

VERZINKSHOP

ELECTROFORMING HANDLEIDING

inhoudsopgave

Inleiding.....	3
Belangrijke informatie voordat je begint.....	3
Snel starten.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Benodigdheden	5
Belangrijke informatie	6
V-Brite 200 koper elektrolyt.....	6
Het V-Brite 200 glansmiddel	6
Dosering.....	6
Verbruik en berekenen	7
Na stilstand	7
Na het filteren met actieve kool	7
Temperatuur van het elektrolyt	7
Verwarmen van het elektrolyt	7
Oppervlak berekenen en stroom instellen	8
Voorbeelden oppervlak uitrekenen	8
Complexe vormen opsplitsen	8
Anode & kathode verhouding	9
Stroom instellen.....	9
Opbouwen van stroomsterkte.....	9
Testen met een kalibratieplaatje.....	10
Het electroforming bad opzetten.....	11
Electroforming bad.....	11
Neutralisatie bad.....	11
Voorwerpen voorbereiden	12
Ankers & ophanging.....	12
Harde waterdichte materialen	13
Zachte/poreuze/organische materialen	13
Babyschoentjes	14
Voorwerpen verzwaren	15
Een voorwerp geleidend maken.....	16
Stappenplan electroforming.....	18

Vorbereiden.....	18
Bad klaarzetten	18
Stroomwaarde berekenen	18
Voorwerp ophangen en aansluiten	19
Starten op lage stroom	19
Stroom opbouwen	19
Tijdsduur en dikte	19
Uitnemen en spoelen	19
Neutraliseren en naspoelen.....	19
Drogen	20
Nabehandeling	20
electropolishing	20
Onderhoud, vervuiling & filteren	21
Bijvullen verdampt water	21
Filteren (vaste deeltjes)	21
Actieve kool (organische vervuiling)	21
Opgeloste metaalionen.....	21
Vervangen.....	22
Opslag.....	22
Afval & afvoer.....	23
Technische eigenschappen	24
Problemen en oplossingen electroforming.....	25
Problemen en oplossingen V-Brite 200	26
Waarschuwing!.....	30
Veiligheid.....	30
Disclaimer	31

Inleiding

Electroforming is het elektrisch afzetten van zuiver koper op een niet geleidend voorwerp, of materiaal, dat geleidbaar is gemaakt.

Het brengt een glanzende laag koper aan op diverse voorwerpen die je kunt polijsten, patineren of als basis gebruiken voor verdere metaalafwerkingen zoals nikkel, brons of chroom.

Deze handleiding beschrijft het complete proces met V-Brite 200 koper elektrolyt, van voorbereiding tot afwerking.

Lees de handleiding één keer volledig door; daarna kun je de snel-start sectie gebruiken als korte workflow.

Belangrijke informatie voordat je begint

Electroforming is een leuk en creatief proces, maar je werkt met zure chemicaliën die bij verkeerd gebruik schade kunnen toebrengen. Werk daarom netjes en verantwoord: zorg voor ventilatie, draag PBM (bril/handschoenen/schort), houd kinderen en huisdieren weg, en lees de productinformatie. Label en berg alles veilig op en voorkom morsen.

- Werk in een goed geventileerde ruimte.
- Draag altijd PBM: veiligheidsbril of gelaatsscherm, chemisch bestendige handschoenen en schort; bij spuiten/airbrush ook ademhalingsbescherming.
- Houd kinderen en huisdieren uit de buurt; werk op een stabiel werkvlak met opvangbak tegen lekken en morsen.
- Gebruik alleen schone, chemisch bestendige bakken; label alle flessen en vaten duidelijk.
- Neutraliseer gemorste spetters met baking soda en maak direct schoon.
- Bij huid- of oogcontact: direct lang met water spoelen.
- Lees vóór gebruik de veiligheidsinformatie van producten waar je mee werkt tijdens het proces.
- Meng het elektrolyt niet met bleek, ammoniak of andere chemicaliën.
- Houd noodmiddelen bij de hand: veel schoon water, absorberende doeken en een lekbak.
- Voer vloeibare resten, spoelwater en gebruikte filters af als klein chemisch afval; nooit door de gootsteen.

Snel starten

Gebruik dit stappenplan als snelle referentie zodra de handleiding helemaal doorgelezen hebt.

1. Werkstuk ontvetten – indien nodig.
2. Grondig afspoelen met schoon water.
3. Poreus/organisch eerst volledig sealen; lagen volledig laten drogen/uitdrogen.
4. Ankers (ring/kettelstift/koperdraad) vóór de geleidende verf plaatsen.
5. Geleidende verf aanbrengen en volledig laten drogen.
6. Indien nodig verzwaren zodat het werkstuk onder blijft.
7. Galvaniseer bad klaarzetten.
8. Elektrolytpeil controleren en eventueel bijvullen.
9. Anodes in PP-anodefilters wikkelen.
10. Anodes in 2:1 verhouding tegenover elkaar in het bad hangen.
11. Anodes met elkaar verbinden.
12. Circulatie of lucht agitatie aanzetten.
13. Oppervlak werkstuk berekenen in cm².
14. Werkstuk met ongelakt koperdraad ophangen aan de nylon staf.
15. Zwarte min-draad aan het werkstuk, rode plusdraad aan de anodes.
16. Startstroom instellen: ca. 0,2 Ampère per 10 cm² totaal oppervlak.
17. Start op ~10–20% van de berekende stroom; wacht tot koper zichtbaar is; stap voor stap omhoog naar de berekende stroomwaarde.
18. ± 15-30 minuten of langer galvaniseren tot het gewenste resultaat.
19. Werkstuk boven het bad afspuiten met demi/DI-water.
20. Kort dompelen in baking soda oplossing om restzuur te neutraliseren.
21. Opnieuw goed spoelen met schoon water.
22. Drogen op kamertemperatuur of met föhn/heatgun op lage stand.
23. Eventueel een patina of ander metaal aanbrengen.
24. Beschermen: sealer, blanke lak (1k/2k) of wax/olie aanbrengen in dunne lagen volgens productlabel.
25. Bad afsluiten met deksel; werkplek schoonmaken.

Benodigdheden

geleverd in elke electroforming kit:

- Emmer
- Verzinkshop V-Brite 200 zuur koper elektrolyt
- Verzinkshop koper glansmiddel V-Brite X met doseerspuit
- 2 × koperanode
- 2 × anodefilterdoek
- Verbindingskabel voor de anodes
- Circulatiepomp
- Nylonstaf met klemmen om voorwerpen aan op te hangen
- 2 meter 0,5 mm koperdraad
- 2 meter 0,25 mm koperdraad
- 2 × 20 cm koperdraad 2 mm om anodes op te hangen
- 2 × 3D-print testplaatje
- 2 meter nyloodraad om voorwerpen mee te verzwaren
- Kwasten voor de geleidende verf
- Roerstaafjes voor de geleidende verf
- Ongeveer 10 verbindingsringen koper
- Ongeveer 10 kettelstiften koper
- Fijn schuurvel
- Vloeistoffilters voor het filteren van vervuild elektrolyt
- Baking soda voor neutralisatie plus emmer
- Handschoenen
- Voeding (als deze mee besteld is)

Geleidende verf afhankelijk van de gekozen kit:

- Verzinkshop Carbon
- Verzinkshop Conserve
- Verzinkshop Conserve 3D
- Caswell Conductive Copper Paint
- Geleidende Grafiet Spray

Handige extra's: (niet geleverd in de kit)

- Plantenspuit of drukspuit om voorwerpen af te spuiten met gedestilleerd of demi water.
- Emmer / bakje met spoelwater (gedestilleerd / demi) om voorwerpen tussen de stappen door in onder te dompelen en af te spoelen.

Kraanwater kan gebruikt worden maar wordt niet aangeraden omdat het verontreiniging en metalen bevat. Als van het kraanwater teveel in het elektrolyt terecht komt, kan dit het elektrolyt uit balans brengen of problemen in de eindafwerking geven.

Belangrijke informatie

V-Brite 200 koper elektrolyt

Het gebruikte elektrolyt is Verzinkshop V-Brite 200 zuur koper elektrolyt.

Het elektrolyt geeft door het toegevoegde glansmiddel een dunne, heldere en glanzende koperafzetting en is zeer geschikt voor fijne details.

De aangebrachte koperlaag is zacht en ductiel met een lage interne spanning, dit maakt het uitermate geschikt om kunststof en andere niet geleidende materialen te verkoperen na het aanbrengen van een geleidende coating.

Naast het gebruik voor electroforming kun je dit elektrolyt gebruiken om een laag koper aan te brengen op koper, nikkel en messing.

Het V-Brite 200 glansmiddel

Het V-Brite 200 koper elektrolyt maakt gebruik van het V-Brite 200 glansmiddel systeem

Dit bestaat uit:

- V-Brite 200S (starter glansmiddel)
- V-Brite X (onderhoud glansmiddel)

Deze worden toegevoegd bij het maken van het elektrolyt. Het elektrolyt wordt dus kant en klaar geleverd. Bij het klaarzetten van een nieuw bad hoeft er dus **geen** glansmiddel toegevoegd te worden.

Het V-Brite X glansmiddel wordt tijdens het proces verbruikt en moet dan periodiek bijgevuld worden nadat je het bad in gebruik neemt.

V-Brite X zorgt voor de hoge glans. Bij te weinig V-Brite X worden vlakken matter terwijl randen en hoeken nog glanzen.

Dosering

Dosering: 1 ml V-Brite X per liter elektrolyt.

Bij afnemende glans: in kleine stappen doseren, testen, en pas dan opnieuw doseren.

- Bij een bad van 3 liter begin met een toevoeging van 1-2 ml
- Bij een bad van 6 liter begin met een toevoeging van 3 ml

Niet over-doseren; te veel glansmiddel kan problemen geven en het koper bros maken. Als na het toevoegen van voldoende glansmiddel het koper niet glanzend wordt, moet er gekeken worden naar een andere oorzaak.

Verbruik van het glansmiddel berekenen

V-Brite X wordt verbruikt: ongeveer 1 ml per 2 Ampère-uren.

Rekenhulp verbruik = Ampère × uren ÷ 2.

Voorbeeld:

- $4 \text{ A} \times 3 \text{ uur} = 12 \text{ Ah}$
- $12 / 2 = 6 \text{ ml V-Brite X verbruikt.}$

Na stilstand

Na langere stilstand kan een kleine dosering nodig zijn om het glansmiddel weer te activeren. Test eerst op een proefstuk en beoordeel de glans. Doseer daarna in kleine stapjes, tussentijds kort galvaniseren en opnieuw beoordelen. Herhaal dit totdat de afwerking weer egaal hoogglanzend is. Niet overdoseren.

Na het filteren met actieve kool

Actieve kool verwijdert glansmiddel omdat dit een organisch product is. Na het filteren met actieve kool altijd V-Brite 200S en V-Brite X opnieuw toevoegen.

Temperatuur van het elektrolyt

Het elektrolyt werkt op kamertemperatuur.

- Werktemperatuur tussen 21–32 °C.
- Ideale temperatuur is 24–28 °C.

Verwarmen van het elektrolyt

Je kunt het elektrolyt, wanneer nodig, opwarmen.

- **Dompelverwarming:** voor PP/PE kunststof baden is een glazen of titanium dompelverwarmer met thermostaat geschikt. Kies bij voorkeur een titanium dompelverwarmer en plaats die op een plek met stroming.
- **Watermantel:** zet de PP/PE procesbak in een grotere bak met warm water en regel die met een dompelverwarmer.
- **Ruimtetemperatuur verhogen:** een warme werkruimte vermindert afkoeling van kleine baden.

Oppervlak berekenen en stroom instellen

Het V-Brite 200 koper elektrolyt werkt op $\pm 0,2$ Ampère per 10 cm^2 voorwerp oppervlak.

Voordat je begint moet je dus eerst uitrekenen hoe groot jouw voorwerp is in cm^2 .

Voorbeelden oppervlak uitrekenen

- Rechthoek: lengte $\times$ breedte
- Vierkant: zijde $\times$ zijde
- Cirkel/rondje: $3,14 \times (\text{diameter}/2)^2$
- Schijf: $2 \times 3,14 \times (\text{diameter}/2)^2$
- Kubus: $6 \times \text{zijde}^2$
- Blok/prisma: $2 \times (l \times b + l \times h + b \times h)$
- Cilinder (alleen zijkant): $3,14 \times \text{diameter} \times \text{lengte}$
- Cilinder (totaal, met beide einden): $3,14 \times \text{diameter} \times \text{lengte} + 2 \times 3,14 \times (\text{diameter}/2)^2$
- Bol: $4 \times 3,14 \times (\text{diameter}/2)^2$
- Halve bol (alleen kap): $2 \times 3,14 \times (\text{diameter}/2)^2$
- Kegel (alleen mantel): $3,14 \times (\text{diameter}/2) \times \text{schuine lengte}$
- Kegel (totaal, met bodem): $3,14 \times (\text{diameter}/2) \times \text{schuine lengte} + 3,14 \times (\text{diameter}/2)^2$

Bij 3D-prints staat in de software aangegeven hoeveel cm^2 het voorwerp is.

Complexe vormen opsplitsen

Het is niet nodig om het exacte oppervlak uit te rekenen; een schatting is voldoende.

- Staat de voeding veel te laag, dan krijg je een doffe, zalmkleurige afwerking.
- Staat de voeding veel te hoog, dan ontstaan donkere brandplekken op hoeken van het voorwerp.

Verdeel het onderdeel in eenvoudige stukken (platen, cilinders, schijven), reken elk stuk apart uit en tel de uitkomsten bij elkaar op.

Voorbeeld van opsplitsen:

- Walnoot = bol
- Een bloem = schacht (cilinder) + kop (schijf + rand)
- Schelp = cirkel

Anode & kathode verhouding

Het is belangrijk voldoende anode in het elektrolyt te hangen.

De ideale verhouding tussen het oppervlak van de anode en het voorwerp is 2:1. Het anodeoppervlak is dus twee keer zo groot als het werkstuk.

Reken alleen het **naar het werkstuk gerichte** anode-oppervlak mee.

Voorbeeld: bij een werkstuk van 250 cm² heb je een anodeoppervlak van ongeveer 500 cm² nodig.

Bij te weinig anode-oppervlak stijgt de anode-stroomdichtheid en wordt er meer glansmiddel verbruikt. De anode polariseert, lost slechter op en vult het koper trager aan. De voeding moet dan meer spanning leveren om dezelfde stroom te houden. Dat veroorzaakt stroomconcentratie aan randen (brandplekken) en slechtere dekking.

Stroom instellen

Bereken het totale oppervlak van het voorwerp in cm².

De som is: (oppervlak in cm² ÷ 10) × 0,2 Ampère

Voorbeeld met een voorwerp van 280 cm²:

- $280 \text{ cm}^2 \div 10 = 28$
- $28 \times 0,2 \text{ Ampère} = 5,6 \text{ Ampère}$ afstellen op de voeding.

Dit is een startwaarde die vaak goed werkt. Is het voorwerp niet overal glanzend, of heb je donkere hoeken die verbrand lijken? Door omstandigheden zoals werktemperatuur, geleidbaarheid van het voorwerp en het elektrolyt, afstand voorwerp tot anode en de staat van het elektrolyt kan de ideale waarde hiervan afwijken. Ga in kleine stapjes omhoog of omlaag (bijv. 0,05 Ampère per 10 cm²) en beoordeel het resultaat na 15–30 minuten om de beste waarde voor jouw bad te bepalen.

Opbouwen van stroomsterkte

Zet de stroom nooit meteen op de berekende eindwaarde; er moet dan te veel spanning door een te klein oppervlak. Dat geeft snel verbrande plekken en slechte hechting. Begin laag en bouw in korte stappen op terwijl het koperoppervlak toeneemt.

- Start op 0,05–0,10 A.
- Laat het proces 5–10 min lopen tot je een duidelijke koperkrans ziet bij het ophangpunt en een begin van de dekking.
- Verhoog vervolgens de stroomsterkte in 2–4 stappen van telkens circa 20–30% van de stroomwaarde tot je bij de berekende waarde bent.
- Controleer om de 10-20 minuten hoever het koper is voordat je de stroomsterkte hoger zet. Vanaf 50-75% dekking kun je de voeding op 75-100% zetten.

Testen met een kalibratieplaatje

Bij een nieuw bad is het handig om testen te doen zodat je weet wat de juiste instelling voor het bad is.

Je gebruikt hiervoor de meegeleverde 3D-print kalibratieplaatjes.

Hier test je de 0,2 Ampère per 10 cm² op.

- Bij het plaatje van 25 cm² stel je de voeding af op 0,5 Ampère.
- Bij het plaatje van 50 cm² stel je de voeding af op 1 Ampère.

Ga in stapjes van 0,05 of 0,1 Ampère lager, of hoger, en beoordeel na 15–30 minuten het resultaat.

- Bij een te lage instelling zal het koper een meer doffe afwerking krijgen of niet overal glanzend zijn.
- Bij een te hoge instelling zal het koper donkere brandplekken aan randen krijgen en zal er structuur op het koper ontstaan.

Is de ideale afstelling bijvoorbeeld 0,18 Ampère, dan kun je deze waarde gebruiken bij elk project.

Het voorbeeld met een voorwerp van 280 cm² wordt dan:

- $280 \text{ cm}^2 \div 10 = 28$
- $28 \times 0,18 \text{ Ampère} = 5,04 \text{ Ampère}$ afstellen op de voeding. (afronden mag)

De electroforming opstelling klaarzetten

Electroforming bad

- Zet de meegeleverde emmer gereed.
 - Zorg ervoor dat deze stofvrij en schoon is.
- Bevestig de losse circulatiepomp op de bodem of zijkant van de emmer of leg hem er los in.
 - De losse onderdelen in het doosje van de pomp hoeven niet gebruikt te worden.
- Giet het elektrolyt voorzichtig in het bad. (let op spatten)
 - Markeer de waterlijn met een stift.
 - Het water uit het elektrolyt kan door warmte verdampen - wanneer je klaar bent met het proces vul je het bad aan met gedestilleerd of demi water tot aan de gemarkeerde lijn.
- Wikkel de anodefilters om de anodes heen en bevestig deze met een elastiek.
 - Dit voorkomt verontreiniging van het bad.
- Hang de anodes, tegenover elkaar, in het bad zodat ze in het elektrolyt hangen.
 - Door de anode te buigen en aan de rand in de emmer te hangen.
 - Door de anode is een gaatje geboord, hiermee kan met de meegeleverde dikke draad de anode opgehangen worden in het elektrolyt. Probeer te voorkomen dat de ophangdraad ook in het elektrolyt hangt.
- Verbind de anodes met de meegeleverde verbindingskabel.
- Zorg dat de voeding uitstaat en sluit de rode plus-draad van de voeding aan op de anodes.
- Bevestig de nylon staf op de emmer. Hier worden de voorwerpen aan gehangen.
 - Knip in de rand van de emmer 2 v-vormige inkepingen met een kniptang waar je de nylon staf in kunt leggen.
 - Gebruik tape om de uiteindes van de staf te bevestigen aan de emmer.
 - Boor 2 gaatjes bovenin de emmer en steek de staf hier doorheen.

Het bad is nu klaar voor gebruik.

Tip: Zorg voor een extra lekbak onder de galvaniseertank, of zet de tank in een grotere tank. Mocht deze ooit lek raken dan zal het elektrolyt in de opvangtank lekken en niet over de werkplek of vloer.

Neutralisatie bad

Na het verkoper proces en het afspoelen blijft er altijd wat zuur achter op het voorwerp. Dit moet geneutraliseerd worden om oxidatie op het koper te voorkomen.

- Zet de extra emmer gereed.
- Vul deze met ongeveer 2 liter water
- Los de meegeleverde baking soda hierin op. (ongeveer 1-2 eetlepels)

Voorwerpen voorbereiden

Reinig en ontvet het voorwerp alleen wanneer dat nodig is.

- **Kunststof, glas, metaal, steen, 3D-print** e.d.: eerst stof- en vetvrij. Licht opschuren of een hechtprimer is alleen nodig als je merkt dat een coating wegparelt.
- Poreus en organisch materiaal zoals een **blad, bloem, hout, schors, textiel, karton, bot** eerst volledig waterdicht sealen voordat je een geleidende verf aanbrengt.

Als de geleidende laag niet overal dekt of barstjes heeft, kan zonder sealer elektrolyt in het object trekken.

Dit geeft problemen:

- Het vervuult het elektrolyt doordat organisch materiaal oplost en in het bad terechtkomt.
- Het object zuigt zich vol, zet uit en dan barsten de geleidende verf en de koperlaag.

Beslisregel:

- Is het poreus, vezelig of vochtig → altijd sealen.
- Is het hard, droog en dicht → sealen niet nodig.

Welke lagen je ook gebruikt: laat elke laag volledig uitharden voor je verdergaat; halfzachte lagen blijven dampen en veroorzaken barsten in de geleidende laag of in het koper.

Tip: Conserve of Conserve 3D geleidende verf werkt ideaal voor kleine en middelgrote voorwerpen. Dit is een 2-in-1 geleidende sealer; een aparte sealer is dan niet nodig.

Ankers & ophanging

Bevestig ringen, kettelstiften of koperdraad vóórdat je de geleidende verf aanbrengt. Zorg dat het contactvlak (waar stift/draad het object raakt) is mee behandeld met de geleidende verf. Daar start de afzetting.

Plaats het anker op een plek die niet opvalt.

Bij complexe vormen kun je meerdere ophangpunten gebruiken om de stroom te verdelen en sneller gelijkmatig te dekken.

Harde waterdichte materialen

Voor bijvoorbeeld 3D-prints, kunststof, glas en steen volstaat stofvrij maken en ontvetten wanneer dit nodig is.

Bij glas en zeer gladde kunststoffen kan licht schuren of een geschikte primer de hechting verbeteren, maar vaak is dat niet nodig.

Voor vlakke oppervlakken is geleidende grafietspray ideaal. Breng meerdere dunne lagen aan en laat tussendoor goed drogen.

Verzinkshop Conserve 3D hecht in de praktijk zeer goed op de meeste harde ondergronden zonder extra voorbereiding en bouwt een dunne, strakke film op die details bewaart.

Zachte/poreuze/organische materialen

Bloemen, bladeren, hout, schors, textiel, karton en ander poreus of vochtig materiaal eerst volledig waterdicht en stevig maken. Gebruik daarvoor:

- Voorwerp of materiaal eerst laten drogen.
- Electroforming Sealer (waterbasis): trekt in, verhardt en sluit af. Daarna een watergedragen geleidende verf aanbrengen, zoals Carbon.
- Conserve of Conserve 3D (acetonbasis): 2-in-1 geleidende sealer; conserveert en maakt direct geleidend. Geschikt voor o.a. vers geplukte bloemetjes, schors of kiezel. Na drogen blijft een sterke geleidende acryl-laag achter.
- Overige producten zoals een blanke lak of 2-componenten hars.

Verzinkshop Conserve kan op licht vochtig materiaal gebruikt worden zoals een vers boomblad of een bloemetje. Te hoge vochtigheid en te grote voorwerpen voorkomen.

Maak het object stofvrij en vrij van los vuil. Dompel onder, herhaal kort om luchtbellens te verwijderen, laat een paar minuten intrekken, schud overtollige sealer af en laat volledig drogen.

Let op pinholes: elke opening laat elektrolyt binnen en veroorzaakt later uitzetten en scheuren.

Let op: organisch materiaal kan geen dagen blijven liggen voordat het proces start. Het zal gaan werken en krimpen of uitzetten waardoor de aangebrachte geleidende laag zal barsten. Het is het beste om het voorwerp, nadat het goed gedroogd is, meteen in het electroforming bad te hangen om het te verkoperen.

Babyschoentjes

Babyschoentjes zijn zacht, vezelig en hol: sealen en goede voorbereiding zijn cruciaal.

Maak het schoentje schoon en fixeer de veters zoals je wilt.

Het schoentje drijft in het elektrolyt, dus je moet het verzwaren. Dit is zeer belangrijk om problemen te voorkomen.

Dit kan op 2 manieren:

Volgieten:

- Vul de opening van het schoentje met steentjes/glas/lood en giet het daarna vol met hars of gips tot 1 of 2 cm onder de rand van de opening van de schoen.
- Zorg ervoor dat alle lucht uit de opening is.
- Laat volledig uitharden
- Bevestig een stuk nylon draad en dompel het schoentje onder in de Electroforming Sealer. Herhaal dit enkele keren om luchtballen te verwijderen. Laat het daarna 10-20 minuten in de sealer hangen zodat het schoentje de sealer opzuigt.
- Goed uit laten lekken en overtollige sealer afschudden.
- Het schoentje nu zeer goed hangend laten drogen. Dit kan 1 tot 2 dagen duren.

Volzuigen:

Laat de opening van het schoentje open.

- Dompel het onder in de Electroforming Sealer en herhaal dit enkele keren om luchtballen te verwijderen. Laat het daarna 10-20 minuten in de sealer zodat het schoentje de sealer opzuigt.
- Goed uit laten lekken en overtollige sealer afschudden.
- Het schoentje nu zeer goed laten drogen. Dit kan, afhankelijk van de omgevingstemperatuur 1 tot 2 dagen duren.

Als het schoentje voldoende sealer opgenomen heeft, en de meeste lucht eruit, zal het schoentje vanzelf in de elektrolyt zinken. Zinkt het schoentje niet helemaal onder? Dan kun je het altijd verzwaren met een gewichtje.

Breng daarna in meerdere dunne lagen de geleidende verf aan (Carbon of Conductive Copper Paint).

Gebruik géén Conserve over de Electroforming Sealer; het oplosmiddel (aceton) lost de watergedragen sealerlaag weer op.

Voorwerpen verzwaren

Is een voorwerp hol of erg licht, dan zal het op het elektrolyt willen drijven.

Je kunt deze voorwerpen en materialen op diverse manieren verzwaren.

- Met het bijgeleverde nylondraad kun je een gewichtje, zoals een stukje glas, aan het voorwerp vastbinden zodat het verzwaard is.
- Je kunt een nylon kous of zakje nemen en deze vullen met glasparels en aan het voorwerp hangen.
- 3D-prints kun je massief printen of via het lekgat vullen met bijvoorbeeld zand en daarna het lekgat afdichten.
- Blaadjes/takjes mogen drijvend starten. Door koperopbouw worden ze zwaarder en zinken ze vanzelf. Zorg ervoor dat bij de start het blaadje of takje even helemaal ondergedompeld is geweest en laat het daarna op het elektrolyt drijven.

Zorg ervoor dat je geen metalen of andere materialen gebruikt die in het elektrolyt kunnen oplossen.

Een voorwerp geleidend maken

Breng een geleidende coating aan zoals aangegeven in de handleiding van het product. Dit kan zijn door het product onder te dompelen, te verven met een kwast of te sprayen met een geleidende verf in spuitbus of een airbrush.

Verzinkshop biedt diverse geleidende producten aan voor verschillende doeleinden.

Verzinkshop Conserve

Is een geleidende 2-in-1 sealer op solvent basis en is ideaal voor het conserveren van poreus en organisch materiaal of voorwerpen die een stevige laag nodig hebben.

1 keer onderdompelen is voldoende. een 2^e keer onderdompelen zorgt ervoor dat de eerste laag opbrandt. Wil je, voor fijnere details, meerdere lagen aanbrengen? Verdun de verf dan eerst met aceton zoals beschreven in de handleiding.

- Deze coating laat een waterdichte geleidende flexibele acryl laag achter, waardoor het mogelijk is om bijvoorbeeld een vers geplukt bloemetje direct onder te dompelen in deze sealer, zonder het eerst te moeten laten drogen of eerst een aparte sealer aan te moeten brengen.
- De coating kan op zo goed als elk voorwerp en materiaal gebruikt worden.
- Deze sealer is uitermate geschikt om diverse voorwerpen in onder te dompelen.
- Aanbrengen via onderdompelen, kwast of airbrush.
- Let op: op basis van aceton – eerst het materiaal testen waar je het op wilt aanbrengen.
- Verdunnen volgens de handleiding van het product.

Verzinkshop Conserve 3D

is een dunne geleidende coating op solvent basis ideaal voor 3D-prints, vaste materialen en droog organisch materiaal.

1 keer onderdompelen is voldoende. een 2^e keer onderdompelen zorgt ervoor dat de eerste laag opbrandt. Wil je, voor fijnere details, meerdere lagen aanbrengen? Verdun de verf dan eerst met aceton zoals beschreven in de handleiding.

- Deze coating laat een dunne waterdichte geleidende flexibele acryl laag achter geschikt voor fijne details.
- De coating kan op zo goed als elk voorwerp en materiaal gebruikt worden.
- Deze sealer is uitermate geschikt om diverse voorwerpen in onder te dompelen.
- Aanbrengen via onderdompelen, kwast of airbrush.
- Let op: op basis van aceton – eerst het materiaal testen waar je het op wilt aanbrengen.
- Verdunnen volgens de handleiding van het product.

Verzinkshop Carbon

is een geleidende verf op waterbasis met hoog carbon gehalte voor een lage weerstand.

- Dit is een watergedragen geleidende verf die gebruikt kan worden over de Electroforming Sealer
- Deze geleidende verf is goed met de kwast of airbrush aan te brengen.
- De sealer werkt op elk materiaal waar normale watergedragen verf ook geen problemen levert.
- Aanbrengen via onderdompelen, kwast of airbrush.
- Verdunnen volgens de handleiding van het product.

Graphit 33

is een geleidende coating in spuitbus op solvent basis.

- Ideaal voor een zeer fijne en gedetailleerde afwerking op bijvoorbeeld 3d-prints of modelbouw onderdelen.
- Heeft meerdere lagen nodig.
- Niet aanbrengen over Verzinkshop Electroforming Sealer
- Spuitbus

Caswell Conductive Copper Paint

is een geleidende verf op waterbasis en koper voor een zeer lage weerstand.

- Dit is een watergedragen geleidende verf die gebruikt kan worden over de Electroforming Sealer
- Deze geleidende verf is goed met de kwast of airbrush aan te brengen.
- De sealer werkt op elk materiaal waar normale watergedragen verf ook geen problemen levert.
- Aanbrengen via kwast of airbrush.
- Verdunnen volgens de handleiding van het product.

Stappenplan electroforming

Voordat je begint met het proces stel je eerst de meegeleverde voeding af. Zorg ervoor dat de rode plus-draad ontkoppeld is van het electroforming bad.

- Zet de voeding aan en draai de Ampère knop helemaal naar de laagste stand.
- Draai de spanningsknop (volt) helemaal omhoog naar de hoogste stand.
- **Zet de voeding weer uit.**

Hierdoor zal de voeding automatisch de nodige spanning leveren die nodig is door het instellen van de berekende Ampère voor het oppervlak van het voorwerp.

Door de voeding op 0 Ampère af te stellen kan je niet per ongeluk de voeding aanzetten met een te hoge instelling waardoor het werkstuk kan verbranden.

Wil je het werkstuk tussentijds uit het bad halen om te kijken? Zet dan eerst de voeding uit en ontkoppel de rode plus van de anodes. Doe je dat niet, dan loopt bij het uitnemen of terughangen alle stroom door het laatste kleine contactpunt van het koper met de elektrolyt, met donkere brandplekken als gevolg. Zet de voeding pas weer aan als het voorwerp in de elektrolyt hangt en weer aangesloten is.

Voorbereiden

- Maak materialen stof- en vetvrij.
- Poreus/organisch eerst volledig sealen: lagen volledig laten drogen/uitharden.
- Plaats ringen/kettelstiften/koperdraad vóór het coaten.
- Breng de gekozen geleidende verf aan en laat het volledig drogen.
- Zo nodig verzwaren met een klein niet-geleidend gewichtje aan nylandraad.

Bad klaarzetten

- Circulatiepomp plaatsen.
- Electroforming bad vullen met V-Brite 200 elektrolyt.
- Niveau markeren
- Anodes in het anodefilter wikkelen, ophangen in het elektrolyt en onderling verbinden.
- Sluit de rode plusdraad aan op de anodes.
- Nylonstaf plaatsen

Stroomwaarde berekenen

- Oppervlak in cm² uitrekenen. Startregel: 0,2 Ampère per 10 cm².
- Anode:voorwerp verhouding circa 2:1 (alleen het naar het werkstuk gerichte anodevlak telt).
- Voorbeeld voorwerp van 200 cm²
 - $200/10 = 20$
 - $20 \times 0,2 \text{ A} = 4 \text{ A}$ stroomwaarde.

Voorwerp ophangen en aansluiten

- Koperdraad aan het voorwerp bevestigen.
- Hang het voorwerp op aan de nylon staf in het midden van het bad. Gebruik de meegeleverde klemmen om het koperdraad vast te houden op de nylon staf.
- Sluit de zwarte mindraad aan op het koperdraad van het voorwerp.

Starten op lage stroom

- Zet de voeding aan en start op 0,05–0,10 A.
- 5–10 minuten laten lopen tot je koper ziet rond het ophangpunt en de dekking op gang is.
- Nu kun je de stroomsterkte omhoog zetten naar 20-30% van de berekende stroomwaarde.

Stroom opbouwen

- Na 10–20 minuten controleren en weer verhogen bij genoeg extra dekking.
- In 2–4 stappen naar de berekende stroomwaarde.
- Nadat 50-75% van het voorwerp bedekt is met een laagje koper kun je de volledige berekende stroomwaarde instellen.
- Zie je donkere plekken of veel structuur in het koper, stel de voeding dan iets lager af.

Tijdsduur en dikte

- Richtwaarde V-Brite 200: ca. 0,01–0,025 mm per uur bij gebruikelijke instellingen.
- Voor dikke opvulling liever V-Brite 100.
- Als het voorwerp een zijdeglans of matte afwerking heeft staat waarschijnlijk de voeding te laag afgesteld. Je kunt de voeding wat hoger afstellen. Wacht minstens 20-30 minuten om de laag opnieuw te beoordelen.

Uitnemen en spoelen

- Zet de voeding uit.
- Werkstuk uit het bad nemen.
- Boven de tank afspuiten met demi/DI-water zodat elektrolyt terugloopt.

Neutraliseren en naspoelen

- Het voorwerp meerdere keren onderdompelen in de baking soda oplossing en een seconde of 20 in de oplossing laten liggen om het achtergebleven zuur te neutraliseren.
- Daarna opnieuw met schoon water spoelen.

Drogen

- Op kamertemperatuur of met föhn/heatgun op lage stand drogen.
- Geen compressorlucht gebruiken vanwege olie/vocht en kringen in de afwerking.

Nabehandeling

Je kunt het voorwerp om diverse manieren nabehandelen.

- Polijsten.
- Patina aanbrengen.
- een volgend metaal aanbrengen zoals nikkel, chroom of brons.
- Afwerken met sealer/lak zoals de Electroforming Sealer, Verzinkshop DeepSeal of een andere lak of wax naar keuze.

electropolishing

Dit is handig wanneer een koperlaag mat uit het bad komt of licht geoxideerd is en lastige vormen heeft waardoor het niet mechanisch gepolijst kan worden.

Electropolishing is “omgekeerd galvaniseren”: in plaats van koper aanbrengen, lost de stroom microscopisch kleine deeltjes koper op. Daardoor verdwijnen pieken (structuur) sneller dan dalen en krijgt een doffe of ongelijkmatige laag een strak, glimmend oppervlak.

Je gebruikt hiervoor een zuurbestendige bak met electropolishing-vloeistof, het werkstuk aan de plus (anode) en een tegenplaat aan de min (kathode). Het proces vraagt een hoge stroomdichtheid, ongeveer 1-3 Ampère per 10 cm², dus een zware voeding is nodig.

De patina, sealers en electropolishing producten zijn te bestellen op de webshop.

Onderhoud, vervuiling & filteren

Vuil in het bad komt meestal door stof, metaaldeeltjes, losgekomen oxiden of organische vervuiling uit ontvetters of het slecht voorbereiden van voorwerpen.

De meeste vaste vervuiling zakt naar de bodem en heeft weinig invloed op het elektrolyt.

Bijvullen verdampt water

Na gebruik kan door verwarming het gedestilleerde water verdampen. Vul dit bij met gedestilleerd of demi water tot aan markeringslijn die je geplaatst hebt bij het vullen van het bad.

Filteren (vaste deeltjes)

Giet het elektrolyt door:

- Meegeleverde filters
- 5 of 10 µm polypropyleen fijnfilter

Actieve kool (organische vervuiling)

Als het filteren met een fijnfilter niet helpt of vervuiling zichtbaar blijft, is de kans groot dat het om organische vervuiling gaat. Filter dan met actieve kool (dit verwijdert ook het glansmiddel).

Werkwijze:

- Verwijder anodes en kabels uit het bad
- Laat het bad circuleren door een koolpatroon of gebruik een aquariumfilter gevuld met actieve kool
- Laat 1–2 uur rondpompen
- Filter daarna door een 5 of 10 µm polypropyleen fijnfilter.
 - Belangrijk: er mag geen actieve kool in het elektrolyt achterblijven.
- Glansmiddel vervolgens weer voorzichtig doseren volgens richtlijn.

Opgeloste metaalionen

Mechanisch filteren en filteren met actieve kool verwijderen geen opgeloste metaalconcentraties. Is het bad vervuild met een ander metaal, verwijder het met een dummy: hang een stuk metaal, bijvoorbeeld een koperplaatje van 20 cm², in het elektrolyt en laat dit enkele uren op 1 Ampère galvaniseren.

Vervangen

Elektrolyten met veel organische vervuiling of opgeloste metaalionen zijn niet altijd goed te herstellen. Vervangen is dan de beste keuze.

Opslag

Het elektrolyt is zuur en metalen voorwerpen op en om het bad heen zullen oxideren.

Bewaar het elektrolyt in het galvaniseer bad afgesloten met deksel of in afsluitbare, chemisch bestendige flessen. Etiketdeer inhoud en datum.

Na enkele maanden opslag kan het nodig zijn om bij het opstarten V-Brite X glansmiddel opnieuw toe te voegen.

Wordt het bad langer dan een dag niet gebruikt? Haal de anodes en pomp uit het bad en spoel ze in een bak met schoon water.

Laat geen metalen onderdelen in of boven een zuur bad hangen om oxidatie te voorkomen. Leg er ook geen andere metalen voorwerpen direct naast.

Pompje opslaan

Spoel het pompje goed door met schoon water voordat je het opslaat. Resten zuur kunnen kunststof aantasten.

Je kunt het pompje in een bakje schoon water wegzetten om het kunststof te beschermen.

Anodes opslaan

Anodes afspoelen en drogen, of bewaren in water met 5 % zwavelzuur zodat ze niet oxideren. Niet in het bad laten staan omdat dit het kopergehalte van het elektrolyt zal verhogen.

Als de anodes na een langere tijd opslaan geoxideerd zijn kun je ze licht opschuren of etsen in een bad water met 5 % zwavelzuur zodat ze weer schoon zijn. Spoel ze goed af en laat het bad 15 minuten draaien op een stukje afval metaal om vervuiling van de anodes te verwijderen.

Spoel ze goed af voordat je ze weer in het bad plaatst.

Afval & afvoer

Giet nooit iets door de gootsteen. Verzamel alle procesvloeistoffen en spoelwaters als chemisch afval.

Opslaan

- Gebruik dichte hdpe-jerrycans of flessen met schroefdop (chemisch bestendig), bij voorkeur un-gekeurd.
- Altijd etiket: inhoud, datum, contact.
- Zet flessen of jerrycans in een lekbak/kuip.
- Koel, droog, uit zonlicht; buiten bereik van kinderen/huisdieren.

Niet in opslaan

- Geen drankflessen, glazen potten zonder bescherming, open emmers of metalen blikken.
- Geen kwetsbare PET/PP flessen van consumentenproducten.

Vaste resten

Gebruikte filters, anode-slib, doeken en handschoenen laten uitlekken, daarna in een stevige, afsluitbare zak/emmertje apart verzamelen en als chemisch afval afvoeren.

Afvoer

- Breng alles naar de gemeentelijke kca-inzameling of een erkende verwerker. Meng geen afvalstromen om "te verdunnen".

Wat absoluut vermijden

- Niet mengen met bleek of ammoniak (gevaarlijke reacties).
- geen perslucht in afvalcontainers; geen druk opbouwen.

Technische eigenschappen

Elektrolyt	Koper V-Brite 200
Metaal	Koper
Werkt op	Koper, messing, nikkel
Tanks/baden	• Zuurbestendig PVC, PE of PP. • Stalen tanks met rubberen of kunststof (PP/PVC) binnenbekleding. • Grote tanks moeten worden versterkt om uitstulping te voorkomen.
Anode	Fosforhoudend koper 0,03 % – 0,05 % fosfor Optimale verhouding: 2:1 anode:voorwerp
Anodefilter	5-10 µm polypropyleen filter (zakken)
Anode-haak	Koper of titanium hanger/mand. Niet gebruiken als haak: staal/RVS.
Aanbevolen stroomdichtheid	0,2 Ampère per 10 cm² - (2 A/dm²) Bereik: 0,01–0,75 Ampère per 10 cm²
pH-waarde	<1
Glansmiddel	1 ml/l V-Brite X glansmiddel periodiek toevoegen
Tijd	10+ minuten
Agitatie	Pomp of lucht (geen ongefilterde compressorlucht i.v.m. olie/water) 1-2 bad-omwentelingen per uur
Temperatuur werkbereik	21–32 °C
Temperatuur optimaal	± 25 °C
Houdbaarheid	Lang houdbaar bij goed onderhoud
Metaal afgegeven door	Anode
Filtermedia	5-10 µm polypropyleen filter 5-10 µm PP filtercartridge Diatomeeënaarde (alleen voor een externe filterinstallatie)

Problemen en oplossingen electroforming

Probleem	Oorzaak	Oplossing
electroforming		
Trage start/geen dekking verder van ophangpunt	Geleidende verflaag te dun → hoge weerstand	Nog 1–2 zeer dunne lagen aanbrengen tot continuïteit; weerstand checken met multimeter; eventueel tweede contactpunt; pas daarna stroom verhogen.
Blaasjes/loslaten tijdens of na plating	Sealer of geleidende verf niet volledig droog/uitgehard	Lagen volledig laten uitharden (uren/dagen, afhankelijk van product); defecte zones verwijderen en opnieuw opbouwen.
Doffe, vlekkerige zones en snel stijgend glansmiddelverbruik	Organische vervuiling door slecht gesealde objecten (materiaal lekt in bad)	Bad met actieve kool filteren; daarna 200S + X opnieuw toevoegen; oorzaak wegnemen (beter sealen, lagen laten drogen).
Loslaten/kreukelen van geleidende laag	Solvent-gebonden Conserve over waterbasis sealer aangebracht	Niet combineren: Conserve alleen direct op substraat; of waterbasis sealer gebruiken met watergedragen geleidende verf. Herstel: lagen verwijderen en correct opnieuw opbouwen.
Randlijn/éénzijdige dekking bij drijvende objecten	Licht object drijft, slechts rand in contact	Werkstuk verzwaren/tetheren (glaskralen/PP-netje, PTFE/PP clip-weights, koperen gewichtjes); of volledig onderdompelen en agitatie aanhouden.
Putjes/gaatjes op poreus materiaal	Lucht in poriën/vezels; onvoldoende sealen	Meerdere keren dompelen en zacht schudden/tikken; diep sealen en volledig drogen; daarna geleidende laag aanbrengen.
Geen start van afzetting	Contactvlak ophangpunt niet mee-gecoat of slecht elektrisch contact	Contactplek mee-coaten/blank kopercontact maken; klem en draad reinigen en goed klemmen.

Problemen en oplossingen V-Brite 200

Elektrisch / stroomdichtheid		
Algemene dofheid	Te weinig glansmiddel	Glansmiddel V-Brite X in kleine stappen doseren en testen (begin: klein, opnieuw beoordelen).
	Bad vervuild (organisch of deeltjes)	Fijnfilteren (5–10 µm). Bij organisch: actieve kool; daarna glansmiddel(s) opnieuw toevoegen (200S + X).
	Te lage temperatuur	Verwarmen tot 24–28 °C (werkbereik 21–32 °C).
	Te lage stroom (stroomdichtheid)	Stroom iets verhogen; startwaarde 0,20 Ampère per 10 cm ² .
	Onvoldoende agitatie	Agitatie verbeteren (circulatie of lucht; 1–2 bad-omwentelingen/uur).
	Slechte voorbehandeling / oxide	Werkstuk opnieuw reinigen/activeren; niet laten drogen tussen etsen, spoelen en verkoperen.
Donkere randen / brandplekken (hoge stroomzones)	Stroom te hoog	Stroom verlagen of in stappen opbouwen.
	Anode te dichtbij / ongunstige geometrie	Anode-afstand vergroten of schermen/stroomdieven gebruiken.
	Te weinig anode-oppervlak	Extra anode-oppervlak plaatsen (2:1 anode:werkstuk, naar werkstuk gericht).
	Onvoldoende agitatie	Agitatie verhogen/constanter maken.
	Electroforming: te snel naar volle stroom (klein raakvlak)	Start op ~10–20 % van stroomwaarde; wacht op zichtbare koperafzetting; in 2–4 stappen naar berekende stroom.
Doffe laag in dieptes (lage stroomzones)	Te weinig glansmiddel	V-Brite X doseren en testen.
	Anodepositie ongunstig	Anodes herpositioneren of hulpanodes gebruiken.

	Te lage stroom	Stroom iets verhogen.
	Onvoldoende agitatie	Agitatie verbeteren.
Oppervlak / reinheid		
Gaatjes / pinholes	Vet/vuil op werkstuk	Beter reinigen/ontvetten (waterbreak-test).
	Luchtbellen / inslag	Rustig in-/uitladen; luchtinslag vermijden.
	Deeltjes in bad	Fijnfilteren (5–10 µm); anodefilters controleren.
	Restzuur/oxidatie na bad	Kort neutraliseren in baking soda oplossing; daarna goed naspoelen.
Ruw/korrelig oppervlak	Slechte filtratie	Filter wisselen (5–10 µm) en doorfilteren; continuïteit verbeteren.
	Anodeslijm of scheuren in anodehoes	PP-anodehoezen controleren of vervangen.
	Grove metaaldeeltjes	Doorfilteren (5–10 µm) tot helder.
	Stroom te hoog aan randen	Stroom iets verlagen of afstand vergroten; schermen gebruiken.
Hechting		
Slechte hechting / blaasjes	Onvoldoende reinigen/activeren	Voorbehandeling opnieuw uitvoeren; niet laten drogen tussen stappen.
	Substraat ongeschikt: direct op staal/zink/aluminium	Niet direct in zuur koper: eerst alkalisch koper-strike (hechtlaag) aanbrengen, daarna V-Brite 200.
Glans / uiterlijk		
Geen glans / satijn op vlakken (randen wel glanzend)	Glansmiddel opgebruikt of door actieve kool verwijderd	V-Brite X bijvullen en testen; na actieve kool ook 200S opnieuw toevoegen (variant afhankelijk).
	Te lage temperatuur	Verwarmen tot 24–28 °C.
	Te lage stroom	Stroom iets verhogen (richting 0,20 A/10 cm²).
Brossige/poederige afzetting	Te veel glansmiddel	(Deels) verversen of met actieve kool filteren; daarna V-Brite X voorzichtig

		in kleine stappen; stroom iets verlagen.
Dekking / geometrie		
Ongelijke dikte / schaduwvorming	Anodepositie of afstand ongelijk	Anodes herpositioneren; afstand uniform maken.
	Te weinig anode-oppervlak	Extra anodes of hulpanodes plaatsen.
	Grote onderdelen zonder hulpanodes	Hulpanodes of schermen/stroomdieven gebruiken.
Lijnen / strepen / banding	Onvoldoende of onregelmatige agitatie	Agitatie constant maken.
	Gasstrepen	Werkstuk rustig bewegen; ophang controleren.
Badconditie / verontreiniging		
Vervuiling met ander metaal	Onjuiste ophang/klemmen (staal/RVS)	Koper/titanium of kunststof-gecoate ophang; geen kaal (roestvast) staal boven zuur bad.
	Corrosie van metalen delen boven bad	Bron wegnemen; omgeving schoonhouden.
	Insleep uit voorbehandeling	Spoelen verbeteren.
	Opgeloste vreemde metalen in oplossing	Dummy-plating op afvalstuk (bijv. koper) langere tijd op lage-tot-matige stroom.
Concentratie / niveau		
Te hoge concentratie door verdamping	Waterniveau gezakt; componenten relatief te hoog	Tot markering aanvullen met demi/DI-water; glansbeeld controleren; glansmiddel volgens richtlijn doseren
Elektrische/ophang issues		
Elektrische problemen	Slechte contactpunten / te dunne ophangdraad / instabiele voeding	Contacten schoon en stevig; geschikte draad gebruiken; voeding en kabels controleren.
Anodes / hardware		

Verkeerd anodemateriaal of geen anodehoes	Korrelige/ruwe afzetting en overmatig anode sludge	Gebruik fosforhoudend koper DHP (0,025–0,06 % P) in PP-hoezen; anodes conditioneren/ vervangen bij vervuiling.
---	---	---

Waarschuwing!

De geleidende verf is giftig bij verkeerd gebruik. Vermijd contact met de ogen, huid en kleding. Draag oogbescherming (bril, veiligheidsbril of gezichtsscherm), beschermende rubberen handschoenen en schorten bij het bereiden van oplossingen en tijdens het werken met de oplossingen.

- Werk niet met de producten zonder eerst de veiligheidsinformatie te lezen en te begrijpen.
- Het veiligheidsinformatieblad is te vinden op de productpagina of op te vragen bij verzinkshop.nl via de mail: info@verzinkshop.nl
 - Heb je nog vragen? Neem contact op via:
 - Mail: info@verzinkshop.nl
 - Whatsapp of bel: +31 6 28090022
 - www.verzinkshop.nl

Veiligheid

- Draag altijd een stofmasker, gasmasker, handschoenen en schort wanneer nodig.
 - Behandel altijd elke chemische stof alsof het je kan doden.
- Label emmers en opslagcontainers altijd met een permanente stift, zodat jij en anderen weten wat erin zit.
- Giet nooit water in zuur; het kan opwarmen en explosief spatten. Giet zuur altijd in water.
- Laat galvaniseerbaden of andere systemen die stroom gebruiken nooit onbeheerd achter. Deze producten kunnen kortsluiting veroorzaken en brand veroorzaken.
- Nooit direct in contact komen met chemicaliën. Ze kunnen ernstige brandwonden of andere schade veroorzaken en zijn zeer gevaarlijke stoffen als ze niet met respect worden behandeld.
- Denk nooit dat je weg kunt komen zonder veiligheidsmaatregelen te nemen! Dat kan niet!
- Laat de deksels nooit van de tanks af wanneer ze niet worden gebruikt. Ze zullen omvallen!
 - Werk altijd veilig en zorg voor goede bescherming en ventilatie.
- Het veiligheidsinformatieblad is te vinden op de productpagina of op te vragen bij verzinkshop.nl via de mail: info@verzinkshop.nl

Disclaimer

Heb je een fout of iets onduidelijks gevonden in de handleiding? Geef dit aub door via info@verzinkshop.nl

We stellen onze handleidingen met zorg samen; toch kunnen aan de inhoud geen rechten worden ontleend. Processen en resultaten hangen af van omstandigheden buiten onze invloed. Test daarom altijd eerst op proef-/afvalmateriaal en werk volgens het vib/sds en met passende pbm.

Voor zover wettelijk toegestaan zijn wij niet aansprakelijk voor (i) indirecte schade of gevolgschade (waaronder waardevermindering van werkstukken), (ii) schade door onjuist gebruik of interpretatie van de documentatie, of (iii) type- en zetfouten. Onze totale aansprakelijkheid is beperkt tot vervanging van het geleverde product of terugbetaling van het aankoopbedrag. Dit geldt niet bij opzet of bewuste roekeloosheid van onze kant en laat jouw dwingendrechtelijke (consumenten)rechten onverlet.