

**Vertellers van verhalen** *Ontwerpen met duurzame materialen* Naast de van oudsher bekende natuurlijke materialen is voor ontwerpers een groot aantal nieuwe duurzame materialen en produkten op de markt gekomen, dat tot voor kort volledig onbekend was. Ze variëren van lichtgewicht en biologisch afbreekbare materialen tot constructies met ijs en materialen met een verhaal. De toepassingsmogelijkheden hiervan zijn sterk toegenomen. Door al vroeg in het ontwerpproces rekening te houden met de eigenschappen van deze materialen, kunnen nieuwe en innovatieve oplossingen worden bereikt.

#### Patrick Kruithof

De vraag wat een materiaal duurzaam maakt is niet eenduidig te beantwoorden en hangt af van vele factoren.<sup>1</sup> Er wordt bij de beoordeling gekeken naar de totstandkoming en productie, het gebruik en de economische levensduur en ten slotte de afdanking. Duurzaamheid is niet uit te drukken in getallen, ook al is dit met diverse softwareprogramma's geprobeerd.

Van oudsher maakt de mens gebruik van natuurlijke materialen. Ze hebben een betrouwbare uitstraling en zijn gezond voor de habitat van de mens. Sinds een aantal jaren wordt echter een nieuwe groep 'natuurlijke' materialen op de markt gebracht. Door de manipulatie ervan zijn de toepassingsmogelijkheden vergroot. Het materiaal is met behulp van niet-traditionele produktietechnieken als het ware in een andere vorm gekneed. Het zonder problemen kunnen afdanken van een materiaal is een andere belangrijke factor. Nucleair afval heeft in die zin een negatief imago. Glas daarentegen is prima te recyclen. Hetzelfde geldt voor karton, een materiaal met een grote vormvrijheid en sterkte. Het is niet altijd nodig nieuwe produkten te ontwikkelen. Ontwerpers kunnen een greep doen uit datgene wat reeds bestaat. Het gebruik van produkten in een andere, nieuwe context levert vaak een verrassend beeld op. Het verminderen van de hoeveelheid gebruikt materiaal is een duurzame ingreep, die bereikt kan worden met behulp van lichtgewicht constructies. Composieten bieden deze mogelijkheid; een extremer voorbeeld is bijvoorbeeld het gebruik van lucht. De kwaliteit van een produkt is eveneens een belangrijke factor. Produkten van inferieure kwaliteit gaan snel kapot en laten de afvalberg verder toenemen.

De keuze voor duurzame materialen leidt vaak tot soberheid en eentonigheid. In het geval van het Triodos hoofdkantoor heeft dit zelfs geleid tot een totale uitbanning van kunststof.

Daarbij wordt echter vergeten dat een uitbundig gebruik van materialen zoals in Las Vegas emoties bij mensen losmaakt, juist een van de hoogste vormen van duurzaamheid.

In de toekomst zal het in de woorden van Jeremy Rifkin veel meer gaan om beschikbaarheid dan om bezit.<sup>2</sup> De ontwikkeling van diensten als produkt wijst reeds in deze richting. Voice-mail heeft bijvoorbeeld de plek van het ant-

woordapparaat ingenomen. Ook de futurolog Rolf Jensen voorziet een niet-materialistische binding tussen gebruiker en produkt.<sup>3</sup> Deze produkten onderscheiden zich van de huidige door een verhaal en emotionele ingrediënten. Storytellers zijn materialen met een verleden. Het verhaal achter het produkt maakt dat het langer in het bezit blijft van de gebruiker.

#### Puur natuur

*De natuur is volgens architect Andrea Branzi de meest perfecte fabrikant van kwaliteitsmaterialen. Ze worden in grote hoeveelheden aangemaakt en toch is elke boom, elke plant verschillend. Natuurlijke materialen geven de mens een goed gevoel. De eskimo's gebruiken ze om iglo's mee te bou-*

wen. Ijs en sneeuw zijn bouwmaterialen met een korte levensduur die geen afvalprobleem kennen. Architect Kimmo Kuismanen en ingenieur Seppo Mäkinen bouwen er elk jaar in Zweden een hotel, expositieruimtes en een kapel mee (1). Sneeuw wordt op metalen mallen gespoten die na bevriezing worden weggehaald. Massieve ijskolommen opgebouwd uit bevroren stukken rivier ondersteunen de constructie. Bamboe wordt sinds eeuwen in het Verre Oosten gebruikt als constructiemateriaal. Bedrijven als Moso en Plyboo gebruiken deze snelgroeiende plant als basis voor parket (2). Deze grassoort kan in een korte periode van enkele maanden lengtes bereiken van 12 tot 15 meter. Na vijf jaar is het gras getransformeerd in een harde

houtsoort. De bossen worden intensief gekapt zonder dat dit een nadelige invloed heeft op de omvang. Bamboeparket bestaat uit op elkaar geperste en verlijmd strips die in lengterichting uit de stammen worden gezaagd. De bamboeknoppen blijven zichtbaar waardoor het zich onderscheidt van normaal parket.

Het door Forbo Krommenie geleverde Marmoleum en Artoleum (3) is geheel opgebouwd uit natuurlijke elementen. Lijnolie, natuurlijke harsen, hout- of kurkmeel, jute, kalksteen en kleurstoffen zijn de ingrediënten van deze esthetische vloerbedekkingen. Het materiaal is anti-statisch en daardoor eenvoudig te reinigen. Beschadigingen zijn eenvoudig te repareren. Bij afdanking is het materiaal volledig afbreekbaar.



2



3



1

#### Gemanipuleerde natuur

*Natuurlijke materialen voldoen niet altijd aan de hooggespannen verwachtingen. De industrie heeft daarom nieuwe materialen ontwikkeld op basis van natuurlijke ingrediënten.*

Het bedrijf AVEBE zet bijvoorbeeld aardappels om in een granulaat dat middels spuitgieten, extruderen en folieblazen te verwerken is. Produkten gemaakt van dit materiaal (4) zijn biologisch afbreekbaar en te composteren. Dankzij het spuitgietproces kunnen ingewikkelde vormen geproduceerd worden. In de magnetron schuimt het materiaal op, een eigenschap die gebruikt wordt voor kunststof produkten met niet-lossende holtes. Het materiaal is door en door kleurbaar.

PLATO staat voor het verduurzamen van hout middels een nieuw procédé. In drie stappen wordt hout in water onder druk verhit, gedroogd en tenslotte in droge toestand nogmaals verhit. Het hout wordt daarmee schoon en zonder toevoeging van chemicaliën geproduceerd. Het resultaat is een mooie houtsoort (5) welke door en door veredeld is en een grotere duurzaamheid heeft. Het hout krimpt en zwelt beduidend minder, waardoor de dimensiestabiliteit toeneemt. Het PLATO proces is toepasbaar op verschillende houtsoorten zoals vuren en kan daarmee hardhoutsoorten als Azobé vervangen. De grootschalige ontbossing van tropische gebieden kan met deze vinding beperkt worden, een belangrijk argument voor het gebruik van dit materiaal. PLATO hout kan onder meer verwerkt worden in gevelbekleding, tuin-

meubilair, oeverbeschoeiing en kozijnen. In de houtverwerkingsindustrie ontstaan grote hoeveelheden zaagselafval. Dit vormt de basis van het vernieuwende materiaal Treeplast (6). Door het houtmeel met natuurlijke hars (een bijproduct uit de papierindustrie), maïsmeel en natuurlijke pigmenten te vermengen, ontstaat een granulaat dat thermoplastisch verwerkt kan worden in standaard spuitgietmachines. Treeplast heeft een oppervlaktestructuur die vergelijkbaar is met MDF. De produkten die van dit materiaal zijn gemaakt, bezitten een complexiteit die met conventionele bewerkingstechnieken in normaal hout moeilijk te behalen is. De laatste kennen bovendien een groot materiaalverlies. Treeplast is daarentegen volledig biolo-



4



5



6

gisch afbreekbaar in een periode die kan worden ingesteld van enkele dagen tot enkele jaren. Het materiaal wordt zowel verwerkt in tijdelijke produkten –zoals een golftee– als in produkten met een langere levensduur, zoals meubels. Het granulaat is door en door gekleurd in verschillende pasteltinten, produkten kunnen gelakt worden in fellere kleuren.

#### Krachtig karton

*Karton en papier zijn materialen die op zeer grote schaal worden ingezameld. Deze betrekkelijk zuivere afvalstroom leent zich goed voor meermalig hergebruik.*

Vormkarton, bekend van de eierdoos is een materiaal dat voor 100 procent bestaat uit gere-



9



7

cycled papier of karton. Het wordt voornamelijk gebruikt voor verpakkingen en als beschermingsmateriaal. Het materiaal is licht van gewicht waardoor het transport ervan goedkoper en duurzamer is (7). Huhtamaki van Leer levert het papierpulp in nagenoeg elke kleur. Veel ontwerpers zijn niet bekend met de mogelijkheid om vormkarton na te persen. Hierdoor wordt het karton gladder en is het geschikt voor esthetische toepassingen als displays of dure verpakkingen van bijvoorbeeld horloges.

Het Japanse paviljoen op de Expo (8) bestaat grotendeels uit karton en papier. Architect Shigeru Ban heeft deze materialen gecombineerd met textiel en kunststoffen tot een prachtig gewelfd gebouw met een overspanning van 35



8

meter. Als de laatste bezoeker het Expo-terrein verlaat kan het hele gebouw meteen gescheiden worden ingeleverd voor hergebruik. Het gebouw van xx Architecten te Delft is zodanig ontworpen, dat alle gebruikte materialen na een levensduur van twintig jaar hergebruikt, gerecycled of teruggegeven kunnen worden aan de natuur. De luchtbehandelings-kanalen in dit gebouw (9) zijn gemaakt van karton. Frank Gehry heeft prachtige meubels gemaakt van golfkarton (10). Na verloop van tijd staan de afdrukken van de gebruiker in de stoel. De stoelen krijgen zo een personal touch waardoor je ze niet meer kwijt wilt.

#### Plastic Fantastic

*Kunststoffen zijn stoffen die kunsten kunnen vertonen waartoe andere materialen niet in staat zijn.*

De kledingzaak Two in Tokyo heeft een wand bekleed met dienbladen in verschillende kleuren (11). Door ze te gebruiken in deze context zijn de mogelijkheden van het materiaal verder uitgebuit. In dit geval was het niet nodig een nieuwe wanddecoratie te ontwikkelen. Bruikbaar materiaal is reeds overal om ons heen aanwezig.

In de nieuwe Atlaskeuken van Bruynzeel (12) is gebruik gemaakt van spaanplaat, bekleed met melamine met houtprint. Het spaanplaat is afkomstig uit een duurzaam beheerd bos dat



10



11



12

valt onder het fsc (Forest Stewardship Council) Keurmerk. De smalle stammen uit dit bos worden jaarlijks selectief gekapt. Bodem en bos blijven hierdoor gezond. De ontwerpers hebben de dikte van de melaminelaag geminimaliseerd. Bruynzeel heeft Milieukeur gekregen op de keuken. Desondanks blijft de vraag of dit nephout duurzaam is. De fabrikant meent van wel; de Atlas gaat immers ook langer mee dan de gemiddelde keuken.

#### Licht van gewicht

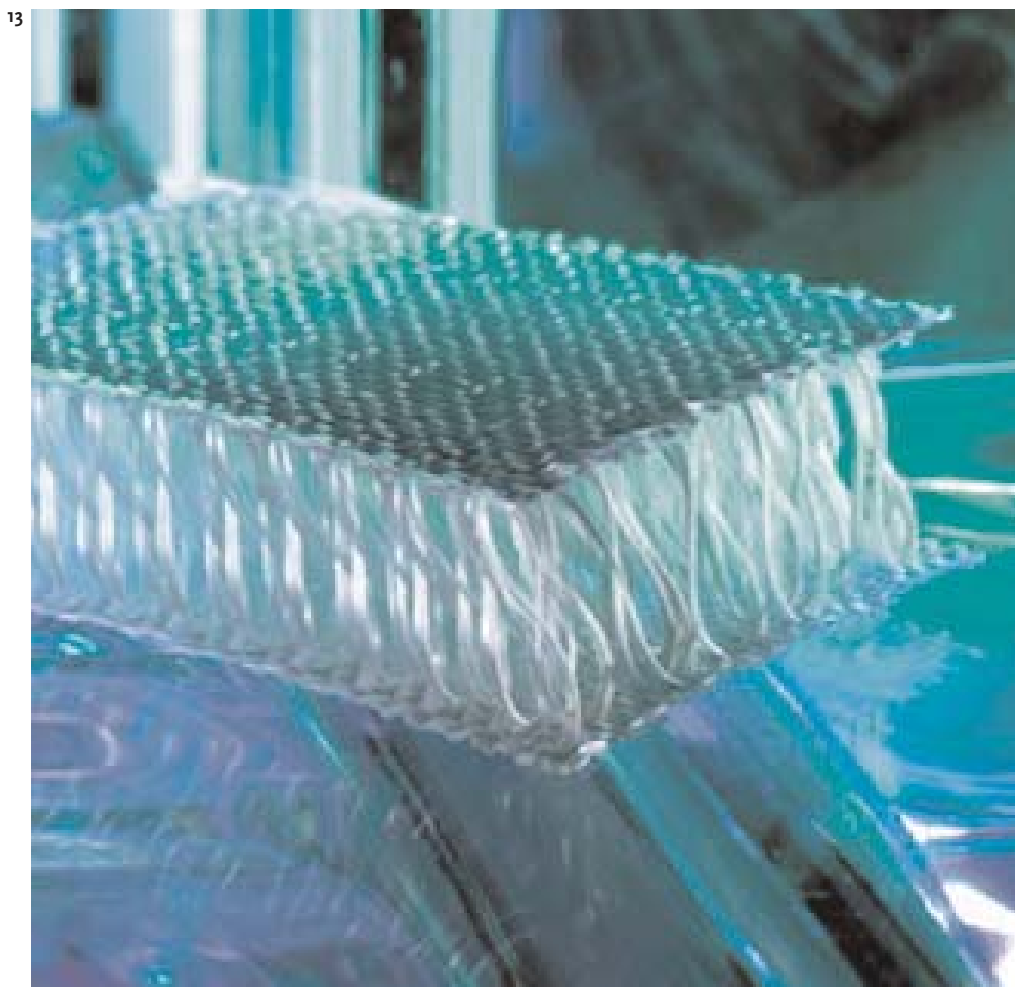
*Reductie van het gewicht is met name in de transportsector een duurzame ingreep, waarmee zowel de hoeveelheid gebruikt materiaal als het energieverbruik afnemen.*

Parabeam is een 3D geweven glasvezel die gehard is met een polymeer. Het resultaat is een keiharde plaat die moeilijk te breken is (13). De matten kunnen ook in gekromde vorm uitharden wat ze uitermate geschikt maakt voor onderdelen van auto's en vliegtuigen. Parabeam is niet te recycelen.

Hoogovens levert het plaatmateriaal Hylite, een combinatie van twee lagen aluminium met een kern van PP (14). Door deze sandwich wordt een gewichtsbesparing van 40 procent bereikt met behoud van eigenschappen. Het materiaal is speciaal ontwikkeld voor de te persen onderdelen in de automobiellindustrie. Het bedrijf Unfolding buit de eigenschappen van het materiaal verder uit door de tussenlaag als scharnier



14



13



15

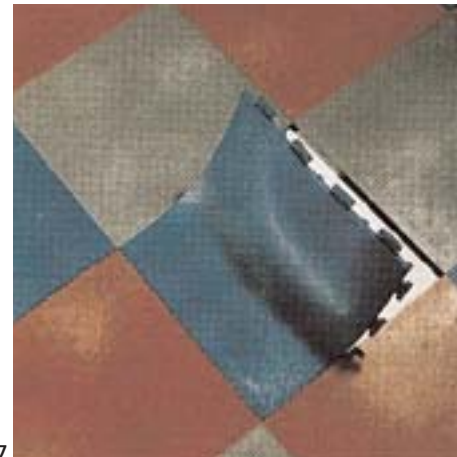
meter weegt slechts zes ton en kan waar nodig opgezet worden.

#### Storytellers

*Sommige materialen hebben meer te vertellen dan je op het eerste gezicht zou verwachten. Ze brengen een verleden met zich mee. Door dit verhaal ontstaat een binding met de gebruiker waardoor deze minder gemakkelijk afstand neemt van het produkt.*

Kunststof recyclaten staan bekend om hun sobere, saaie uitstraling. Er worden slechts onooglijke produkten als bermpalen mee gemaakt. Bennet heeft een oplossing gevonden voor dit probleem. Het bedrijf kreeg de bevolking van Arnhem zover om al haar afgedankte plastic tuinmeubilair in te leveren. De stoelen werden vermalen en gereinigd, vermengd met Bennet-additief en als grondstof gebruikt voor het spuitgieten van 26.000 kuipstoelen in het Gelredome stadion. In tegenstelling tot de bermpalen is Bennet in staat esthetisch verantwoorde produkten met een hoge kwaliteit en in moderne kleuren te maken. Vanwege bedrijfsgeheim kan Bennet niet aangeven met welke stof het recycleat vermengd wordt. Daardoor is het moeilijk om een definitief oordeel te vellen over de duurzaamheid. Het staat echter vast dat Bennet bijdraagt aan de verbetering van het imago van recyclaten.

Interface Inc vloerbedekkingen heeft in de Verenigde Staten en het Verenigde Koninkrijk het Evergreen Lease concept geïntroduceerd. De klant komt niet meer in het bezit van het tapijt



17

en hoeft daardoor niet meer te zorgen voor de afdanking. Dat regelt het bedrijf. Versleten tegels op drukke verkeerspunten worden vervangen door nieuwe, terwijl afgedankte tapijten in de fabriek worden gerecyceld. Interface streeft op deze manier naar een 100 procent waterdichte materialenkringloop.

Afgedankt elektriciteitsdraad wordt ingezameld vanwege het waardevolle koper. Het pvc dat bij scheiding overblijft dient als grondstof voor de tegelvloeren van VEKA (17). De tegels van 50 bij 50 cm worden aan elkaar verbonden met een lasnaad. Ze worden geleverd in zwart, rood en grijs, de lasnaad in twintig verschillende kleuren. Het bedrijf maakt eveneens kliktegels die bij verhuizing meegenomen kunnen worden.



18

te gebruiken en reliëfletters in het oppervlak te persen. Het bedrijf produceert met deze technieken hoogwaardige ordners.

Het Duitse bedrijf Festo heeft nieuwe materialen ontwikkeld voor opblaasbare gebouwen (15, 16). Lucht is de basis van deze constructie. Het gebouw bestaat uit Y-vormige kolommen, horizontale balken voor het dak, wanden en een pneumatisch systeem waarmee alle onderdelen onder druk worden gehouden. Dit is nodig om de windbelasting te kunnen weerstaan. Bij toename van de wind worden de ondersteunende elementen pneumatisch gevuld met lucht, waardoor ze samentrekken en de constructie op spanning blijft. Dit intelligente gebouw met een oppervlak van 375 m<sup>2</sup> en een hoogte van zes



16



19

De vloeren hebben een lange levensduur en zijn bestand tegen agressieve omstandigheden. De kleding van Patagonia wordt gemaakt van oude PET flessen. Een jas bestaat uit ongeveer 25 Coca-Cola flessen (18). De flessen worden omgezet in een Polar wol die net zo warm is als normale wol. In vier jaar tijd heeft het bedrijf 60 miljoen flessen omgezet in moderne jassen, truien en broeken.

De entreegevel van het Triodos hoofdkantoor in Zeist (19) is opgebouwd uit 90.000 oude bakstenen. Deze zijn afkomstig van de Klaas de Vrieschool (1930) in Groningen. Ze konden daar eenvoudig worden losgemaakt, omdat men vroeger gebruik maakte van schelpkalkmortel. Diezelfde mortelsoort is wederom toegepast bij de bouw van de bank.

#### NOTEN

1 Een aantal voorbeelden in dit artikel is ontleend aan het boek *Trespassers. Inspirations for eco-efficient design* van Conny Bakker en Ed van Hinte, (uitgave 010 Publishers, Rotterdam 1999).

2 Jeremy Rifkin, *The Age of Access. The New Culture of Hypercapitalism, Where All of Life Is a Paid-for Experience*, Jeremy P. Tarcher / Putnam, New York 2000

3 Rolf Jensen, *De droommaatschappij. Van informatie naar verbodding*, Elmar, Rijswijk 1999