

Behoeftte aan mbo-onderwijs in composieten

Resultaten van een kwalitatief onderzoek



Colofon

Uitgave

Kenteq
Postbus 81
1200 AB Hilversum
T (088) - 444 99 00
F (035) 750 45 46
W www.kenteq.nl

Contactpersoon

Drs. Peter Ernst
T (035) 750 42 18
E peter.ernst@kenteq.nl

Dr. Sake Wagenaar
T (035) 750 42 46
E sake.wagenaar@kenteq.nl

Datum

21 juni 2011

Kenmerk

S302PEpe.106

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
1.1 Achtergrond	4
1.2 Methode	5
2 Resultaten	6
2.1 Luchtvaart	6
2.2 Scheepsbouw/jachtbouw	7
2.3 Automotive	8
2.4 Carrosseriebouw	9
2.5 Defensie	11
2.5.1 Landmacht & marine	11
2.5.2 Luchtmacht	11
3 Conclusies	13

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Hiteq heeft een verkenning laten uitvoeren naar mogelijkheden en toepassingen van composieten in de Nederlandse transportsector, welke als basis diende voor de Hiteq-publicatie 'Composities' (2010)¹. Uit gesprekken met experts is geconcludeerd dat de stap van het huidige onderwijs naar het werken met composietmaterialen een aandachtsgebied voor de toekomst kan vormen. De geïnterviewden stellen dat stages en trainingen momenteel voldoende ervaring kunnen verschaffen en dat de meeste kennis en kunde opgedaan dient te worden in de praktijk, omdat composieten zo veel (veranderlijke) samenstellingen kennen. Kortom: materiaalbewerkers hebben wellicht weinig moeite met de overstap naar composieten.

Enkele opleidingsadviseurs van Kenteq hebben echter signalen opgevangen waaruit blijkt dat bij het bedrijfsleven in deze tijd al behoefte bestaat aan medewerkers die op mbo-niveau onderwezen zijn in het werken met composieten.

Deze tegenstrijdigheid riep binnen Kenteq de vraag op waar en hoe composieten in het Nederlandse bedrijfsleven worden toegepast, en wat hiervan de gevolgen zijn voor de arbeidsmarkt. Specifiek leven binnen Kenteq de volgende vragen:

- Waar worden composietmaterialen toegepast en om wat voor soort toepassingen gaat het?
- Wat vraagt het werken met composietmaterialen aan kennis en vaardigheden van mbo'ers?
- Maken composieten voldoende deel uit van het huidige lesprogramma van ROC's?
- Wat zijn de toekomstverwachtingen met betrekking tot toepassing van composieten?

Om op deze vragen het antwoord te vinden, is ervoor gekozen om experts van een aantal koepelorganisaties kwalitatief te interviewen. Naar aanleiding van gesprekken met deskundigen binnen Kenteq zijn toepassingsgebieden geselecteerd waarin het meest met composieten gewerkt wordt: luchtvaart, scheepsbouw/jachtbouw, automotive, carrosseriebouw & reparatie en defensie (marine, luchtmacht en landmacht).

¹ De Hiteq-publicatie 'Composities' (2010) is gebaseerd op de eindschrijft 'Van metaal naar composiet?' van Boudewijn de Kievit (2009).

Voor toepassingsgebieden waar zich op basis van de interviews een duidelijke behoefte aan mbo-onderwijs voordoet, geldt dat voortgegaan zou kunnen worden met kwantitatief vervolgonderzoek onder bedrijven. Dit rapport beschrijft de uitkomsten van de kwalitatieve interviews, en kan dienen als argument in het besluit al dan niet te vervolgen met vragenlijstonderzoek op bedrijfsniveau.

1.2 Methode

In april/mei zijn per toepassingsgebied één of enkele experts geïnterviewd (zie tabel 1). De meeste interviews hebben telefonisch plaatsgevonden. Aan de deelnemers zijn elf vragen voorgelegd. Gesproken is over het type composiet toepassingen, kennis en vaardigheden van medewerkers, opleidingsbehoefte en toekomstverwachting ten aanzien van de toepassing van composieten.

De gesprekken namen gemiddeld 40 minuten in beslag. Enkele toepassingsgebieden zijn slechts summier belicht omdat experts kort maar krachtig waren in hun oordeel over een gebrek aan onderzoeksrelevantie voor hun werkerterrein. Voor deze toepassingsgebieden geldt dat de behoefte aan composietopleiding reeds afdoende gedekt is.

Tabel 1 Organisaties geïnterviewden

Toepassingsgebied	Organisatie
Luchtvaart	College van Belanghebbenden Luchtvaartonderwijs
Luchtvaart	Netherlands Aerospace Group
Scheepsbouw/jachtbouw	Scheepsbouw Nederland
Scheepsbouw/jachtbouw	HISWA
Automotive	Federatie Holland Automotive
Automotive	HTAS
Carrosseriebouw	Vereniging FOCWA Carrosseriebouw
Defensie	Koninklijke Luchtmacht
Defensie	Koninklijke Marine
Defensie	Koninklijke Landmacht

2 Resultaten

In dit hoofdstuk wordt per toepassingsgebied ingegaan op de onderzoeksresultaten. Er wordt beschreven wat uit gesprekken met de geïnterviewden naar voren is gekomen.

2.1 Luchtvaart

Type composiet toepassingen

In de luchtvaart worden composieten vooral toegepast in vleugels, romp en staart van vliegtuigen. De huidige generatie vliegtuigen bevat ook al composieten, hetzij nog in mindere mate. In de nieuwe types (Airbus A350 en de Boeing B787 Dreamliner) kom je aanzienlijk meer composieten tegen. Het gaat hierbij met name om de toepassing van thermoplasten en zwarte composieten.

Bedrijven

Onder de bedrijven bevinden zich zowel bewerkers als verwerkers. Stork-Fokker en Airborne produceren vliegtuigonderdelen. Ten Cate levert deze bedrijven het basismateriaal. Daarnaast zijn er een aantal vliegtuigonderhoudbedrijven. Onder deze noemer vallen bedrijven als KLM E&M (Engineering & Maintenance), Nayak, Samco, KVE en Specto. Andere bedrijven zijn verenigd in de Netherlands Aerospace Group.

De meeste medewerkers zijn werkzaam in het vliegtuigonderhoud. Het gaat ongeveer om tweederde van in totaal 17.000 medewerkers.

Vereiste kennis, vaardigheden & competenties

Voor de geïnterviewden blijkt het lastig te zijn om in detail aan te geven waaraan medewerkers dienen te voldoen. Wel is stellig aangegeven dat het werken met composieten geheel verschilt van het werken met conventionele materialen. Er zou nauwelijks sprake zijn van overeenkomsten.

Opleidingsbehoefte en opleidingsinitiatieven

De opleidingsbehoefte richt zich vooral op het onderhoud van producten die van composieten vervaardigd zijn. En aangezien onderhoud verricht wordt door medewerkers die acteren op mbo-niveau, concentreert deze behoefte zich in het bijzonder op dit niveau. Een gebrek aan kennis ten aanzien van composietonderhoud veroorzaakt momenteel moeilijkheden. De geïnterviewden geven aan dat het werken met composieten onvoldoende deel uitmaakt van het huidige lesprogramma van ROC's. Wel heeft ROC Leiden op aangeven van KLM een opleiding composietonderhoud in het leven geroepen.

Als het gaat om vliegtuigonderhoud, dan hebben opleiders de vereiste certificaten nodig om mensen op te kunnen leveren voor de arbeidsmarkt. In Nederland zijn er momenteel twee gecertificeerde partijen: de Aircraft Maintenance & Training School

(AMTS) en het VakTechnisch Opleidingscentrum Fokker. Er wordt momenteel naar gestreefd ROC's te laten draaien onder AMTS-certificaat. Naast het feit dat binnen bedrijven zelf veel wordt opgeleid, worden er vanuit het bedrijfsleven ook verschillende initiatieven genomen, zoals de Business Accelerator Campus Woensdrecht. Daarnaast is er een InnovatiePrestatieContract opgesteld, waarbij bedrijven zich ten behoeve van bevordering van composietontwikkeling buiten het domein van de luchtvaart begeven en om die reden aan tafel gaan met composiettoepassers uit andere sectoren.

Toekomstverwachting

Ingeschat wordt dat er over tien jaar (of sneller, afhankelijk van de snelheid waarmee de wereldeconomie herstelt) net zo veel mensen op de composietvakgroep nodig zijn als dat er plaatbewerkers werkzaam zijn. Er wordt voor gewaarschuwd dat de groei niet geleidelijk verloopt, maar ineens. In dit kader wordt een vergelijking getroffen tussen vliegtuigen van een oudere generatie, waarbij sprake is van 10% composiettoepassing, en nieuwe vliegtuigen, die voor 60% tot 70% uit composieten bestaan. Deze nieuwe toestellen worden binnenkort in gebruik genomen. Als dit gretig aftrek vindt, dan zal het gebruik van composieten explosief toenemen.

2.2 Scheepsbouw/jachtbouw

Type composiet toepassingen

Voor delen van de mast en de huid van kleine schepen wordt steeds vaker gebruik gemaakt van kunststof composieten. Het gaat hierbij met name om producten die niet massaal vervaardigd worden.

Bedrijven

Tal van scheepswerven werken met composietmaterialen. Het gaat hierbij zowel om bewerkers als verwerkers.

Vereiste kennis, vaardigheden & competenties

Medewerkers dienen met materialen te kunnen werken die onder gecontroleerde omstandigheden een chemische verbinding aan gaan. Dit vraagt om een specifieke materiaalkennis.

Opleidingsbehoefte en opleidingsinitiatieven

Wat bedrijven binnen de scheepsbouw/jachtbouw zelf ondernemen op het vlak van opleiden met betrekking tot het werken met composieten is voor experts van Scheepsbouw Nederland en HISWA niet geheel duidelijk. Wel hebben zij expliciet aangegeven dat bij het bedrijfsleven niet de vraag leeft naar aanpassing van het mbo-onderwijs. Deze opleiding blijkt namelijk al te bestaan, en dekt de behoefte aan composietonderwijs binnen de scheepsbouw/jachtbouw volledig.

Enkele jaren geleden heeft de VAPRO in opdracht van de Nederlandse Rubber- en Kunststofindustrie (NRK) een opleidingsstructuur voor composietonderwijs ontwikkeld. De opleiding Composietenverwerker is in drie niveaus onderverdeeld. Het kwalificatiedossier en de beroepscompetentieprofielen zijn ontwikkeld volgens

de formats van het Ministerie van OC&W, maar hebben geen officieel crebonummer gekregen. Deze opleidingen kunnen eventueel door ROC's worden verzorgd in de vrije ruimte van opleidingen die wel erkend zijn. Kandidaten kunnen dan een extra aantekening krijgen op hun diploma, waaruit blijkt dat zij naast een crebo erkende opleiding ook nog een opleiding gevolgd hebben die door de composietenbranche erkend is.

Verder wordt (onder meer) vanuit de scheepsbouw/jachtbouw een nieuwe opleiding Maritieme Techniek ontwikkeld. Deze opleiding wordt gegeven op basis van een bestaande crebo erkende opleiding, namelijk Scheeps- en jachtbouwkundige (VTL, niveau 4). Binnen dit kwalificatiedossier komen er vier uitstroomdifferentiaties, waaronder scheepsbouw en jachtbouw. Volgens de geïnterviewde van HISWA is het uiteindelijk de bedoeling dat er binnen deze uitstromen meer aandacht besteed wordt aan het werken met composieten.

Toekomstverwachting

De geïnterviewden hebben geen duidelijk beeld voor ogen van toekomstige ontwikkelingen met betrekking tot composiettoepassing. Het is van belang om er op toe te zien dat de onderwijsstof op niveau blijft, door een vinger aan de pols van het bedrijfsleven te houden.

2.3 Automotive

Type composiet toepassingen

Binnen de automobielenindustrie worden composieten gebruikt in de body en dragende delen van auto's. Momenteel is vooral sprake van zeer specialistische, maatwerk toepassingen. Er wordt naar massatoepassing gestreefd, maar dat is momenteel nog te kostbaar omdat er veel handwerk bij komt kijken. Wel heeft BMW al aangegeven van een elektrische auto de volledige body te gaan optrekken uit composieten.

Vergeleken met staal hebben composieten een lagere warmtegeleidingcoëfficiënt, waardoor ze beter isoleren. Daarnaast zijn composieten aanzienlijk lichter. In dit kader worden elektrische auto's genoemd, waarvan de batterij vrij zwaar is. Het zou gunstig zijn als dit door gebruik van composieten gecompenseerd kan worden. Maar ook als je je niet enkel richt op elektrisch rijden krijg je in toenemende mate te maken met de noodzaak lichtere voertuigen te vervaardigen. Om een lagere CO₂-uitstoot te realiseren, is de ontwikkeling van lichtere auto's namelijk essentieel. Composieten zullen hierbij in toenemende mate een rol spelen.

Bedrijven

DSM en Dow Chemical vervaardigen kunststof composieten. Voorbeelden van onderhoudsbedrijven zijn Airborne, LWS en voestalpine Polynorm.

Vereiste kennis, vaardigheden & competenties

Het is van belang dat medewerkers op mbo-niveau begrijpen waarmee ze bezig zijn, zowel op het vlak van engineering als op het vlak van productiebegeleiding. Er is sprake van een grote behoefte aan een link met engineering. Een ontwikkelaar

moet weten hoe geproduceerd wordt, en vice versa. Beide werelden dienen beter op elkaar aan te sluiten. Een zekere materiaalkennis is vereist, omdat composiettoepassing zich niet makkelijk laat vergelijken met het werken met conventionele materialen. Lamineren en het werken met vezelversterkte stoffen is iets geheel anders dan bijvoorbeeld aluminium spuitgieten. Het verspanend bewerken is enigszins vergelijkbaar. De materiaaleigenschappen van composieten zijn van nature anders, wat een andere basiskennis vereist.

Opleidingsbehoefte en opleidingsinitiatieven

De instroom is momenteel te beperkt. Bovendien is de basiskennis over composietmaterialen vaak gebrekkig te noemen. Dit is een logisch gevolg van het feit dat composieten momenteel vrij magertjes deel uitmaken van het lesprogramma.

Een aparte composietopleiding in het leven roepen wordt niet verstandig gevonden, omdat composiettoepassing samenhangt met het toepassingsgebied. Ook zou een aparte opleiding ten koste gaan van de brede inzetbaarheid van mbo'ers. Er wordt voor gepleit binnen bestaande opleidingen bij leerlingen vroegtijdig een bepaalde basis aan composietkennis te leggen om vervolgens aandacht te besteden aan het werken met composieten binnen een specifiek toepassingsgebied, zoals (in dit geval) de automotive. Het is van belang dat mbo'ers weten hoe de industriële omgeving er uitziet. Leerlingen die worden opgeleid voor de garage weten hier te weinig van en hebben doorgaans geen enkele ervaring met composieten. Daarnaast dienen ze beter op de hoogte te zijn van het kwaliteitssysteem.

Alleen de grote bedrijven, als DSM en Dow Chemical, leiden mensen intern op. Voor de kleinere bedrijven is dit vaak onbetaalbaar.

Toekomstverwachting

Verwacht wordt dat toepassing van composieten binnen de automotive een vlucht zal gaan nemen ten opzichte van gebruik van conventionele materialen. De auto-industrie heeft als doel gesteld dat het aantal automotive-gerichte leerlingen in 2020 op alle niveaus moet zijn verdubbeld.

2.4 Carrosseriebouw

Type composiet toepassingen

Composieten zie je veelal terug in gekoelde carrosserieën, die in serie vervaardigd worden. Hierbij wordt een sandwichconstructie gehanteerd die bestaat uit twee kunststof huidvellen, met daartussen een laag schuim. Over het algemeen kiest men voor composieten als stijfheid geen groot issue is. Bij vrijwel alle voertuigaanpassingen worden composieten gebruikt. Hierbij kan gedacht worden aan verhoogde of verlengde daken. Meestal betreft dit zeer specialistische producten. Toch is gebruik van composieten hier rendabel. Bijvoorbeeld in geval van een lijkwagen: om een verlengd dak te verkrijgen kan je een matrix laten gieten, of je kan het vele malen voordeliger van kunststof laten vervaardigen. Binnen de carrosseriebouw gaat het veelal om composiettoepassing in onderdelen.

Toch worden er ook carrosserieën ontwikkeld die bijna enkel uit composieten bestaan.

Bedrijven

Binnen de carrosseriebouw is Van Burden een voorbeeld van een composietontwikkelaar. Bewerkende bedrijven kopen hier chemicaliën, glasvezel en schuim in. Voorbeelden van bewerkende bedrijven zijn Harderwijk (waar bestelwagens omgebouwd worden tot koelcarrosserieën) en Huiskamp (waar voertuigen voor lijkbezorging gebouwd worden).

Vereiste kennis, vaardigheden & competenties

Composiettoepassing is een kunst apart, omdat er – in tegenstelling tot het werken met metalen – lijmconstructies bij komen kijken. Medewerkers hebben specifieke kennis nodig van materialen en lijmtechnieken. Zij dienen bijvoorbeeld te weten hoe de vezels gericht zijn, en op welke temperatuur gedroogd moet worden. Van bijzondere vaardigheden is in principe geen sprake. Wel is aandacht voor veiligheid belangrijk, omdat tijdens het proces schadelijke gassen vrij kunnen komen.

Opleidingsbehoefte en opleidingsinitiatieven

De carrosseriebouw heeft vooral behoefte aan ontwerpers die kunnen werken met composieten. Het gebrek aan kennis en vaardigheid op het vlak van ontwerp wordt in eerste instantie gezien als een probleem op hbo-niveau. Toch is het wenselijk dat een mbo kandidaat met niveau 4 ook met ontwerpen uit de voeten kan. Een aantal jaren geleden is voor hoger geschoolden in samenwerking met TU Delft een opleiding over het construeren met composieten ontwikkeld, bestaande uit twee tweedaagse cursussen op twee niveaus. Deze opleiding wordt momenteel niet meer gegeven, maar zou een deel van de oplossing kunnen bieden voor het gebrek aan kennis en kunde op het vlak van ontwerpen bij middelbaar geschoolde medewerkers met niveau 4.

Composieten komen op niveau 2 en 3 van de bbl-opleiding carrosseriebouw beperkt aan de orde. Nadat mbo'ers een bbl-traject hebben gevolgd, kunnen de kandidaten normaliter voldoende met composieten overweg. Momenteel wordt de complete lesstof van de opleiding carrosseriebouw herzien voor de niveaus 2 en 3. Hierbij wordt er op gelet dat meer aandacht zal uitgaan naar composieten. Niveau 4 blijft echter vooralsnog achter.

Toekomstverwachting

Door de ontwikkeling van de brandstofprijzen neemt de aandacht voor lichtgewicht construeren toe, en daarmee de toepassing van composieten. Over tien jaar zullen deze materialen duidelijk populairder zijn. Verwacht wordt dat dan voor productie en onderhoud van composieten geldt dat het om meer van hetzelfde gaat. Zoals het er nu naar uitziet, zal voor de carrosseriebouw het bijbrengen van kennis en vaardigheden op het vlak van ontwerpen de grootste uitdaging vormen.

2.5 Defensie

2.5.1 Landmacht & marine

Met experts van de marine en de landmacht is slechts kort gesproken. Er is binnen beide toepassingsgebieden geen behoefte aan meer opleidingsmogelijkheden met betrekking tot het werken met composieten.

De marine heeft in het verleden een behoorlijk aantal medewerkers hout omgeschoold via opleidingsinstituut Tetrax. Hierdoor zijn er genoeg mensen opgeleid die met composieten overweg kunnen. Zolang Tetrax bestaat zal de marine niet op zoek hoeven gaan naar alternatieven. Binnen de landmacht beperkt het onderhoud van composiettoepassingen zich tot vrij simpele werkzaamheden.

Experts van beide defensieonderdelen verwachten voor de toekomst nauwelijks of geen verandering ten opzichte van de huidige situatie.

2.5.2 Luchtmacht

Type composiet toepassingen

Binnen dit toepassingsgebied gaat het niet om productie, maar om onderhoud conform de manuals van de leverancier. Er komen vooral composiettoepassingen terug in de constructie en op de huid van toestellen. Hierbij kan gedacht worden aan de F-16. De meeste composieten worden echter gebruikt in helikopters, zoals de Apache, Cougar, Chinook en NH-90, waarbij reparaties aan rotorbladen als de meest complexe gelden.

Bedrijven

Een deel van het onderhoud wordt verricht bij het Commando Luchtstrijdkrachten. Daarnaast zijn er composietbewerkende medewerkers actief bij Defensie Materieel Organisatie / Logistiek Centrum Woensdrecht.

Vereiste kennis, vaardigheden & competenties

Op dit moment is het onderhoud aan composieten belegd bij schilders. Zij missen echter de nodige kennis op het vlak van constructieer. Om deze reden zal dit onderhoud bij plaatwerkers belegd gaan worden. Onder andere deze kwestie heeft geleid tot de ontwikkeling van de kwalificatie vliegtuigtechniek op niveau 3 (crebo 95490). Hiervoor kan je vooralsnog alleen terecht bij ROC Leiden. Dit is voor de luchtmacht geen probleem, omdat het om nog geen handvol monteurs per jaar gaat.

Opleidingsbehoefte en opleidingsinitiatieven

Bovengenoemde kwalificatie dekt de behoefte aan opleiding in composietonderhoud. Daarnaast worden mensen door middel van een tweetrapsraket opgeleid. Eerst worden ze voor een basisopleiding naar Noorwegen of Canada gestuurd, omdat men daar meer ervaring heeft met onderhoud. Dit wordt gevolgd door diverse 'type-opleidingen', die aangeboden worden door de

fabrikanten van de toestellen. Deze aanpak heeft te maken met de militaire luchtvaartseisen; het volgen van zo'n type-opleiding is een voorwaarde om aan een toestel te mogen sleutelen.

Toekomstverwachting

Er worden steeds meer composietmaterialen toegepast in toestellen. De indruk bestaat dat er binnen het Commando Luchtstrijdkrachten sprake is van een toenemende behoefte aan medewerkers die thuis zijn in het onderhoud van composieten. Deze behoefte is echter vooralsnog gering. Zodra er sprake is van modificaties, of zodra er een nieuw systeem geïntroduceerd wordt, kan deze toename in een stroomversnelling raken. Verwacht wordt dat de uitvoering van de kwalificatie vliegtuigtechniek hierop een afdoende antwoord zal bieden.

3 Conclusies

Defensie

Bij defensie leeft geen dringende vraag naar meer middelbaar beroepsonderwijs met betrekking tot composieten. Bij de landmacht gaat het veelal om onderhoudswerkzaamheden van een weinig complexe aard, de marine heeft in opleidingsinstituut Tetric een tevredenstellend antwoord gevonden, en de luchtmacht heeft aangegeven voldoende baat te hebben bij de in leven geroepen kwalificatie vliegtuigtechniek.

Scheepsbouw/jachtbouw

Ook binnen de scheepsbouw/jachtbouw is inmiddels voorzien in de behoefte aan composietonderwijs op mbo-niveau. Hiertoe heeft de VAPRO in opdracht van de NRK een opleidingsstructuur ontwikkeld. Bijbehorende opleidingen kunnen mogelijkerwijs door ROC's ondergebracht worden in de vrije ruimte van andere, erkende opleidingen.

Automotive & carrosseriebouw

Bij zowel de automotive als de carrosseriebouw klinkt een zekere roep om mbo'ers die, omwille van het unieke karakter van het werken met composietmaterialen, een zekere mate van materiaalkennis in huis hebben. Daarnaast is meer bekendheid met engineering zeer wenselijk. Hoewel beide toepassingsgebieden behoefte hebben aan een minder diepe kloof tussen productie en ontwerp, is hier sprake van enig accentverschil. De automotive ziet uit naar middelbaar geschoolde medewerkers (niveau 4) die meer besef hebben van waar ze zich in het productieproces bevinden en beter kunnen overzien hoe hun werkzaamheden samenhangen met die van hun ontwerpende collega's. De automobiellindustrie vraagt in die zin om een bredere scope. De problematiek van de carrosseriebouw kenmerkt zich vooral door een tekort aan ontwerpers die overweg kunnen met composieten. Gezien de complexe aard van het ontwerpen van compleet zelfdragende producten loopt men al snel tegen problemen aan. Het is van belang dat er op dit vlak zowel meer hbo'ers als mbo'ers op niveau 4 meer verstand van zaken krijgen.

Luchtvaart

Het meest indringende signaal wordt echter opgeroepen door de interviews die plaatsvonden met experts op het terrein van de luchtvaart. Binnen dit toepassingsgebied leeft een duidelijke behoefte aan meer middelbaar geschoolde onderhoudsmedewerkers. Bovendien verwacht men dat het gebruik van composieten de komende jaren explosief kan gaan toenemen.

Aanbeveling

Voor de luchtvaartbranche kan Kenteq mogelijk een rol van betekenis vervullen door te vervolgen met kwantitatief onderzoek naar de behoefte aan composietonderwijs op bedrijfsniveau. Het verdient aanbeveling om Innovam Groep

en VOC Vakopleiding Carrosseriebedrijf in te lichten over de onderzoeksbevindingen met betrekking tot de automotive en de carrosseriebouw.