



# Arbocatalogus pkgv-industrie

## Lockout, Tagout, Tryout



De arbocatalogus pkgv-industrie is een in fasen ontwikkelde catalogus die beheerd wordt door het Verbond Papier- en Kartonproducerende en -verwerkende industrieën. [www.verbondpk.nl](http://www.verbondpk.nl)

Niets uit deze uitgave mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Verbond P&K verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, offset, fotokopie of microfilm of in enige digitale, elektronische, optische of andere vorm of (en dit geldt zonodig in aanvulling op het auteursrecht) gereproduceerd worden ten behoeve van een andere onderneming, organisatie of instelling dan die betrokken zijn bij het Verbond P&K en zijn arbocatalogi.

Auteur/samensteller: Verbond P&K, december 2010, versie 1.0

# Arbocatalogus

## Lockout, Tagout, Tryout (LTT)

### 1. Gevaren/risico's

#### **Voorkom ongevallen: blokkeer energiebronnen!**

In machines en installaties komen meerdere soorten energie voor zoals elektriciteit, perslucht en stoom. Onder normale (productie)omstandigheden zijn medewerkers bij het bedienen van een machine beschermd tegen vrijkomende energie door alle maatregelen en voorzieningen die veilig gebruik mogelijk maken.

Bij werkzaamheden (zoals onderhoud, reparatie en schoonmaak) aan energiebronnen of binnen de bereikbaarheid ervan, verandert het beschermingsniveau. Als er geen extra maatregelen genomen worden, kan iemand worden blootgesteld aan vrijkomende energie en bijvoorbeeld beklemd raken of geëlectrocuteerd worden. Het onverwacht vrijkomen van energie kan ongevallen veroorzaken, die voorkomen kunnen worden door energiebronnen te blokkeren.

Risico's ontstaan bij:

- Niet afgeschermdde energiebronnen
- Niet afgevoerde restenergie
- Het voortijdig inschakelen van energiebron(nen)

Grotere onderhoudswerkzaamheden worden tijdens stops door teams uitgevoerd. Tijdens een stop is tijd schaars en moeten vele werkzaamheden efficiënt én veilig worden uitgevoerd. Vandaar dat voor iedere medewerker in een team de energiebronnen die voor hem een risico vormen, afgesloten en afgetapt moeten zijn als hij zich in de gevarezone bevindt.

Het voortijdig inschakelen van een energiebron kan levensgevaarlijke situaties opleveren. Beter opletten en communiceren helpt hierbij, maar biedt geen sluitende oplossing. Om de risico's tijdens onderhouds-, schoonmaak- en reparatiewerkzaamheden goed te beheersen zijn de volgende zaken nodig:

- Een werkwijze die de status van energie toevoert of afsluiting expliciet weergeeft.
- Aanvullende onderlinge afspraken waarvan de naleving voor iedereen duidelijk zichtbaar is.

Lockout Tagout Tryout (LTT) is een werkmethode waarmee de risico's van (rest)energie in installaties onder alle omstandigheden worden beheerst. Werkzaamheden aan installaties kunnen alleen starten, nadat stapsgewijs een zogenaamde nulenergie status bereikt en



gecontroleerd ('try' = probeer) is. Deze status blijft door het gebruik van 'lock' (vergrendeling) en 'tag' (veiligheidskaart) geborgd en zichtbaar, totdat de werkzaamheden zijn afgerond en de installatie weer stapsgewijs wordt vrijgegeven voor inbedrijfstelling.

Met een LTT-programma borgen medewerkers hun eigen veiligheid en die van anderen tijdens werkzaamheden aan machines of installaties. Door de invoering van LTT wordt geïnvesteerd in veilige arbeidsomstandigheden voor alle medewerkers die actief zijn in de pkgv-sector.

## 2. Grenswaarden

### 2a. Wetgeving

In Europese richtlijn 89/655 zijn de minimumvoorschriften betreffende de gezondheid en veiligheid van de werknemer bij gebruik van arbeidsmiddelen op de werkvloer vastgelegd.

In deze richtlijn zijn de volgende bepalingen opgenomen:

- De werkgever is verantwoordelijk voor het nemen van maatregelen zodat de risico's voor de werknemer zo klein mogelijk zijn.
- Elk arbeidsmiddel moet voorzien zijn van duidelijk identificeerbare inrichtingen waarmee het van elke krachtbron kan worden losgekoppeld.
- Onderhoudswerkzaamheden moeten kunnen plaatsvinden wanneer het arbeidsmiddel is uitgeschakeld.
- Bij onderhoudswerkzaamheden moeten de werknemers steeds onder veilige omstandigheden alle werkzaamheden kunnen uitvoeren.

Arbobesluit artikel 7.5 'Montage, demontage, onderhoud, reparatie en reiniging van arbeidsmiddelen' lid 2 bevat de volgende verplichting:

Onderhouds-, reparatie- en reinigingswerkzaamheden aan een arbeidsmiddel worden slechts uitgevoerd indien het arbeidsmiddel is uitgeschakeld en drukloos of spanningsloos is gemaakt. Indien dit niet mogelijk is worden doeltreffende maatregelen genomen om die werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren.

Verder zijn de normen NEN 3140 en NEN 50110 van toepassing. Hierin wordt beschreven:

- Inspectie van elektrotechnische installaties
- Inspectie van elektrische gereedschappen en verlengkabels
- Hiërarchische structuur voor personen die werken aan en in omgeving van elektrische installaties.

Er zijn drie arbocatalogi beschikbaar over machineveiligheid, die handelen over veiligheid tijdens het bedienen van machines. LTT biedt oplossingen voor veiligheid tijdens onderhouds-, schoonmaak- en reparatiewerkzaamheden zodat ook tijdens deze werkzaamheden een goed beschermingsniveau wordt geboden.

### 2b. Branchespecifieke waarden

De pkgv-industrie heeft de ambitie om:

- Aanwezige machine afscherming altijd volledig toe te passen; er wordt niet gewerkt in een draaiende machine.

- Lockout Tagout Tryout toe te passen indien (een deel van) machine afscherming wordt verwijderd.
- Voor het afschakelen van (een deel van) machines en/of installaties een schakelprocedure op te stellen.
- Toezicht op naleving van LTT te houden, door middel van periodieke inspecties, registraties en het opvolgen van eventuele incidenten.

## 3. Oplossingen/aanpak

### 3a. Algemeen

#### **Inventariseren energiebronnen om risico's zichtbaar te maken**

De implementatie van een LTT-systeem begint met het inventariseren van de verschillende energiestromen per installatie of machine. In bijlage 1: Inventarisatie Energiebronnen (LTT) is een voorbeeld registratieformulier opgenomen. Voor iedere energievorm moeten mogelijkheden worden gevonden om een nulenergie status (o.a. drukloos en spanningloos) te bereiken, waarbij restenergie wordt afgevoerd of wordt geïsoleerd.

Zowel de primaire als de secundaire energiebronnen moeten worden geïnventariseerd. Primaire energiebronnen of hoofdenergiebronnen leveren direct aan de machine of installatie. Secundaire energiebronnen (ofwel secundaire/subsystemen) bevinden zich stroomafwaarts van de primaire energiebronnen. Om een specifiek deel van een machine te isoleren, kunnen secundaire uitschakelpunten worden gebruikt, zodat het niet nodig is om de hele machine uit te schakelen.

Voorbeelden van primaire en secundaire energiebronnen zijn:

- Elektriciteit
- Stoom
- Perslucht
- Hydraulica
- Gas
- Water
- Chemische stoffen
- Straling
- Magnetisme
- Veerdruk

Bijlage 4: *Stroomschema LTT* geeft weer hoe met deze inventarisatie verder gewerkt moet worden.

#### **Verwijderen of blokkeren restenergie**

Opgeslagen en restenergiebronnen kunnen na het afsluiten van de toevoer nog steeds in een machine aanwezig zijn. Deze energie moet dus verwijderd of geblokkeerd worden om te voorkomen dat iemand hier tijdens zijn werkzaamheden mee wordt geconfronteerd. Let hierbij op de mogelijke gevaren bij het afvoeren van energie.

Voorbeelden van opgeslagen- en restenergiebronnen zijn:

- Zwaartekracht. Na het afschakelen van energie kunnen materialen of onderdelen door de zwaartekracht in beweging komen.

- Rotatie. Als de spanning van een elektrische motor wordt uitgeschakeld, dan zal deze in veel gevallen niet direct stoppen maar nog enige tijd doorlopen.
- Thermische energie. Hitte boven de 60 graden Celsius en koude onder de 5 graden Celsius kan ook nog lang voortduren nadat de energietoevoer is uitgeschakeld.

## 3b. Bronmaatregelen

### Technisch

#### Maak alle energiebronnen afsluitbaar

In de vorige paragraaf is beschreven hoe primaire en secundaire energiebronnen geïnventariseerd worden. Zodra de energiebronnen bekend zijn, gaat het er om dat bij de betreffende installaties en machines onderzocht wordt hoe een nulenergie status bereikt kan worden. Per energiebron moeten voorzieningen worden getroffen zodat het afsluiten in de praktijk haalbaar is. Ook voor het afvoeren of veilig stellen van de nog aanwezige restenergie moeten zowel de beschikbare middelen als de beoogde (LTT) methode werkbaar zijn.

Als voorbeeld geldt het werken aan een drukvat. Bij het stilzetten van een installatie is er geen afname meer. Als dan de toevoer wordt dichtgezet, denkt men de energie toevoer te hebben geblokkeerd en daarmee veilig te kunnen werken aan het vat. Om veilig te kunnen werken moeten echter 'blokkeer' en 'leegloop' mogelijkheden (Block & Bleed) aangebracht worden.

In veel bestaande situaties komt het in deze fase aan op fysieke aanpassingen zoals bijvoorbeeld het verplaatsen van afsluiters naar beter bereikbare posities, waarmee ook aftapmogelijkheden voor of blokkeren van restenergie moet worden meegenomen. Aan de hand van de in bijlage 1: *Inventarisatie Energiebronnen (LTT)* verzamelde informatie kan een totaaloverzicht gemaakt worden van de te maken aanpassingen. Als alle energiebronnen afsluitbaar zijn, komt de vraag hoe en door wie dit gedaan mag worden. In de volgende paragraaf wordt hierop verder ingegaan.

### Organisatorisch

#### Opstellen van een afschakelprocedure

Afhankelijk van de omvang en complexiteit van machines en installaties, is een afschakelprocedure nodig waarin is vastgelegd wie welke objecten mag afschakelen en hoe dit dient te gebeuren. Vakbekwaamheidseisen, bevoegdheden en verantwoordelijkheden moeten aan de hand van NEN 3140 worden geregeld. Voor eenvoudige machines met één

energiebron (elektriciteit) kan volstaan worden met het verwijderen en isoleren van de stekker met een hiervoor bestemd omhulsel.

Complexere machines en installaties vereisen een afschakelprocedure waarin naast de afschakelposities en schakelbevoegdheden ook de werkwijze en volgorde zijn beschreven. Een voorbeeld van een afschakelprocedure is toegevoegd als bijlage 2: *Voorbeeldprocedure Afschakelen van Objecten*.

In een afschakelprocedure zijn de volgende principes toegepast:

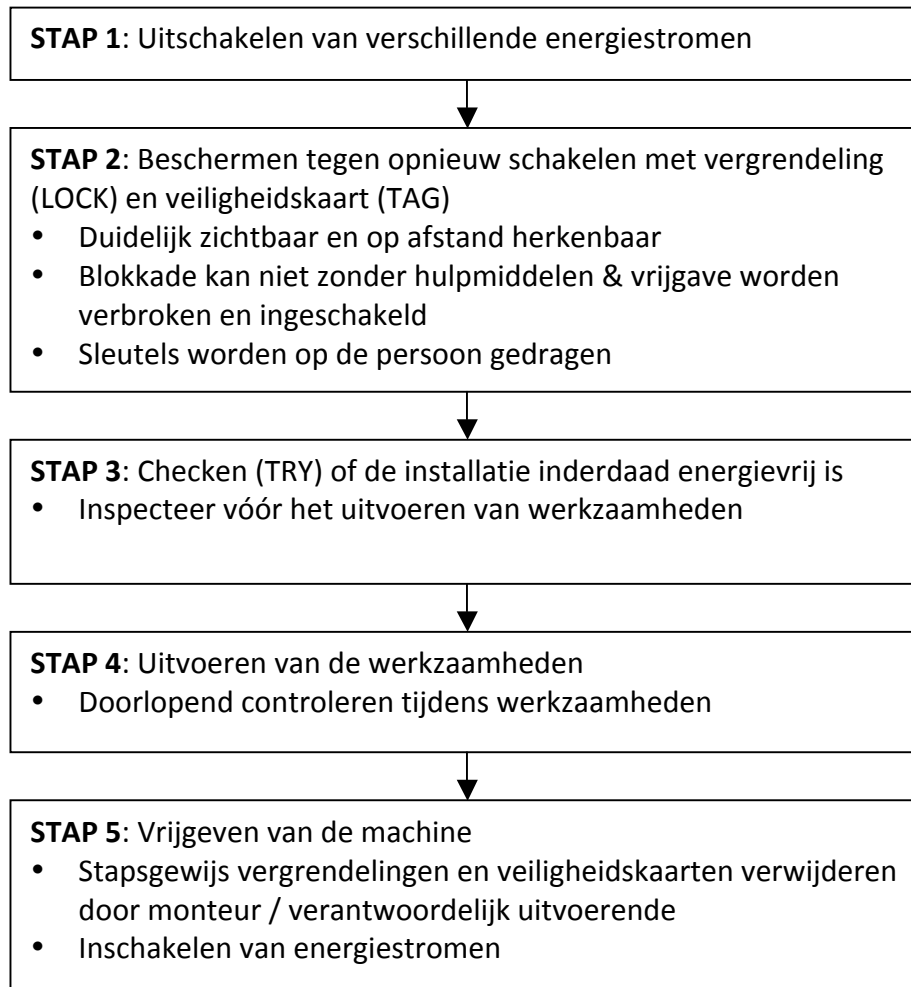
- De status van de installatie (aan/uit/transitie) is per onderdeel altijd zichtbaar voor betrokkenen. Er wordt geschakeld op de hoofdschakelaar (elektrisch of mechanisch).
- Autorisaties (schakelbevoegdheden) zijn volgens NEN 3140 op diverse niveaus vastgelegd, inclusief de mogelijkheid om in uitzonderlijke situaties te kunnen overrulen.
- Er wordt gewerkt met onderlinge controles, waardoor degene die schakelt nooit zijn eigen schakelingen controleert.
- Alle handelingen en incidenten worden geregistreerd in een logboek waardoor de procedure verder verbeterd kan worden.

### **Stappenplan voor het bereiken van een nulenergie status**

Indien een afschakelprocedure is vereist, dan is dit de leidraad voor het afschakelproces en wordt de installatie geschakeld naar de nulenergie status.

*De volgende stappen moeten worden doorlopen om de nulenergie status te bereiken, te borgen en na afronden van de werkzaamheden weer op te heffen:*





Bij het vrijgeven van de machine/installatie geldt een omgekeerde werkwijze. Vóór blokkades en beveiligingen worden opgeheven, moeten o.a. de volgende zaken geregeld zijn:

- Gereedschap is verwijderd
- Apparatuur/componenten zijn gecontroleerd
- Toegangspanelen, hekken en veiligheidssystemen zijn weer in operationele staat
- Er is gecontroleerd of er geen personen meer aan, op, in of onder de installatie werken

Na overleg over vrijgave kunnen vergrendelingen en veiligheidskaarten door de bevoegde personen verwijderd worden en wordt de machine overdragen aan productie.

## Opmerkingen

In de afschakelprocedure wordt onderscheid gemaakt tussen bevoegde personen en betrokken personen.

Bevoegde personen zijn medewerkers of contractors die geautoriseerd zijn om een machine of installatie d.m.v. de LTT-instructie zelfstandig of in teamverband energieveilig te stellen. De bedrijfsleiding bepaalt of een persoon bevoegd is. Naast voldoende kennis van de machine of installatie is het noodzakelijk dat een bevoegd persoon opleiding heeft genoten over de LTT-werkwijze in het bedrijf.

Betrokken personen zijn mensen die werkzaamheden verrichten aan een machine of installatie die op dat moment d.m.v. de LTT-instructie energieveilig is gesteld.

## 3c. Overdrachtmaatregelen

### Technisch

#### **Aangepaste werkwijze met minimaal twee inschakelbeperkingen**

Onder normale (productie)omstandigheden zijn medewerkers beschermd door machine-afscherming en beheersmaatregelen. Machineafscherming wordt altijd volledig toegepast en er wordt niet gewerkt in een draaiende machine (NEN 3140).

LTT geldt zodra (een deel van) een machineafscherming wordt verwijderd. Met LTT als werkmethode worden de energiebronnen afgesloten en geborgd, waarbij de status per energiebron (energievrij of niet) met labels en sloten zichtbaar gemaakt wordt. Voor aanvang van de werkzaamheden wordt door een meting of een controle, zeker gesteld dat de nulenergiestatus inderdaad is bereikt.

Indien LTT als werkmethode aantoonbaar niet haalbaar is vanwege procestechnische of andere zwaarwegende redenen, dan moet een aangepaste werkwijze vastgesteld worden. Dit geldt bijvoorbeeld voor een aantal elektrotechnische werkzaamheden die bij een nulenergiestatus niet kunnen worden uitgevoerd.

Bij een aangepaste werkwijze geldt als stelregel dat minimaal twee inschakelbeperkingen worden toegepast. Door op twee verschillende manieren bescherming te bieden, wordt binnen de mogelijkheden het hoogst haalbare veiligheidsniveau nagestreefd.

Voorbeelden van deze stelregel van minimaal 2 inschakelbeperkingen zijn:

- een interlock schakelaar verbonden met de afscherming EN de machine uit de automatische stand zetten\*: <uit> of op <hand>.
- toepassing van lichtschermen, schakelmatten, optische ogen, ruimtedetector etc., EN de machine uit de automatische stand zetten: <uit> of op <hand>.
- door de machine uit de automatische stand te halen, wordt voorkomen dat de operator 'gepakt' kan worden door een onverwachte of te snelle proces beweging.

Bij het vaststellen van een aangepaste werkwijze gelden de volgende uitgangspunten:

- Noodstoppen worden alleen gebruikt in noodsituaties en niet als bedieningsschakelaar voor machine(delen).
- Machinebeveiliging zoals afscherming met interlocks of lichtgordijn worden niet gebruikt om de machine stil te zetten of om inschakelen te voorkomen. Dit is oneigenlijk gebruik en verboden. Belangrijkste risico's zijn: het onverwachts opnieuw inschakelen en het weigeren van een schakeling.
- De machine moet stil staan. Wacht tot nadraaien van bijvoorbeeld een vliegwiel is gestopt.
- Bedieningsleutels zijn uniek. Hiermee moet niet alleen uitgeschakeld worden maar de sleutel moet ook worden verwijderd (op de man dragen).
- De werkwijze wordt, na beoordeling van de risico's, vastgelegd in een instructie(schema) per machine. Voor deze uitzondering op LTT wordt instructie/training en toezicht op naleving geregeld.

Een voorbeeld van een aangepaste werkwijze is uitgewerkt in bijlage 3.

## Organisatorisch

### Zorgdragen dat afspraken LTT volledig worden nageleefd

Door een LTT-systeem wordt energie beheerst en is in de praktijk duidelijk herkenbaar wat de status is van een energiebron of machinedeel. Door toepassing van deze werkwijze (inclusief 'check' in de vorm van try-out) gaan mensen vertrouwen op het systeem. Als met een veiligheidskaart aangegeven wordt dat er aan de installatie gewerkt kan worden dan is dit een teken dat dit veilig kan gebeuren.

Als afspraken niet nageleefd worden dan is de waarde van LTT nihil. De signalen van het systeem worden hierdoor onbetrouwbaar en medewerkers kunnen niet zien waar risico's liggen en waar niet. Om afspraken na te kunnen leven is training en opleiding nodig, maar ook zaken zoals toezicht en een sanctiebeleid dienen geregeld te worden.

### Registratie handelingen bij afschakelen en vrijgave

Bij afschakel- en vrijgave procedures horen registraties zodat duidelijk is wie wat wanneer gedaan heeft. Het besef dat alle stappen in het schakelen en vrijgeven gelogd worden, helpt

al om de afspraken nageleefd te krijgen. Ook voor het onderzoeken en voorkomen van incidenten zijn registraties een belangrijke bron van informatie.

### **Opstellen noodprocedure voor verwijderen achtergebleven sloten**

Voor het geval dat ondanks alle inspanningen een slot verwijderd moet worden waarvan de eigenaar niet meer aanwezig is, moet een 'sloten verwijder procedure' beschikbaar zijn. Hiermee kan door een hiertoe bevoegde persoon vrijgave geregeld worden. Telefonisch akkoord geven voor het verwijderen van een slot is bij een goede LTT-procedure geen optie! Aanbevolen wordt om alleen in uitzonderlijke gevallen de noodprocedure toe te passen zodat voorkomen wordt dat hier al te gemakkelijk mee wordt omgegaan.

Het succesvol invoeren van LTT zal bij de meeste bedrijven de nodige voorbereiding en aandacht vereisen. In bijlage 5 zijn een aantal aspecten van zo'n implementatietraject verder uitgewerkt.

## **3d. Persoonsgebonden maatregelen**

### **Technisch**

#### **Gebruik persoonlijke sleutels en multibeugels voor veiligheidsborging medewerkers**

Er zijn afhankelijk van de installatie en de te verrichte werkzaamheden, verschillende manieren waarop sloten beschikbaar gesteld worden. Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

- Een slot moet uniek zijn en slechts met één sleutel geopend kunnen worden. Het gebruik van een masterkey wordt afgeraden omdat deze sleutel in de praktijk ongemerkt meer gebruikt wordt dan verwacht waarmee LTT onderuit gehaald wordt.
- Een slot moet gekenmerkt zijn zodat duidelijk is wie het heeft aangebracht. Het kan nuttig zijn om gebruik te maken van verschillende kleuren sloten (bijvoorbeeld voor productie, technische dienst, contractors).
- Door het gebruik van multibeugels kunnen meerdere sloten op dezelfde afsluiter of schakelaar aangebracht worden. Pas als het laatste slot verwijderd is kan er pas weer geschakeld worden.

#### **Gebruik diverse soorten veiligheidskaarten**

Veiligheidskaarten moeten goed herkenbaar zijn zodat de status van de machine of installatie duidelijk is. Deze kaarten moeten stevig genoeg zijn om in een productieomgeving gebruikt te kunnen worden en daarom bij voorkeur ook bestand zijn tegen vocht en/of chemicaliën. Er kan met meerdere soorten veiligheidskaarten gewerkt worden:

- Persoonlijke veiligheidskaart
- Waarschuwingskaart
- Groepsveiligheidskaart

Standaard veiligheidskaarten, sloten en multibeugels zijn verkrijgbaar bij leveranciers van veiligheidsmiddelen zoals Brady en Seton.

## Organisatorisch

### Opleiding, voorlichting, audits

In een organisatie die met LTT werkt, is deze werkwijze niet onderhandelbaar en wordt het belang hiervan door alle medewerkers ingezien. Invoering van zo'n systeem is over het algemeen niet eenvoudig omdat mensen gewend zijn om zonder de bescherming van LTT te werken en gewend zijn aan de oude situatie.

Dit betekent concreet dat aandacht moet zijn voor:

- Voldoende informatie en middelen voor medewerkers, zodat zij hun eigen verantwoordelijkheid kunnen nemen en werken volgens de voorgeschreven methode.
- Voldoende goed opgeleide medewerkers, ook om er voor te zorgen dat er voldoende mensen zijn, die als bevoegd persoon kunnen worden aangewezen in de afschakelprocedure. Zie ook bijlage 6: *toolbox LTT*.
- Toezicht vanuit leidinggevenden, zoals inspecties en audits.
- Een eerlijk en helder sanctiebeleid (in overleg met de OR opgesteld) om – indien nodig – maatregelen te kunnen nemen als iemand doelbewust zichzelf of een collega door het niet toepassen van LTT in gevaar brengt.

### Informereren en overleg met contractors

Ook contractors, die werkzaamheden moeten verrichten in het bedrijf, zullen te maken krijgen met de LTT-procedures. Het is van essentieel belang dat men hier goed over wordt geïnformeerd en dat in combinatie met de verstrekte werkvergunning eenduidige instructies worden gegeven.

Uitgangspunt hierbij is: van de eigen LTT-procedures wordt niet afgeweken, hooguit kan sprake zijn van extra maatregelen (als de derde partij dit wenst), bijv. extra sloten. Aangezien elk bedrijf zijn eigen procedures (en sloten en kaarten) gebruikt kan het handig zijn om ook enige schriftelijke informatie (in meerdere talen, met afbeeldingen) beschikbaar te hebben.

Stel bedrijven, die regelmatig (bijv. voor onderhoud) worden ingeschakeld, direct op de hoogte van de invoering van LTT, zodra hier sprake van is.

## Opmerkingen

### LTT in relatie tot andere veiligheidssystemen

LTT staat niet los van andere beheersmaatregelen en veiligheidssystemen, maar vormt een integraal deel van een goed veiligheidsbeleid. Een goed ingevoerd LTT-systeem zal ook



terugkomen in werkvergunningen en bij het veilig werken in besloten ruimten. De risico's van het werken in besloten ruimten zijn verder uitgewerkt in een aparte arbocatalogus module 'Besloten Ruimten'.

## 4. Voorbeelden good practice

*Zie ook Oplossingenboek, bijlage 7*

### **Blokkeer restenergie**

Restenergie kan tot ernstige ongevallen leiden. In de tekst van deze module is al het belang genoemd van het afvoeren van restenergie. Er zijn situaties waarin dit niet mogelijk is, waardoor andere maatregelen genomen moeten worden om de energie te blokkeren.

Hier volgen enkele voorbeelden:

- Borging van een metalen veer die o.a. in overheaddeuren gebruikt worden. Bij onderhouds- of reparatiewerkzaamheden kan zo'n veer onverwacht vrijkomen en een valpartij veroorzaken. Goede borging conform de voorschriften van de leverancier kan het onverwachts vrijkomen van zo'n veer voorkomen.
- Een ventilator valt stil als de energie afgeschakeld wordt. Door de luchtstroom kan een ventilator echter plotseling in beweging komen, waardoor beknelling of erger letsel kan ontstaan. Ook voor stilstaande delen moeten dus externe risico's bekeken worden zodat onverwachtse beweging voorkomen worden.

## 5. Bronnen en achtergrondinformatie

Meer informatie over dit onderwerp van de arbocatalogus pkgv-industrie:

- Werkgroep Lockout Tagout Tryout (pkgv)
- NEN 3140
- NEN 50110





## 6. Externe links

Onderstaand enkele links waar goede informatie met betrekking tot machineveiligheid van golfkartonmachines te vinden is.

- [www.verbondpk.nl](http://www.verbondpk.nl)
- [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Lockout-Tagout>

## 7. Begrippenlijst

### **Afblaas- en leegloopmogelijkheden**

Voorzieningen waarmee restenergie (gasvormig of vloeibaar) kan worden afgevoerd uit een systeem.

### **Afschakelprocedure**

Een geheel van werkafspraken waarmee het afschakelen van energiebronnen veilig kan worden uitgevoerd.

### **Bevoegde medewerker**

Een persoon is geautoriseerd om een machine of installatie d.m.v. LTT veilig te stellen zodat werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd.

### **Contractors**

Medewerkers van externe bedrijven die, onder leiding van een externe partij, ingezet worden om bijvoorbeeld onderhoud of reparatie werkzaamheden uit te voeren.

### **Energiebronnen**

Alle voorkomende vormen van energie(stromen) in een machine of installatie.

### **Inschakelbeperkingen**

Maatregelen waarmee voorkomen wordt dat een machine of installatie geactiveerd wordt.

### **Lockout**

Lockout houdt in dat de bereikte nulenergiestatus wordt vergrendeld. Vanuit de LTT-methode wordt voor borging een hangslot aanbevolen, maar dit kan ook met een alternatief, waarbij een gelijkwaardig beschermingsniveau wordt gerealiseerd.

### **Multibeugel**

Een multibeugel is een hulpmiddel waarmee meerdere sloten op een afsluitpunt geplaatst kunnen worden. Hiermee wordt zeker gesteld dat het afsluitpunt pas vrijgegeven wordt als de laatste persoon zijn slot heeft verwijderd.

### **Nulenergiestatus**

Dit is een situatie waarin bij een machine of installatie alle vormen van energie op een verantwoorde wijze geïsoleerd, geblokkeerd en/of afgevoerd zijn.

### **Restenergie**

Sommige vormen van energie zijn ook na het afsluiten van de bron nog aanwezig in een installatie, bijvoorbeeld perslucht.



### **Tagout**

Tagout is het gebruik van een veiligheidskaart om de nulenergie status van een machine- of installatiedeel aan te geven.

### **Tryout**

Met de stap tryout (testen, verifiëren) wordt gecontroleerd of de veiligstelling tot het gewenst resultaat geleid heeft.

### **Voortijdig inschakelen**

Het activeren van een energiebron voordat de machine of installatie vrijgegeven is voor gebruik.

## 8. Bijlagen

Bijlage 1	Inventarisatie energiebronnen (LTT)
Bijlage 2	Voorbeeldprocedure Afschakelen van Objecten
Bijlage 3	Voorbeeld twee inschakelbeperkingen
Bijlage 4	Stroomschema LTT
Bijlage 5	Implementatie LTT
Bijlage 6	Toolbox LTT
Bijlage 7	Oplossingenboek LTT