

Het werken met Gelcoats

De gelcoat, de eigenschappen en de verwerking

Wat is gelcoat? gladde harsrijke ingeleurde laag die de buitenkant van gewapend vormstuk uitmaakt.

Functie gelcoat:

- Bescherming van de onderliggende gewapende lagen tegen weersinvloeden, chemische aantasting, enz.
- Verfraaiing van het oppervlak, o.m. door goede glans, onzichtbaar maken van wapening en afdekken van de altijd aanwezige luchtbelletjes in het laminaat.
- Gelijkmatic kleuren van het vormstuk.

Achtereenvolgens wordt beschreven:

- a) gewenste eigenschappen van de gelcoat
- b) pigmentering gelcoat
- c) verharder / Versneller systemen voor gelcoat
- d) inhibitor toevoeging aan gelcoat
- e) aanbrengen van de gelcoat
- f) laagdikte gelcoat
- g) omstandigheden tijdens verwerking van de gelcoat
- h) gelcoat defecten en het voorkomen ervan

a) Gewenste eigenschappen van de gelcoat.

- 1) Voldoende thixotropie: gelcoat mag niet afdrijven.
- 2) Snelle doorharding: Ter voorkoming dat er te veel styreen verdampt (emmissie).
- 3) Voldoende elasticiteit: Gelcoat is ongewapend en moet daarom een bepaalde elasticiteit hebben om niet te snel te barsten.
- 4) Resistent zijn: Afhankelijk van wat er geëist wordt moet de gelcoathars resistent zijn tegen water, chemicaliën, weersinvloeden e.d.
- 5) Slijtvastheid: Is matig (t.o.v. b.v. DD-lak) maar kan door toevoeging van vulstof verbeterd worden. Voordeel: lagere krimp, verlaging kostprijs, slijtvastheid verbetering. Nadeel: dikkere en daardoor brossere gelcoatlaag, vaker een slechtere weersbestandheid.

b) Pigmentering gelcoat.

Afhankelijk van dekkraft wordt er tussen de 5 en 20 % pigmentpasta aan de gelcoat toegevoegd. Een te hoog gehalte aan pigment kan nadelige gevolgen hebben voor de uitharding en daardoor ook voor de uiteindelijke kwaliteit van het product.

c) Versneller / verharder systeem gelcoat

Ter voorkoming dat er teveel styreen verdampt dient de gelcoat voldoende voorversneld te zijn om zodoende na toevoeging van de peroxide een snelle uitharding te krijgen. Standaard wordt hiervoor 2 % van een 1 % Cobaltoctoat- versneller voor gebruikt en 2-4 % peroxide (methylethylketon of cyclohexanonperoxide).

De combinatie van benzoylperoxide/ amineversneller wordt niet meer gebruikt. Deze zorgt voor een sterkere vergelijking en een slechtere water en weerbestandheid van de gelcoat.

d) Inhibitor toevoeging

Om voor langere potlife en toch snelle doorharding te zorgen wordt vaker een inhibitor (meestal hydrochinon) toegevoegd. Deze vangt de eerste reactieve radicale, welke ontstaan door splitsing van het peroxide, weg.

Bij een gelcoat treedt aan het oppervlak ook inhibitie door zuurstof uit de lucht op. De zuurstof vormt dan met het reactieve radicaal een minder reactief radicaal en zorgt er zodoende voor dat de hars terplekke niet uithardt maar plakkerig blijft. Bij een gelcoat is dit wenselijk (i.t.t. een topcoat) omdat de daarna opgebracht lamineerhars er dan beter op kan hechten.

e) Het aanbrengen van de gelcoat

De verwerking van gelcoat gebeurt meestal volgens de volgende 3 methoden:

- met de kwast
- met de normale verfspuit
- met een 2-C spuit

Met de kwast:

Indien men met de kwast werkt worden er meestal 2 lagen gelcoat aangebracht. Dit doet men om er zeker van te zijn dat de dekkracht van de kleur goed is. Indien men maar 1 laag gelcoat wil aanbrengen is het verstandig om de hars, waar men de eerste laag glasmatten achter de gelcoat mee doordrenkt, in te kleuren.

Met de spuit (1-C of 2-C):

Voor het werken met de spuit dient men een gelcoat te hebben met een lagere viscositeit dan als men werkt met de hand. Deze spuit gelcoat kan men op twee manieren verkrijgen:

1. Men kan de gelcoat welke bedoeld is voor de hand afdunnen met max. 5 % styreen. Bij grotere verdunningen wordt de gelcoat laag te bros. Indien men toch een sterkere verdunning wil dan dient men styreen in combinatie met b.v. aceton als verdunningsmiddel te gebruiken. Deze aceton zal tijdens het verspuiten verdampen.
2. Speciale spuit gelcoat hiervoor gebruiken welke door de toeleverancier is ingesteld. Standaard spuitgelcoat heeft normaal gesproken een hogere thixotropie dan de handkwaliteit. Het nadeel van methode 1 is dan ook dat de thixotropie van de gelcoathars te laag wordt en dat er daardoor meer kans is op drijvers. Voor het verspuiten van de gelcoat zie handleiding "gelcoat spuiten".

f) Laagdikte gelcoat

Moet aan de ene kant zo dun mogelijk zijn i.v.m. de brosheid en aan de andere kant zo dik mogelijk i.v.m. de beschermende functie ervan.

In algemeen mag de gelcoatlaag tussen de 0,4 en 0,7 mm zijn. Indien men met de kwast aanbrengt zit men met twee lagen al snel tussen de 0,5 en 0,7 mm.

g) Omstandigheden tijdens verwerking

Polyester is gevoelig voor vocht en tocht. Vooral de uitharding van een dunne laag gelcoat kan hierdoor vertraagd worden.

Een kleine hoeveelheid vocht, die op de nog vloeibare hars neerslaat, zal in belangrijke mate de uitharding vertragen hetgeen tot gevolg kan hebben dat bij het opbrengen van de volgende laag hars de gelcoat aangetast wordt en gaat rimpelen. Hetzelfde effect kan optreden wanneer de gelcoat tijdens de uitharding aan overmatig veel tocht is blootgesteld of wanneer de temperatuur te laag is. Een gedeelte van het styreen zal tijdens het nog vloeibaar zijn van de hars uit de gelcoat verdampen. De styreen welke zwaarder is dan de lucht blijft dan in de diepliggende delen van de mal hangen en vertragen daar de reactie (styreen vormt met zuurstof uit de lucht styreenoxide welke in hars indringt en de reactie terplekke vertraagd).

Enige ventilatie is dus wel nuttig en een verwerkingstemperatuur van 18 °C.

h) Gelcoat defecten en het voorkomen ervan.

Zolang de gelcoat niet volledig is uitgehard is deze zeer kwetsbaar.

Defecten die in gelcoat kunnen optreden onderscheiden we in twee groepen:

- a. Fouten die onmiddellijk na het lossen uit de mal zichtbaar zijn.
- b. Fouten die na enige tijd zichtbaar worden, nadat het product aan mechanische of chemische invloeden of aan verwerking blootgesteld geweest is.

Achtereenvolgens worden de oorzaken van de volgende gelcoatdefecten besproken en hoe ze voorkomen kunnen worden:

1. blazen onder de gelcoat
2. rimpels in de gelcoat (olifantenhuid)
3. sinasappel effect
4. pinholes
5. slechte glans
6. sterren en haarscheuren
7. aantasting door water of chemicaliën
8. vergeling
9. hars/pigment separatie
10. te vroege lossing
11. vissenogen

1. Blazen in de gelcoat (foto 1 en 2)

Oorzaak 1:

Luchtbellen tussen de gelcoat en eerste gewapende laag. Deze worden meestal pas zichtbaar wanneer product in zon komt of verwarmd wordt. Bij boten kan er als gevolg van luchtbellen achter de gelcoat osmose optreden waarbij de luchtbellen gevuld worden met water en uiteindelijk stukspringen. Deze luchtbellen ontstaan meestal als gevolg van het slecht doordrenken en/of ontluchten van de eerste gewapende laag achter de gelcoat. Dit kan men voorkomen door een niet al te zware glasmal achter de gelcoat laag te verwerken. (b.v. een 225 g/m²).

Oorzaak 2:

Er zijn vreemde druppels in gelcoat terecht gekomen zoals b.v. water of olie, katalysatordruppels, vervuild glas.

Oorzaak 3:

Te late overlaminatie.

Foto 1. Slechte hechting aan het laminaat



Foto 2. Blaasvorming



2) Rimpels in de gelcoat (foto 3) oftewel olifantenhuid.

Er zijn verscheidende oorzaken aan te wijzen die rimpelvorming ten gevolge kunnen hebben. Maar zij komen alle neer op hetzelfde resultaat.

De dunne gelcoat is kort na het vast worden nog zeer zwak en gevoelig; ook de chemische bestandheid is nog zeer gering.

Brengt men op deze kwetsbare gelcoat een oplosmiddel aan (b.v. van lamineerhars) dan zal dit oplosmiddel voor een deel door de gelcoat worden opgenomen. Evenals een droge spons die water opneemt zal ook de gelcoat wanneer deze een vloeistof opneemt gaan uitzetten. De gelcoat wil dus een groter oppervlak gaan innemen en kan dit alleen maar door te gaan plooiën, dus door hier en daar van de mal los te laten. Er ontstaan dus plaatselijke ruimten tussen de mal en gelcoat (foto 3). Is de aantasting zeer sterk dan vloeit de opgebrachte lamineershars zelfs helemaal door de gelcoat heen en vult de ontstane ruimte weer op.

Dit alles gebeurt dus meestal bij een te vroegtijdig opbrengen van de lamineerhars op de gelcoat. Indien men daarentegen te lang wacht met opbrengen van de lamineerhars op de gelcoat kan dit leiden tot slechte hechting (foto 1) omdat door de te harde gelcoat geen chemische binding meer kan ontstaan.

Factoren die leiden tot rimpels in de gelcoat (olifantenhuid):

- te lage verwerkingstemperatuur
- te weinig verharder en/of versneller
- te veel tocht
- vochtigheid in de werkruimte (vocht slaat b.v. neer wanneer b.v. aceton of styreen uit gelcoatlaag verdampt. Dit heeft afkoeling van hars tot gevolg waardoor vocht kan neerslaan)
- te lange potlife van de lamineerhars waardoor deze laag kan inwerken op gelcoat
- achterblijven van aceton of andere spuitverdunders
- onvolledig gedroogd losmiddel in de mal welke zich met gelcoat hars vermengt en de reactie vertraagd
- het te dun aanbrengen van gelcoatlaag (vooral op randen)

Foto 3. Olifantenhuid



3) Sinaasappeffect oftewel vezelpatroon in gelcoat (foto 4)

Dit wordt veroorzaakt door krimp van de hars tijdens doorharding (glasvezels krimpen niet mee) en is vooral zichtbaar wanneer weefsels of te grove glasmatten achter de gelcoatlaag gebruikt worden. Dit kan worden verminderd door een zo fijn mogelijk vlies of glasmatten achter de gelcoat te gebruiken of met een minder reactieve hars met lagere krimp te werken (minder exotherm).

Andere mogelijke oorzaken; te sterk rollen van de glasvezel, gelcoat onvoldoende uitgehard, te vroege ontmalling, te dunne gelcoat.

Foto 4. Sinaasappel effect oftewel vezelpatroon in gelcoat

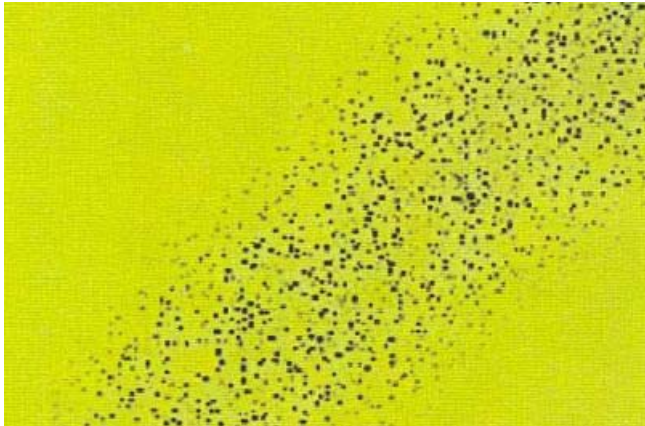


4) Pinholes oftewel kleine diepe putjes in gelcoat (foto 5)

Wordt veroorzaakt door een te slechte bevochtiging van het losmiddel wat meestal een gevolg is van slechte of geen ontluuchtingsmiddelen en/of een te hoog visceuze gelcoathars.

Mogelijke andere oorzaken; te veel katalysator, te hoge spuitdruk, te koude gelcoat, onvoldoende gepolijste of vuile mal.

Foto 5. Pinholes



5) Slechte glans

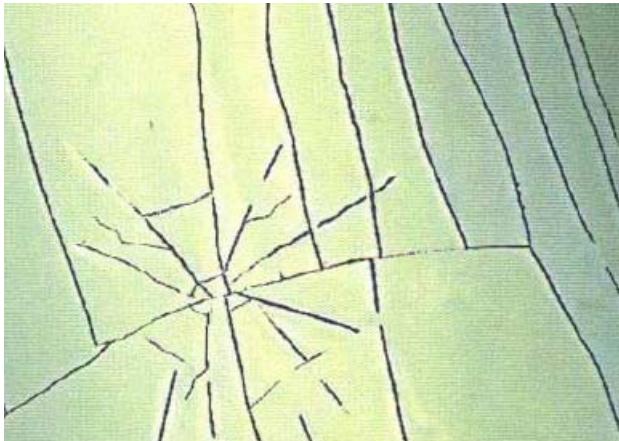
De oppervlakte kwaliteit van een gelcoat is afhankelijk van de oppervlakte kwaliteit van de mal. En deze is weer afhankelijk van de omgang van het personeel met de mal en het toegepaste losmiddel. Het losmiddel wat wordt toegepast moet hard zijn en de poriën van het maloppervlak goed vullen. Mogelijke andere oorzaken; gelcoat onvoldoende uitgehard, te vroeg geloste gelcoat.

6) Sterren en haarscheuren (foto 6)

Treedt vooral op wanneer:

- gelcoatlaag te dik en daardoor te bros is
- teveel styreen in gelcoat zit (te bros)
- te ruwe lossing
- wanneer vulstoffen gebruikt worden
- laminaat constructie te zwak is

Foto 6. Sterren en haarscheuren



7) Aantasting door water of chemicaliën (osmose)

Oorzaken:

- onvoldoende doorharding gelcoathars
- gelcoathars niet geschikt voor specifieke toepassing. Vooral flexibele of gelcoatharsen die vulstoffen bevatten worden sneller aangetast

8) Vergeling

Mogelijke oorzaken:

- te dikke gelcoat
- gelcoat niet voldoende uitgehard
- te vroeg geloste gelcoat
- te hoge hars exotherm
- mal onvoldoende gereinigd of gepolijst

Foto 7. Vergeling

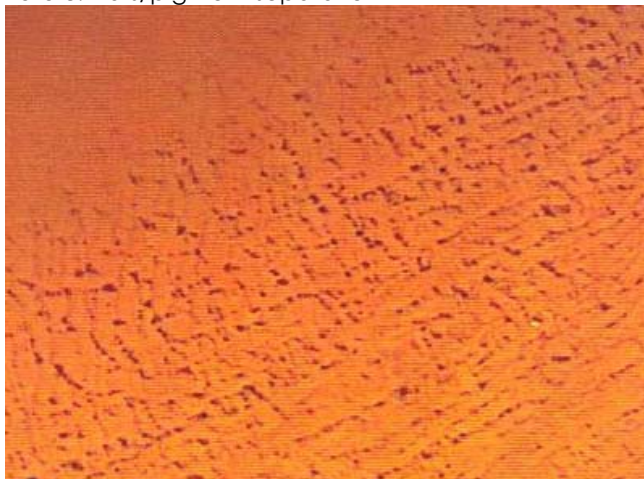


9) Hars/pigment separatie

Mogelijke oorzaken:

- te korte spuitafstand
- te hoge spuitdruk
- te groot mondstuk
- verkeerde spuittechniek (turbulentie)
- te dikke gelcoat (zakkers)

Foto 8. Hars/pigment separatie



10) Te vroege lossing

Mogelijke oorzaken:

- gelcoat te dik of ongelijkmatig
- te veel katalysator
- losmiddel
- te harsrijk laminaat
- ongelijkmatige uitharding gelcoat
- te snelle uitharding van het laminaat (exotherm)

Foto 9. Te vroege lossing

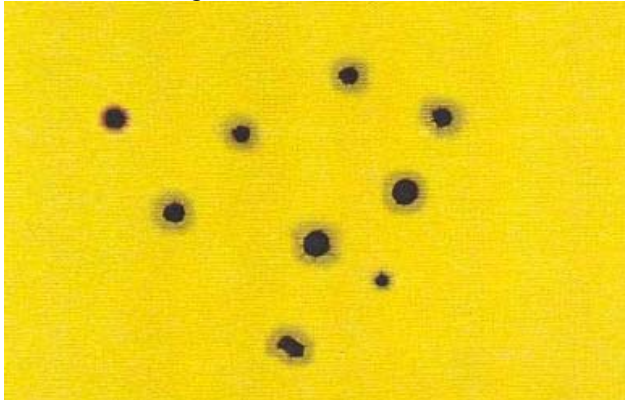


11) Vissenogen

Mogelijke oorzaken:

- statische elektriciteit op het oppervlak van de mal
- verkeerd losmiddel
- stof of vuil op de mal
- gelcoat film te dun
- vervuiling van water, olie, vet

Foto 10. Vissenogen



Mogelijke gelcoat problemen in de praktijk (blad 1)

Probleem	Oorzaak	Oplossing
Strepen op het oppervlak, ondanks goede kwaliteit van maloppervlak.	Losmiddel niet goed verdeeld.	Zo weinig mogelijk losmiddel gebruiken. Losmiddelwas goed inboenen en uitwrijven, evt. met PVA-los film werken.
Glaneloos, mat of ruw oppervlak, slechte plekken.	Slecht maloppervlak.	Goede verzegeling van alle poriën in het model, oppervlak van het model of mal schuren en polijsten.
Olifantenhuid (rimpels in de gelcoat).	Gelcoat te dun, aangetast door oplosmiddel of styreen uit laminaat, indien de gelcoat voor het aanbrengen van het laminaat niet voldoende aangehard is.	Laagdikte in geen geval beneden 0,3 mm.
	Slechte aanharding door:	
	a) Te vroeg aanbrengen van laminaat.	a) t/m c) Altijd dezelfde recepten en verwerkingvoorwaarden aanhouden.
	b) Fout in recept.	
	c) Verwerkingstemperatuur lager dan gebruikelijk.	
	d) Te veel styreen verdampt bij spuiten.	d) Tot 5 % styreen toevoegen aan gelcoat.
	e) Vertraging door kleur- of vulstoffen.	e) Alle toeslagstoffen vooraf testen op beïnvloeden van uitharding.
	f) Vertraging door oplosmiddel, die gedurende het spuiten niet verdampt is.	f) Gelcoat fijn spuiten, juiste afstand aanhouden tussen spuitpistool en de mal.
	g) Vertraging door oplosmiddel van kwast of roller.	g) Kwast en roller voor het lamineren goed reinigen en drogen.
	h) Vertraging door water in oplosmiddel of perslucht.	h) Schoon oplosmiddel gebruiken, perslucht ontwateren.
i) Vertraging door oplosmiddel uit het oplosmiddel.	i) Losmiddellaag goed laten uitdampen.	
Ongelijke laagdikte, daardoor ongelijke kleur, evenals olifantenhuid en scheurgevoeligheid.	1) Ongelijk kwasten.	1) Zorgvuldiger aanbrengen.
	2) Bij het spuiten "golfslag" door te geringe spuitafstand.	2) Zorgvuldiger aanbrengen.
	3) Slechte vloeï.	3) Bij het zelf maken van de gelcoat, juiste viscositeit en thixotropie instellen. Indien nodig oppervlaktespanning verlagende additieven toebrengen.

Mogelijke gelcoat problemen in de praktijk (blad 2)

Probleem	Oorzaak	Oplossing
Scheuren in gelcoat bij krimpen en slagbelasting.	1) Gelcoat te dik	1) Gelcoat niet dikker dan 0,7 mm aanbrengen. Uitzakken van gelcoat naar hoeken en kanten voorkomen door de juiste viscositeit/thixotropie in te stellen.
	2) Gelcoat te reactief of te bros	2) Elastische hars gebruiken, hoeveelheid harder en/of versneller verminderen.
Samenklonteren, pigmentstippen, transparante plekken in de gelcoat.	Vulstoffen, kleurstoffen, thixotropiemiddel niet goed genoeg verdeeld.	Toeslagstoffen over driewals laten lopen.
Stofdeeltjes in gelcoat.	Stofdeeltjes in de mal.	In een stofvrije ruimte werken.
Vezelstructuur door de gelcoat zichtbaar.	1) Wapeningsmateriaal te vroeg aangebracht, te sterk in gelcoat gedrukt.	1) De gelcoat voldoende laten uitharden voordat er met lamineren begonnen wordt.
	2) Te grove wapening achter gelcoat gebruikt.	2) Fijn glasvlies of glasmat achter de gelcoat gebruiken.
Loslaten van de gelcoat in de vorm van grote blaasjes, vooral bij verhitting.	Luchtinsluiting tussen gelcoat en het laminaat.	Zorgvuldig aanbrengen en ontluichten van de eerste laag glasmat, pas na uitharding op dezelfde manier verder werken.
Vergelen en verbleken van de kleur.	1) Gelcoat op pigment niet voldoende lichtecht.	1) Lichtechte hars gebruiken, lichtechte pigmenten gebruiken.
	2) Gelcoat niet volledig uitgehard.	2) Door na te temperen bij hogere temperaturen, voor een goede uitharding zorgen.
	3) Hardersysteem niet voldoende lichtecht.	3) In plaats van PB/amine liever MEKP/Co hardersysteem gebruiken.
Wit uitslaan van een gepigmenteerde gelcoatlaag door vocht.	Zwellen van de oppervlaktelaag bij onvoldoende uitharding.	Door middel van na te temperen bij hogere temperaturen laten doorharden, voordat de gelcoat met water in aanraking komt. Als afwerklaag een topcoat gebruiken.

Mogelijke problemen bij het lossen van een product uit een mal

Probleem	Oorzaak	Oplossing
Lossingsfactor te groot (korte verwerkingstijd, maar een lange lossingstijd).	Verkeerd hardersysteem.	1) Na gelling verwarmen.
		2) Met BP/DMA of Acetylacetonperoxide/Co werken.
		3) Toevoegen van een geschikte inhibitor, gelijktijdig de hoeveelheid verharder/versneller verhogen.
Witte breuk (scheuren) bij het lossen.	Te vroeg gelost onder te sterke mechanische belasting.	Lossingstijd door proeven van geval tot geval bekijken.
Product laat zich niet of zeer moeilijk lossen.	1) Maloppervlak ruw, maloppervlak poreus.	1) Lossing alleen nog mogelijk door het beschadigen van het product. Af en toe helpt sterke verhitting. Maloppervlak polijsten. Poriën in de mal verzegelen door af te lakken en meerdere malen te behandelen met lossingsmiddel.
	2) Te veel, te weinig of verkeerd lossingsmiddel.	2) Lossingsmiddel juist doseren, laten uitdampen, dan maloppervlak polijsten.
	3) Product niet voldoende doorgehard, hars kleeft te erg aan het maloppervlak.	3) Product langer laten uitharden, hoeveelheid harder en/of versneller verhogen.