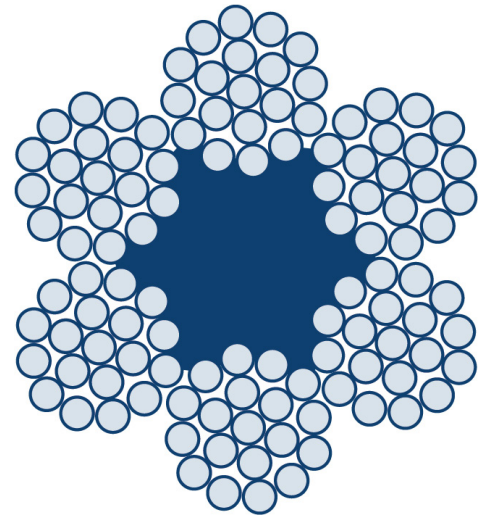


GB Instruction for use  
LV Lietošanas pamācība

# ROPETEX

## Steel Wire Ropes



User Manual

# ROPETEX Safety Instructions and Information for Use and Maintenance

## Contents

<b>1. General</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Use and Maintenance</b> .....	<b>4</b>
2.1. Limitations on use due to adverse environmental conditions .....	4
2.1.1. Temperature .....	4
2.1.2. Use in exceptionally hazardous conditions .....	4
2.2. Before putting the rope into first use .....	4
2.2.1. Inspecting the rope and documents .....	4
2.2.2. Storing the rope .....	5
2.2.3. Checking the condition of rope related parts of the machine or installation .....	5
2.3. Handling and installing the rope .....	6
2.3.1. General .....	6
2.3.2. Rope supplied in a coil .....	6
2.3.3. Rope supplied on a reel .....	7
2.3.4. Cutting the rope .....	8
2.3.5. Running in the new rope .....	8
2.4. Maintenance .....	9
2.4.1. Inspecting and examining the rope .....	9
2.4.2. Discard criteria .....	10
2.4.3. Lubricating the rope in service .....	15
<b>3. Rope selection</b> .....	<b>16</b>
3.1. Construction in relation to abrasion and wear .....	16
3.2. Type of core in relation to crushing of the rope at the drum .....	16
3.3. Wire finish in relation to corrosion .....	16
3.4. Direction of lay and type .....	16
3.4.1. Connecting ropes to each other (series) or working alongside each other (parallel) .....	16
3.4.2. Direction of coiling .....	17
3.5. Rotational characteristics and use of a swivel .....	17
3.6. Fleet angle .....	18
<b>4. Material health and safety information on steel wire rope and its components parts</b> .....	<b>20</b>
4.1. Material .....	20
4.1.1. General .....	20
4.1.2. Fibre cores .....	20
4.1.3. Filling and covering materials .....	20
4.1.4. Manufacturing rope lubricants .....	20
4.2. General information .....	21
4.2.1. Occupational protective measures .....	21
4.2.2. Emergency medical procedures .....	21
4.2.3. Safety information – fire or explode hazard .....	21
4.2.4. Disposal .....	21

## 1. General

This document contains information that will help you with safe and correct use of ROPETEX steel wire ropes. Apart from the instruction manual we refer to existing national regulations on each workplace.

We declare under our sole responsibility that ROPETEX steel wire rope is in accordance with the standard EN 12385-1 to -10.

If the customer makes any modification of the product or if the customer combines the product with a non-compatible product/component, we take no responsibility for the consequences in regard to the safety of the product.

ROPETEX steel wire rope is imported through SCM Citra OY, Juvan Teollisuuskatu 25 C, FI-02920 Espoo, Finland and exclusively distributed by Axel Johnson International - Lifting Solutions Group companies.

All product information and manuals can be found on [www.ropetex.com](http://www.ropetex.com)

All distributors are listed on <https://www.powertex-products.com/offices>

## 2. Use and Maintenance

### 2.1. Limitations on use due to adverse environmental conditions

#### 2.1.1. Temperature

##### 2.1.1.1. Steel wire rope made from carbon steel wires

Account should be taken of the maximum temperature that may be reached by the wire rope in service. An underestimation of the temperature involved can lead to a dangerous situation. Stranded ropes with fibre cores or fibre centres can be used up to a maximum of 100°C. Stranded ropes with steel cores and spiral ropes (i.e. spiral strand and locked coil) can be used up to 200°C although some de-rating of the working load limit is necessary, the amount being dependent upon the exposure time at high temperature and the diameter of the wires. For operating temperatures between 100°C and 200°C the loss in strength may be assumed to be 10%. For temperatures above 200°C special lubricants may be necessary and greater losses in strength than stated above will need to be considered. The rope or machinery manufacturer should be contacted. The strength of steel wire ropes will not be adversely affected by operating temperatures as low as -40°C and no reduction from the working load limit is necessary; however, rope performance may be reduced, depending upon the effectiveness of the rope lubricant at low temperatures. When the rope is fitted with a termination, also refer to 2.1.1.2.

##### 2.1.1.2. Terminations

In addition to the limits stated above for rope, and unless otherwise specified by the rope manufacturer or the manufacturer of the machine, equipment or installation, the following operating temperatures must not be exceeded:

- Turn-back eye with aluminum ferrule: 150°C
- Ferrule-secured eye with steel ferrule: 200°C
- Socket filled with a lead-based alloy: 80°C
- Socket filled with zinc or a zinc-based alloy: 120°C
- Socket filled with resin – refer to resin socketing system designer's instructions

### 2.1.2. Use in exceptionally hazardous conditions

In cases where exceptionally hazardous conditions are known to exist, e.g. offshore activities, the lifting of persons and potentially dangerous loads such as molten metals, corrosive materials or radioactive materials a risk assessment should be carried out and the working load limit selected or adjusted accordingly.

## 2.2. Before putting the rope into first use

### 2.2.1. Inspecting the rope and documents

The rope should be unwrapped and examined immediately after delivery in order to check its identity and condition and to ensure that the rope and its termination(s), if any, are compatible with the machinery or equipment to which they are to be attached in service.

**Note:** If damage to the rope or its package is observed, this should be recorded on the delivery note.

The Certificate of conformity by the rope manufacturer should be kept in a safe place, e.g. with the crane handbook, for identification of the rope when carrying out periodic thorough examinations in service.

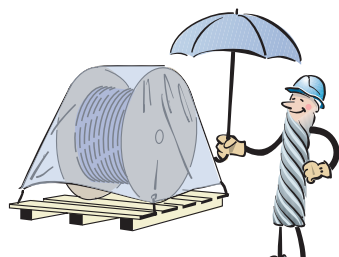
**Note:** The rope should not be used for lifting purposes without the user having a Certificate in his possession.

ROPETEX steel wire ropes come with:

- a. Declaration of Conformity
- b. 3.1 Test Certificate according to EN 10204
- c. User Instructions (on the reel)
- d. CE Marking (on the reel)

Declaration of Conformity and 3.1 Test Certificate are one document and made available to Axel Johnson International Lifting Solutions Group Companies via Intranet or Online Portal.

### 2.2.2. Storing the rope



A clean, well-ventilated, dry, dust free, undercover location should be selected. The rope should be covered with waterproof material if it cannot be stored inside.

The rope should be stored and protected in such a manner that it will not be exposed to any accidental damage during the storage period or when placing the rope in, or taking it out of, storage.

The rope should be stored where it is not likely to be affected by chemical fumes, steam or any other corrosive agents.

If supplied on a reel, the reel should be rotated periodically during long periods of storage, particularly in warm environments, to prevent migration of the lubricant from the rope.

The rope should not be stored in areas subject to elevated temperatures as this may affect its future performance.

In extreme cases its original as-manufactured breaking force could be severely reduced rendering it unfit for safe use.

The rope should not be allowed to make any direct contact with the floor and the reel should be so positioned that there is a flow of air under the reel. Please be aware that the weight of a reel with steel wire rope can easily exceed the maximum capacity of a EUR pallet.

**Note:** Failure to ensure the above may result in the rope becoming contaminated with foreign matter and start the onset of corrosion even before the rope is put into service.

Preferably, the reel should be supported in an A-frame or cradle standing on ground which is capable of safely supporting the total mass of rope and reel.

The rope should be inspected periodically and, when necessary, a suitable rope dressing, which is compatible with the manufacturing lubricant, should be applied.

Any wet packaging, e.g. sackcloth, should be removed.

The rope marking should be checked to verify that it is legible and relates to the certificate.

When removing from store, the principle 'first in, first out' should be applied.

### 2.2.3. Checking the condition of rope related parts of the machine or installation

Before installing the new rope, the condition and dimensions of rope related parts, e.g. drums, sheaves and rope guards, should be checked to verify that they are within the operating limits as specified by the original equipment manufacturer.

For ropes working on cranes the effective groove diameter should be at least 5% above the nominal rope diameter. The groove diameter should be checked using a sheave gauge.

Sheaves should also be checked to ensure that they are free to rotate.

Under no circumstances should the actual rope diameter be greater than the pitch of the drum. In the case of multilayer coiling, the relationship between the actual rope diameter and the pitch should be assessed.

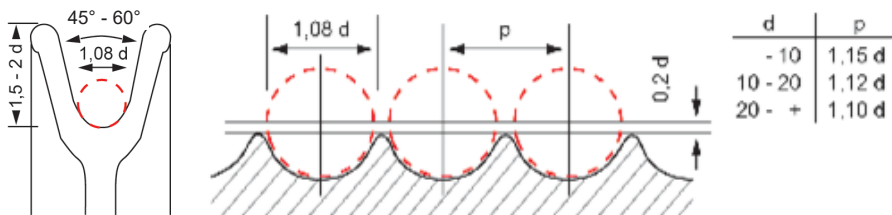
When grooves become excessively worn, it may be possible to have them re-machined. Before doing so, the sheave or drum should be examined to determine if enough strength will remain in the underlying material supporting the rope after the machining has been carried out.

Grooves should support the steel wire rope over approximately 1/3 of its diameter.

When it comes to advised values and angles for grooves of sheaves there are different standards:

- ISO16625:2013 (45°-60°)
- DIN15061 (>=45°)
- BS 6570 (52°)

We advise you to use the appropriate standard for your region.



Figur 2-1 Groove diameter and distances

**Note:** When grooves become worn and the rope is pinched at its sides, strand and wire movement is restricted and the ability of the rope to bend is reduced, thus affecting rope performance.



**Warning!** Worn sheaves should be replaced/refurbished

**Warning!** The drum can in some cases cause damage to the rope and lead to early discard. If the drum diameter is too small this can cause permanent distortion to the rope which will cause to early discard of the rope.

## 2.3. Handling and installing the rope

### 2.3.1. General

The procedure for installing the rope should be carried out in accordance with a detailed plan issued by the user of the steel wire rope.

The rope should be checked to verify that it is not damaged when unloaded and when transported to storage compound or site. During these operations, the rope itself should not come into contact with any part of the lifting device, such as the hook of a crane or a fork of a fork lift truck. Webbing slings may be helpful.

### 2.3.2. Rope supplied in a coil

The coil of rope should be placed on the ground and rolled out straight, ensuring that it does not become contaminated with dust, grit, moisture or other harmful material.

The rope should never be pulled away from a stationary coil as this will induce turn into the rope and form kinks. If the coil is too large to physically handle it may need to be placed on a turntable which will allow the rope to be paid out as the end of the rope is pulled away from the coil. **Correct methods** of paying out rope from a coil are shown in Figures 2-2 and 2-3 below. Figures 2-4 shows an **incorrect** method of paying out rope from a coil.



Figur 2-2 - correct



Figur 2-3 - correct



Figur 2-4 – incorrect

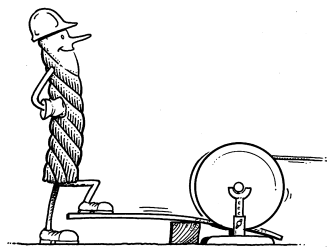
### 2.3.3. Rope supplied on a reel

A shaft of adequate strength should be passed through the reel bore and the reel places in a suitable stand which allows it to rotate and be braked to avoid overrun during installation.

Where multi-layer coiling is involved the rope should be placed in equipment that has the capability of providing a back tension in the rope as it is being transferred from the supply reel to the drum. This is to ensure that the underlying laps of rope, particularly in the bottom layer, are wound tightly on the drum.

The supply reel should be positioned such that the fleet angle during installation is kept to a minimum. If a loop forms in the rope it should not be allowed to tighten to form a kink.

The reel stand should be mounted so as not to create a reverse bend during reeving, i.e. for a drum with an upper wind rope, take the rope off the top of the supply reel.



Figur 2-5 - do not create a reverse bend    Figur 2-6 - Installing rope under tension, about 10% of the nominal rope pull

When releasing the outboard end of the rope from the supply reel or coil, this should be done in a controlled manner. On release of the bindings or the rope end fixing, the rope will want to straighten itself and unless controlled this could be a violent action, which could result in injury.

The as-manufactured condition of the rope should be maintained during installation.

If installing the new rope with the aid of the old rope, one method is to fit a wire rope sock to each of the rope ends to be attached. The open end of the sock should be securely attached to the rope by a serving or alternatively by a suitable clip. The two ends should be connected via a length of fibre rope of adequate strength in order to avoid turn being transmitted from the old rope into the new rope. If a wire rope is used, it should be a rotation-resistant type or should have the same lay type and direction as the new rope. Alternatively, a length of fibre or steel rope of adequate strength may be reeved into the system for use as a pilot/messenger line. A swivel should not be used during the installation of the rope.

Monitor the rope carefully as it is being pulled into the system and ensure that it is not obstructed by any part of the structure or mechanism that may damage the rope and result in a loss of control.

**Warning:** The supply reel is not specifically designed for back-tension spooling and might not be strong enough! If back tension spooling is needed, a reel of enough strength should be ordered with the steel wire rope. Else the spooling should be done to the crane drum without back tension, the hook should be lowered max, a sufficient weight (2,5% -5% of the ropes MBL) should be hooked and the steel wire rope could be tightly wound on the drum.

## 2.3.4 Cutting the rope

If it is necessary to cut the rope, secure servings should be applied on both sides of the cut mark. The length of each serving for a stranded rope should be at least equal to two rope diameters.

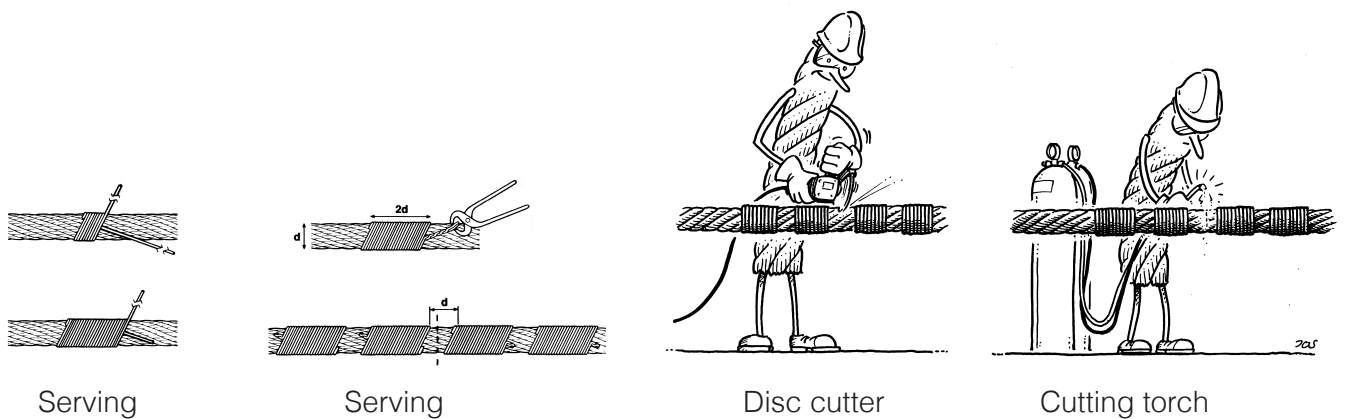
One serving either side of the cut mark is usually enough for preformed ropes (see EN 12385-2). For non-preformed ropes, rotation-resistant ropes and parallel-closed ropes a minimum of two servings each side of the cut mark is recommended.

Preferably, cutting of the rope should be done using a high-speed abrasive disc cutter. Other suitable mechanical or hydraulic shearing equipment may be used although not recommended when the rope end is to be welded or brazed. When cutting, ensure adequate ventilation to avoid any build-up of fumes from the rope and its constituent parts. Find more information in Chapter 4.

**Note:** Some special ropes contain synthetic material which, when heated to a temperature higher than normal production processing temperatures, will decompose and may give off toxic fumes.

**Note:** Rope produced from carbon steel wires in the form as shipped is not considered a health hazard. During subsequent processing (e.g. cutting, welding, grinding, cleaning) dust and fumes may be produced which contain elements that may affect exposed persons.

After cutting, failure to correctly secure the rope end is likely to lead to slackness or distortions in the rope. An alternative method of cutting is by fusing and tapering, a process which is designed to prevent the wires and strands from unlaying.



Figur 2-7

## 2.3.5. Running in the new rope

To increase lifetime of your rope its recommended to 'run in' the new rope by operating the equipment slowly, preferably with a low load (i.e. 10% of the Working Load Limit (WLL)) for several operational cycles. This enables the new rope to adjust itself gradually to the working conditions. The rope should never 'run in' with full load or even with overload.

Check that the rope is spooling correctly on the drum and that no slack occurs in the rope or cross-laps of rope develop at the drum.

**Note:** Irregular coiling will inevitably result in severe surface wear and rope distortion.



## 2.4. Maintenance

### 2.4.1. Inspecting and examining the rope

Inspection and through examination intervals and discard criteria should be in accordance with the following:

- Crane ropes – ISO 4309;
- Lift ropes – ISO/FDIS 4344;
- Cableway ropes – EN 12927-7

#### 2.4.1.1. Daily visual inspection

Visual inspection of at least the working section of the steel wire rope for that day should be done daily for all attachment points where the rope touches its installation or crane such as drums, sheaves and end termination in order to observe and detect any general deterioration or mechanical damage. It should be also check if the rope can run correctly from the drum and over sheaves as it is intended to do in normal operation.

If any noticeable change in condition is detected a competent person should be contacted to carry out a more detailed inspection.

#### 2.4.1.2. Periodic inspection

Periodic inspections shall be carried out by a competent person according to mentioned standards and observations should be recorded.

Periodic inspections has the goal to obtain information that assist in deciding for if:

- a. A rope can remain in service and when it should have its next inspection or;
- b. Need to be taken out of service (immediately or within a specific timeframe)

Frequency of this inspection shall be determined by the competent person who shall consider at least:

- a. the statutory requirements covering the application in the country of use;
- b. the type of crane and the environmental conditions in which it operates;
- c. the classification group of the mechanism;
- d. the results of previous inspection(s);
- e. experience gained from inspecting ropes on comparable cranes;
- f. the length of time the rope has been in service;
- g. the frequency of use.

#### 2.4.1.3. Assessment of the rope

Through an appropriate assessment method, i.e. by counting, visual means and/or measurement, the severity of deterioration shall be assessed and expressed either as a percentage (e.g. 20 %, 40 %, 60 %, 80 % or 100 %) of the particular individual discard criteria or in words (e.g. slight, medium, high, very high or discard).

Any damage that might have occurred to the rope prior to it being run in and entering service shall be assessed by a competent person and observations shall be recorded.

A list of the more common modes of deterioration and whether each one can be readily quantified (i.e. by counting or measuring) or must be subjectively assessed (i.e. by visual means) by the competent person is shown below in table 1.

**Table 1** – Modes of deterioration and assessment methods

Mode of deterioration	Assessment method
Number of visible broken wires (including those which are randomly distributed, localized groupings, valley wire breaks and those that are at, or in the vicinity of, the termination)	By counting
Decrease in rope diameter (resulting from external wear/abrasion, internal wear and core deterioration)	By measurement
Fracture of strand(s)	Visual
Corrosion (external, internal and fretting)	Visual
Deformation	Visual and by measurement (wave only)
Mechanical damage	Visual
Heat damage (including electric arcing)	Visual

### 2.4.2. Discard criteria

As deterioration often results from a combination of different modes at the same position in the rope, the competent person shall assess the “combined effect”, one method of which can be found in Annex F of ISO 4309:2017. If, for whatever reason, there is a noticeable change in the rate of deterioration of the rope, the reason for this shall be investigated and, wherever possible, corrective action taken. In extreme cases, the competent person may decide to discard the rope or amend the discard criteria, for example by reducing the allowable number of visible broken wires.

In those instances where a long length of rope has suffered deterioration over a relatively short section, the competent person may decide that it is not necessary to discard the whole length of rope, provided that the affected section can be satisfactorily removed and the remaining length is in a serviceable condition.

In general, below list of criteria lead to discard of a steel wire rope

- Broken strand
- Local concentration of wire breaks
- Deformations (corkscrew, caging, kinks, basket)
- At least two wire breaks in strand valleys or adjacent strands within one lay
- length (~ 6x d)
- Significant external and internal corrosion
- Loose rope structure
- Kinks or flattened areas
- Bends or other deformations
- Wire breaks at end terminations
- Protruding wires in loops
- Reduction of rope diameter due to damage of rope core
- Local increase of rope diameter
- Uniform decrease of rope diameter through wear
- Heat effects or electric arc
- Achievement of type and number of wire breaks according to the tables below

### 2.4.2.1. Visible broken wires

The discard criteria for the various natures of visible broken wire shall be as specified in Table 2.

**Table 2** - Discard criteria for visible broken wires

	Nature of visible broken wire	Discard criteria
1	Wire breaks occurring randomly in sections of rope which run through one or more steel sheaves and spool on and off the drum when single-layer spooling or occurring at sections of rope which are coincident with cross-over zones when multi-layer spoolings	See Table 3 for single-layer and parallel-closed ropes and Table 4 for rotation-resistant ropes.
2	Localized grouping of wire breaks in sections of rope which do not spool on and off the drum	If grouping is concentrated in one or two neighbouring strands it might be necessary to discard the rope, even if the number is lower than the values over a length of 6d, which are given in Tables 3 and 4.
3	Valley wire breaks	Two or more wire breaks in a rope lay length (approximately equivalent to a length of 6d)
4	Wire breaks at a termination	Two or more wire breaks

If the rope is a single-layer or parallel-closed rope, apply the corresponding Rope Category Number (RCN) – you can read this on the document specifications on the ROPETEX website - and read off the discard values in Table 3 for broken wires over a length of 6d and 30d. If the construction is not shown, determine the total number of load-bearing wires in the rope (by adding together all of the wires in the outer layer of strands except for any filler wires) and read off the discard values in Table 3 for broken wires over a length of 6d and 30d for the appropriate conditions.

If the rope is a rotation-resistant rope, apply the corresponding RCN and read off the discard values in Table 4 for broken wires over a length of 6d and 30d. If the construction is not shown, determine the number of outer strands and the total number of load-bearing wires in the outer layer of strands in the rope (by adding together all of the wires in the outer layer of strands except for any filler wires) and read off the discard values in Table 4 for broken wires over a length of 6d and 30d for the appropriate conditions.

**Table 3** - Number of wire breaks, reached or exceeded, of visible broken wires occurring in single-layer and parallel-closed ropes, signaling discard of rope (acc. to ISO 4309:2017)

Rope category number RCN	Total number of load-bearing wires in the outer layer of strands in the rope (a) <i>n</i>	Number of visible broken outer wires (b)					
		Sections of rope working in steel sheaves and/or spooling on a single-layer drum (wire breaks randomly distributed)				Sections of rope spooling on a multi-layer drum (c)	
		Classes M1 to M4 or class unknown (d)				All classes	
		Ordinary lay		Lang lay		Ordinary and Lang lay	
		Over a length of 6 <i>d</i> (e)	Over a length of 30 <i>d</i> (e)	Over a length of 6 <i>d</i> (e)	Over a length of 30 <i>d</i> (e)	Over a length of 6 <i>d</i> (e)	Over a length of 30 <i>d</i> (e)
1	$n \leq 50$	2	4	1	2	4	8
2	$51 \leq n \leq 75$	3	6	2	3	6	12
3	$76 \leq n \leq 100$	4	8	2	4	8	16
4	$101 \leq n \leq 120$	5	10	2	5	10	20
5	$121 \leq n \leq 140$	6	11	3	6	12	22
6	$141 \leq n \leq 160$	6	13	3	6	12	26
7	$161 \leq n \leq 180$	7	14	4	7	14	28
8	$181 \leq n \leq 200$	8	16	4	8	16	32
9	$201 \leq n \leq 220$	9	18	4	9	18	36
10	$221 \leq n \leq 240$	10	19	5	10	20	38
11	$224 \leq n \leq 260$	10	21	5	10	20	42
12	$261 \leq n \leq 280$	11	22	6	11	22	44
13	$281 \leq n \leq 300$	12	24	6	12	24	48
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

**NOTE** Ropes having outer strands of Seale construction where the number of wires in each strand is 19 or less (e.g. 6x19 Seale) are placed in this table two rows above that row in which the construction would normally be placed based on the number of load bearing wires in the outer layer of strands

(a) For the purposes of this International Standard, filler wires are not regarded as load-bearing wires and are not included in the values of *n*.

(b) A broken wire has two ends (counted as one wire).

(c) The values apply to deterioration that occurs at the cross-over zones and interference between wraps due to fleet angle effects

(and not to those sections of rope which only work in sheaves and do not spool on the drum).

(d) Twice the number of broken wires listed may be applied to ropes on mechanisms whose classification is known to be M5 to M8.

(e) *d* = nominal diameter of rope.

**Table 4** - Number of wire breaks, reached or exceeded, of visible broken wires occurring in rotation-resistant ropes, signaling discard of rope (acc. to ISO 4309:2017)

Rope category number RCN	Total number of load-bearing wires in the outer layer of strands in the rope (a) <i>n</i>	Number of visible broken outer wires (b)			
		Sections of rope working in steel sheaves and/or spooling on a single-layer drum (wire breaks randomly distributed)		Sections of rope spooling on a multi-layer drum (c)	
		Over a length of $6d$ (d)	Over a length of $30d$ (d)	Over a length of $6d$ (d)	Over a length of $30d$ (d)
21	<b>4 strands</b> $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 or 4 strands $n \leq 100$	2	4	4	8
	At least 11 outer strands				
23-1	$71 \leq n \leq 100$	2	4	4	8
23-2	$101 \leq n \leq 120$	3	5	5	10
23-3	$121 \leq n \leq 140$	3	5	6	11
24	$141 \leq n \leq 160$	3	6	6	13
25	$161 \leq n \leq 180$	4	7	7	14
26	$181 \leq n \leq 200$	4	8	8	16
27	$201 \leq n \leq 220$	4	9	9	18
28	$221 \leq n \leq 240$	5	10	10	19
29	$241 \leq n \leq 260$	5	10	10	21
30	$261 \leq n \leq 280$	6	11	11	22
31	$281 \leq n \leq 300$	6	12	12	24
	$n > 300$	6	12	12	24

**NOTE** Ropes having outer strands of Seale construction where the number of wires in each strand is 19 or less (e.g. 18x9 Seale – WSC) are placed in this table two rows above that row in which the construction would normally be placed based on the number of wires in the outer layer of strands.

(a) For the purposes of this International Standard, filler wires are not regarded as load-bearing wires and are not included in the values of *n*.

(b) A broken wire has two ends.

(c) The values apply to deterioration that occurs at the cross-over zones and interference between wraps due to fleet angle effects (and not to those sections of rope that only work in sheaves and do not spool on the drum).

(d) *d* = nominal diameter of rope.

#### 2.4.2.2. Decrease in rope diameter

ROPETEX steel wire ropes are produced with a plus tolerance to the nominal diameter. When measuring the decrease in rope diameter its important to start from the reference diameter, which should be recorded right after installation of the rope but before putting the rope into normal operation. If this reference diameter is not available the diameter most close to the end termination can be measured and taken instead.

Formula for calculating the diameter reduction:  $[(d_{ref} - d_m) / d] * 100\%$

Where

$d_{ref}$  = reference diameter

$d_m$  = measured actual diameter  
 $d$  = nominal diameter

Single-layer rope with fibre core should be discarded when outcome  $\geq 10\%$   
 Single layer rope with steel core or parallel closed rope should be discarded when outcome  $\geq 7,5\%$   
 Rotation resistant rope should be discarded when outcome  $\geq 5\%$

When there is a strong and obvious local decrease in wire rope diameter, i.e. in case of a sunken strand', the rope should be discarded immediately.

### 2.4.2.3. Fracture of strands

If a complete strand fracture occurs, the rope shall be immediately discarded.

### 2.4.2.4. Corrosion

Corrosion will occur more in marine environments and environments where there is a high degree of air pollution. Besides these external influencer's corrosion is mainly due to a lack of proper maintenance and maintaining the rope is well lubricated. Corrosion will influence the lifetime and breaking strength of a steel wire rope.

ISO4309-2010 gives guidance on discard criteria for corrosion:

External corrosion that can be wiped clean and/or brushed clean	No discard
External corrosion with a rough to touch wire surface	60% of discard
External corrosion with heavily pitted and slack wires	discard
Obvious internal corrosion (i.e. visible through the valleys between outer strands)	discard

### 2.4.2.5. Waviness

Waviness in a steel wire rope is a form of deformation. Deformation of the rope construction leads (over time) to unequal distribution of forces in the wire rope. The wire rope should be discarded when waviness is detected.

### 2.4.2.6. Basket deformation

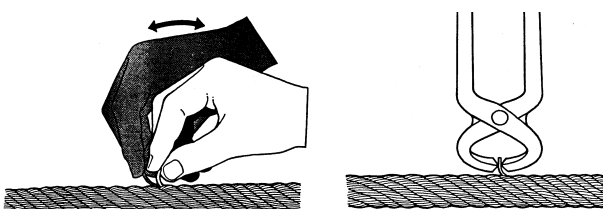
Ropes with a basket or lantern shall be immediately discarded or provided the remaining length of rope is in a serviceable condition, have the affected section removed.

### 2.4.2.7. Protruding core or strands

Ropes with core or strand protrusion shall be immediately discarded or provided the remaining length of rope is in a serviceable condition, have the affected section removed.

### 2.4.2.8. Protruding wires in loops

Ropes with protruding wires, usually occurring in groups on the opposite side of the rope to that which is in contact with a sheave groove, shall be immediately discarded. If it's only a single wire that is protruding it can be removed by bending it until it breaks, close to the inside of the strand in order to avoid this wire damaging surrounding wires and strands. See Figur 2-8.



Figur 2-8 removing protruding wires

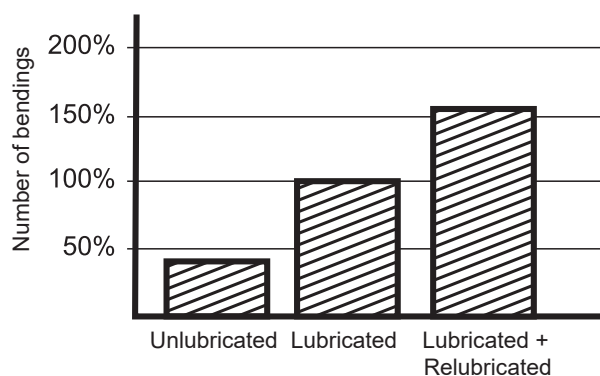
### 2.4.3. Lubricating the rope in service

The protection provided by the original manufacturing lubricant is normally adequate to prevent deterioration due to corrosion during shipment, storage and the early life of the rope; however, in order to obtain optimum performance, most ropes will benefit from the application of a service lubricant, the type of which will be dependent upon the rope application and the environmental conditions to which the rope is exposed. Lubrication has also an important role in decreasing internal friction of individual wires rubbing against each other.

It's therefore important to re-lubricate the rope on a regular basis, depending on its use.



**Warning!** An unlubricated or incorrectly lubricated rope has a significantly reduced life.



*Figur 2-9 Importance of relubrication of a rope*

The service lubricant must be compatible with the original manufacturing lubricant and in the case of a traction drive rope, not impair its frictional characteristics. Refer to the recommendations of the rope manufacturer or the original equipment manufacturer.

Typical methods of applying the service lubricant are by brush, drip feed, portable pressurized spray or high pressure. This latter system is generally designed to force the service lubricant into the rope under high pressure while simultaneously cleaning the rope and removing moisture, residual lubricant and other contaminants.

Failure to apply a service lubricant could result in a reduction in the performance of the rope and at worst, lead to undetectable internal corrosion.

Application of too much and the wrong type of lubricant may lead to an accumulation of foreign debris on the surface of the rope. This could result in abrasive damage to the rope, the sheave and the drum. It may also make it difficult to determine the true condition of the rope for evaluation against discard criteria.

## 3. Rope selection

### 3.1. Construction in relation to abrasion and wear

Wire rope will become progressively weaker when subject to abrasion and wear. This occurs when a rope contacts another body, such as when it passes through a sheave or over a roller, coils onto a drum or is dragged through or along abrasive material.

Where abrasion is known to be the primary mode of deterioration, consideration should be given to selecting a rope with as larger outer wires as possible, but also taking into account whether there is any additional need to fulfil any bending fatigue requirements.

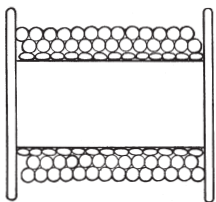
Lang lay rope (subject to both ends of the rope being fixed and prevented from rotating) and compacted strand rope can be advantageous under abrasive conditions.

**Note:** although expected to occur mainly on the crowns of the wires, wear may also take place at the strand-core and strand interfaces within the rope.

### 3.2. Type of core in relation to crushing of the rope at the drum

Crushing can occur due to several reasons but more likely when the rope is subject to multi-layer coiling at the drum. Also, greater radial pressure will be experienced between the rope and a smooth or plain-faced drum than with a grooved drum.

Stranded ropes containing fibre should not be used where coiling extends into multi-layers. Ropes with steel cores and compacted strand ropes are more resistant to crushing and distortion.



Figur 3-1 Example of crushing on a drum

### 3.3. Wire finish in relation to corrosion

If corrosion is expected or known to be a primary mode of deterioration, it is preferable to use a rope containing zinc (or zinc alloy Zn95/Al5) coated wires.

Consideration should be given to selecting a rope with as larger wires as possible, considering whether there is any additional need to fulfil any bending fatigue requirements.

A rope with a large number of small wires is more susceptible to corrosion than a rope with a small number of large wires.

### 3.4. Direction of lay and type

#### 3.4.1. Connecting ropes to each other (series) or working alongside each other (parallel)

If it is necessary to connect one rope to another (i.e. in series), whether during installation or in operation, it is essential that they are of the same lay direction and type, e.g. right lay ordinary (sZ) to right lay ordinary (sZ).

**Note:** Connecting a 'left' lay rope to a 'right' lay rope will result in rope rotation and unlaying of the strands when loaded. If the ropes are also hand spliced at the connection the splices will open up and pull apart.



Some applications, e.g. grabs and container cranes, demand the use of a left lay rope operating alongside a right lay rope (i.e. in parallel) in order to balance out the rotational effects of the two ropes.

### 3.4.2. Direction of coiling

Unless specified otherwise in the original equipment manufacturer’s instructions, the direction of coiling should be in accordance with Figures below.

The rotation direction and the attachment point of the rope determines whether right- or left-hand lay rope should be used. To determine the correct rope the following rule should be followed:

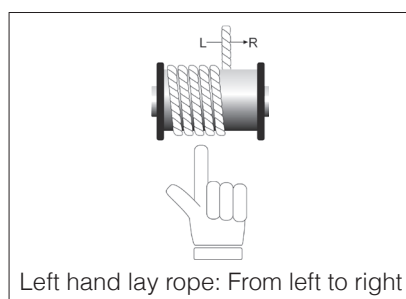
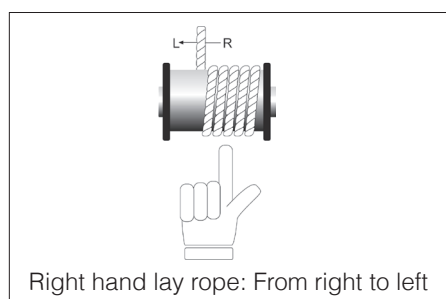
- Right thread groove on the drum - left hand lay rope.
- Left thread groove on the drum - right hand lay rope.



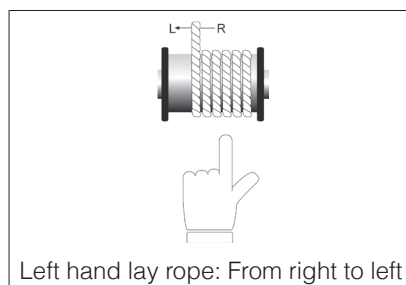
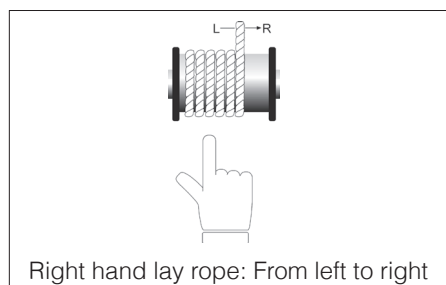
**Warning!** Incorrect choice of lay can adversely affect rope performance.

The direction of coiling in Figures below generally applies to both smooth and grooved drums.

Under wind



Upper wind



### 3.5. Rotational characteristics and use of a swivel

‘Cabling’ of hoist ropes in a multi-part (fall) reeving arrangement due to block rotation can occur if the rope selected has inferior torsional properties for the intended height of lift, rope spacing and loading. In such cases lifting can be severely limited or even halted. Applications involving high lifts are particularly vulnerable to this condition.

**Note:** Cabling is a term used to describe the condition in a multi-fall reeving arrangement where the falls of rope become untangled as they wrap around themselves.

When taking the torsional property of a rope into account the probability of cabling for a given reeving system can be assessed. Refer to the rope manufacturer or the original equipment manufacturer. With rotation-resistant ropes where the outer strands are generally laid in the opposite direction to those of the underlying layer, (i) the amount of torque generated under load when both ends of the rope are fixed and prevented from rotating or (ii) the amount of rotation under load when one end of the rope is free to rotate, will be expected to be far less than that which would be experienced with single layer ropes.

To limit the hazard of a rotating load during a lifting operation and to ensure the safety of personnel within the lifting zone, it is preferable to select a rotation-resistant rope that will only rotate a small amount when loaded, see a) below. With such ropes, the usefulness of a swivel is to relieve the rope of any induced rotation resulting from angular deflections at a sheave or drum.

Other rotation-resistant ropes, having less resistance to rotation when loaded, see b) below, are likely to require the assistance of a swivel to minimize the hazard. In such cases, however, it should be recognized that excessive rope rotation can have an adverse effect on rope performance and can also result in a reduction in breaking force of the rope, the amounts of which will depend on the rotational property of the selected rope and the magnitude of the load being lifted.

The following is a summary of general guidance on the use of a swivel based on the rotational property of the rope.

Where:

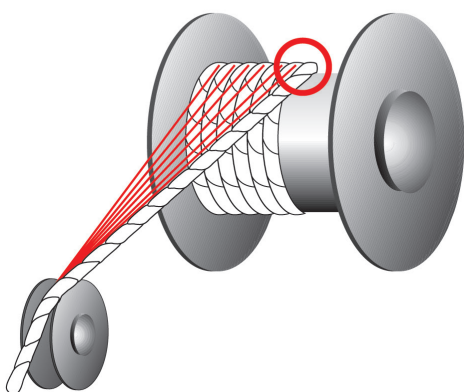
- 1 turn =  $360^\circ$ ;
- $d$  = nominal rope diameter
- $F_{min}$  = minimum breaking force of the rope

Then:

- rotational property less than or equal to  $1 \text{ turn}/1\,000d$  lifting a load equivalent to 20 %  $F_{min}$   
a swivel can be used.
- rotational property greater than 1 turn but no greater than  $4 \text{ turns}/1\,000d$  lifting a load equivalent to 20 %  $F_{min}$ .  
a swivel may be used subject to the recommendations of the rope manufacturer and/or approval of a competent person;
- rotational property greater than  $4 \text{ turns}/1\,000d$  at a load equivalent to 20 %  $F_{min}$  -  
a swivel should not be used.

### 3.6. Fleet angle

Too large a fleet angle can cause excessive wear of the rope against the adjacent flange on the drum. This can also lead to torsional problems.



Figur 3-2 too large fleet angle can cause excessive wear

Where a fleet angle exists as the rope enters a sheave, it initially contacts the flange of the groove. As the rope continues to pass over the sheave it moves down the flange until it sits in the bottom of the sheave groove. In doing so the rope will roll as well as slide, see Figur 3-3. As a result of the rolling action the rope will rotate about its own axis causing turn to be induced into or taken out of the rope, either shortening or lengthening the rope lay, resulting in a reduction in fatigue performance and, in the worst case,

structural damage to the rope in the form of a 'birdcage' or core protrusion. As the fleet angle increases so does the amount of rotation.

The fleet angle should be no greater than 2° for rotation-resistant ropes and no greater than 4° for single layer ropes.

**Note:** For practical reasons, the design of some cranes and hoists may be unable to meet these recommended values, in which case the rope life may be affected and the rope may need to be examined more frequently.

Fleet angles can be reduced by, for example:

- a) decreasing the drum width and/or increasing the drum diameter; or
- b) increasing the distance between the sheave and the drum.

When spooling onto a drum it is generally recommended that the fleet angle is limited to between 0,5° and 2,5°. If the angle is too small, i.e. less than 0,5°, the rope will tend to pile up at the flange of the drum and fail to return across the drum in the opposite direction. In this situation the problem may be alleviated by fitting a 'kicker' device or by increasing the fleet angle through the introduction of a sheave or spooling mechanism.

If the rope can pile up it will suddenly roll away from the flange creating a shock load in the rope. Excessively high fleet angles will return the rope across the drum prematurely, creating gaps between wraps of rope close to the flanges of the drum as well as increasing the pressure on the rope at the cross-over positions.

Even where helical grooving is provided, large fleet angles will inevitably result in localized areas of mechanical damage as the wires 'pluck' against each other. This is often referred to as rope 'interference' but the amount can be reduced by selecting a lang lay rope if the reeving allows or a compacted strand rope.

## **4. Material health and safety information on steel wire rope and its components parts**

### **4.1. Material**

#### **4.1.1. General**

Steel wire rope is a composite material and dependent upon its type may contain a number of discrete materials.

The following provides details of all the individual materials that may form part of the finished rope.

The description and/or designation of the wire rope stated on the delivery note, invoice or certificate will enable identification of the component parts.

The main component of steel wire ropes covered by the various parts of EN 12385 is carbon steel, which may, in some cases, be coated with zinc or zinc alloy Zn95/Al5.

Rope produced from carbon, coated or stainless-steel wires in the as-supplied condition is not considered a health hazard. However, during any subsequent processing such as cutting, welding, grinding and cleaning, dust and fumes may be produced which contain elements that may affect the health of exposed workers.

The other three components are the core, which may be of steel of the same type as used in the outer strands or, alternatively, fibre, either natural or synthetic; the rope lubricant(s); and, where applicable, any internal filling or external covering.

#### **4.1.2. Fibre cores**

Being in the center of a stranded steel wire rope, the materials from which fibre cores are produced, usually natural or synthetic fibres, do not present a health hazard when handled. Even when the outer strands are removed (for example when the rope is being socketed) the core materials present virtually no hazard to the user, except, maybe, in the case of a used rope where, in the absence of the application of any service lubricant or as a result of heavy working causing internal abrasive wear of the core, the core may have decomposed into a fibre dust which may be inhaled, although this is considered extremely unlikely.

The principal hazard is through inhalation of fumes generated by heat, for example when the rope is being cut by a disc cutter. Under these conditions, natural fibres are likely to yield carbon dioxide, water and ash, whereas synthetic materials are likely to yield toxic fumes.

The treatment of natural fibres, such as rot-proofing, may also produce toxic fumes on burning. The concentration of toxic fumes from the cores will be almost negligible compared with the products generated by heating from other primary materials, e.g. wire and manufacturing lubricant in the rope.

The most common synthetic core material is polypropylene, although other polymers such as polyethylene and polyamide may occasionally be used.

#### **4.1.3. Filling and covering materials**

Filling and covering materials do not present a health hazard during handling of the rope in its as-supplied condition. The principal hazard is by the inhalation of toxic fumes when the rope is being cut by a disc cutter.

#### **4.1.4. Manufacturing rope lubricants**

The lubricants used in the manufacture of steel wire ropes normally present minimal hazard to the user

in the as supplied condition. The user should, however, take reasonable care to minimize skin and eye contact and also avoid breathing their vapors and mists.

A wide range of compounds is used as lubricants in the manufacture of steel wire rope. These products, in the main, consist of mixtures of oils, waxes, bitumen's, resins, gelling agents and fillers with minor concentrations of corrosion inhibitors, oxidation stabilizers and tackiness additives.

Most of them are solid at ambient temperature and provided skin contact with the fluid types is avoided, none present a hazard in normal rope usage.

To avoid the possibility of skin disorders, repeated or prolonged contact with mineral or synthetic hydrocarbons should be avoided and it is essential that all persons who come into contact with such products maintain high standards of personal hygiene.

The worker should:

- a) use oil impermeable gloves;
- b) avoid unnecessary contact by oil by wearing protective clothing;
- c) obtain first aid treatment for any injury, however slight;
- d) wash hands thoroughly before meals, before using the toilet and after work; and
- e) use conditioning cream after washing, where provided.

The worker should not:

- f) put oily rags or tools into pockets, especially trousers;
- g) use dirty or spoiled rags for wiping oil from the skin;
- h) wear oil-soaked clothing;
- i) use solvents such as paraffin, petrol, etc. to remove oil from the skin.

## **4.2. General information**

### **4.2.1. Occupational protective measures**

#### a) Respiratory protection

General and local exhaust ventilation should be used to keep airborne dust or fumes below established occupational exposure standards (OES's).

Operators should wear approved dust and fume respirators if OES's are exceeded. (The OES for total dust is 10 mg/m<sup>3</sup> and for respirable dust is 5 mg/m<sup>3</sup>).

#### b) Protective equipment

Protective equipment should be worn during operations creating eye hazards. A welding hood should be worn when welding or burning. Use gloves and other protective equipment when required.

#### c) Other

Principles of good personal hygiene should be followed prior to changing into street clothing or eating. Food should not be consumed in the working environment.

### **4.2.2. Emergency medical procedures**

a) Inhalation: Remove to fresh air; get medical attention.

b) Skin: Wash areas well with soap and water.

c) Eyes: Flush well with running water to remove particulate; get medical attention.

d) Ingestion: In the unlikely event that quantities of rope or any of its components are ingested, get medical attention.

#### **4.2.3. Safety information – fire or explode hazard**

In the solid state, steel components of the rope present no fire or explosion hazard. The organic elements present, i.e. lubricants, natural and synthetic fibres and other natural or synthetic filling and covering materials are capable of supporting fire.

#### **4.2.4. Disposal**

Dispose of in accordance with local Regulations.



# ROPETEX drošības instrukcija un informācija lietošanai un apkopei

## Saturs

<b>1. Vispārīgi</b>	<b>25</b>
<b>2. Lietošana un apkope</b>	<b>26</b>
2.1. Lietošanas ierobežojumi nelabvēlīgu darba vides apstākļu dēļ	26
2.1.1. Temperatūra	26
2.1.2. Lietošana īpaši bīstamos apstākļos	26
2.2. Pirms pirmās lietošanas reizes	26
2.2.1. Troses un dokumentu pārbaude	26
2.2.2. Troses uzglabāšana	27
2.2.3. Iekārtu un skriemeļu pārbaude	27
2.3. Troses pārvietošana un uzstādīšana	28
2.3.1. Vispārīgi	28
2.3.2. Troses notīšana	28
2.3.3. Troses pārtīšana	29
2.3.4. Troses griešana	29
2.3.5. Trose uzstādīšana	30
2.4. Apkope	30
2.4.1. Troses pārbaude	30
2.4.2. Brākēšanas kritēriji	32
2.4.3. Troses eļļošana	36
<b>3. Troses izvēle</b>	<b>36</b>
3.1. Troses konstrukcija	36
3.2. Serde	37
3.3. Stieple	37
3.4. Trošu tinums	37
3.4.1. Troses savienošana	37
3.4.2. Vijums	37
3.5. Pretrotācijas īpašības un griezuļa izmantošana	38
3.6. Novirzes leņķis	39
<b>4. Drošības informācija par tērauda trosēm un to sastāvdaļām</b>	<b>40</b>
4.1. Materiāls	40
4.1.1. Vispārīgi	40
4.1.2. Šķiedras serde	40
4.1.3. Starpslānis vai apvalks	40
4.1.4. Troses smērviela	40
4.2. Vispārīga informācija	41
4.2.1. Darba aizsardzības pasākumi	41
4.2.2. Neatliekamā medicīniskā palīdzība	41
4.2.3. Drošības informācija - ugunsgrēks vai eksplozijas risks	41
4.2.4. Iznīcināšana	41



## 1. Vispārīgi

Šajā dokumentā ir informācija, kas palīdzēs jums droši un pareizi izmantot Ropetex tērauda troses. Papildus lietošanas instrukcijā minētajiem standartiem, mēs atsaucamies arī uz katras nozares, spēkā esošo normatīvo aktu, prasībām.

Ar pilnu atbildību mēs paziņojam, ka Ropetex tērauda troses atbilst standartiem EN 12385-1 līdz -10. Mēs neuzņemamies atbildību par sekām, kas saistītas ar produkta drošību, ja klients veic jebkādas produkta izmaiņas vai savienojumus ar neatbilstošiem produktiem/komponentiem.

Ropetex tērauda troses tiek importētas no SCM Citra OY, Juvan Teollisuuskatu 25 C, FI-02920 Espoo, Somijā, un tās izplata tikai Axel Johnson International - Lifting Solutions Group uzņēmumi.

Informācija par produktu un lietošanas pamācības ir pieejamas šeit [www.ropetex.com](http://www.ropetex.com)

Izplatītāju saraksts ir pieejams šeit: <https://www.powertex-products.com/offices>

## 2. Lietošana un apkope

### 2.1. Lietošanas ierobežojumi nelabvēlīgu darba vides apstākļu dēļ

#### 2.1.1. Temperatūra

##### 2.1.1.1. Tērauda troses

Jāņem vērā maksimālā temperatūra, ko var sasniegt troses ekspluatācijas laikā. Par zemu novērtēta temperatūra var izraisīt bīstamu situāciju.

Troses ar organiskās šķiedras serdi var izmantot pie maksimālas temperatūras ne augstāk par 100°C. Troses ar metāla serdi, kas sastāv no atsevišķa vijuma vai atsevišķas troses, var izmantot līdz 200°C, kā arī jāņem vērā pieļaujamās maksimālās darba slodzes samazinājums, kas ir atkarīgs no lietošanas laika augstā temperatūrā un troses diametra.

Darba temperatūrā no 100°C līdz 200°C troses izturība var samazināties par 10%. Lietojot troses virs 200°C jālieto īpašas smērvielas, un jāņem vērā lielāks izturības samazinājums, nekā iepriekš minēts. Jāsazinās ar troses vai iekārtas ražotāju.

Darba temperatūra - 40°C nelabvēlīgi neietekmē tērauda troses izturību un nav nepieciešams darba slodzes samazinājums; tomēr troses izturība var samazināties smērvielas efektivitātes dēļ zemā temperatūrā.

Ja trosē ir iestrādāti uzgaļi, skat. arī 2.1.1.2.

##### 2.1.1.2. Uzgaļi

Papildus iepriekšminētajiem troses lietošanas ierobežojumiem un, ja troses, iekārtas vai aprīkojuma ražotājs nav norādījis citādi, nedrīkst pārsniegt šādas darba temperatūras:

- Trošu cilpa ar alumīnija čaulu: 150°C
- Trošu cilpa ar tērauda čaulu: 200°C
- Liets uzgalis ar svina pildījumu: 80°C
- Liets uzgalis ar cinka pildījumu: 120°C
- Liets uzgalis ar sveķu pildījumu – skat. sveķu ražotāja norādījumus.

#### 2.1.2. Lietošana īpaši bīstamos apstākļos

Gadījumos, kad ir zināms par īpaši bīstamiem apstākļiem, piem. darbība jūrā, cilvēku vai potenciāli bīstamu kravu, piemēram, kausēto metālu, korozīvu vai radioaktīvu materiālu pacelšana, jāveic riska novērtējums un attiecīgi jāizvēlas vai jāpielāgo darba slodzes robežas.

### 2.2. Pirms pirmās lietošanas reizes

#### 2.2.1. Troses un dokumentu pārbaude

Saņemot trosi, tā jāizpako, lai pārbaudītu tās identitāti un vispārējo stāvokli, un jāpārlicinās, ka trose un tās uzgalis (-i), ja tāds (-i) ir, ir savienojami ar iekārtu vai aprīkojumu, pie kuras tie jāpiestiprina ekspluatācijas laikā.

**Piezīme:** Pamanot acīmredzamus iepakojuma vai troses bojājumus, tas jāreģistrē piegādes pavadzīmē.

Troses ražotāja atbilstības sertifikāts jāuzglabā drošā vietā, piem. kopā ar celtna rokasgrāmatu, lai identificētu trosi, veicot periodiskās pārbaudes.

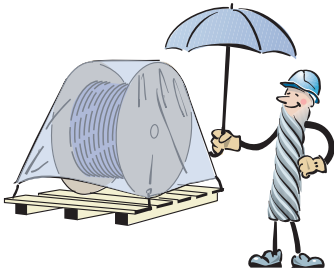
**Piezīme:** Trosi nedrīkst izmantot pacelšanai, ja lietotāja rīcībā nav atbilstošs Sertifikāts.

ROPETEX tērauda troses tiek piegādātas ar:

- a. Atbilstības deklarāciju
- b. 3.1 Pārbaudes sertifikātu saskaņā ar EN 102044
- a. Lietošanas instrukciju (uz spoles)
- c. CE marķējumu (uz spoles)

Atbilstības deklarācija un 3.1. Parbaudes sertifikāts ir viens dokuments, un tas ir pieejams intranetā vai tiešsaistes portālā Axel Johnson International Lifting Solutions Group uzņēmumiem.

### 2.2.2. Troses uzglabāšana



Tērauda troses jāglabā tīrā, sausā, labi ventilējamā vietā. Uzglabājot ārā tā jāpārklāj ar ūdensnecaurīdīgu materiālu.

Trose jāuzglabā un jāaizsargā tā, lai uzglabāšanas vai novietošanas laikā, tā netiktu pakļauta nejaušiem bojājumiem.

Trosi jāuzglabā tā, lai tā netiktu pakļauta ķīmiskām vielām, tvaikam vai citām koroziju izraisošām vielām.

Pie ilgstošas uzglabāšanas, lai novērstu smērvielas pazušanu, ieteicams periodiski pagriezt trošu spoles, īpaši siltos uzglabāšanas apstākļos.

Trosi nedrīkst uzglabāt vietās ar paaugstinātu temperatūru, jo tas var ietekmēt troses izturību.

Nepareizi uzglabājot troses sākotnējā trūkšanas slodze var ievērojami samazināties, padarot trosi par nederīgu drošai lietošanai.

Spoli jānovieto tā, lai zem spoles būtu gaisa plūsma un trose nesaskartos ar grīdu. Lūdzu, ņemiet vērā, ka tērauda troses ruļļa svars var viegli pārsniegt maksimālo EUR paletes celtspēju.

**Piezīme:** a netiek ievērotas iepriekš minētas prasības, trose var piesārņoties ar smiltīm un citiem netīrumiem un sākt veidoties korozija vēl pirms troses nodošanas ekspluatācijā.

Vēlams, lai spole būtu novietota A-rāmī vai horizontālā vai vertikālā statīvā, kas spēj droši izturēt troses un ruļļa kopējo svaru.

Troses regulāri jāpārbauda un nepieciešamības gadījumā jāieeļļo.

Mitru spoles iepakojumu jānoņem.

Jāpārbauda troses marķējums, lai pārlicinātos, ka tas ir salasāms un atbilst sertifikātam.

Ņemot troses no noliktavas jāpiemēro princips "pirmais iekšā, pirmais ārā".

### 2.2.3. Iekārtu un skriemeļu pārbaude

Pirms jaunas troses uzstādīšanas ir jāpārbauda spole, skriemeļi un troses aizsargi, lai pārlicinātos, ka tie atbilst ražotāja noteiktajām ekspluatācijas prasībām.

Gropes diametram jābūt vismaz 5% virs nominālā troses diametra. Gropes diametru var izmērīt ar rādiusa šablonu.

Pārbaudiet arī skriemeļus, lai nodrošinātu to brīvu griešanos.

Faktiskais troses diametrs nekādā gadījumā nedrīkst pārsniegt gropes rādiusu. Tinot trosi vairākās kārtās jānovērtē attiecību starp faktisko troses diametru un spoles rādiusu.

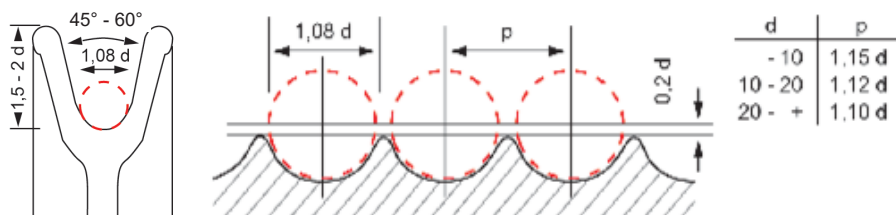
Ja gropes ir pārmērīgi nodilušas, iespējams, ka tās var atjaunot. Pirms tam jāpārbauda skriemelis vai spole, lai pārlicinātos, vai pēc apstrādes tiks saglabāta pietiekama izturība pamata materiālam.

Gropes augstumam jābūt apmēram 1/3 no tērauda troses diametra.

Par ieteicamajām vērtībām un leņķiem, kas attiecas uz skriemeļu rievām, tiek piemēroti dažādi standarti:

- ISO16625:2013 (45°-60°)
- DIN15061 ( $\geq 45^\circ$ )
- BS 6570 (52°)

Mēs iesakām izmantot Jūsu reģionam atbilstošu standartu.



Zīm. 2-1 gropju diametrs un attālums

**Piezīme:** Kad rievās nodilst un troses tiek saspiesta tās sānos, stiepļu kustība ir ierobežota un troses spēja saliekties samazinās, tādējādi ietekmējot troses veiktspēju.



**BRĪDINĀJUMS!** Nodiluši skriemeļi ir jānomaina/jāatrestaurē.

**BRĪDINĀJUMS!** Neatbilstoša spole var izraisīt troses bojājumus, līdz ar to samazināsies troses kalpošanas laiks. Ja spoles diametrs ir pārāk mazs, tas var izraisīt troses deformāciju, kas novedīs pie priekšlaicīgas troses izmešanas.

## 2.3. Troses pārvietošana un uzstādīšana

### 2.3.1. Vispārīgi

Troses uzstādīšanu jāveic saskaņā ar detalizētu plānu, ko izveidojis tērauda troses lietotājs.

Trose ir jāpārbauda, lai pārlicinātos, ka tā nav bojāta izkraušanas vai transportēšanas laikā. Pacelšanas laikā trose nedrīkst saskarties ar pacelēja dakšām vai kādu citu pacelšanas mehānismu. Izmantojiet tekstila stropes, lai nesabojātu trosi.

### 2.3.2. Troses notīšana

Ritulis jānovieto uz zemes un jāizritina taisni, nodrošinot, lai trose netiktu piesārņota ar putekļiem, netīrumiem, mitrumu vai citiem kaitīgiem materiāliem.

Nekad nenotīniet trosi no nekustīgas spoles - samezģlošanās risks.

Ja ritulis ir pārāk liels, lai to varētu fiziski izritināt, tad novietojiet to uz rotējoša / pagriežama statīva, kas atļaus izritināt trosi. Troses notīšanu jāveic saskaņā ar metodēm, kas norādītas Att. 2-1 un Att. 2-2. Attēlā 2-3 norādīta **nepareiza** troses notīšana metode.



Att. 2-1 - pareizi



Att. 2-2 - pareizi



Att. 2-3 – **nepareizi**

### 2.3.3. Troses pārtīšana

Uzlieciet tītavu uz ass un novietojiet to uz kārtīgi nostiprināta statīva tā, lai tā varētu rotēt un tikt apstādīnāta, lai izvairītos no pārāk liela troses garuma notīšanās trosses uzstādīšanas laikā.

Ja tinums ir vairākās kārtās, var būt nepieciešams tītavu novietot iekārtā, kas nodrošina troses pretestību, pārtinot to no tītavas uz spoli. Tas tiek darīts ar tādu nolūku, lai apakšējie (un nākamie) uz spoles esošie troses tinumi būtu cieši nospriegoti.

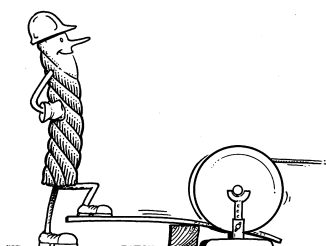
Padeves spolei jābūt novietotai tā, lai uzstādīšanas laikā novirzes leņķis būtu minimāls. Ja trosei veidojas cilpa, to nedrīkst pievilkt, lai neizveidotos mezgls.

Spoles statīvu jāuzstāda tā, lai neveidotos apgrieztais līkums pārtīšanas laikā, t. i., trosei ar augšējo tinumu noņemiet trosi no padeves ruļļa augšdaļas, lai troses uztišana un notīšana būtu tajā pat rotācijas virzienā.

Spoli nepieciešams piebremzēt lai trose pārtīšanas laikā būtu visu laiku nospriegota.



Zīm 2-4 - neveidojiet apgrieztu līkumu



Zīm. 2-5 - Trosi jānoslogo apmēram 10% no troses nominālas vilkšanas slodzes

Troses gala atbrīvošanu no padeves ruļļa vai spoles, ir jākontrolē. Nepareiza stiprinājumu noņemšana var izraisīt nopietnas traumas, pārliecinieties ka trose nevar patvaļīgi iztīties.

Uzstādīšanas laikā trose ir jā saglabā sākotnējā stāvoklī.

Uzstādot trosi ar vecās troses palīdzību, viena no metodēm ir piestiprināt trošu vilkšanas zeķi pie abiem trošu galiem. Zeķes atvērtajam galam jābūt droši nostiprinātam pie troses. Abus galus jāsavieno, izmantojot pietiekami izturīgu žņaugu. Veco trosi var savienot ar pretrotācijas trosi vai arī tāda paša vijuma un rotācijas virziena trosi. Troses uzstādīšanas laikā nedrīkst izmantot griezuli.

Rūpīgi kontrolējiet troses ievilkšanas procesu, un pārliecinieties, ka neviena konstrukcijas vai iekārtas daļa nevar sabojāt trosi un izraisīt kontroles zaudēšanu.



**Brīdinājums:** Padeves spole nenodrošina troses pretestību pārtīšanas laikā un, iespējams, nav pietiekami spēcīga! Ja nepieciešams nodrošināt troses pretestību pārtīšanas laikā, tad jāizmanto pietiekami izturīga spole. Citādāk, uz celtna spoles troses pārtīšanu jāveic bez nospriegošanas, maks. jānolaiž āķis, jāpiestiprina pietiekams svars (2,5% -5% no troses MBL) un tērauda trose cieši nospriegošies uz spoles.

### 2.3.4 Troses griešana

Ja pie uzstādīšanas trosi nepieciešams nogriezt, ir nepieciešams uztiēt žņaugu uz abām pusēm no griezumvietas lai izvairītos no vijumu attīšanās un tinuma garuma palielināšanās. Minimālais tinuma garums nedrīkst būt mazāks par diviem trošu diametriem. (attēls 2-6)

Preformētām trosēm ir pietiekami uzlikt vienu žņaugu katrā griezumvietā (sk. EN 12385-2). Trosēm ar pretrotācijas īpašībām ir nepieciešams uzlikt, vismaz, divus žņaugus katrā griezumvietā.

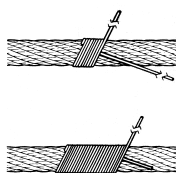
Griešanu drīkst veikt ar augstapgriezīgu griezējdisku, karsto griešanu, vai atbilstošām mehāniskām

un hidrauliskām šķērēm, kaut arī tās nav ieteicamas, ja troses gals tiks metināts vai lodēts. Pēc troses nogriešanas žņaugiem jāpaliek savās vietās līdz troses gals nav sametināts. Griežot trosi, jānodrošina atbilstoša ventilācija, lai izvairītos no troses un tās sastāvdaļu izgarojumu uzkrāšanās. Plašāka informācija atrodama 4. nodaļā.

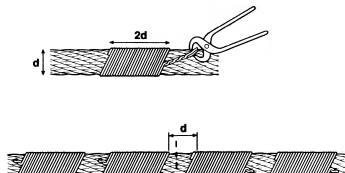
**Piezīme:** dažām trosēm ir sintētiskā serde, kas, karsējot līdz temperatūrai, kas ir augstāka par parasto ražošanas apstrādes temperatūru, sadalās un var izdalīt toksiskus izgarojumus.

**Piezīme:** Troses ar metāla serdi netiek uzskatītas par bīstamām veselībai. Turpmākās apstrādes laikā (piemēram, griešanas, metināšanas, slīpēšanas, tīrīšanas) var veidoties putekļi un izgarojumi, kas var negatīvi ietekmēt cilvēku veselību.

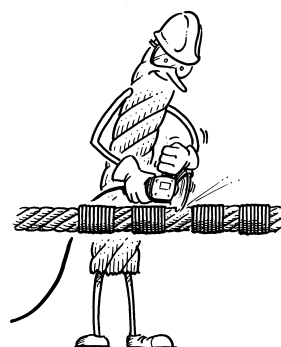
Ja griešanas laikā troses gals netiek pareizi nostiprināts, iespējams, tas novedīs pie troses vijumu attīšanās un tinuma garuma palielināšanās. Alternatīva griešanas metode ir griešana ar karstumu, veidojot sakausētu konisku troses galu - process, kas novērš patvaļīgu vijumu attīšanos.



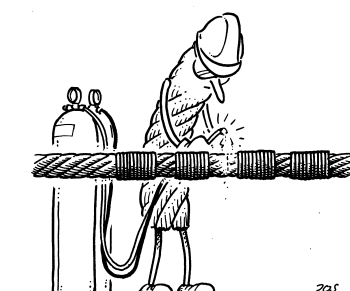
Att.: 2-6



Žņaugu likšana pirms griešanas



Griešana ar abrazīvo disk



Griešana ar gāzes metināšanu

## 2.3.5. Trose uzstādīšana

Lai palielinātu troses kalpošanas laiku, ieteicams pēc troses uzstādīšanas un pirms tās lietošanas uzsākšanas trosi dažas reizes ir jāizmēģina darbībā paredzamajā kustības diapazonā ar nelielu slodzi (t.i., 10% no darba slodzes (WLL)), lai tā pielāgotos faktiskajiem darba apstākļiem. Nav pieļaujams izmēģināt trosi ar pilnu slodzi vai pat uz pusslodzi.

Uztinot trosi uz spoles jāpārbauda vai trose nepaliek vaļīga (uztinās nenostiepta) un tā neveido cilpas.

**Piezīme:** Nepareiza troses uztīšana var izraisīt nopietnu virsmas nodilumu un troses deformāciju.

## 2.4. Apkope

### 2.4.1. Troses pārbaude

Tehniskās apkopes, inspicēšanas biežums un brākēšanas kritērijiem jāatbilst šiem standartiem:

- Celtņu troses – ISO 4309;
- Pacelāja troses – ISO/FDIS 4344;
- Trošu ceļiem – EN 12927-7

#### 2.4.1.1. Ikdienas vizuālā pārbaude

Pirms katras lietošanas reizes ir jāveic troses vizuālā pārbaude, lai atklātu jebkādas neatbilstības vai bojājumus. Pārbaudot tērauda troses, īpaša uzmanība ir jāpievērš troses daļām, par kurām no pieredzes zināms, ka tās ir pakļautas vislielākajam nodilumam un bojājumiem, piemēram, spoles, skriemeļi un uzgaļi. Pārbaudiet arī, vai troses kustība ir vienmērīga.

Ja tiek konstatēts kāds defekts vai rodas darbības traucējumi, tad nekavējoties jāpārtrauc troses lietošana un tā ir rūpīgi jāpārbauda kompetentai personai.

#### 2.4.1.2. Periodiskās pārbaudes

Periodiskās pārbaudes veic kompetenta persona saskaņā ar iepriekšminētajiem standartiem, un novērojumi jāreģistrē.

Periodisko pārbaudu mērķis ir iegūt informāciju, kas palīdz izlemt, vai:

- a. Trose ir derīga lietošanai un kad jāveic nākamā pārbaude vai;
- b. Trose jāizņem no ekspluatācijas (nekavējoties vai noteiktā termiņā).

Šīs pārbaudes biežumu nosaka kompetenta persona, kas ņem vērā:

- a. likumā noteiktās prasības, pielietojamas attiecīgajā valstī;
- b. celtna veids un darba vides apstākļi;
- c. iekārtu klasifikācijas grupa;
- d. iepriekšējās pārbaudes rezultāti;
- e. pieredze, kas iegūta, pārbaudot troses uz līdzīgiem celtniem;
- f. cik ilgi trose ir bijusi ekspluatācijā;
- g. lietošanas biežums;

#### 2.4.1.3. Troses novērtējums

Pielietojot piemērotu novērtēšanas metodi, t.i, vizuāli un/vai veicot mērījumus, nolietojuma pakāpi novērtē un izsaka vai nu procentos (piemēram, 20%, 40%, 60%, 80% vai 100%) attiecība uz konkrētiem brāķēšanas kritērijiem vai vārdos (piemēram, mazs, vidējs, liels, ļoti liels vai izņemts no ekspluatācijas).

Kompetentai personai jānovērtē visi bojājumi, kas varēja rasties trosei pirms tās izmēģinājuma un nodošanas ekspluatācijā, un novērojumi jāreģistrē.

1. tabulā ir norādīts biežāk sastopamo nolietojuma piemēru saraksts un to novērtēšanas metodes, piemēram, vai tos var izmērīt (t. i., skaitot vai mērot) vai kompetenta persona vizuāli novērtē.

#### 1. Tabula – Nolietojuma veidi un novērtēšanas metodes

Nolietojuma veidi	Novērtēšanas metodes
Ārējo stieplu pārrāvumu skaits (ieskaitot tos, kas ir nejauši pārrauti, lokāls troses nodilums, divas paralēlas joslas ar pārrautām dzīslām un tie, kas atrodas pie uzgaļiem vai tuvu tiem)	Saskaitot
Troses diametra samazinājums (kas rodas ārēja nodiluma/nobrāzuma dēļ, iekšēja nodiluma dēļ un serdes nodiluma dēļ)	Izmērot
Vijuma (-u) lūzums	Vizuāli
Korozija (ārēja un iekšēja)	Vizuāli
Deformācija	Vizuāli un Izmērot
Mehāniski bojājumi	Vizuāli
Termiskie bojājumi	Vizuāli

## 2.4.2. Brāķēšanas kritēriji

Tā kā troses nolietojums bieži rodas no dažādu darbību kombinācijas, kompetenta persona novērtē “kopējo ietekmi”, kuras metode ir atrodama ISO 4309-2017 F pielikumā. Ja kāda iemesla dēļ troses nolietošanas ātrums ir ievērojami mainījies, to izmeklē un, ja iespējams, veic korektīvas darbības. Ārkārtās gadījumos, kompetentā persona var izņemt trosi no ekspluatācijas vai grozīt brāķēšanas kritērijus, piemēram, samazinot pieļaujamo pārrauto stieplu skaitu.

Gadījumos, kad garai trosē ir sabojāts salīdzinoši īss troses posms, kompetenta persona var izlemt neizvest visu troses gabalu, t.i. nogriezt sabojāto troses gabalu un turpināt lietot atlikušo daļu.

Zemāk aprakstītie troses bojājumi ir uzskatāmi par troses brāķēšanas kritērijiem:

- Pārrauta stieple
- Lokāls troses nodilums
- Deformācijas (cilpu veidošanās, izdrupšana vai serdeņa izvirzīšanās vai cita veida bojājumi)
- Vismaz divas paralēlas joslas ar pārrautām dzislām
- garums (~ 6x d)
- Nozīmīga ārējā un iekšējā korozija
- Vaļīga troses struktūra
- Mezgli (cilpas) vai saplacinājumi
- Izliekumi vai citas deformācijas
- Dzīslu pārrāvumi galos
- Stieplu izbīdījumi
- Troses diametra samazinājums troses serdes bojājuma dēļ
- Troses diametra palielinājums
- Troses diametra vienmērīgs samazinājums troses nodiluma dēļ
- Termiskie bojājumi
- Noteikts stieples pārrāvumu skaits un veids, saskaņā ar zemāk norādītām tabulām

### 2.4.2.1. Pārrautas ārējās stieples

Pārrauto ārējo stieplu brāķēšanas kritēriji ir norādīti 2. tabulā.

**Tabula 2** – Pārrauto ārējo stieplu brāķēšanas kritēriji

	Ārējo pārrauto stieplu veids	Brāķēšanas kritēriji
1	Stieplu pārrāvumi, kas pēc nejaušības principa rodas dažādās vietās, ja trosē iet cauri vienam vai vairākiem atbalsta skriemeļiem un notinās no/uz spoles vienā kārtā vai dēļ lielas berzes krustpunktos uz spoles ar vairākiem trošu slāņiem.	Skatīt 3. tabulu parasta vai langveida tinuma trosēm, kā arī 4. tabulu pretrotācijas trosēm.
2	Lokāls stieplu nodilums trosē, kas neuztinās un nenotinās no spoles.	Ja nodilums ir koncentrēts vienā vai divos slāņos, iespējams, būs jāizmet trosē, pat ja skaits ir mazāks par 6d garumā, kas norādītas 3. un 4. tabulā.
3	Vismaz divas paralēlas joslas ar pārrautām dzislām.	Divu vai vairāku stieplu pārrāvumi troses tinumā (aptuveni vienāds ar 6d garumu)
4	Stieples pārrāvumi pie uzgaļiem.	Divi vai vairāki stieplu pārrāvumi.

Ja troses vijums sastāv no individuālām stieplēm kuras ir apvītas ap serdi vienā vai vairākos slāņos, piemērojiet atbilstošo troses kategorijas numuru (RCN) – skat. dokumentu specifikācijās Ropetex vietnē - un izlasiet 3. tabulā norādītās brāķēšanas vērtības pārrautām stieplēm 6d un 30d garumā, kur d ir nominālais troses diametrs. Ja troses konstrukcija nav norādīta, aprēķiniet kopējo stieplu skaitu (saskaitot visas ārējās stieples, izņemot aizpildošās stieples) un izlasiet 3. tabulā norādīto brāķēšanas vērtību pārrautām stieplēm 6d un 30d garumā.



Trosēm ar pretrotāciju īpašībām piemērojiet atbilstošo RCN un izlasiet 4. tabulā norādītās brāķēšanas vērtības pārrautām stieplēm 6d un 30d garumā. Ja troses konstrukcija nav norādīta, aprēķiniet troses kopējo vijumu skaitu un kopējo ārējo stieplu skaitu (saskaitot visas ārējās stieples, izņemot aizpildošās stieples) un izlasiet 4. tabulā norādīto brāķēšanas vērtību pārrautām stieplēm 6d un 30d garumā.

**Tabula 3** - Ārējo pārrauto stieplu skaits, kas nosaka parastā un langveidā tinuma troses brāķēšanu (atbilstoši ISO 4309:2017).

Troses kategorijas numurs RCN	Kopējais ārējo stieplu skaits (a) $n$	Ārējo pārrauto stieplu skaits (b)							
		Troses kārtas uz skriemeļiem un/vai vienā kārtā uz spoles uztīta trose (dažādas vietās pārrautas stieples)				Vairākās kārtās uz spoles uztīta trose (c)			
		Klase no M1 līdz M4 vai klase nav zināmā (d)						Visas klases	
		Parastais tinums		Langveida tinums		Parastais un Langveida tinums			
		Garums vairāk nekā $6d$ (e)	Garums vairāk nekā $30d$ (e)	Garums vairāk nekā $6d$ (e)	Garums vairāk nekā $30d$ (e)	Garums vairāk nekā $6d$ (e)	Garums vairāk nekā $30d$ (e)		
1	$n \leq 50$	2	4	1	2	4	8		
2	$51 \leq n \leq 75$	3	6	2	3	6	12		
3	$76 \leq n \leq 100$	4	8	2	4	8	16		
4	$101 \leq n \leq 120$	5	10	2	5	10	20		
5	$121 \leq n \leq 140$	6	11	3	6	12	22		
6	$141 \leq n \leq 160$	6	13	3	6	12	26		
7	$161 \leq n \leq 180$	7	14	4	7	14	28		
8	$181 \leq n \leq 200$	8	16	4	8	16	32		
9	$201 \leq n \leq 220$	9	18	4	9	18	36		
10	$221 \leq n \leq 240$	10	19	5	10	20	38		
11	$224 \leq n \leq 260$	10	21	5	10	20	42		
12	$261 \leq n \leq 280$	11	22	6	11	22	44		
13	$281 \leq n \leq 300$	12	24	6	12	24	48		
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$		

**PIEZĪME** Troses, kurām ir Seale konstrukcijas ārējās dzīslas un kuru stieplu skaits katrā slāni ir 19 vai mazāks (piemēram, 6x19 Seale), tabulā ir norādītās divās rindās virs tās rindas, kur parasti tiek norādīta konstrukcija, pamatojoties uz ārējo stieplu skaitu.

(a) Aizpildošās stieples neuzskata par nesošajām stieplēm un tās nav iekļautas  $n$  aprēķinos.

(b) Pārrautai stieplei jābūt diviem galiem (skaitās kā viena stieple).

(c) Šīs vērtības attiecas uz troses nolietojumu, kas rādās dēļ berzes krustpunktos, un novirzes leņķa ietekmes dēļ (nevis uz tiem trošu posmiem, kuras darbojas tikai uz skriemeļiem un netinās uz spolēm).

(d) Divreiz uzskaitīto pārrauto stieplu skaitu var piemērot trosēm un iekārtām, kuru klasifikācija ir no M5 līdz M8.

(e)  $d$  = nominālais troses diametrs.

**Tabula 4** - Ārējo pārrauto stieplu skaits, kas nosaka pretrotāciju troses brākēšanu (atbilstoši ISO 4309:2017)

Troses kategorijas numurs RCN	Kopējais ārējo stieplu skaits (a) <i>n</i>	Ārējo pārrauto stieplu skaits (b)			
		Troses kārtas uz skriemeļiem un/vai vienā kārtā uz spoles uzlīta trose (dažādas vietās pārrautas stieples)		Vairākās kārtās uz spoles uzlīta trose (c)	
		Garums vairāk nekā $6d$ (d)	Garums vairāk nekā $30d$ (d)	Garums vairāk nekā $6d$ (d)	Garums vairāk nekā $30d$ (d)
21	4 stieples $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 vai 4 stieples $n \leq 100$	2	4	4	8
	Vismaz 11 ārējās stieples				
23-1	$71 \leq n \leq 100$	2	4	4	8
23-2	$101 \leq n \leq 120$	3	5	5	10
23-3	$121 \leq n \leq 140$	3	5	6	11
24	$141 \leq n \leq 160$	3	6	6	13
25	$161 \leq n \leq 180$	4	7	7	14
26	$181 \leq n \leq 200$	4	8	8	16
27	$201 \leq n \leq 220$	4	9	9	18
28	$221 \leq n \leq 240$	5	10	10	19
29	$241 \leq n \leq 260$	5	10	10	21
30	$261 \leq n \leq 280$	6	11	11	22
31	$281 \leq n \leq 300$	6	12	12	24
	$n > 300$	6	12	12	24

**PIEZĪME:** Troses, kurām ir Seale konstrukcijas ārējās dzīslas un kuru stieplu skaits katrā slāni ir 19 vai mazāks (piemēram, 18x9 Seale - WSC), tabulā ir norādītās divās rindās augstāk par rindu, kur parasti tiek norādīta konstrukcija, pamatojoties uz ārējo stieplu skaitu.

(a) Aizpildošās stieples neuzskata par nesošajām stieplēm un tās nav iekļautas *n* aprēķinos.

(b) Pārrautai stieplei jābūt diviem galiem.

(c) Šīs vērtības attiecas uz troses nolietojumu, kas rādās dēļ berzes krustpunktos, un novirzes leņķa ietekmes dēļ (nevis uz tiem trošu posmiem, kuras darbojas tikai uz skriemeļiem un netinās uz spolēm).

(d) *d* = nominālais troses diametrs.

#### 2.4.2.2. Troses diametra samazinājums

ROPETEX tērauda troses tiek ražotas ar nomināla diametra pielaidi. Troses diametra samazināšanos, jāskaidro mērīt no atskaites diametra, kas jāreģistrē uzreiz pēc troses uzstādīšanas, bet pirms troses nodošanas ekspluatācijā. Ja nominālais diametrs nav zināms, var izmērīt diametru pie trošu gala un uzskatīt to par atskaites diametru.

Formula diametra samazinājuma aprēķināšanai:  $[(d_{ref} - d_m) / d] * 100\%$

kur

$d_{ref}$  = atskaites diametrs

$d_m$  = izmērītais faktiskais diametrs

*d* = nominālais diametrs

Parasta tinuma trose ar šķiedras serdi ir jāizņem no ekspluatācijas, ja rezultāts ir	$\geq 10\%$
Parasta tinuma trose ar metāla serdi vai slēgta tinuma trose ir jāizņem no ekspluatācijas, ja rezultāts ir	$\geq 7,5\%$
Pretrūcības trose ir jāizņem no ekspluatācijas, ja rezultāts ir	$\geq 5\%$

Ja troses diametrs ir būtiski un acīmredzami samazinājies, t.i., "iekritušo stieplu" gadījumā, trose nekavējoties ir jāizņem no ekspluatācijas.

#### 2.4.2.3. Pārtrūkušas stieples

Stieplu pārtrūkšanas rezultātā, trose nekavējoties jāizņem no ekspluatācijas.

#### 2.4.2.4. Korozija

Korozija vairāk izpaudīsies agresīvā vidē, piemēram, jūras vidē. Korozija galvenokārt liecina par nepienācīgu troses apkopi vai nepietiekamu smērvielu. Korozija var būtiski ietekmēt troses izturību un ekspluatācijas laiku.

ISO4309-2010 sniedz norādes par brāķēšanas kritērijiem, kas attiecas uz koroziju:

Ārēja korozija, ko var notīrīt	Nav jāizmet
Ārēja korozija ar rupju troses virsmu	60% brāķis
Ārējā korozija ar izspiestām un vaļīgām stieplēm	izņemt no lietošanas
Acīmredzama iekšēja korozija (t.i., redzama caur lūzuma vietām)	izņemt no lietošanas

#### 2.4.2.5. Viļņveidīga troses deformācija

Viļņveidīga troses konstrukcijas deformācija noved (laika gaitā) pie nevienmērīga slodzes sadalījuma. Ja tiek konstatēta viļņveidīga troses konstrukcijas deformācija, trosi jāizņem no lietošanas.

#### 2.4.2.6. Deformācija

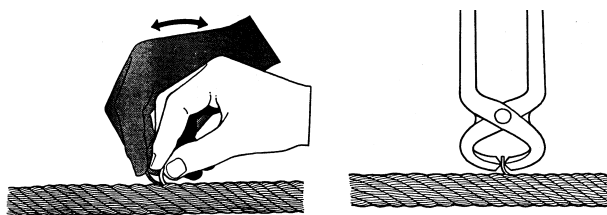
Piepūtusies trose nekavējoties jāizņem no lietošanas vai, ja atlikusi troses daļa ir labā stāvoklī, sabojāto posmu var nogriezt un turpināt lietot atlikušo daļu.

#### 2.4.2.7. Vijumu izvirzījumi

Troses ar vijuma serdes vai stieplu izvirzījumu nekavējoties jāizņem no lietošanas vai, ja atlikusi troses daļa ir laba stāvoklī, sabojāto posmu var nogriezt un turpināt lietot atlikušo daļu.

#### 2.4.2.8. Stieplu izbīdījumi

Troses ar dzīslu izbīdījumiem, kuri veidojas grupās, troses skriemeļu gropes deļ, nekavējoties jāizņem no lietošanas. Ja ir izvirzīta tikai viena stieple, to var noņemt, saliekot, līdz tā saplīst, lai šī stieple nebojā pārējās stieples. Skatīt att. 2-8.



Attēlā 2-8 izbīdījušos stieplu izņemšana

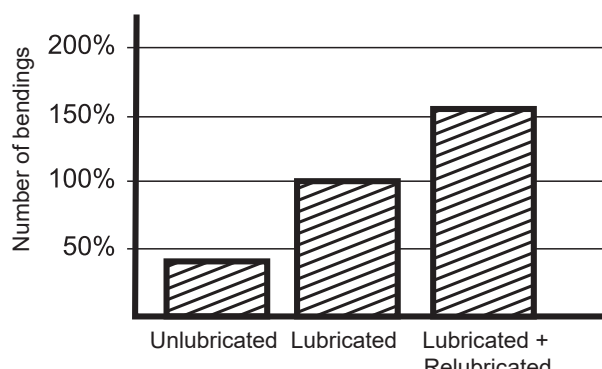
### 2.4.3. Troses eļļošana

Rūpnīcā troses tiek apstrādātas ar smērvielām, lai novērstu troses ātru nolietošanos. Parasti ar šo smērvielu pietiek, lai aizsargātu trosi no korozijas pārvadāšanas un uzglabāšanas laikā un uzsākot troses lietošanu; tomēr, lai iegūtu optimālu troses veiktspēju, rekomendējams apstrādāt troses ar smērvielām, kuru tips ir atkarīgs no troses lietošanas apstākļiem. Troses lietošanas laikā stieples trīnas cita pret citu, bet eļļošana samazina stiepleņu berzi.

Ir svarīgi arī regulāri apstrādāt trosi ar smērvielām. Intervāli ir atkarīgi no lietošanas apstākļiem.



**BRĪDINĀJUMS!** Trosēi, kas nav apstrādāta ar smērvielām vai ir nepareizi apstrādāta, ir ievērojami īsāks kalpošanas laiks.



2-9. Attēls Troses eļļošanas nozīme

Apkopes smērvielai jābūt saderīgai ar oriģinālo rūpnīcas smērvielu. Skatiet troses vai aprīkojuma ražotāju norādījumus.

Tipiskās smērvielu uzklāšanas metodes ir smērēšana ar birsti, uzpilināšana, izsmidzināšana ar aerosolu vai zem augsta spiediena. Pēdējā metode paredzēta smērvielas iespiešanai trosē zem augsta spiediena, vienlaikus notīrot trosi un noņemot mitrumu, atlikušo smērvielu un citus netīrumus.

Smērvielas nelietošana var novest pie troses izturības samazināšanas un, sliktākajā gadījumā, izraisīt iekšējo koroziju.

Pārmērīga un nepareiza smērvielas uzklāšana var izraisīt netīrumu uzkrāšanos, kas var izraisīt troses, skriemeļa un spoles bojājumus, kā arī apgrūtināt troses novertēšanu atbilstoši brāķēšanas kritērijiem.

## 3. Troses izvēle

### 3.1. Troses konstrukcija

Ejot cauri skriemelim, troses uztinās uz spoles vai iet caur abrazīvu materiālu vai gar to, troses nodilst.

Ja ir zināms, ka nodilums ir galvenais troses nolietošanas veids, jāapsver iespēja izvēlēties trosi ar pēc iespējas lielāka diametra ārējām dzīslām, kā arī jāņem vērā, vai troses tiks pakļauta liekšanas slodzei.

Langveida tinuma trosēm (ar nosacījumu, ka abi troses gali ir nofiksēti, augstas rotācijas īpašības dēļ) ir lielāks dilšanas laukums, kad troses tiek lietotas, tādējādi šādas troses varētu kalpot ilgāk.

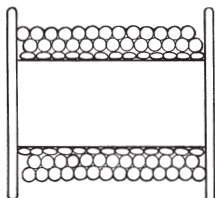
**Piezīme:** lai gan paredzams, ka nodilst galvenokārt ārējais stiepleņu slānis, trošu serde un iekšējais slānis arī var nodilt.

**Brīdinājums!** Nepareiza troses izvēle var novest pie troses darba mūža saīsināšanās, vai arī pie celšanas iekārtas bojājuma.

### 3.2. Serde

Saspiešana var notikt vairāku iemeslu dēļ, bet, visticamāk, kad troses tiek pakļauta tinumam uz spoles vairākas kārtās. Tinot trosi uz parastas spoles veidosies lielāks spiediens nekā uz rievotas spoles. Troses ar šķiedras serdi nedrīkst izmantot, ja tinumus ir vairākās kārtās.

Troses ar metāla serdi un speciālās tērauda troses (kompaktētas) ir izturīgākas pret saspiešanu un deformācijām.



Zīm. 3 7 Tinums vairākas kārtas (piemērs)

### 3.3. Stieple

Ja ir zināms, ka korozija ir galvenā nolietošānās metode, ieteicams izmantot cinkotu vai nerūsējoša tērauda trosi (Zn95 / Al5).

Jāapsver iespēja izvēlēties trosi ar pēc iespējas lielāka diametra ārējām dzīslām, kā arī jāņem vērā, vai troses tiks pakļauta liekšanas slodzei.

Trose ar lielu daudzumu maza diametra stieplēm ir vairāk pakļauta korozijai nekā troses ar lielāka diametra stieplēm.

### 3.4. Trošu tinums

#### 3.4.1. Troses savienošana

Ja uzstādīšanas vai darbības laikā ir nepieciešams savienot vienu trosi ar otru, ir svarīgi, lai tās būtu viena un tā pašā tinuma un veida, piem. labējais parastais tinums (sZ) uz labējo parasto tinumu (sZ).

**Piezīm:** Savienojot kreisā tinuma troses ar labēja tinuma trosēm, tas izraisīs troses griešanos un stieplu attīšanās slodzes laikā. Pītām trosēm pinumi atvērsies un atdalīsies.

Ar greiferiem un konteineru celtniem jāizmanto kreisā tinuma troses, kas darbojas blakus labēja tinuma trosei (t.i., paralēli), lai izlīdzinātu abu trošu rotācijas efektu.

#### 3.4.2. Vijums

Ja iekārtas lietošanas instrukcijās nav norādīts citādi, vijuma virzienam jābūt atbilstosi zemāk redzamiem attēliem.

Troses tīšanās virziens uz spoles un nostiprinājuma vieta ir faktori kas nosaka vai jālieto troses ar kreiso, vai labējo tinumu. Jāvadās pēc sekojoša principa:

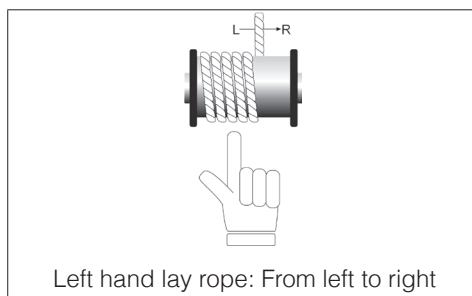
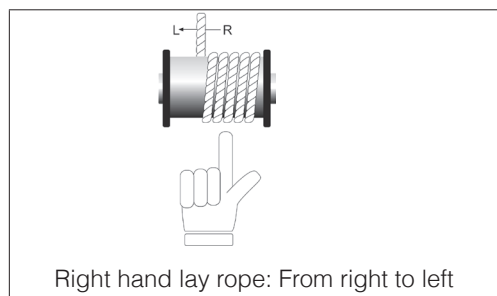
- Rievas uz spoles ar labējo vītņi - kreisā vijuma troses.
- Rievas uz spoles ar kreiso vītņi - labējā vijuma troses.



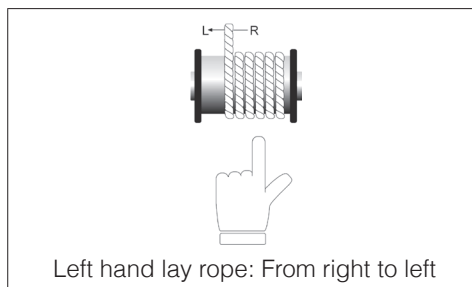
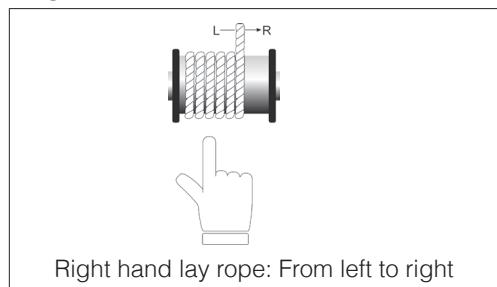
**UZMANĪBU!** Nepareiza vijuma troses izvēle var negatīvi ietekmēt troses veiktspēju.

Zemāk redzamos attēlos vijumu virziens attiecas gan uz gludām, gan rievotām spolēm.

## Apakšējais tinums



## Augšējais tinums



### 3.5. Pretrotācijas īpašības un griezuļa izmantošana

Lai sasniegtu pēc iespējas mazāku rotāciju pie lieliem pacelšanas augstumiem, tiek lietotas troses ar pretrotācijas īpašībām.

Pretrotācijas trosēm, kurām katrs slānis ir savīts uz pretējo pusi, (i) griezes moments, kas rodas slodzes laikā, kad abi troses gali ir fiksēti un rotācija ir novērsta vai (ii) rotācija zem slodzes, kad viens troses gals var brīvi griezties, būs daudz mazāka nekā trosēm ar vienu slāni.

Lai ierobežotu kravas rotācijas bīstamību pacelšanas laikā un nodrošinātu personāla drošību celšanas zonā, ir ieteicams izvēlēties pretrotāciju troses, kas, slodzes laikā, rotēs tikai minimāli sk. A) punktu zemāk. Griezuļa izmantošana var novērst troses griešanu, kas rodas pie skriemeļa vai spoles.

Trosēm ar mazāko pretrotācijas izturību, slodzes laikā, sk. B) punktu, visticamāk, būs nepieciešams griezuļis, lai mazinātu risku. Tomēr šādos gadījumos jāatzīst, ka pārmērīga troses rotācija var negatīvi ietekmēt troses veiktspēju un var arī samazināt troses trūkšanas slodzi, kuras lielums būs atkarīgs no izvēlētajās troses rotācijas īpašībām un paceltās kravas svara.

Šis ir kopsavilkums par vispārīgiem norādījumiem par griezuļa izmantošanu, atbilstoši troses rotācijas īpašībām.

Kur:

- 1 apgrieziena =  $360^\circ$ ;
- $d$  = nominālais troses diametrs
- $F_{min}$  = troses minimālā trūkšanas slodze

Ja:

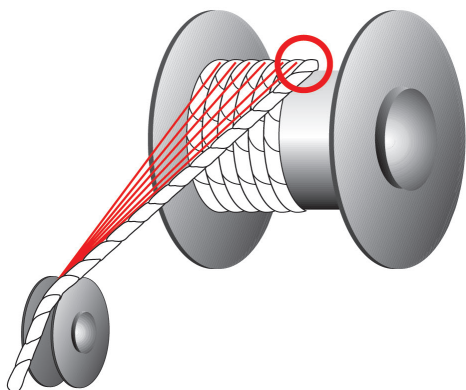
a) rotācijas aplis ir mazāks vai vienāds ar 1 apgriezienu/ $1\ 000d$  celšanas slodze, kas atbilst 20%  $F_{min}$  **griezuļi var izmantot.**

b) rotācijas aplis ir lielāks par 1 apgriezienu, bet ne vairāk par 4 apgriezieniem/ $1\ 000d$  celšanas slodzes, kas atbilst 20%  $F_{min}$ , tad **griezuļi var izmantot, ievērojot trošu ražotāja ieteikumus un/vai saņemot kompetentas personas atļauju;**

c) rotācijas aplis ir lielāks par 4 apgriezieniem/1 000d pie slodzes, kas līdzvērtīga 20%  $F_{min}$ , tad griezuli nedrīkst izmantot.

### 3.6. Novirzes leņķis

Pārāk liels novirzes leņķis var izraisīt stipru troses nodilumu pret blakus esošo tinumu uz spoles.



Zīm 3-8 pārāk liels novirzes leņķis var izraisīt stipru nodilumu

Ja, trosi ieejot skriemelī, pastāv novirzes leņķis, tā sākotnēji saskaras ar gropes atloku. Turpinot slīdēt pāri skriemelim, tā virzās uz leju pa atloku. To darot, trosē gan rīpos, gan slīdēs, skat. Ripošanas rezultātā trosē griezīsies ap savu asi, kas var izraisīt troses tinuma saīsināšanu vai pagarināšanu, kā rezultātā samazināsies troses izturība pret nodilumu un sliktākajā gadījumā – troses bojājumi stieplu izbīdījumu vai serdes izvirzījuma veidā.

Palielinoties novirzes leņķim, palielinās arī rotācija.

Pretrotāciju trosēm novirzes leņķis nedrīkst būt lielāks par  $2^\circ$  un parastām trosēm lielāks par  $4^\circ$ .

**Piezīme:** Praktisku iemeslu dēļ dažu celtnu un pacelēju konstrukcija var neatbilst šīm ieteicamajām vērtībām. Tādā gadījumā tas var ietekmēt troses lietošanas laiku un, iespējams, trosē būs jāpārbauda biežāk.

Novirzes leņķi var samazināt, piemēram:

- a. Samazinot spoles platumu un / vai palielinot spoles diametru;
- b. palielinot attālumu starp skriemeli un spoli.

Tinot trosi uz spoles novirzes leņķim jābūt no  $0,5^\circ$  līdz  $2,5^\circ$ . Ja leņķis ir mazāks par  $0,5^\circ$ , trosē slīcas uz augšu un nevirzās atpakaļ pretējā virzienā. Šajā situācijā problēmu var mazināt, uzstādot "kicker" ierīci vai palielinot novirzes leņķi, ar skriemeli vai tīšanas iekārtu.

Pārāk lieli novirzes leņķi radīs spraugas starp troses tinumu kārtām, kā arī palielinās spiedienu krustpunktos.

Pat, ja tiek nodrošināta rievota spole, lieli novirzes leņķi noteikti novedīs pie mehāniskiem bojājumiem vietās, kur stieples trinas cita pret citu. Tas rada troses bojājumus, taču to daudzumu var samazināt, izvēloties Langveida vai kompaktēto trosi.

## 4. 4. Drošības informācija par tērauda trosēm un to sastāvdaļām

### 4.1. Materiāls

#### 4.1.1. Vispārīgi

Tērauda trose ir kompozītmateriāls, un atkarībā no tās tipa, trose sastāv no dažādiem elementiem.

Zemāk ir sniegta informācija par visām trošu sastāvdaļām.

Troses apraksts un / vai apzīmējums, kas norādīts piegādes pavadzīmē, rēķinā vai sertifikātā, ļauj identificēt no kā sastāv trose.

Tērauda trošu galvenā sastāvdaļa, uz kuru attiecas dažādās EN 12385 daļas, ir oglekļa tērauds, kurš varētu būt pārklāts ar cinku vai cinka sakausējumu Zn95 / Al5.

Oglekļa tērauda, cinkotas vai nerūsējošā tērauda troses, netiek uzskatītas par bīstamām veselībai, ja tās netiek apstrādātas. Tomēr turpmākās apstrādes laikā, piemēram, griešanas, metināšanas, slīpēšanas un tīrīšanas laikā, var veidoties putekļi un izgarojumi, kas var negatīvi ietekmēt cilvēku veselību.

Pārējās trīs sastāvdaļas ir serde, kas var būt no metāla, plastikāta, vai organiskās šķiedras; troses smērvielas; un jebkurš starpslānis vai apvalks.

#### 4.1.2. Šķiedras serde

Šķiedras serdes parasti tiek ražotas no organiskās vai sintētiskās šķiedras, un atrodas tērauda trošu centrā, tie neapdraud cilvēku veselību, ja trose netiek apstrādāta. Pat tad, ja ārējais stieplu slānis tiek noņemts (piemēram, lejot trošu uzgali), serdes materiāls praktiski neapdraud lietotāju, izņemot, ja izmantojot trosi, netika lietotas nekādas smērvielas vai smagu darba apstākļu rezultātā, iekšējā serde ir nodilusi un tika ieelpoti sadalījusies šķiedru serdes putekļi, lai gan tas tiek uzskatīts par ļoti maz ticamu risku.

Galvenais risks ir karstuma radīto izgarojumu ieelpošana, piemēram, ja trosi griež ar augstapgriezīgu griezējdisku. Šajos apstākļos organiskās šķiedras, visticamāk, izdalīs oglekļa dioksīdu, ūdeni un pelnus, savukārt sintētiskie materiāli varētu radīt toksiskus izgarojumus.

Dabiskā šķiedra, apstrādāta ar pretpuves līdzekļiem vai citām aizsargājošām ķīmiskām vielām, var radīt toksiskus izdalījumus termiskas apstrādes laikā.

Toksisko izgarojumu koncentrācija no serdēm ir gandrīz niecīga salīdzinājumā ar izgarojumiem, kas rodas, karsēšanas laikā no citiem materiāliem, piemēram, stieples vai troses smērvielas.

Visizplatītākais sintētiskās serdes materiāls ir polipropilēns, lai arī dažkārt tiek izmantoti citi polimēri, piemēram, polietilēns un poliamīds.

#### 4.1.3. Starpslānis vai apvalks

Starpslānis vai apvalks neapdraud cilvēku veselību, ja trose netiek apstrādāta. Galvenais risks ir toksisku izgarojumu ieelpošana, ja trosi griež ar augstapgriezīgu griezējdisku.

#### 4.1.4. Troses smērvielas

Tērauda trošu ražošanā izmantotās smērvielas parasti rada minimālu apdraudējumu lietotājam, ja trose netiek apstrādāta. Tomēr lietotājam būtu jāpievērš pienācīga uzmanība, lai samazinātu smērvielu kontaktu ar ādu un acīm, kā arī jāizvairās no tvaiku un putekļu ieelpošanas.

Tērauda trošu ražošanā tiek izmantotas vairākas smērvielas, kas galvenokārt sastāv no eļļas, vaska, bitumena, sveķa, recinnātāja un pildvielu maisījumiem ar nelielu korozijas inhibitoru, oksidācijas stabilizatoru un lipīguma piedevu koncentrāciju.



Lielākā daļa no smērvielām apkārtējās vides temperatūrā ir cietas, un ar nosacījumu, ka tiek novērsta ādas saskare ar tiem, tie neapdraud normālu trošu lietošanu.

Lai novērstu ādas bojājumus, jāizvairās no atkārtotas vai ilgstošas saskares ar minerāliem vai sintētiskiem ogļūdeņražiem, un ir svarīgi, lai visi lietotāji ievērotu augstas personīgās higiēnas prasības.

Darbiniekam obligāti:

- a. jāvalkā eļļas necaurlaidīgus cimdus;
- b. jāizmanto aizsargapģērbus, jāizvairās no saskares ar eļļu;
- c. jāsaņem pirmo palīdzību, lai arī cik viegls nebūtu ievainojums;
- d. pirms tualetes apmeklēšanas, pirms ēšanas un pēc darba vienmēr rūpīgi jāmazgā rokas, un pēc mazgāšanas jāizmanto kondicionējošo krēmu, ja tāds ir

Darbinieks nedrīkst:

- e. pēc mazgāšanas jāizmanto kondicionējošo krēmu, ja tāds ir.
- f. likt kabatās eļļainas lupatas vai instrumentus;
- g. izmantot netīrās lupatas eļļas noņemšanai no ādas;
- h. valkāt ar eļļu sasmērētu apģērbus;
- i. lietot šķīdinātājus, lai notīrītu eļļu no ādas.

## **4.2. Vispārīga informācija**

### **4.2.1. Darba aizsardzības pasākumi**

#### **4.2.2. Neatliekamā medicīniskā palīdzība**

a) Ieelpošana

Pārvietot svaigā gaisā; sazinieties ar ārstu.

b) Āda

Labi nomazgājiet saskares vietas ar ziepēm un ūdeni

c) Acis

Noskalojiet ar tekošu ūdeni; sazinieties ar ārstu.

d) Norīšana

Maz ticams bet ja troses vai tās daļiņas ir norītas, sazinieties ar ārstu.

#### **4.2.3. Drošības informācija - ugunsgrēks vai eksplozijas risks**

Cietā stāvoklī tērauda troses sastāvdaļas nerada aizdegšanas vai sprādzienbīstamību. Klāt esošie organiskie elementi, t.i., smērvielas, organiskās un sintētiskās šķiedras un citi organiskie vai sintētiskie aizpildīšanas un iepakojuma materiāli spēj uzturēt uguni.

#### **4.2.4. Iznīcināšana**

Jāiznīcina saskaņā ar vietējiem noteikumiem.



## CertMax+

The CertMax+ system is a unique leading edge certification management system which is ideal for managing a single asset or large equipment portfolio across multiple sites. Designed by the Lifting Solutions Group, to deliver optimum asset integrity, quality assurance and traceability, the system also improves safety and risk management levels.



## Marking

ROPETEX steel wire ropes are marked with 2 reel labels that identify the reel and the rope. The labels carry CE-mark.



ROPETEX reels are also marked with user instruction pictogram.

## User Manuals

You can always find the valid and updated User Manuals on the web.

The manual is updated continuously and valid only in the latest version.



**NB!** The English version is the Original instruction.

The manual is available as a download under the following link:

[www.powertex-products.com/manuals](http://www.powertex-products.com/manuals)

### Product compliance and conformity



SCM Citra OY  
 Asessorinkatu 3-7  
 20780 Kaarina  
 Finland  
[www.powertex-products.com](http://www.powertex-products.com)

# ROPETEX



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