

# VISUELE APPARATUURMARKERING IN DE PROCESINDUSTRIE

HET GEBRUIK VAN VISUELE MARKERINGEN OM DE WERKING, HET ONDERHOUD EN  
DE BETROUWBAARHEID VAN APPARATUUR TE VERBETEREN



## Inleiding

De petrochemische (chemisch, olie en gas) industrie maakt gebruik van een groot aantal geavanceerde machines, apparatuursystemen en processen om een brede waaier aan chemicaliën en aardolieproducten te produceren. Om kwaliteitsvolle producten te vervaardigen op een veilige en milieuvriendelijke manier hebben bedrijven uit deze sector nood aan betrouwbare apparatuur.

Enkele uitdagingen waarmee de petrochemische industrie geconfronteerd wordt, zijn een vergrijzende beroepsbevolking, een tekort aan vaardigheden, strenge wettelijke eisen, en de nood om alle processen continu te verbeteren voor een grotere efficiëntie. Bovendien worden veel bedrijven op afgelegen locaties, op het land of in de zee, blootgesteld aan veeleisende omgevingen en extreme weersomstandigheden. De implementatie van kosteneffectieve manieren om de betrouwbaarheid van apparatuur en processen te verbeteren, is een voortdurende uitdaging.

Apparatuur en processen betrouwbaarder maken en de werking en het onderhoud ervan gemakkelijker en eenvoudiger, zijn zeer belangrijke doelstellingen. Er zijn vele succesvolle methoden om de prestaties en betrouwbaarheid te verbeteren. Een van de goedkoopste oplossingen waaraan vaak niet wordt gedacht, zijn "visuele apparatuurmarkeringen".

"Visuele apparatuurmarkeringen" omvatten een ruime waaier aan apparatuur- en taakspecifieke visuele aanwijzingen die helpen bij het verbeteren van de efficiëntie en het gebruiksgemak van de apparatuur. Deze visuele aanwijzingen dienen vaak als herinnering of waarschuwing:

- Communicatie van procesinstellingen of -procedures.
- Verborgene onderdelen zichtbaar maken, zodat apparatuur makkelijker geïnspecteerd kan worden.
- Vermindering van de apparatuurspecifieke opleidingstijd door belangrijke informatie OP de apparatuur te plaatsen.
- Minder tijd besteden aan het oplossen van problemen door visuele markeringen te gebruiken.

## Veranderende werkomgeving

Petrochemische bedrijven hebben het moeilijk om grip te krijgen op het snel veranderende zakelijke klimaat. De oliewinning uit nieuwe oliebronnen zoals zand en leisteen vereist nieuwe werkprocessen om de verschillende fysische en chemische eigenschappen van de nieuwe bronnen te kunnen aanpakken. Bovendien blijft de vraag naar petrochemicaliën stijgen en zich verder diversifiëren, waardoor bedrijven de verwerkingscapaciteit moeten maximaliseren en tegelijkertijd meer geavanceerde systemen moeten implementeren om de nieuwe producten te kunnen vervaardigen.

Daarnaast worden er nieuwe technologieën gebruikt om tegemoet te komen aan de strengere veiligheids- en milieueisen. OSHA (Occupational Safety and Health Administration, Amerikaanse agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk) heeft net een intensief inspectieprogramma voor raffinaderijen voltooid dat zich richt op procesveiligheid en betrouwbaarheid. Er wordt nu ook een soortgelijk inspectieprogramma geïnitieerd voor de chemische industrie. Door de verhoogde focus op de regelgeving en de wil van de olie- en gasindustrie om het aantal ongeplande shutdowns, ongevallen en verwondingen te minimaliseren, ligt de nadruk meer en meer op de betrouwbaarheid van processen en mechanische integriteit.

Als reactie op deze trends maken petrochemische bedrijven steeds vaker gebruik van nieuwe technologieën en automatisering om aan de behoefte van meer flexibiliteit en betrouwbaarheid te voldoen, maar ook om de kosten te minimaliseren en competitief te kunnen blijven in de wereldwijde markt. Zelfs ervaren operators werken nu in een omgeving die steeds complexer en onbekender wordt.

Terwijl meldkamers realtime-informatiesystemen en grafische digitale displays gebruiken om operators volledig op de hoogte te houden van de productiestatus en operationele parameters, wordt het fysieke bedrijf buiten de controlekamer vaak slechts minimaal geïdentificeerd. Technici moeten zich vaak een weg banen door tal van leidingen, tanks en instrumenten en kunnen hiervoor enkel beroep doen op hun vroegere opleiding en ervaring.



Tot slot moeten we rekening houden met de groeiende omvang van onderhouds-, herstellings- en revisiewerkzaamheden. Steeds meer bedrijven kiezen voor een systeem waarbij shutdowns en turnarounds minder vaak worden uitgevoerd om de verwerkingscapaciteit en de winstgevendheid van het bedrijf te maximaliseren. Hierdoor neemt de omvang van één shutdown/turnaround aanzienlijk toe en zijn er meer taken en mensen bij betrokken. Visuele markeringen kunnen zeer nuttig zijn wanneer werknemers buiten hun normale omgeving werken. Visuele apparatuurmarkeringen verbeteren de prestaties van aannemers die onbekend zijn met de omgeving of zelden bezig zijn met het werken aan apparatuur in bedrijven.

Deze extra complexiteit versterkt de behoefte aan een informatierijke werkomgeving die "communiceert" met de werknemers. Met behulp van een aantal relatief eenvoudige veranderingen in de werkomgeving kunnen werkgevers de werkkwaliteit verhogen en de werkomgeving voor de medewerkers aanzienlijk verbeteren. Het gerichte gebruik van visuele apparatuurmarkeringen is hiervan een praktisch voorbeeld.

## Veranderende beroepsbevolking

De industriële beroepsbevolking vergrijsd en gaat bijna met pensioen, en dus dringen een aantal verbeteringen zich op. Hun jongere vervangers:

1. zijn vaak met minder.
2. moeten zo snel mogelijk optimaal presteren.
3. moeten belangrijke taken vanaf de eerste keer op de juiste manier kunnen uitvoeren.

De taak van mentoring, opleiding en coaching komt meestal terecht op de schouders van de oudere, meer ervaren operators en onderhoudstechnici. In vele gevallen zijn de oudere technici geen opgeleide instructeurs. Werkgevers kunnen vaak onvoldoende tijd besteden aan de opleiding en de ontwikkeling van vaardigheden. Het opleidings-/leerproces moet verbeterd worden – effectiever in minder tijd – en visuele apparatuurmarkering kan hierbij helpen.

De vergrijzing van de beroepsbevolking stelt ook bijkomende uitdagingen op de werkplaats. Volgens studies:

- vermindert het zicht vanaf 60 jaar en heeft een werknemer daardoor acht keer meer licht nodig om duidelijk te zien.
- vermindert het gehoor vaak als gevolg van het jarenlang werken in een lawaaierige omgeving.
- worden we kleiner en minder gespierd. Onze spierkracht is met 20 percent gedaald bij het bereiken van de leeftijd van 60 jaar.

Visuele markeringen zorgen voor een betere werkomgeving zodat werknemers hun taken gemakkelijker kunnen uitvoeren.



## Soorten visuele apparatuurmarkering

Er zijn een groot aantal kostenefficiënte en doeltreffende visuele markeringen beschikbaar voor de petrochemische industrie. Ze kunnen onderverdeeld worden in de volgende categorieën:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Markering en labeling van meetinstrumenten  | 6. Checklists en procedures  |
| 2. Smeren van apparatuur                       | 7. Conditie monitoring   |
| 3. Identificatie van reserveonderdelen         | 8. Positionering   |
| 4. Identificatie van apparatuur en componenten | 9. Identificatie van leidingen en afsluiters, inhoud en stroomrichting |
| 5. Vloeistoffen en vloeistofniveaus            | 10. Lockout/Tagout   |

## 1. Markering en labeling van meetinstrumenten

Analoge meters monitoren, meten en communiceren uitgebreide informatie, waaronder temperatuur, druk, vacuüm en stroming. Het labelen van de meters met de namen van de gecontroleerde processen en hun toelaatbare bereik, laat geen ruimte voor gissingen. Door het gebruik van kleurcodes, groen voor het toelaatbare bereik en rood voor gevaar, wordt de status direct zichtbaar.



## 2. Smeren van apparatuur

Apparatuur moet gesmeerd worden met het juiste smeermiddel, in de juiste hoeveelheid en op het juiste tijdstip. Pompen, motoren, roerwerken, ventilatoren, kleppen en lagerblokken geraken vaak beschadigd doordat ze te weinig of te veel gesmeerd worden, of met het verkeerde smeermiddel.

Het labelen van smeerpunten conform het smeerschema garandeert dat alle punten gelokaliseerd en geïdentificeerd worden. Elk smeerpunt moet de volgende informatie vermelden:

1. Type smeermiddel
2. Het smeerinterval
3. De vereiste hoeveelheid smeermiddel

Deze drie componenten zijn van cruciaal belang om een goede smering van de apparatuur te garanderen en smeringsgerelateerde storingen te voorkomen.

Een tweede verbetering is het gebruik van een gestandaardiseerd kleurcoderingssysteem voor smeermiddelverpakkingen, smeerpistolen en smeerpunten op apparatuur.



## 3. Identificatie van reserveonderdelen

Veel apparaten hebben onderdelen die ter plaatse moeten onderhouden of vervangen worden, zoals filters, riemen, kettingen, O-ringen, afdichtingen, lagers, enz. Door labels met het productnummer van deze onderdelen op de apparatuur aan te brengen, kunnen technici snel de juiste onderdelen identificeren en terugvinden, wat tijd en geld bespaart.

Fouten en voorraadtekorten in opslagruimten, magazijnen en voorraadkasten kunnen voorkomen worden door onderdelen te voorzien van een label met hun toepassing, voorraadnummer/leveranciersinformatie, min.-max. peil, en herbestelpunt. Labels voor onderdelen kunnen identificerende informatie (productnummers en barcodes) bevatten, alsook de naam van de leverancier en de eventuele originele fabrikant. Er kan zelfs een foto van het onderdeel worden toegevoegd om ervoor te zorgen dat het juiste onderdeel wordt gebruikt of bijbesteld.



## 4. Identificatie van apparatuur en componenten

De nomenclatuur van apparatuur en componenten is essentieel voor het beheer van werkorderprocessen en het bijhouden van de apparatuurgeschiedenis. De communicatie over apparatuur, herstellings- en onderhoudsgeschiedenis kan worden verbeterd door de apparatuur en belangrijke componenten te labelen met goed zichtbare eigendomsnummers en namen.



## 5. Vloeistoffen en vloeistofniveaus

Vloeistofniveaus in tanks, reservoirs en vaten worden vaak gecontroleerd met geïnstalleerde kijkglazen. De reiniging en het onderhoud van deze kijkglazen moet deel uitmaken van het onderhoudsproces om de goede werking te garanderen.

Het gebruik van kleurcodes kan het aflezen van vloeistofniveaus vergemakkelijken en inspecties intuïtiever maken.

- Groen voor normaal niveau
- Rood voor niveaus die te hoog of te laag zijn



### Voorbeelden van belangrijke labelinformatie:

Juiste soort vloeistof, capaciteit, hoog en laag niveau, wanneer het vloeistofniveau afgelezen moet worden (ingeschakeld of uitgeschakeld), monsteropeningen, en vulopeningen.



## 6. Checklists en procedures

Procedures worden vaak een gewoonte en zijn onderhevig aan menselijke fouten en nalatigheid, ongeacht of ze regelmatig of zelden worden uitgevoerd. Gedetailleerde procedures of werkinstructies kunnen kort samengevat worden in een checklist. Deze kan worden aangevuld met foto's of illustraties van kritische stappen in de procedure. Deze visuele checklist kan dan aan de apparatuur worden gekoppeld door de nummering van de checklist aan te brengen op de apparatuur via kleine genummerde labels.



## 7. Conditie monitoring

De staat van de apparatuur kan soms worden gecontroleerd met het blote oog of via aanraking – omdat men weet waarop te letten of waarnaar te luisteren.

- Labelinspectiepunten, draairichting, en het aangeven van de toegestane kettingspeling zijn gemakkelijk aan te brengen visuele markeringen.
- Temperatuurindicatielabels bieden nauwkeurige, betrouwbare en continue monitoring van de temperatuur van componenten in beschermde omgevingen.

Een meer gedetailleerde conditiemonitoring wordt bereikt met meer geavanceerde methoden. Moderne onderhouds- en betrouwbaarheidsprogramma's maken o.a. gebruik van temperatuurmeting, infraroodinspectie, ultrasone inspectie, trillingsanalyse en olieanalyse. Het labelen van de exacte plaats waar de meting moet gebeuren of waar de sensor gepositioneerd moet worden, garandeert een consistente en nauwkeurige monitoring en meting.



## 8. Positionering

Kleppen, hendels, schakelaars en dempers moeten zich allemaal in een voorgeschreven positie bevinden – aan, uit of gedeeltelijk open – zodat de uitrustingen of processen goed kunnen functioneren.



## 9. Identificatie van leidingen en afsluiters, inhoud en stroomrichting

Het identificeren van leidingen en afsluiters gebeurt vandaag al in heel wat bedrijven. Dit type van labeling is een vereiste in bepaalde processen. In veel gevallen leidt het labelen van leidingen en afsluiters tot betere werkprestaties en onderhoud. Enkele voorbeelden van veelgebruikte visuele markeringen zijn:

- Leidinginhoud en gevaren
- Stroomrichting
- Bron en bestemming (naar en van)
- Identificatie van afsluiters
- Normale positie van afsluiters (open-gesloten)



## 10. Lockout/Tagout

Werken aan apparatuur onder spanning vereist vaak dat deze wordt vergrendeld en gelabeld volgens de wettelijke vereisten en/of het bedrijfsbeleid. Lockoutpunten moeten worden geïdentificeerd op apparatuurspecifieke lockout/tagout-schema's die op de apparatuur zijn aangebracht. Vervolgens moet elk van deze punten gelabeld worden volgens het schema. Labels moeten het volgende vermelden:

- Type energiebron (elektrisch, perslucht, hydraulisch, etc.)
- Genummerde lockout-sequentie
- Lockout-tags



## Visuele apparatuurmarkeringen integreren in de levenscyclus van apparatuur

Het aanbrengen van visuele markeringen op bestaande apparatuur om de werking en het onderhoud te verbeteren biedt wellicht het meeste perspectief op verbetering. Wanneer visuele markeringen echter zijn opgenomen als onderdeel van de ontwerp-/bouw-/inkoop-/installatie-/opstartfase, worden ze onmiddellijk een deel van de bedienings- en onderhoudsverwachtingen voor de levensduur van de apparatuur.

Fabrikanten en ingenieurs die verantwoordelijk zijn voor de apparatuur, de betrouwbaarheid en het onderhoud bevinden zich in een uitstekende positie om visuele markeringen te definiëren en aan te brengen in de vroege stadia van projecten. De ontwerp- en inkoopspecificaties zouden "aangebrachte visuele apparatuurmarkeringen" moeten vereisen. Deze verminderen de kans op fouten, optimaliseren het bedieningsgemak en het onderhoud, informeren medewerkers over gevaren en verbeteren de veiligheid.

### Samenvatting

Er wordt een enorme hoeveelheid tijd en energie besteed aan het "visuele bedrijf" en de "visuele werkplek" om de communicatie en controles op de werkvloer te verbeteren. Visuele apparatuurmarkeringen gaan een stap verder dan het basisconcept. Ze worden aangebracht OP de apparatuur, communiceren wat belangrijk is en trekken op die manier de aandacht van werknemers. Visuele apparatuurmarkeringen zijn veel meer dan alleen het labelen en kleurcoderen van machines.

Visuele apparatuurmarkeringen hebben als doel de juiste apparatuurkennis te voorzien op de juiste plaats. Alvorens visuele apparatuurmarkeringen worden aangebracht, moet nauwkeurig worden nagegaan of de werkzaamheden, het onderhoud en de apparatuurcondities goed zijn.

Visuele apparatuurmarkeringen worden best als eerste aangebracht op de belangrijkste, probleemgevoelige, en dure apparatuur. Wees voorzichtig en vermijd een overdaad aan visuele markeringen. Elke aangebrachte visuele markering moet een belangrijk doel hebben, of het nu het verbeteren van operationele en onderhoudstaken, het verbeteren van de communicatie, het verbeteren van de veiligheid of het verminderen van fouten is. Koppel deze visuele markeringen aan de toepasselijke operationele, onderhouds- en veiligheidsprocedures, in aanvulling op de coaching, opleiding, en de ontwikkeling van vaardigheden van uw personeel, nu en in de toekomst.




---

Brady biedt een uitgebreide waaier aan visuele werkplek oplossingen aan voor industriële omgevingen om de werking en het onderhoud van apparatuur te verbeteren. Deze oplossingen, inclusief software, printers en toebehoren, stellen klanten in staat om visuele apparatuurmarkeringen op maat te creëren. Voor meer informatie over de producten van Brady, bezoek [www.bradyeurope.com](http://www.bradyeurope.com)

---

*Deze whitepaper werd in opdracht van Brady Corporation geschreven door Robert M. Williamson, consultant en auteur, gespecialiseerd in apparatuuronderhoud en betrouwbaarheid.*

# Brady Corporation

Onze missie is het identificeren en beveiligen van eigendommen, producten en mensen



## Overzicht van het bedrijf

Brady werd in 1914 opgericht in Eau Claire, Wisconsin, als W.H. Brady Co., en kreeg in 1998 de naam Brady Corporation. Het bedrijf begon internationaal producten te verkopen in 1947. In 1984 trok Brady naar de Amerikaanse beurs NASDAQ en sinds 1999 worden de aandelen verhandeld op de New York Stock Exchange onder het symbool BRC. De hoofdzetel van het bedrijf bevindt zich in Milwaukee, Wisconsin.

## Brady produceert en verkoopt:

- producten voor identificatie- en veiligheidstoepassingen zoals pictogrammen en merkers, en printers en software om deze ter plaatse en op aanvraag te produceren
- producten voor draadidentificatie, waaronder labelmaterialen en printers voor draad- en kabelmarkering in de elektriciteits- en telecomsector
- kwalitatieve identificatieproducten, waaronder labels en pictogrammen die blijven kleven en leesbaar blijven, zelfs in de meest extreme omstandigheden
- producten die mensen identificeren en de veiligheid verhogen door ervoor te zorgen dat de juiste personen zich op het juiste moment op de juiste plaats bevinden

## Enkele feiten:

- 6500 werknemers wereldwijd
- Actief in 29 landen
- Distributie in meer dan 100 landen via meer dan 4400 distributiepartners



### BRADY Afrika

361 Olympic Duel,  
Northlands Business Park  
Newmarket Road  
Randburg  
Tel. +27 11 704 3295  
Fax +27 86 501 7775

### BRADY Benelux

Industriepark C/3  
Lindestraat 20  
9240 Zele, België  
Tel. +32 (0) 52 45 78 11  
Fax +32 (0) 52 45 78 12

### BRADY Centraal- en Oost-Europa

Na Pántoch 18  
831 06 Bratislava, Slowakije  
Tel. +421 2 3300 4800  
Fax +421 2 3300 4801

### BRADY Denemarken

Svendborgvej 39D  
5260 Odense S  
Tel. +45 66 14 44 00  
Fax +45 66 14 44 50

### BRADY Duitsland

Brady-Strabe 1  
63329 Egelsbach  
Tel. +49 (0) 6103 7598 660  
Fax +49 (0) 6103 7598 670

### BRADY Frankrijk

Parc EURO CIT  
45, avenue de l'Europe  
59436 Roncq Cedex  
Tel. +33 (0) 3 20 01 08 70  
Fax +33 (0) 3 20 01 08 76

### BRADY Hongarije

Puskás Tivadar u. 4.  
2040 Budaörs  
Tel. +36 23 500 275  
Fax +36 23 500 276

### BRADY Italië

Via Degli Abeti 44  
20064 Gorgonzola (MI)  
Tel. +39 02 26 00 00 22  
Fax +39 02 25 75 351

### BRADY Midden-Oosten FZE

PO BOX 18015  
Jebel Ali, Dubai, UAE  
Tel. +971 4881 2524  
Fax +971 4881 3183

### BRADY Noorwegen

Kjeller Vest 2  
2007 Kjeller  
Tel. +47 70 13 40 00  
Fax +47 70 13 40 01

### BRADY Roemenië

World Trade Center  
Piata Montreal, nr 10  
Intrarea F, Etajul 1, Birou 1.16,  
Sector 1,  
Boekarest, 011469  
Tel. +40 21 202 3032  
Fax +40 21 202 3100

### BRADY Rusland

Avrora Business Park, Office 2305  
82/2, Sadovnicheskaya Street  
115035 Moskou  
Tel. +7 495 225 93 62

### BRADY Spanje & Portugal

Av. Ventisquero de la condesa 13,  
local 17 y 18  
28035 Madrid, Spanje  
Tel. +34 900 902 993  
Fax +34 900 902 994

### BRADY Turkije

Konaklar Mah. Selvili Sokak  
C13 Blok No.8 Kat:3 Daire:5  
34330 4. Levent-Besiktas  
Istanboel  
Tel. +90 212 264 02 20 / 264 02 21  
Fax +90 212 270 83 19

### BRADY UK & Ierland

Wildmere Industrial Estate  
Banbury, Oxon – OX16 3JU, UK  
Tel. +44 (0) 1295 228 288  
Fax +44 (0) 1295 228 100

### BRADY Zweden

Vallgatan 5  
170 67 Solna  
Tel. +46 (0) 8 590 057 30  
Fax +46 (0) 8 590 818 68

### BRADY WERELDWIJD

Australië	612-8717-6300
Brazilië	55-11-3686-4720
Canada	1-800-263-6179
China (Peking)	86-10-6788-7799
China (Shanghai)	86-21-6886-3666
China (Wuxi)	86-510-528-2222
Filipijnen	63-2-658-2077
Hongkong	852-2359-3149
Japan	81-45-461-3600
Korea	82-31-451-6600
Latijns-Amerika	1-414-540-5560
Maleisië	60-4-646-2700
Mexico	525-399-6963
Nieuw-Zeeland	61-2-8717-2200
Singapore	65-6477-7261
Taiwan	886-3-327-7788
Thailand	66-2-793-9200
VS.	1-800-537-8791



[www.bradyeurope.com](http://www.bradyeurope.com)