



CURSUS

# GALVANOTECHNIEK

NIVEAU 1, 2 EN 3

# CURSUS

# GALVANOTECHNIEK

## NIVEAU 1, 2 EN 3

Galvanotechniek is een oppervlaktebehandelingstechniek waarbij met behulp van elektrische stroom en/of chemische omzetting een metaal(oxide)laag op een product wordt aangebracht. Het doel is om een product andere eigenschappen te geven dan die van het basismateriaal, zoals bijvoorbeeld betere geleiding, betere corrosiebescherming, andere afmetingen of visuele eigenschappen. In de galvanotechniek zijn vele vakgebieden terug te vinden; er wordt o.a. gebruik gemaakt van elektrische stroom, chemicaliën, alle mogelijke metalen, diverse apparatuur zoals badenreeksen met loopwagens, verwarming, pompen, afzuiging etc. De basis van de galvanotechniek ligt vooral in de natuur- en scheikunde, maar er moet rekening worden gehouden met vele factoren die elkaar onderling beïnvloeden. Niet alleen technische en esthetische factoren maar ook bijvoorbeeld veiligheidsaspecten, kwaliteits-, energie- en milieubeheer spelen een grote rol.



## GALVANOTECHNIEK NIVEAU 1

Niveau:	VMBO/MBO
Totaal aantal lessen (excl. examen):	3
Theorielessen:	3
Praktijklessen:	-
Duur van een les:	3 uur
Deelnamekosten:	€ 513,- (leden) € 570,- (niet-leden)
Examenkosten:	€ 265,-

### DE VOLGENDE ONDERWERPEN KOMEN O.A. VOOR IN DE CURSUS:

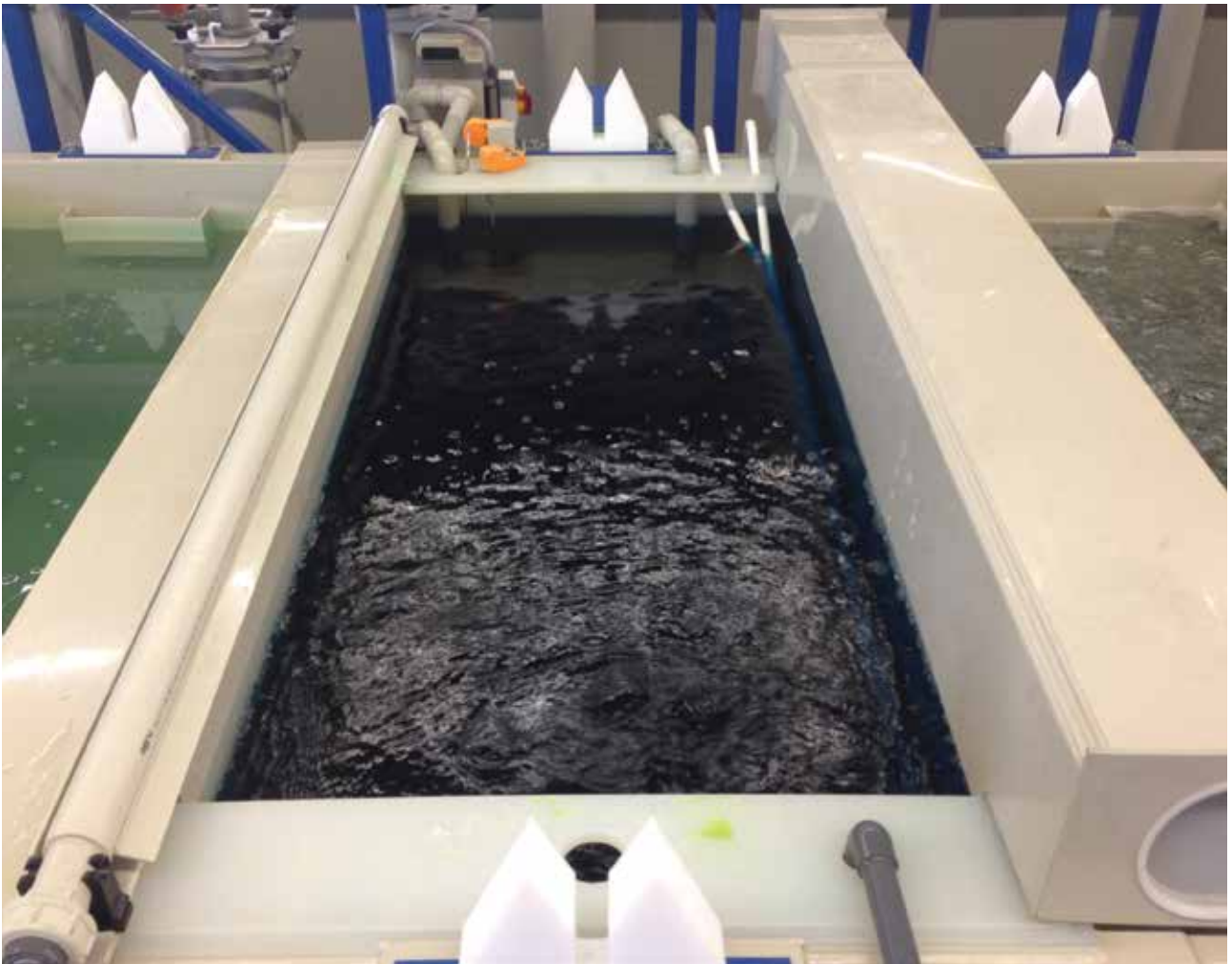
- Doel van de galvanotechniek
  - Doel van de galvanotechniek
  - Toepassing van de galvanotechniek
  - Fabricage van voorwerpen: galvanoplastiek
- Arbeidsomstandigheden en veilig werken
  - Arbeidsomstandigheden; regelgeving
  - Blootstellingsrisico's
  - Arbeidsomstandigheden in de galvano technische praktijk
- Het galvanische bedrijf
  - Locatie binnen het bedrijf
  - Vloeren
  - Wanden en plafonds
  - Toevoerleidingen
  - Ventilatie en verwarming
  - Goten en afvoerleidingen
- Inrichting van het galvanisch bedrijf
  - Baden

- Badverwarming en –koeling
- Afzuiging
- Badbeweging en voorwerpbeweging
- Elektrische apparatuur
- Filterpompen
- Galvaniseertrommels
- Galvaniseerautomaten
- Anodekorven en –zakken
- Anodehaken
- Rekken
- Hulpanoden en –kathoden
- Stelstukken
- Hulpgereedschappen

### NA HET VOLGEN VAN DEZE CURSUS HEEFT DE CURSIST DE THEORETISCHE KENNIS OVER:

- Definitie en doel van galvanotechniek
- Verschillende soorten deklagen en toepassingen daarvan
- Kwaliteitsaspecten ten aanzien van metallische deklagen
- Preventie en risico's bij het werken met chemicaliën
- Preventie en risico's bij het gebruik van gas, water en elektriciteit
- Verantwoord werken met galvanische installaties en chemische stoffen
- Opbouw van de apparatuur in een galvanisch bedrijf
- Diverse hulpmiddelen die in een galvanisch bedrijf gebruikt worden

*Na het succesvol afronden van deze cursus kan de cursist direct deelnemen aan het productieproces als op-/afrekker en/of assistent procesoperator.*



## GALVANOTECHNIEK NIVEAU 2

<b>Niveau:</b>	VMBO/MBO (& Galvano- techniek niveau 1)
<b>Totaal aantal lessen (excl. examen):</b>	6
<b>Theorielessen:</b>	6
<b>Praktijklessen:</b>	-
<b>Duur van een les:</b>	3 uur
<b>Deelnamekosten:</b>	€ 891,- (leden) € 990,- (niet-leden)
<b>Examenkosten:</b>	€ 265,-

### DE VOLGENDE ONDERWERPEN KOMEN O.A. VOOR IN DE CURSUS:

- Basis van de galvanotechniek
  - Processen binnen de galvanotechniek
  - Chemische basisstoffen
  - Basisstoffen voor de galvanotechniek
  - Ionisatie
  - Het begrip pH
- Elektrolyse
- Voorontvetten en reinigen
  - Voorreinen
  - Reinigen met synthetische reinigingsmiddelen
  - Reinigen met oplosmiddelen
  - Biosolvents
  - Dampontvetten
  - Emulsiereiniging
- Naontvetten en reinigen
  - Elektrolytisch ontvetten
  - Ultrasoon reinigen
  - Standtijd van ontvettingsbaden
  - Controle van ontvettingsresultaat
  - Arbo
- Beitsen en activeren
  - Beitsen van aluminium
  - Activeren
  - Beitsontvetters
  - Standtijdverlening van beitsbaden
  - Arbo
- Spoelen en drogen
  - Water als grondstof

- Toepassingen van water
- Spoelen
- Drogen
- Milieu en energie
  - Regelgeving
  - Eisen die aan het afvalwater worden gesteld
  - Internationalisering milieubeleid
  - Procesgeïntegreerde maatregelen
  - Chemisch behandelen van afvalwater
  - Lucht- en bodemverontreiniging
  - Afvoeren van afvalstoffen
  - Energie en energiebesparing
- Kwaliteit
  - Kwaliteitseisen
  - Interne en externe kwaliteit
  - Kwaliteitshandboek
  - Certificering

**NA HET VOLGEN VAN DEZE CURSUS HEEFT DE CURSIST DE THEORETISCHE KENNIS OVER:**

- Chemische basisstoffen die gebruikt worden
- Diverse begrippen zoals zuur, base, zout zuurgraad (pH) en ionisatie
- Het begrip kathode en anode en de processen die daaraan optreden
- Het principe van elektrolyse
- Het belang en de verschillende methodes van ontvetten als reiniging
- Beitsen en activeren van een oppervlak
- De diverse spoelbewerkingen in het galvanisch proces
- De milieuaspecten van het galvanisch proces
- De behandeling van afvalwater in globale termen
- Het voorkomen van verontreiniging van zowel water, lucht als bodem
- Verantwoord gebruik van grondstoffen, van chemie tot energie en water
- Een milieuzorgsysteem en het certificeren ervan
- Kwaliteit in het algemeen, onderscheid tussen interne kwaliteit en externe kwaliteit
- Een kwaliteitszorgsysteem en het certificeren ervan
- Een groot aantal begrippen en vaktermen binnen de galvanotechniek

***Na het succesvol afronden van deze cursus kan de cursist direct deelnemen aan het productieproces als procesoperator.***

---



## GALVANOTECHNIEK NIVEAU 2 SPECIFIEK

<b>Niveau:</b>	VMBO/MBO (& Galvanotechniek niveau 1 en 2)
<b>Totaal aantal lessen (excl. examen):</b>	minimaal 3, maximaal 12
<b>Theorielessen:</b>	2 standaard modules + 1 per gekozen module
<b>Praktijklessen :</b>	-
<b>Duur van een les:</b>	3 uur
<b>Deelnamekosten:</b>	€ 540,- + € 270,- per gekozen module (leden) € 600,- + € 300,- per gekozen module (niet-leden)
<b>Examenkosten:</b>	€ 265,-

- Elektrochemische berekeningen
  - Berekening gewicht neergeslagen metaal
  - Berekening laagdikte
  - Berekening neerslagsnelheid
  - Berekeningen bij massa galvaniseren
  - Berekening van oppervlakten
  - Laagdikte- en badtijdberekening voor periodiek omgekeerde stroom
  - Laagdikteberekening voor continue galvaniseren

De bovenstaande modules behoren standaard bij de cursus. Als aanvulling op deze standaard modules kunnen 1 of meerdere modules gekozen worden die een specifieke metaalsoort of een specifiek neerslagproces behandelen. Gekozen kan worden uit de volgende modules:

### DE CURSUS BESTAAT STANDAARD UIT 2 MODULES DIE VOOR ELK GALVANISCH PROCES VAN TOEPASSING ZIJN. DIT ZIJN DE MODULES:

- Elektrochemische verschijnselen
  - Polariserie
  - Spreidend vermogen
  - Bedekkend vermogen
  - Opvullend vermogen
  - Werktraject
  - Badbelasting
  - Verbranding
  - Waterstofbroosheid

### 1. BIJZONDERE PROCESSEN

- Beitsen van roestvast staal
- Anodisch etsen
- Speciale voorbehandelingen
- Poreuze neerslagen
- Lagen met insluitingen
- Poolwisselingen

### 2. EDELMETAALBADEN

- Toepassingen van zilverneerslagen
- Nabehandelingen van zilverlagen
- Ontzilveren

- Laagdikte van zilverneerslagen
- Toepassingen van goudneerslagen
- Rodiumbaden
- Palladiumbaden
- Badonderhoud en –reiniging
- Trouble shooting

### 3. GALVANISEREN VAN NIET-GELEIDERS EN STROOMLOZE METAALAFSCHEIDING

- Galvaniseren van niet-geleidende materialen
- Keuring van gegalvaniseerde kunststoffen
- Stroomloze metaalafscheiding
- Stroomloos vernikkelen
- Stroomloos verkoperen
- Stroomloos verzilveren
- Stroomloos vertinnen
- Stroomloos vergulden

### 4. LEGERINGSBADEN

- Lood-tinbaden
- Messingbaden
- Goudlegeringsbaden
- Zink-Kobaltlegeringsbaden
- Zink-Nikkellegeringsbaden
- Zink-IJzerlegeringsbaden

### 5. NABEHANDELINGEN

- Passiveren
- Neutraliseren
- Conserveren
- Coaten
- Elektrocoaten

### 6. VERCHROMEN

- Toepassingen
- Hardchrom
- Chrombaden
- Eigenschappen van chromneerslagen
- Uitvoering van het verchromen
- Anoden in chrombaden
- Badonderhoud en –reiniging
- Arbo
- Ontchromen
- Trouble shooting

### 7. VERKOPEREN

- Toepassingen
- Koperbaden
- Badonderhoud en –reiniging
- Koperanoden
- Stroomloos verkoperen
- Ontkoperen
- Trouble shooting
- Laagdikte van koperneerslagen

### 8. VERNIKKELEN

- Toepassingen
- Nikkelbaden
- Badonderhoud en –reiniging
- Nikkelanoden
- Verwijderen van nikkellagen
- Trouble shooting
- Laagdikte van nikkelneerslagen
- Arbo

### 9. VERTINNEN

- Toepassingen
- Badonderhoud en –reiniging
- Tinanoden
- Laagdikte van tinneerslagen
- Trouble shooting
- Onttinnen

### 10. VERZINKEN

- Toepassingen
- Trommelzinkbaden
- Badonderhoud en –reiniging
- Zinkanoden
- Trouble shooting
- Laagdikte van zinkneerslagen
- Verwijderen van zinklagen

### NA HET VOLGEN VAN DEZE CURSUS HEEFT DE CURSIST DE THEORETISCHE KENNIS OVER:

- Specifieke begrippen voor het electrolyseproces zoals:
  - Ampère-uur, stroomdichtheid en stroomsterkte
  - Polarisatie
  - Spreidend, dekkend en opvullend vermogen
  - Werktraject en badbelasting
  - Verbranding en waterstofbrosheid
- Het berekenen van neerslagsnelheden en laagdiktes van neerslagen
- Verschillende hulpanodes en hun doel
- Het reinigen van galvanische baden door filtreren
- Het controleren van de kwaliteit van de neergeslagen metaallagen
- De werking en eigenschappen van de verschillende galvanische baden
- De principes en werking van baden voor het afscheiden van metalen zonder gebruik van een stroombron
- Het nabehandelen van neergeslagen metaallagen

*Na het succesvol afronden van deze cursus kan de cursist direct deelnemen aan het productieproces als procesoperator of troubleshooter op de specifieke processen.*



## GALVANOTECHNIEK NIVEAU 3

Niveau:	VMBO/MBO (& Galvanotechniek niveau 1)
Totaal aantal lessen (excl. examen):	6
Theorielessen:	6
Praktijklessen:	-
Duur van een les:	3 uur
Deelnamekosten:	€ 891,- (leden) € 990,- (niet-leden)
Examenkosten:	€ 265,-

### DE VOLGENDE ONDERWERPEN KOMEN O.A. VOOR IN DE CURSUS:

- Stoffen
  - Aggregatietoestanden
  - Soortelijke massa (dichtheid)
  - Uitzetting door warmte
  - Viscositeit
  - Oplossen en kristalliseren
  - Dispersie, emulsie en suspensie
- Warmte
  - Temperatuur
  - Warmte-inhoud
  - Soortelijke warmte
  - Verdampingswarmte
  - Warmteverliezen
  - Verwarmingscapaciteit badverwarming
  - Badkoeling
  - Warmtegeleiding
  - Isolatiematerialen
- Scheikundige grondbegrippen
  - Stoffen
  - Chemische elementen
  - Atomen en moleculen
  - Verbindingen
  - Mengsels
  - Chemische notatie
- Atoombouw, chemische binding
  - Atoombouw
  - Ionen
  - Ionbinding
  - Andere vormen van chemische binding
  - Moleculen
  - Valentie
- Oxiden, zuren en hydroxiden
- Zoutvorming
  - Samenstelling van zouten
  - Naamgeving van de zouten
  - Regels van zoutvorming
  - Zuren, basische en dubbelzouten
  - Complexe zouten
- Ionisatie
  - Ionisatie van zuren, hydroxiden en zouten
  - Ionen en valentie
  - Ionisatie van complexe verbindingen
  - Stoffen, die niet ioniseren
  - Ionisatie van water
  - Het begrip pH
- Elektrochemische processen
  - Spanningsreeks
  - Elektrochemische corrosie



- Contact- of dompelneerslag
  - Strikebaden
  - Badspanning
  - Het neerslaan van metaallegeringen
  - Badonderhoud
    - Badcorrecties
    - Proceswater
    - Filteren
    - Verwijderen van opgeloste metalen uit galvanische baden
    - Verwijderen van organische verontreinigingen
    - Verwijderen van overmaat carbonaat
  - Badaanmaak en badcorrectie
  - Controlemethoden
    - Controle met behulp van de Hull-Cell
    - Visuele controle
    - Laagdiktemeting
    - Controle op poriën
    - Controle op hechting
    - Bepalen van de corrosieweerstand
- 

**NA HET VOLGEN VAN DEZE CURSUS HEEFT DE CURSIST DE THEORETISCHE KENNIS OVER:**

- Alle voorkomende begrippen in de galvanotechniek
- Verschillen tussen verschillende definities van concentraties
- Het uitvoeren van badcorrecties zonder en met volumecorrectie
- Het reinigen van galvanische baden door filtreren
- Het verwijderen van storende verontreinigingen uit galvanische baden
- Het controleren van de kwaliteit van de neergeslagen metaallagen
- De verschillende testmethodes voor hechting, laagdiktes, poriën en corrosieweerstand van metaallagen

***Na het succesvol afronden van deze cursus kan de cursist direct deelnemen aan het productieproces als allround procesoperator, kwaliteitscontroleur, werkvoorbereider***