses a castor-oil bush (*Ricinus communis*) biocomposite for some of its collections.

Used personal protective equipment can be recycled into single-use plastic products.



kan uppnås och naturfibrer är i regel ihåliga vilket ger biokompositer ljuddämpande och isolerande egenskaper som passar i allt från fönster till bilkarosser.

Idag framställs en mängd produkter av biokompositer, exempelvis resväskor, glasögon, leksaker, mobilskal, stolar, bil- och flygplansinteriörer, paddlar, förpackningar, diskborstar, slevor, vildmarksutrustning, kylboxar, skärbrädor, fönster och dörrar, cykelramar, höftkuler och förstås, för den som lämna jordelivet med stil, en begravningskista.

Det tycks inte finnas några begränsningar.

### Goda exempel på bioplast

En av den schweiziska klocktillverkaren Swatches kollektioner heter BioReloaded. I den är all konventionell plast utbytt mot bioplast från ricinbusken.

Sprittillverkaren Bacardi planerar att ha "världens mest hållbara spritflaska" på butikshyllan 2023. Den kommer att tillverkas av biologiskt nedbrytbar PHA-plast (polyhydroxialkanoat). Enligt Bacardi försvinner en flaska i komposten efter 18 månader utan att lämna skadliga mikroplaster efter sig – hur den beter sig i ett barskåp återstår att se.

Finska VTT har utvecklat en teknik för att tillverka återvinningsbara bioplastflaskor av skal från citrusfrukter. Målet är, exempelvis, att sälja apelsinjuice i flaskor gjorda av apelsinskal.

Strax innan stormköket blev årets julklapp vann svenska Trangia pris för multibesticket T-Spoon i Scandinavian Outdoor Award. T-Spoon, både sked och gaffel, är tillverkad av en polyamid som till drygt sjuttio procent består av bioplast med råmaterial från ricinplantan.

Brittiska Lucy Hughes vann nyligen the James Dyson Award med sin bioplast gjord av fiskavfall. Bioplasten av fisk, som bryts ner helt i en hemkompost på

### Brilliant bioplastics

The Swiss clockmaker Swatch's BioReloaded collection replaces all conventional plastic with bioplastic from the *Ricinus communis* or castor oil bush.

Spirits giant Bacardi plans to put 'the world's most sustainable spirits bottle' on the shelves by 2023. It's made of biodegradable PHA plastic (polyhydroxyalkanoates). Bacardi says the bottle will biodegrade after 18 months without leaving dangerous microplastics behind. (How long it will last in the cupboard at home is unsure.)

Finland's VTT Technical Research Centre has developed technology to manufacture recyclable bioplastic bottles from pectin-based agricultural waste like citrus peel. Orange juice can be sold in bottles made from orange peel.

The humble kerosene stove was voted Christmas present of 2020 in Sweden, and the Trangia company won a prize for its multi-purpose T-Spoon at the Scandinavian Outdoor Awards. The T-Spoon is both a fork and a spoon and is made from polyamide with 70% of its content derived from the *Ricinus communis* plant.

A Briton, Lucy Hughes, recently won the James Dyson Award for her bioplastic made from fish waste. It is reinforced by adding agar, a natural binder sourced from red algae. Fish bioplastic takes between four and six weeks to biodegrade in domestic compost.

The Raflatacs company in Finland has developed Forest Film PP, claimed to be the world's first and only label material made of bio-polypropene plastic. Its raw



fyra till sex veckor, kan, enligt Lucy Hughes, göras starkare genom en tillsats av det naturliga bindemedlet agar, som utvinns ur rödalger.

☼ Finska Raflatas har utvecklat Forest Film PP, som de menar är världens första och enda etikettmaterial av biopolypropenplast med tallolja som råmaterial – en restprodukt från produktion av pappersmassa. Tallolje-etiketterna sitter numera på bland annat mineralvattnet Vellamo.

☼ Arla började i mitten av 2019 byta ut fossil plast mot biobaserad i mejeriförpackningar på alla sina europeiska marknader. Bara i Sverige fick 230 miljoner mjölk-, fil- och gräddförpackningar växtbaserad plast istället för fossil.

☼ Bioplasten Rilsan från franska Arkema visar att det vi i allmänhet uppfattar som något nytt egentligen har en hel del år på nacken. Rilsan, som tillverkas helt av olja från ricinbönan, fyllde nyss 70 år och är fortfarande ett förstahandsval för många producenter när det kommer till slangar för bränsle, gas, hydraulik och pneumatik.

☼ Nederländska Dick Moby har plockat upp den franske kemisten Paul Schützenberger upptäckt från 1865 genom att tillverka solglasögon av cellulosacetat, alltså växtfibrer. Skulle du tappa dessa brillor ska de, enligt tillverkaren, bli till kompostjord på 115 dagar.

### Goda exempel på biokomposit

☼ Den nederländska konceptbilen Noah lanseras som världens första cirkulära bil eftersom den sägs vara till 100 procent återvinningsbar. Den tvåsitsiga kärnan, som togs fram av studenter vid Technische Universiteit Eindhoven, drivs elektriskt och är till stora delar byggd av en

material is pine oil, a residual product from paper pulp production. Pine oil labels are currently on Vellamo mineral water bottles.

☼ In mid-2019, Scandinavia's dairy products company Arla began phasing out fossil-based plastic in its European markets. In Sweden alone, 230 million milk, sour milk and cream packs in plant-based plastic packaging were sold.

☼ Rilsan bioplastic from the French company Arkema shows that there's little new under the sun. Rilsan has been made entirely from ricin bean oil for 70 years and is still a top choice in hoses for fuel, gas, hydraulics and pneumatics.

☼ In the Netherlands, Dick Moby has dusted off an 1865 discovery by French chemist Paul Schützenberger with their sunglasses in cellulose acetate, a plant fibre. If you lose your shades, the manufacturer says you have 115 days to trace them before they turn into compost.

### Brilliant biocomposites

☼ Noah is a Dutch concept car, proclaimed the world's first circular car because it is 100% recyclable. The electric two-seater was developed by students at the Eindhoven University of Technology and is largely made from a biocomposite of polylactic acid (PLA) reinforced with flax fibre.

When Noah's ride ends, it won't go to scrap. Instead it will be completely recycled and roll on in another shape and form.

biokomposit gjord på sockerbaserad mjölksyra (PLA) förstärkt med fibrer av lin.

När Noah gjort sitt som bil kommer den alltså inte att skrotas utan helt och hållet återvinnas och därmed, kanske, rulla vidare i en annan form och skepnad.

☼ Svenska Trifilon utvecklar och tillverkar biokompositmaterial förstärkt med förnybar hampafiber från miljövänliga EU-gårdar.

År 2020 sjösattes den första produkten i ett strategiskt samarbete mellan British American Tobacco och Trifilon. I denna första lansering byter man ut materialet i sina snusdosor till en biokomposit från Trifilon. Dosorna lanserades under varumärket LYFT som är pionjärer och marknadsledande i kategorin vitt snus.

☼ Svenska OrganoClick lanserade 2019 ekokistan Saga tillverkad av 100 procent biobaserat material från den svenska skogen. Motiveringen till att byta en vanlig kista av trä mot en av biokomposit, menar företaget, ligger i styrkan. OrganoComp, som ämnet döpts till, sägs vara dubbelt så starkt som trä varför man kan göra kistan med hälften så mycket material – mull blir den till slut i vilket fall som helst – eller koldioxid i ett krematorium.

☼ Den svenska tillverkaren av lätta elektriska offroad-motorcyklar Cake, har tagit fram en särskild version av modellen Kalk. Den är tänkt att användas av personal i afrikanska nationalparker i deras jakt på tjuvskyttnar. Alla cyklens plastdetaljer är tillverkade av biokomposit och kommer från likaså svenska Trifilon.

☼ Svenska Wallenberg Wood Science Center har tagit fram ett slags genomskinligt trä, en biokomposit av björk och polyetylen glykol. Detta transparenta material kan även göras temperaturreglerande: det värmer en byggnad på natten med hjälp av energin som lagrats i träet över dagen, respektive släpper ut värme om dagen om så behövs.

☼ Trifilon is a Swedish company behind a biocomposite material reinforced with renewable hemp fibre from eco-farms in the EU. The first consumer product was launched in a strategic partnership with British American Tobacco and Trifilon.

A big seller in Sweden is *snus* (moist tobacco, salt and sodium carbonate). It markets in pocket-friendly plastic cans. LYFT, the market leader in 'white' (= tobacco-free) *snus* was the first to replace plastic with a biocomposite from Trifilon.

☼ Since 2019, OrganoClick, another Swedish company, has been marketing its Saga eco-coffin made of 100% biobased material from domestic forestry. The advantage of biocomposite is its strength. It is claimed that OrganoComp, is twice as strong as wood so coffins can be made with half the material. It ends up as mulch instead of carbon dioxide in a crematorium.

☼ Cake, a Swedish manufacturer of lightweight electric off-road motorbikes, has launched Kalk, a model designed for rangers chasing poachers in African national parks. All plastic fittings are made from biocomposite, again from Trifilon.

☼ Swedish company Wallenberg Wood Science Centre has come up with a transparent wood, which is a biocomposite of birchwood and polyethylene glycol. It has thermo-regulation properties, warming buildings at night using energy stored in the wood during the day and releasing heat in daytime if needed.





På den elektriska offroadmotorcyklar Kalk, från svenska tillverkaren Cake, är alla plastdetaljer tillverkade av biokomposit från likaså svenska Trifilon.

All plastic parts in the electric off-road motorcycle Kalk, made by Cake, a Swedish company, are from biocomposites from another Swedish company, Trifilon.





✿ Det svenska, statliga, forskningsinstitutet Rise har inom projektet Ampoform varit med om att ta fram en biokomposit bestående av polypropylen och nanocellulosa från den svenska skogen. Materialet, som är särskilt lämpligt för proteser, är starkare och mer hållbart än de traditionella hjälpmedlen gjorda i fossil plast, metall och kolfiber. Dessutom kan biokompositproteserna skrivas ut på plats i en 3D-skrivare.

✿ Den svenska Biospiken är en biobaserad, nedbrytbar plast som används för att fästa robotgräsklipparens elslingor i marken. Biospiken är tillverkad av Trifilon Switch, en termoplastisk biokomposit med inblandning av hampafiber.

---

✿ Swedish state research institute Rise's Ampoform project has devised a biocomposite consisting of polypropylene and nanocellulose from Swedish forests, especially suitable for dentures. It is stronger and more long lasting than the traditional dentures of fossil plastic, metal and carbon fibre. And the biocomposite ones can be locally produced in a 3D printer.

✿ Swedish-produced Biospiken is a biobased, degradable plastic peg used to secure the guidewires for auto-mowers. Biospiken pegs are made in Trifilon Switch, a thermoplastic biocomposite with an admixture of hemp fibre.

Fibrer från hampa kan ersätta exempelvis kol- eller glasfiber. Då erhålls en biokomposit med minst lika bra egenskaper.

Hemp fibre can replace carbon fibre or fibre-glass to produce a bio-composite with at least equivalent qualities.

