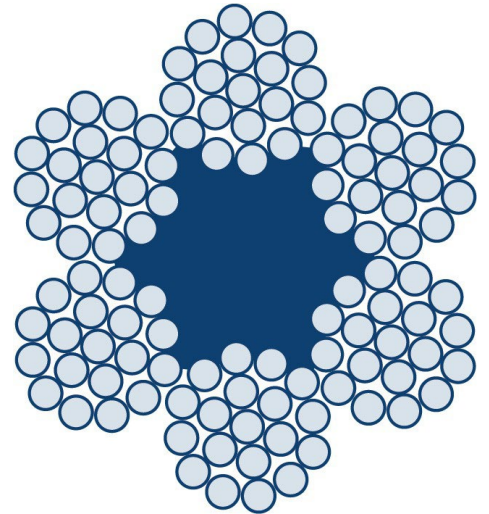


EN	Instruction for use	FR	Manuel d'utilisation
SE	Bruksanvisning	ES	Instrucciones de uso
NO	Bruksanvisning	LV	Lietošanas pamācība
DK	Brugsanvisning	LT	Naudojimo instrukcija
FI	Käyttöohje	EE	Kasutusjuhend
DE	Bedienungsanleitung	PL	Instrukcje dla użytkowników
NL	Gebruikershandleiding		

ROPETEX

Steel Wire Ropes

User Manual



ROPETEX Safety Instructions and Information for Use and Maintenance

Contents

1. General	3
2. Use and Maintenance	4
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	16
3. Rope selection	17
3.1. Construction in relation to abrasion and wear	17
3.2. Type of core in relation to crushing of the rope at the drum	17
3.3. Wire finish in relation to corrosion	17
3.4. Direction of lay and type	17
3.4.1. Connecting ropes to each other (series) or working alongside each other (parallel)	17
3.4.2. Direction of coiling	18
3.5. Rotational characteristics and use of a swivel	18
3.6. Fleet angle	19
4. Material health and safety information on steel wire rope and its components parts	21
4.1. Material	21
4.1.1. General	21
4.1.2. Fibre cores	21
4.1.3. Filling and covering materials	21
4.1.4. Manufacturing rope lubricants	21
4.2. General information	22
4.2.1. Occupational protective measures	22
4.2.2. Emergency medical procedures	23
4.2.3. Safety information – fire or explode hazard	23
4.2.4. Disposal	23

ROPETEX Steel Wire Ropes User Manual (EN) (Original instructions)

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 standard EN 12385-1 to -10 and AS3569.

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, Asessorinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Finland and exclusively distributed by Axel Johnson International - Lifting Solutions Group companies.

All product information and manuals can be found on 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.

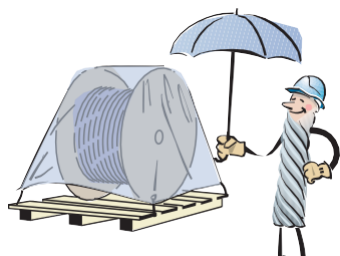
Note: The rope should not be used for lifting purposes without the user having a Certificate in his possession.

Ropetex steel wire ropes comes 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 ($\geq 45^\circ$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30°-55°)

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

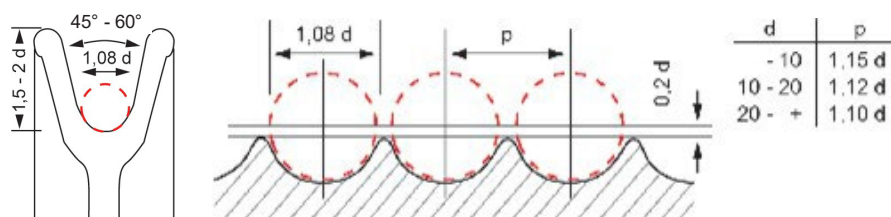


Figure 2-1 Groove diameter and distances

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 forklift 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.



Figure 2-2 - correct



Figure 2-3 - correct



Figure 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.



Figure 2-5 - do not create a reverse bend

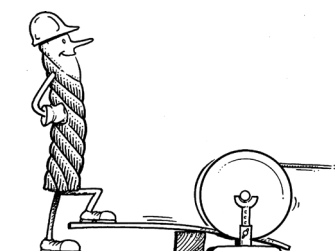


Figure 2-6 - Installing rope under tension, about 10% of the nominal rope pull

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 and/or AS 2759). 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.

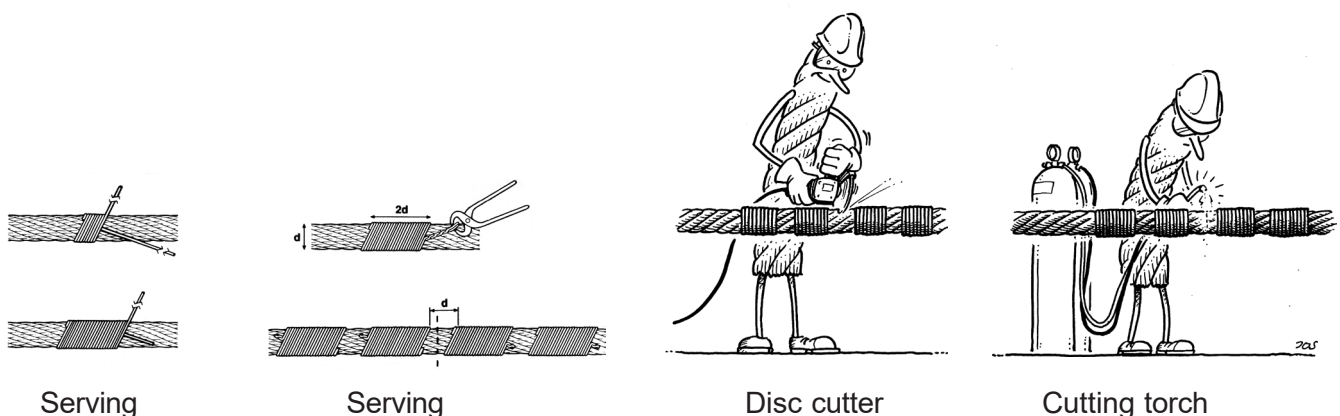


Figure 2-7

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

- Crane ropes – ISO 4309 and/or AS 2759;
- Lift ropes – ISO 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

2.4.2.1 Lift ropes – discard criteria according to ISO 4344

This section applies to lift ropes. Crane ropes shall continue to be assessed according to ISO 4309. Lift ropes shall be inspected and discarded in accordance with ISO 4344, Annex G.

A lift rope shall be removed from service when deterioration reaches the limits specified by a competent person or when any of the following conditions are observed:

- visible broken wires exceeding the limits in ISO 4344
- broken wires in one rope lay length exceeding the permitted values;
- reduction in rope diameter by 6 % of the nominal rope diameter;
- unusual features indicating possible advanced internal deterioration;
- broken strands, severe deformation, kinks, birdcaging or crushing;
- heat damage or electric arc damage.

2.4.2.1.1 Broken wires

The number of visible broken wires shall be checked in the worst section of a rope within the set. The values apply to suspension ropes, governor ropes and compensating ropes.

Table 2 – Number of visible broken wires

Condition	Replace ropes or examine within a specified period as stated by the competent person			Discard ropes immediately		
	Class 6×19	Class 8×19	Class 9×19	Class 6×19	Class 8×19	Class 9×19
Broken wires randomly distributed among the outer strands	More than 12 per rope lay ¹	More than 15 per rope lay ¹	More than 17 per rope lay ¹	More than 24 per rope lay ¹	More than 30 per rope lay ¹	More than 34 per rope lay ¹
Broken wires predominating in one or two outer strands	More than 6 per rope lay ¹	More than 8 per rope lay ¹	More than 9 per rope lay ¹	More than 10 per rope lay ¹	More than 10 per rope lay ¹	More than 10 per rope lay ¹
Adjacent broken wires in one outer strand	4	4	4	More than 4	More than 4	More than 4
Valley breaks	1 per rope lay ¹	1 per rope lay ¹	1 per rope lay ¹	More than 1 per rope lay ¹	More than 1 per rope lay ¹	More than 1 per rope lay ¹

¹ The length of one rope lay is approximately equivalent to $6 \times d$ (where d is the nominal rope diameter).

2.4.2.1.2 Reduction in diameter

Replacement shall be considered if the rope diameter is reduced by 6 % of the nominal rope diameter.

2.4.2.1.3 Unusual features

If unusual features are evident that may indicate advanced internal deterioration, replacement of the ropes should be considered.

- emission of red dust between strands and/or wires;
- local reduction in diameter.

2.4.2.1.4 Age

No definite guidance can be given regarding rope life. Particular care should be exercised where ropes have been in service for more than ten years.

2.4.2.2 Crane and general steel wire rope discard criteria according to ISO 4309

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 G 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

2.4.2.2.1 Visible broken wires

The discard criteria for the various natures of visible broken wire shall be as specified in Table 3.

Table 3 - 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 spooling	See Table 4 for single-layer and parallel-closed ropes and Table 5 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 4 and 5.
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 4 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 4 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 5 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 5 for broken wires over a length of 6d and 30d for the appropriate conditions.

Table 4 - 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) n	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 $6d$ ^(e)	Over a length of $30d$ ^(e)	Over a length of $6d$ ^(e)	Over a length of $30d$ ^(e)	Over a length of $6d$ ^(e)	Over a length of $30d$ ^(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
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

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 5 - 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	4 strands $n \leq 100$	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.

2.4.2.2.1 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 according to ISO 4309 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.

In case the Australian standard AS 2759 is followed the rope should be discarded (even if no wire breaks are visible) when the diameter of the rope has diminished to 95% or less of the nominal rope diameter. Also, where surface wires are reduced in diameter by more than one third, the rope shall be replaced.

2.4.2.2.1 Fracture of strands

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

2.4.2.2.1 Corrosion

Corrosion will occur more in marine environments and environments where there is a high degree of air pollution. Besides these external influences 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

2.4.2.2.1 Waviness

Waviness is 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.

2.4.2.2.1 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.

2.4.2.2.1 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.

2.4.2.2.1 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 figure 2-8.

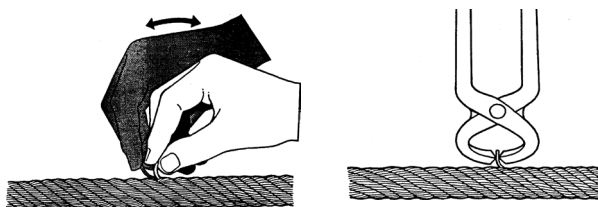


Figure 2-8 removing protruding wires

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.

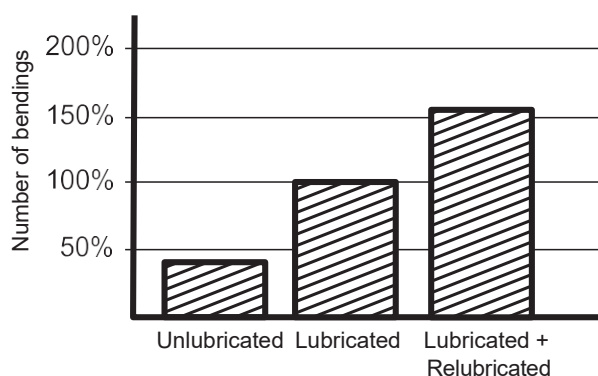


Figure 2-9 Importance of relubrication of a rope

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.

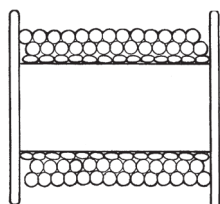


Figure 3-1 Example of crushing on a drum

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:

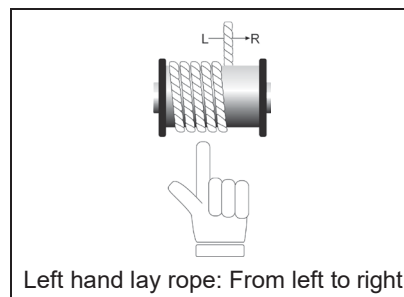
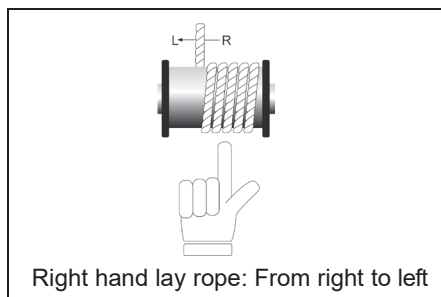
- Right thread groove on the drum - left hand lay rope.
- Left thread groove on the drum - right hand lay rope.



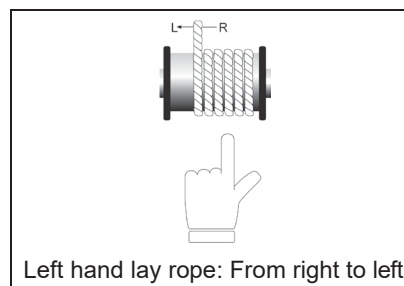
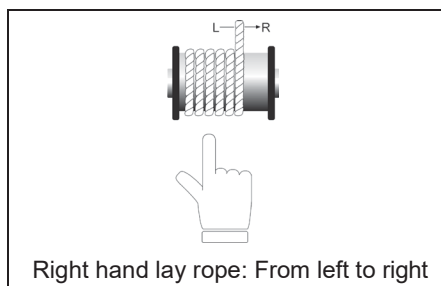
WARNING! Incorrect choice of lay can adversely affect rope performance.

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° ;
- d = nominal rope diameter
- F_{min} = minimum breaking force of the rope

Then:

- a) rotational property less than or equal to 1 turn/1 000d lifting a load equivalent to 20 % F_{min}
a swivel can be used.
- b) rotational property greater than 1 turn but no greater than 4 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;
- c) rotational property greater than 4 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.

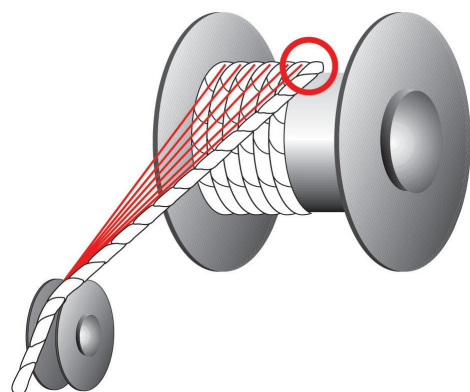


Figure 3-2 too large fleet angle can cause excessive wear

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. 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 da-

mage 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 $0,5^{\circ}$ and $2,5^{\circ}$. If the angle is too small, i.e. less than $0,5^{\circ}$, 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 steel, 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/m³ and for respirable dust is 5 mg/m³).

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.

Marking

ROPETEX steel wire ropes are marked with 2 reel labels that identify the reel and the rope. The labels have CE and UKCA marking.



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

Product compliance and conformity

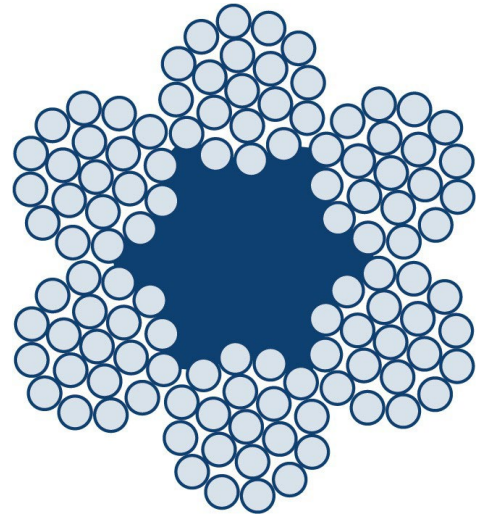


SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Finland
www.powertex-products.com

SE Bruksanvisning

ROPETEX Stållinor

Användarhandbok



ROPETEX Säkerhetsanvisningar samt information om användning och underhåll

Innehåll

1. Allmänt	3
2. Användning och underhåll	4
2.1. Användningsbegränsningar på grund av ogynnsamma miljöförhållanden	4
2.1.1. Temperatur	4
2.1.2. Användning under exceptionellt farliga förhållanden	4
2.2. Innan linan tas i bruk för första gången	4
2.2.1. Kontroll av linan och dokumentationen	4
2.2.2. Förvaring av linan	5
2.2.3. Kontroll av skick på maskinens eller anläggningens repdelar	5
2.3. Hantering och montering av linan	6
2.3.1. Allmänt	6
2.3.2. Repet levereras i en rulle	6
2.3.3. Rep levereras på rulle	7
2.3.4. Kapning av linan	8
2.3.5. Kör in det nya repet	8
2.4. Underhåll	9
2.4.1. Inspektion och undersökning av linan	9
2.4.2. Kriterier för kassering	10
2.4.3. Smörjning av linan under drift	16
3. Val av rep	17
3.1. Konstruktion med avseende på nötning och slitage	17
3.2. Typ av kärna i förhållande till repets krossning vid trumman	17
3.3. Trådens ytbehandling i förhållande till korrosion	17
3.4. Lägringsriktning och typ	17
3.4.1. Anslutning av linor till varandra (serie) eller parallell användning (parallell)	17
3.4.2. Rullningsriktning	18
3.5. Rotationsegenskaper och användning av en svivel	18
3.6. Flottvinkel	19
4. Säkerhets- och hälsoinformation om ställinor och deras komponenter	21
4.1. Material	21
4.1.1. Allmänt	21
4.1.2. Fiberkärnor	21
4.1.3. Fyllnings- och täckmaterial	21
4.1.4. Tillverkning av smörjmedel för rep	21
4.2. Allmän information	22
4.2.1. Skyddsåtgärder på arbetsplatsen	22
4.2.2. Akutmedicinska åtgärder	23
4.2.3. Säkerhetsinformation – brand- eller explosionsrisk	23
4.2.4. Avfallshantering	23

1. Allmänt

Detta dokument innehåller information som hjälper dig att använda ROPETEX-stålvajrar på ett säkert och korrekt sätt. Utöver bruksanvisningen hänvisar vi till gällande nationella bestämmelser på respektive arbetsplats.

Vi intygar på eget ansvar att ROPETEX ställinor uppfyller standarderna EN 12385-1 till -10 och AS3569.

Om kunden gör några ändringar av produkten eller om kunden kombinerar produkten med en icke-kompatibel produkt/komponent, tar vi inget ansvar för konsekvenserna vad gäller produktens säkerhet.

ROPETEX ställinor importeras via SCM Citra OY, Asessorinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Finland och distribueras exklusivt av företag inom Axel Johnson International - Lifting Solutions Group.

All produktinformation och alla manualer finns på www.ropetex.com Alla

distributörer finns listade på <https://www.powertex-products.com/offices>

2. Användning och Underhåll

2.1. Begränsningar av användningen på grund av ogynnsamma miljö- och sförhållanden

2.1.1. Temperatur

2.1.1.1. Stållina tillverkad av kolståltrådar

Man bör ta hänsyn till den högsta temperatur som vajern kan uppnå under drift. Om temperaturen underskattas kan det leda till en farlig situation.

Länkar med fiberkärnor eller fibercentrum kan användas upp till maximalt 100 °C.

Länkar med stål kärnor och spiralrep (dvs. spirallänkar och låsta spiraler) kan användas upp till 200 °C, även om en viss sänkning av arbetslastgränsen är nödvändig, varvid storleken beror på exponeringstiden vid hög temperatur och trådarnas diameter.

Vid driftstemperaturer mellan 100 °C och 200 °C kan man räkna med en styrkeförlust på 10 %. Vid temperaturer över 200 °C kan särskilda smörjmedel behövas och större styrkeförluster än vad som anges ovan måste beaktas. Kontakta tillverkaren av linan eller maskinen.

Styrkan hos stållinor påverkas inte negativt av driftstemperaturer så låga som -40 °C och ingen sänkning av arbetslastgränsen är nödvändig; linans prestanda kan dock minska, beroende på smörjmedlets effektivitet vid låga temperaturer.

När linan är försedd med en ändförslutning, se även 2.1.1.2.

2.1.1.2. Ändbeslag

Utöver de gränser som anges ovan för linor, och om inte annat anges av linans tillverkare eller tillverkaren av maskinen, utrustningen eller installationen, får följande driftstemperaturer inte överskridas:

- Vändögla med aluminiumhylsa: 150 °C
- Ögla med stålhylsa: 200 °C
- Hylsa fylld med en blybaserad legering: 80 °C
- Hylsa fylld med zink eller en zinkbaserad legering: 120 °C
- Hylsa fylld med harts – se anvisningarna från konstruktören av hartsinsatssystemet

2.1.2. Användning under särskilt farliga förhållanden

I fall där man vet att det föreligger exceptionellt farliga förhållanden, t.ex. vid offshore-verksamhet, lyft av personer och potentiellt farliga laster såsom smält metall, frätande material eller radioaktiva material, bör en riskbedömning genomföras och arbetslastgränsen väljas eller justeras därefter.

2.2. Innan linan tas i bruk för första gången

2.2.1. Kontroll av linan och dokumentationen

Linan ska packas upp och undersökas omedelbart efter leverans för att kontrollera dess identitet och skick samt för att säkerställa att linan och dess eventuella ändar är kompatibla med den maskin eller utrustning som de ska fästas vid under drift.

Obs: Om skador på linan eller dess förpackning upptäcks ska detta antecknas på följesedeln.

Linans tillverkares intyg om överensstämmelse ska förvaras på en säker plats, t.ex. tillsammans med kranhandboken, för identifiering av linan vid genomförande av periodiska grundliga undersökningar under drift.

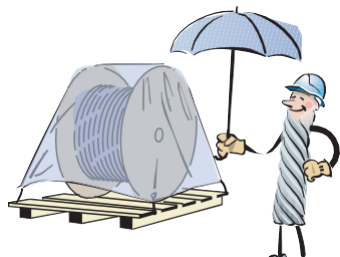
Obs: Linan får inte användas för lyft utan att användaren har ett intyg i sin besittning.

Ropetex ställinor levereras med:

- a. Försäkran om överensstämmelse
- b. 3.1 Provningsintyg enligt EN 10204
- c. Användarinstruktioner (på rullen)
- d. CE-märkning (på rullen)

Försäkran om överensstämmelse och testintyg 3.1 utgör ett dokument och görs tillgängligt för Axel Johnson International Lifting Solutions-koncernens bolag via intranätet eller onlineportalen.

2.2.2. Förvaring av linan



En ren, välventilerad, torr, dammfri och täckt plats bör väljas. Linan bör täckas med vattentätt material om den inte kan förvaras inomhus.

Linan ska förvaras och skyddas på ett sådant sätt att den inte utsätts för oavsiktliga skador under lagringstiden eller när linan placeras i eller tas ut ur förvaringsutrymmet.

Linan bör förvaras där den inte riskerar att påverkas av kemiska ångor, ånga eller andra frätande ämnen.

Om linan levereras på en rulle bör rullen roteras regelbundet under långa lagringsperioder, särskilt i varma miljöer, för att förhindra att smörjmedlet migrerar från linan.

Repet bör inte förvaras på platser där det utsätts för höga temperaturer, eftersom detta kan påverka dess framtida prestanda.

I extrema fall kan dess ursprungliga brottstyrka, som den hade vid tillverkningen, minskas avsevärt, vilket gör det olämpligt för säker användning.

Linan får inte komma i direkt kontakt med golvet och rullen ska placeras så att det finns luftcirkulation under rullen. Tänk på att vikten av en rulle med ställina lätt kan överskrida den maximala kapaciteten för en EUR-pall.

Obs! Om ovanstående inte följs kan det leda till att linan förorenas av främmande föremål och att korrosion uppstår redan innan linan tas i bruk.

Helst bör trumman stödjas i en A-ram eller en hållare som står på marken och som säkert kan bära den totala vikten av rep och trumma.

Linan bör inspekteras regelbundet och vid behov bör ett lämpligt linmedel, som är kompatibelt med tillverkarens smörjmedel, appliceras.

All fuktig förpackning, t.ex. säckväv, ska avlägsnas.

Repets märkning bör kontrolleras för att verifiera att den är läsbar och stämmer överens med certifikatet. Vid uttag från lagret bör principen "först in, först ut" tillämpas.

2.2.3. Kontroll av tillståndet hos de delar av maskinen eller anläggningen som är relaterade till linan

Innan det nya linan installeras bör skick och dimensioner på linrelaterade delar, t.ex. trummor, skivor och linbeskydd, kontrolleras för att verifiera att de ligger inom de driftsgränser som anges av den ursprungliga tillverkaren.

För linor som används på kranar bör den effektiva spårdiametern vara minst 5 % större än linans nominella . Spårdiametern bör kontrolleras med hjälp av en skivmätare. Skivorna bör också

kontrolleras för att säkerställa att de kan rotera fritt.

Under inga omständigheter får den faktiska linans diameter vara större än trummans delning. Vid flerlayersupprullning bör förhållandet mellan den faktiska linans diameter och delningen bedömas.

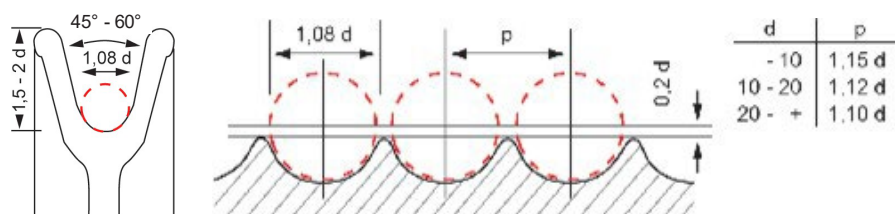
När spåren är alltför slitna kan det vara möjligt att låta bearbeta dem på nytt. Innan detta görs bör skivan eller trumman undersökas för att fastställa om det underliggande materialet som stöder linan har tillräcklig hållfasthet kvar efter att bearbetningen har utförts.

Spåren bör stödja ställinorna över ungefär $1/3$ av dess diameter.

När det gäller rekommenderade värden och vinklar för spår i skivor finns det olika standarder:

- ISO16625:2013 (45° - 60°)
- DIN 15061 ($\geq 45^\circ$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30° - 55°)

Vi rekommenderar att du använder den standard som gäller för din region.



Figur 2-1 Spårdiameter och avstånd

Obs! När spåren slits och linan kläms ihop på sidorna begränsas trådarnas rörelse begränsas och repets böjbarhet minskar, vilket påverkar repets prestanda.



WARNING! Slitna skivor bör bytas ut/renoveras

WARNING! Trumman kan i vissa fall orsaka skador på linan och leda till att den måste kasseras i förtid. Om trummans diameter är för liten kan detta orsaka permanent deformation av linan, vilket leder till att linan måste kasseras i förtid.

2.3. Hantering och installation av linan

2.3.1. Allmänt

Installationen av linan ska utföras i enlighet med en detaljerad plan utfärdad av användaren av ställinan.

Linan bör kontrolleras för att säkerställa att den inte är skadad när den lastas av och transporteras till lagringsplatsen eller arbetsplatsen. Under dessa moment bör linan inte komma i kontakt med någon del av lyftanordningen, såsom en krankrok eller en gaffeltruck. Lyftband kan vara till hjälp.

2.3.2. Lina som levereras i en -rulle

Linrullen ska placeras på marken och rullas ut rakt, så att den inte förorenas av damm, grus, fukt eller annat skadligt material.

Repet får aldrig dras bort från en stillastående rulle, eftersom detta kommer att orsaka vridningar i repet och bilda knutar. Om rullen är för stor för att hanteras fysiskt kan det vara nödvändigt att placera den på en vridplatta som gör det möjligt att rulla ut repet när repets ände dras bort från rullen. Korrekt metod för att rulla ut rep från en rulle visas i figurerna 2-2 och 2-3 nedan. Figur 2-4 visar en felaktig metod för att rulla ut rep från en rulle.



Figur 2-2 – korrekt



Figur 2-3 – korrekt



Figur 2-4 – **felaktigt**

2.3.3. Repet levereras på en rulle av typen ” ”

En axel med tillräcklig hållfasthet ska dras genom rullens hål och rullen placeras i ett lämpligt stativ som gör att den kan rotera och bromsas för att undvika övervarvning under installationen.

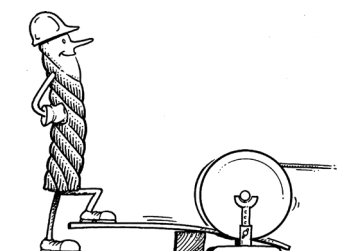
Vid flerlayersupprullning bör linan placeras i utrustning som kan ge en motspänning i linan när den överförs från matningsrullen till trumman. Detta för att säkerställa att de underliggande linlagren, särskilt i det nedersta lagret, rullas tätt på trumman.

Matningsrullen bör placeras så att vinkeln under installationen hålls så liten som möjligt. Om en ögla bildas i linan får den inte dras åt så att den bildar en knut.

Rullstativet bör monteras så att det inte skapas en omvänd böjning under upprullningen, dvs. för en trumma med ett övre vindrep; dra ut repet från toppen av matningsrullen.



Figur 2-5 – skapa inte en omvänd böj



Figur 2-6 – Montera linan under spänning, cirka 10 % av linans nominella dragkraft

När linans yttre ände frigörs från matningsrullen eller -spolen ska detta göras på ett kontrollerat sätt. När fästena eller linans ändfäste frigörs kommer linan att vilja räta ut sig och om detta inte kontrolleras kan det bli en våldsam rörelse som kan leda till skador.

Repets tillverkningsmässiga skick bör bibehållas under installationen.

Om det nya linan monteras med hjälp av den gamla linan, är en metod att sätta en linhylsa på vardera änden av linan som ska fästas. Hylsans öppna ände bör fästas ordentligt vid linan med en lindning eller alternativt med en lämplig klämma. De två ändarna bör kopplas samman med en bit fiberlina av tillräcklig hållfasthet för att undvika att vridning överförs från den gamla linan till den nya. Om ett stålrep används bör det vara av en rotationsbeständig typ eller ha samma tvinnningstyp och riktning som det nya repet. Alternativt kan en bit fiber- eller stålrep med tillräcklig hållfasthet dras in i systemet för att användas som styr-/ledningsrep. En svivel bör inte användas under installationen av repet.

Övervaka linan noggrant när den dras in i systemet och se till att den inte hindras av någon del av konstruktionen eller mekanismen som kan skada linan och leda till förlust av kontroll.



Varning: Matningsrullen är inte specifikt konstruerad för upprullning med motspänning och kanske inte är tillräckligt stark! Om upprullning med motspänning behövs bör en rulle med tillräcklig hållfasthet beställas tillsammans med ställinan. I annat fall bör upprullningen ske på kranens trumma utan motspänning.

Kroken ska sänkas ned så långt det går, en tillräcklig vikt (2,5–5 % av linans MBL) ska hängas på kroken och ställinan kan lindas tätt på trumman.

2.3.4 Kapning av linan

Om det är nödvändigt att kapa linan ska säkringslindningar göras på båda sidor om kapmärket. Längden på varje lindning för en tvinnad lina ska vara minst lika med två linor.

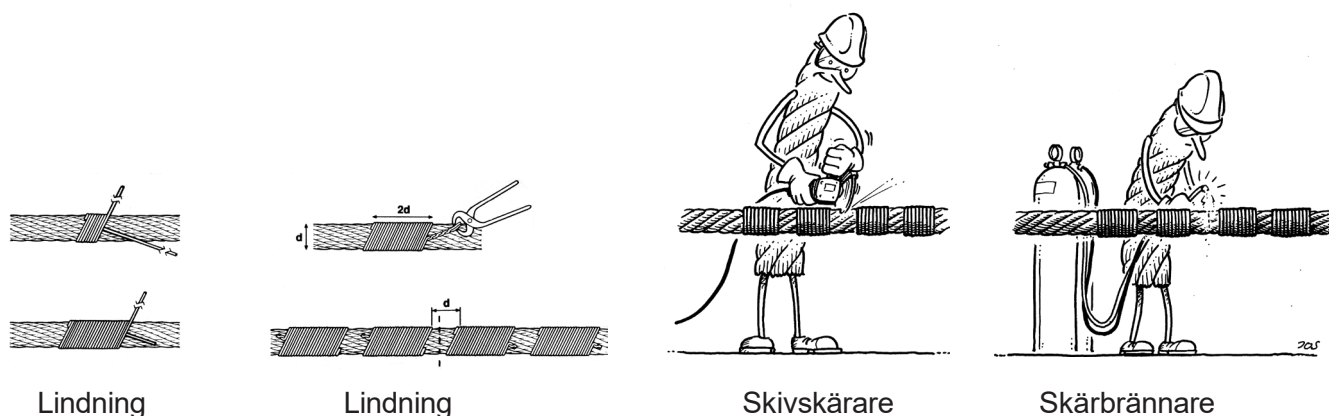
En förstärkning på vardera sidan om skärmärket räcker vanligtvis för förformade linor (se EN 12385-2 och/eller AS 2759). För icke-förformade linor, rotationsbeständiga linor och parallellstängda linor rekommenderas minst två förstärkningar på vardera sidan om skärmärket.

Lina bör helst kapas med en höghastighetskap med slipskiva. Annan lämplig mekanisk eller hydraulisk kaputrustning kan användas, men rekommenderas inte när linändarna ska svetsas eller hårdlödas. Se till att det finns tillräcklig ventilation vid kapning för att undvika ansamling av rök från linan och dess beståndsdelar. Mer information finns i kapitel 4.

Obs: Vissa specialrep innehåller syntetiskt material som, när det värms upp till en temperatur högre än normala tillverkningstemperaturer, kommer att sönderdelas och kan avge giftiga ångor.

Obs! Rep tillverkat av kolstålstrådar i leveransskick anses inte utgöra någon hälsorisk. Vid efterföljande bearbetning (t.ex. kapning, svetsning, slipning, rengöring) kan damm och rök uppstå som innehåller ämnen som kan påverka personer som utsätts för dem.

Om linans ände inte säkras korrekt efter kapning kan det leda till slack eller deformationer i linan. En alternativ kapningsmetod är smältning och avsmalning, en process som är utformad för att förhindra att trådarna och strängarna lossnar.



Figur 2-7

2.3.5 Inkörning av det nya linan från

För att öka livslängden på linan rekommenderas det att "köra in" den nya linan genom att använda utrustningen långsamt, helst med låg belastning (dvs. 10 % av den maximala arbetsbelastningen (WLL)) under flera driftscykler. Detta gör att den nya linan gradvis anpassar sig till arbetsförhållandena. Linan ska aldrig "köras in" med full belastning eller överbelastning.

Kontrollera att linan spolats upp korrekt på trumman och att det inte uppstår något slack i linan eller att linan korsar varandra vid trumman.

Obs: Oregelbunden upprullning leder oundvikligen till kraftigt yt slitage och deformation av linan

2.4. Underhåll

2.4.1. Inspektion och undersökning av linan

Intervall för inspektion och grundlig undersökning samt kriterier för kassering ska följa följande:

- Kranrep – ISO 4309 och/eller AS 2759;
- Lyftlinor – ISO 4344;
- Linbanelinor – EN 12927-7

2.4.1.1. Daglig visuell inspektion

En visuell besiktning av åtminstone den del av ställinan som använts under dagen bör utföras dagligen vid alla fästpunkter där linan kommer i kontakt med sin anläggning eller kran, såsom trummor, skivor och ändförankringar, i syfte att observera och upptäcka eventuella allmänna slitage eller mekaniska skador. Man bör även kontrollera om linan kan löpa korrekt från trumman och över skivorna så som den är avsedd att göra vid normal drift.

Om någon märkbar förändring i tillståndet upptäcks bör en kompetent person kontaktas för att utföra en mer detaljerad inspektion.

2.4.1.2. Periodisk inspektion

Periodiska inspektioner ska utföras av en behörig person enligt nämnda standarder och observationerna ska dokumenteras.

Syftet med periodiska inspektioner är att få information som hjälper till att avgöra om:

- a. Ett rep kan fortsätta att användas och när nästa inspektion bör genomföras, eller
- b. Måste tas ur drift (omedelbart eller inom en viss tidsram)

Hur ofta denna inspektion ska utföras ska fastställas av den behöriga personen, som minst ska beakta:

- a. de lagstadgade kraven som gäller för användningen i det land där kranen används
- b. kranens typ och de miljöförhållanden under vilka den används;
- c. mekanismens klassificeringsgrupp;
- d. resultaten av tidigare inspektioner;
- e. erfarenheter från inspektion av linor på jämförbara kranar;
- f. hur länge repet har använts;
- g. användningsfrekvensen.

2.4.1.3. Bedömning av linan

Genom en lämplig bedömningsmetod, dvs. genom räkning, visuell bedömning och/eller mätning, ska försämringens omfattning bedömas och uttryckas antingen i procent (t.ex. 20 %, 40 %, 60 %, 80 % eller 100 %) av det specifika enskilda kasseringskriteriet eller i ord (t.ex. liten, medel, hög, mycket stor eller kasseringsbar).

Eventuella skador som kan ha uppstått på linan innan den kördes in och togs i bruk ska bedömas av en behörig person och observationerna ska dokumenteras.

En förteckning över de vanligaste formerna av försämring och huruvida var och en av dem lätt kan kvantifieras (dvs. genom räkning eller mätning) eller måste bedömas subjektivt (dvs. visuellt) av den behöriga personen visas nedan i tabell 1.

Tabell 1 – Försämringsformer och bedömningsmetoder

Typ av försämring	Bedömningsmetod
Antal synliga trådbrott (inklusive sådana som är slumpmässigt fördelade, lokala grupperingar, trådbrott i dalar och sådana som finns vid eller i närheten av anslutningen)	Genom räkning
Minskning av linans diameter (till följd av yttre slitage/nötning, inre slitage och kärnförsämring)	Genom mätning
Brott på tråd(ar)	Visuellt
Korrosion (yttre, inre och gnidningskorrosion)	Visuellt
Deformation	Visuellt och genom mätning (endast våg)
Mekanisk skada	Visuell
Värmeskador (inklusive ljusbågar)	Visuellt

2.4.2. Kriterier för kasserings

2.4.2.1 Lyftlinor – kasseringskriterier enligt ISO 4344

Detta avsnitt gäller lyftlinor. Kranlinor ska fortsätta att bedömas enligt ISO 4309.

Lyftlinor ska inspekteras och kasseras i enlighet med ISO 4344, bilaga G.

En lyftlina ska tas ur bruk när slitaget når de gränsvärden som fastställts av en behörig person eller när något av följande förhållanden konstateras:

- synliga trasiga trådar som överskrider gränsvärdena i ISO 4344
- brutna trådar i en linlängd som överskrider de tillåtna värdena
- minskning av linans diameter med 6 % av den nominella linans diameter
- ovanliga egenskaper som tyder på möjlig avancerad inre slitage;
- trasiga trådar, kraftig deformation, veck, burformning eller krossning;
- värmeskador eller skador orsakade av ljusbågar.

2.4.2.1.1 Brutna trådar

Antalet synliga brutna trådar ska kontrolleras i den sämst skadade delen av ett rep i uppsättningen. Värdena gäller för upphängningsrep, reglerrep och kompensationsrep.

Tabell 2 – Antal synliga brutna trådar

Tillstånd	Byt ut linor eller undersök inom en angiven tidsperiod enligt vad den behöriga personen anger			Kassera linorna omedelbart		
	Klass 6×19	Klass 8×19	Klass 9×19	Klass 6×19	Klass 8×19	Klass 9×19
Trasiga trådar slumpmässigt fördelade bland de yttre trådarna	Mer än 12 per linlagring ¹	Mer än 15 per linlopp ¹	Mer än 17 per linlagring ¹	Mer än 24 per linlopp ¹	Mer än 30 per linlopp ¹	Mer än 34 per linlagring ¹
Övervägande trasiga trådar i en eller två yttre strängar	Mer än 6 per linlagring ¹	Mer än 8 per linlagring ¹	Mer än 9 per linlagring ¹	Mer än 10 per linlagring ¹	Mer än 10 per linlagring ¹	Mer än 10 per linlagring ¹
Intilliggande trasiga trådar i en yttre sträng	4	4	4	Mer än 4	Mer än 4	Mer än 4
Dalgångar	1 per repvändning ¹	1 per linlagring ¹	1 per linlagring ¹	Mer än 1 per linlagring ¹	Mer än 1 per linlagring ¹	Mer än 1 per linlagring ¹

¹ Längden på en linlagring motsvarar ungefär $6 \times d$ (där d är linets nominella diameter).

2.4.2.1.2 Minskning av diametern

Byte ska övervägas om linans diameter minskar med 6 % av linans nominella diameter.

2.4.2.1.3 Ovanliga egenskaper

Om det finns tecken på onormala egenskaper som kan tyda på avancerad inre försämring bör byte av linorna övervägas.

- utsläpp av rött damm mellan trådarna och/eller vajrarna;
- lokal minskning av diametern.

2.4.2.1.4 Ålder

Inga definitiva riktlinjer kan ges angående linans livslängd. Särskild försiktighet bör iakttas när linor har varit i bruk i mer än tio år.

2.4.2.2 Kriterier för utrangering av kran- och allmänna ställinor enligt ISO 4309

Eftersom försämring ofta beror på en kombination av olika typer av skador på samma ställe i linan, ska den behöriga personen bedöma den "kombinerade effekten", en metod för detta finns i bilaga G till ISO 4309:2017. Om det av någon anledning sker en märkbar förändring i linans försämringstakt i linan, ska orsaken till detta utredas och, där så är möjligt, korrigerande åtgärder vidtas. I extrema fall kan den behöriga personen besluta att kassera linan eller ändra kassationskriterierna, till exempel genom att minska det tillåtna antalet synliga trasiga trådar.

I de fall där en lång repsträcka har försämrats över en relativt kort sektion kan den behöriga personen besluta att det inte är nödvändigt att kassera hela repsträckan, förutsatt att den drabbade sektionen kan avlägsnas på ett tillfredsställande sätt och den återstående längden är i brukbart skick.

I allmänhet leder följande kriterier till att en ställina kasseras

- Trasig trådsträng
- Lokal koncentration av trådbrott
- Deformationer (korkdragare, bur, knutar, korg)
- Minst två trådbrott i strängdalar eller angränsande strängar inom en varv
- längd (~ 6x d)
- Betydande yttre och inre korrosion
- Löst rep
- Veck eller tillplattade områden
- Böjningar eller andra deformationer
- Trådbrott vid ändanslutningarna
- Utstickande trådar i öglor
- Minskad linadiameter på grund av skador på linans kärna
- Lokal ökning av linans diameter
- Jämn minskning av linans diameter på grund av slitage
- Värmeeffekter eller ljusbåge
- Uppnående av typ och antal trådbrott enligt tabellerna nedan

Kriterierna för att kasta bort trådar med olika typer av synliga brott ska vara de som anges i tabell 3.

Tabell 3 – Kriterier för uteslutning av synliga trådbrott

	Typ av synlig trådbrott	Kriterier för utslagning
1	Trådbrott som uppträder slumpmässigt i sektioner av linan som löper genom en eller flera stålskivor och spolas på och av trumman vid enkellagersspolning eller som förekommer i sektioner av linan som sammanfaller med korsningszoner vid flerskiktsspolning	Se tabell 4 för enlagersrep och parallellslutna rep samt tabell 5 för rotationsbeständiga rep.
2	Lokala kluster av trådbrott i de delar av linan som inte rullas på och av trumman	Om grupperingen är koncentrerad till en eller två intilliggande trådar kan det bli nödvändigt att kassera linan, även om antalet är lägre än de värden över en längd av 6d som anges i tabellerna 4 och 5.
3	Trådbrott i dalen	Två eller fler trådbrott inom en löpningslängd (motsvarar ungefär en längd av 6d)
4	Trådbrott vid en ändknut	Två eller fler trådbrott

Om linan är en enkelskiktad eller parallellsluten lina, använd motsvarande Rope Category Number (RCN) – detta finns i dokumentspecifikationerna på ROPETEX webbplats – och läs av kasseringsvärdena i tabell 4 för trasiga trådar över en längd av 6d och 30d. Om konstruktionen inte anges, bestäm det totala antalet bärande trådar i linan (genom att lägga samman alla trådar i det yttre skiktet av strängar, med undantag för eventuella fyllnadstrådar) och läs av utbytesvärdena i tabell 4 för trasiga trådar över en längd av 6d och 30d för lämpliga förhållanden.

Om linan är en rotationsbeständig lina, använd motsvarande RCN och läs av utslagningsvärdena i tabell 5 för trasiga trådar över en längd av 6d och 30d. Om konstruktionen inte anges, bestäm antalet yttre strängar och det totala antalet bärande trådar i det yttre skiktet av strängar i linan (genom att lägga samman alla trådar i det yttre skiktet av strängar med undantag för eventuella fyllnadstrådar) och avläs kasseringsvärdena i tabell 5 för brutna trådar över en längd av 6d och 30d för lämpliga förhållanden.

Tabell 4 – Antal trådbrott, uppnådda eller överskridna, av synliga trasiga trådar som förekommer i enkelskiktade och parallellstängda linor, vilket signalerar att linan ska kasseras (enligt ISO 4309:2017)

Lina kategori antal RCN	Totalt antal bärande trådar i den yttre lager av trådar i linan (a) n	Antal synliga brutna yttre trådar (b)					
		Repsektioner som löper i stålskivor och/eller spolning på en enkelskiktstrumma (trådbrott slumpmässigt fördelade)				Repsektioner på på en flerskikts trumma (c)	
		Klasserna M1 till M4 eller okänd klass (d)				Alla klasser	
		Vanlig läggning		Lang-läggning		Vanlig och Lang-läggning	
		Över en längd på $6d$ (e)	Över en längd på $30 d$ (e)	Över en längd på $6d$ (e)	Över en längd på $30 d$ (e)	Över en längd på $6d$ (e)	Över en längd på $30 d$ (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
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

ANMÄRKNING Linor med yttre trådsträngar av Seale-konstruktion där antalet trådar i varje sträng är 19 eller färre (t.ex. 6x19 Seale) placeras i denna tabell två rader ovanför den rad där konstruktionen normalt skulle placeras baserat på antalet bärande trådar i det yttre skiktet av strängar

(a) I denna internationella standard betraktas inte fylltrådar som bärande trådar och ingår inte i värdena för n .

(b) En trasig ledning har två ändar (räknas som en ledning).

(c) Värdena gäller för slitage som uppstår vid övergångszoner och friktion mellan lindningarna på grund av vinkelpåverkan

(och inte på de delar av linan som endast löper i skivor och inte spolas upp på trumman).

(d) Dubbelt så många brutna trådar som anges kan tillämpas på linor på mekanismer vars klassificering är känd som M5 till M8.

(e) d = repets nominella diameter.

Tabell 5 – Antal trådbrott, uppnådda eller överskridna, av synliga trasiga trådar som förekommer i rotationsbeständiga linor, vilket signalerar att linan ska kasseras (enligt ISO 4309:2017)

Linakategori RCN	Totalt antal bärande trådar i det yttre lagret av trådarna i linan (a) <i>n</i>	Antal synliga brutna yttre trådar (b)			
		Repsektioner som löper i stålskivor och/eller spolas upp på en enkelskiktstvinda (trådbrott slumpmässigt fördelade)		Repsektioner som spolas upp på en flerskiktstrumma (c)	
		Över en längd av $6d$ (d)	över en längd av 30 d (d)	Över en längd av 6 d (d)	Över en längd av 30 d (d)
21	4 trådar $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 eller 4 trådar $n \leq 100$	2	4	4	8
	Minst 11 yttre trådar				
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

ANMÄRKNING Linor med yttre trådsträngar av Seale-konstruktion där antalet trådar i varje sträng är 19 eller färre (t.ex. 18x9 Seale – WSC) placeras i denna tabell två rader ovanför den rad där konstruktionen normalt skulle placeras baserat på antalet trådar i det yttre skiktet av strängar.

(a) I denna internationella standard betraktas inte fylltrådar som bärande trådar och ingår inte i värdena för n .

(b) En trasig kabel har två ändar.

(c) Värdena gäller för slitage som uppstår vid övergångszoner och friktion mellan lindningarna på grund av vinkelpåverkan (och inte på de delar av linan som endast löper i skivor och inte spolas upp på trumman).

(d) d = repets nominella diameter.

2.4.2.2.2 Minskning av linans diameter

ROPETEX-stålsrep tillverkas med en plustolerans i förhållande till den nominella diametern. Vid mätning av minskningen av repets diameter är det viktigt att utgå från referensdiametern, som bör registreras direkt efter installation av repet men innan repet tas i normal drift. Om denna referensdiameter inte är tillgänglig kan den diameter som ligger närmast ändknuten mätas och användas istället.

Formel enligt ISO 4309 för beräkning av diameternedgången: $[(d_{ref} - d_m) / d] \cdot 100\%$

Där

d_{ref} = referensdiameter

d_m = uppmätt faktisk diameter

d = nominell diameter

Enskiktat rep med fiberkärna ska kasseras när resultatet $\geq 10\%$

Enskiktat rep med stålkärna eller parallellt slutet rep ska kasseras när resultatet $\geq 7,5\%$

Rotationsbeständigt rep ska kasseras när resultatet $\geq 5\%$

När det förekommer en kraftig och uppenbar lokal minskning av vajerdiametern, dvs. vid en nedsjunken sträng, ska linan kasseras omedelbart.

Om den australiska standarden AS 2759 följs ska linan kasseras (även om inga trådar går av är synliga) när linans diameter har minskat till 95 % eller mindre av den nominella linan. Dessutom ska linan bytas ut om yttrådarnas diameter har minskat med mer än en tredjedel.

2.4.2.2.3 Strängbrott

Om en tråd bryts helt ska linan omedelbart kasseras.

2.4.2.2.4 Korrosion

Korrosion förekommer oftare i marina miljöer och miljöer med hög luftförorening. Förutom dessa yttre faktorer beror korrosion främst på bristande underhåll och att linan inte hålls välsmord. Korrosion påverkar livslängden och brottstyrkan hos en ställina.

ISO 4309-2010 ger vägledning om kasseringskriterier för korrosion:

Yttre korrosion som kan torkas bort och/eller borstas bort	Inget kasseringskrav
Yttre korrosion med en trådyta som känns grov vid beröring	60 % avskrotning
Yttre korrosion med kraftigt gropfrätta och slaka trådar	kasseri
ng Tydlig inre korrosion (dvs. synlig genom dalarna mellan de yttre trådarna)	kasseri
ng	

2.4.2.2.5 Vågighet

Vågighet i en ställina är en form av deformation. Deformation av linans konstruktion leder (med tiden) till ojämn kraftfördelning i ställinan. Ställinan ska kasseras när vågighet upptäcks.

2.4.2.2.6 Korgdeformation

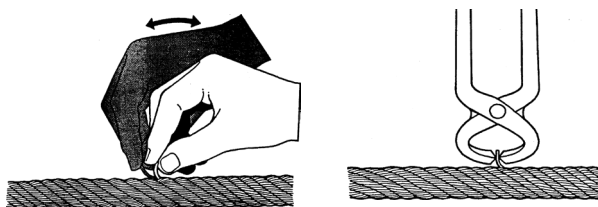
Linor med korg- eller lanternform ska omedelbart kasseras, eller om den återstående längden av linan är i brukbart skick, ska den drabbade delen avlägsnas.

2.4.2.2.7 Utstickande kärna eller trådar

Rep med utstickande kärna eller trådar ska omedelbart kasseras, eller, om den återstående delen av repet är i brukbart skick, ska den drabbade delen avlägsnas.

2.4.2.2.8 Utstickande trådar i öglor

Rep med utstickande trådar, som vanligtvis förekommer i grupper på den motsatta sidan av repet jämfört med den som är i kontakt med skivspåret, ska omedelbart kasseras. Om det endast är en enda tråd som sticker ut kan den avlägsnas genom att böja den tills den går av, nära insidan av strängen för att undvika att denna tråd skadar omgivande trådar och strängar. Se figur 2-8.



Figur 2-8 borttagning av utstickande trådar

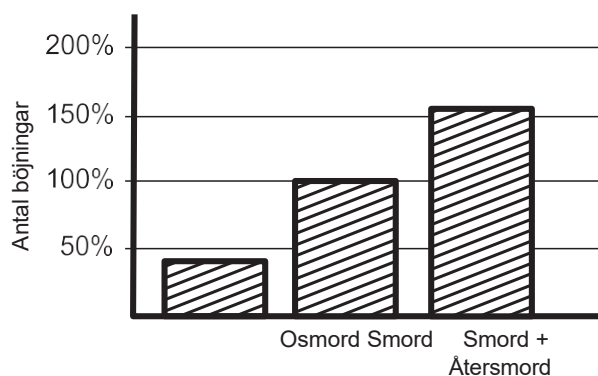
2.4.3 Smörjning av linan vid användning enligt standard

Det skydd som det ursprungliga tillverknings-smörjmedlet ger är normalt tillräckligt för att förhindra försämring på grund av korrosion under transport, lagring och repets tidiga livslängd; för att uppnå optimal prestanda är det dock fördelaktigt att smörja de flesta rep med ett driftsmörjmedel, vars typ beror på repets användningsområde och de miljöförhållanden som repet utsätts för. Smörjning spelar också en viktig roll för att minska den inre friktionen mellan enskilda trådar som gnids mot varandra.

Det är därför viktigt att smörja linan regelbundet, beroende på hur den används.



WARNING! Ett osmört eller felaktigt smört rep har avsevärt kortare livslängd.



Figur 2-9 Vikten av att smörja om ett lin

Smörjmedlet måste vara kompatibelt med det ursprungliga tillverknings-smörjmedlet och, när det gäller ett drivrep, inte försämma dess friktionsegenskaper. Se rekommendationerna från rep- eller originalutrustningstillverkaren.

Vanliga metoder för att applicera smörjmedlet är med pensel, droppmatning, bärbar tryckspruta eller högtryck. Det sistnämnda systemet är i allmänhet utformat för att pressa in smörjmedlet i linan under högt tryck samtidigt som linan rengörs och fukt, smörjmedelsrester och andra föroreningar avlägsnas.

Underlåtenhet att applicera ett underhållssmörjmedel kan leda till försämrad prestanda hos linan och i värsta fall till oupptäckbar inre korrosion.

Om man applicerar för mycket eller fel typ av smörjmedel kan det leda till ansamling av främmande partiklar på linans yta. Detta kan resultera i slitage på linan, linblocket och trumman. Det kan också göra det svårt att fastställa linans verkliga skick för utvärdering mot kasseringskriterierna.

3 Val av lina

3.1 Konstruktion i förhållande till nötning och slitage på en

Stållinor blir gradvis svagare när de utsätts för nötning och slitage. Detta inträffar när linan kommer i kontakt med ett annat föremål, till exempel när den passerar genom en skiva eller över en rulle, lindas upp på en trumma eller dras genom eller längs med slipande material.

Om det är känt att nötning är den främsta orsaken till slitage bör man överväga att välja en lina med så stora yttertrådar som möjligt, men också ta hänsyn till om det finns något ytterligare behov av att uppfylla krav på böjutmattning.

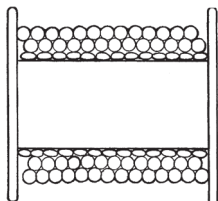
Långlindat lin (förutsatt att båda ändarna av linet är fästa och förhindras från att rotera) och komprimerat strängrep kan vara fördelaktigt under slipande förhållanden.

Obs: även om slitage förväntas uppstå främst på trådarnas kronor, kan slitage också uppstå vid gränssnitten mellan sträng och kärna inuti linan.

3.2 Typ av kärna i förhållande till krossning av linan vid trumman

Krossning kan uppstå av flera skäl, men är mer sannolikt när linan utsätts för flerlayersupprullning på trumman. Dessutom uppstår ett större radiellt tryck mellan linan och en slät eller glatt ytbehandlad trumma än med en räfflad trumma.

Lina med fiber i strängarna bör inte användas där upprullningen sträcker sig till flera lager. Rep med stålkärna och rep med komprimerade trådsträngar är mer motståndskraftiga mot krossning och deformation.



Figur 3-1 Exempel på krossning på en trumma

3.3 Trådens ytbehandling i förhållande till korrosion vid

Om korrosion förväntas eller är känd som den främsta orsaken till försämring, är det att föredra att använda en lina som innehåller trådar belagda med zink (eller zinklegering Zn95/Al5).

Man bör överväga att välja en lina med så stora trådar som möjligt, med hänsyn till om det finns något ytterligare behov av att uppfylla krav på böjutmattning.

Ett rep med ett stort antal tunna trådar är mer känsligt för korrosion än ett rep med ett litet antal tjocka trådar.

3.4 Lägringsriktning och typ av

3.4.1 Anslutning av linor till varandra (serie) eller arbete bredvid varandra (, parallellt)

Om det är nödvändigt att koppla ihop två linor (dvs. i serie), vare sig det sker under installation eller drift, är det viktigt att de har samma läggriktning och typ, t.ex. högerläggning ordinär (sZ) till högerläggning ordinär (sZ).

Obs: Om ett rep med "vänster" lägning kopplas ihop med ett rep med "höger" lägning kommer detta att leda till att repet roterar och att trådarna lossnar när det belastas. Om repen dessutom är handsplitsade vid kopplingspunkten kommer splitsarna att öppna sig och dras isär.

Vissa tillämpningar, t.ex. gripskopor och containerkranar, kräver användning av ett vänsterlindat rep som arbetar tillsammans

ett högerlindat rep (dvs. parallellt) för att balansera ut de två repens rotationseffekter.

3.4.2 ens upprullningsriktning

Om inte annat anges i tillverkarens anvisningar ska upprullningsriktningen följa bilderna nedan.

Rotationsriktningen och fästpunkten för linan avgör om höger- eller vänsterlindad lina ska användas. För att bestämma rätt lina ska följande regel följas:

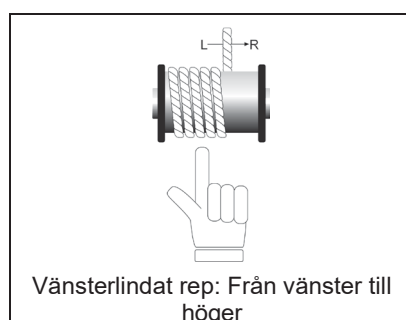
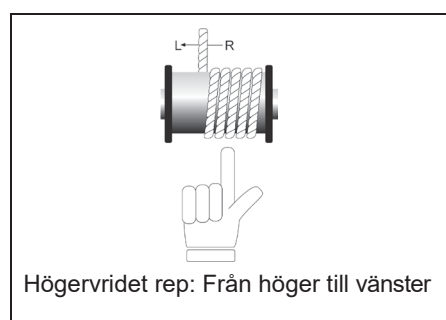
- Högergångad spår på trumman – vänsterlindat rep.
- Vänstergånga på trumman – högerlindat rep.



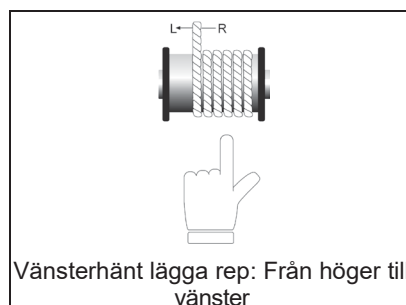
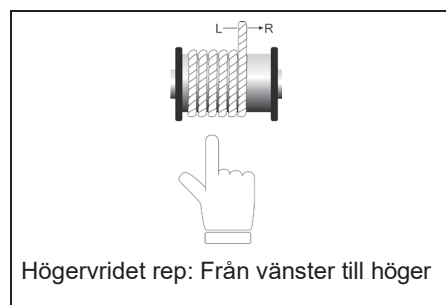
WARNING! Felaktigt val av tvinnriktning kan påverka repets prestanda negativt.

Rullningsriktningen i figurerna nedan gäller generellt både för släta och räfflade trummor.

Underlindning



Övre lindning



3.5 Rotationsegenskaper och användning av en vridbar block ()

"Cabling" av lyftlinor i en flerdeldad (fall) linupphängning på grund av blockrotation kan uppstå om den valda linan har underlägsna vridningsegenskaper för den avsedda lyfthöjden, linavståndet och belastningen. I sådana fall kan lyftningen bli kraftigt begränsad eller till och med stoppas. Tillämpningar som involverar höga lyft är särskilt utsatta för detta tillstånd.

Obs: Kabling är en term som används för att beskriva tillståndet i ett flersträngat blockeringsystem där linans strängar trasslar sig när de lindas runt sig själva.

Genom att ta hänsyn till linans vridningsegenskaper kan sannolikheten för kabling i ett givet linupphängningssystem bedömas. Kontakta linans tillverkare eller den ursprungliga utrustningstillverkaren.

Med rotationsbeständiga rep där de yttre trådarna i allmänhet är lagda i motsatt riktning jämfört med det underliggande lagret, förväntas (i) det vridmoment som genereras under belastning när båda ändarna av repet är fästa och förhindras från att rotera, eller (ii) rotationsmängden under belastning när ena änden av repet är fri att rotera, vara betydligt mindre än vad som skulle upplevas med enkellsrep.

För att begränsa risken för en roterande last under en lyftoperation och för att säkerställa säkerheten för personalen inom lyftzonen är det att föredra att välja ett rotationsbeständigt rep som endast roterar en liten bit vid belastning, se a) nedan. Med sådana rep är nyttan med en svivel att avlasta repet från eventuell inducerad rotation som uppstår till följd av vinkelavvikelser vid en skiva eller trumma.

Andra rotationsbeständiga rep, som har mindre motstånd mot rotation vid belastning, se b) nedan, kommer sannolikt att kräva hjälp av en svivel för att minimera risken. I sådana fall bör man dock vara medveten om att överdriven rerotation kan ha en negativ inverkan på repets prestanda och även kan leda till en minskning av repets brottstyrka, vars omfattning beror på det valda repets rotationsegenskaper och storleken på den last som lyfts.

Nedan följer en sammanfattning av allmänna riktlinjer för användning av en svivel baserat på repets rotationsegenskaper.

Där:

- 1 varv = 360° ;
- d = repets nominella diameter
- F_{min} = repets minsta brottkraft

Då gäller:

a) rotationsegenskap mindre än eller lika med 1 varv/1 000 d lyft av en last motsvarande 20 % F_{min}
kan en svivel användas.

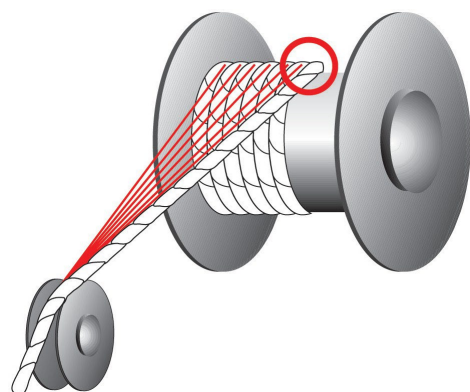
b) rotationsegenskap större än 1 varv men högst 4 varv/1 000 d vid lyft av en last motsvarande 20 % av F_{min} .

En svivel får användas under förutsättning att linstillverkarens rekommendationer följs och/eller att av en behörig person;

c) rotationsegenskaper större än 4 varv/1 000 d vid en last motsvarande 20 % F_{min}
– en svivel bör inte användas.

3.6 Vinkel

En för stor flätvinkel kan orsaka överdrivet slitage på linan mot den intilliggande flänsen på trumman. Detta kan också leda till vridningsproblem.



Figur 3-2: En för stor vinkel kan orsaka överdrivet slitage

När det finns en vinkel när linan går in i en skiva, kommer den först i kontakt med flänsen på spåret. När linan fortsätter att passera över skivan rör den sig nedåt längs flänsen tills den ligger i botten av skivans spår. När detta sker kommer linan både att rulla och glida. Som ett resultat av rullningsrörelsen roterar linan runt sin egen axel, vilket orsakar att vridning induceras i eller tas bort från linan, vilket antingen förkortar eller förlänger linans läggning, vilket resulterar i en minskning av utmattningsprestandan och, i värsta fall, strukturell skada

på linan i form av en "fågelbur" eller utbuktning av kärnan. När linvinkeln ökar ökar också rotationen.

Flottvinkeln bör inte vara större än 2° för rotationsbeständiga linor och inte större än 4° för lagrade linor.

Obs: Av praktiska skäl kan konstruktionen hos vissa kranar och lyftanordningar göra det omöjligt att uppfylla dessa rekommenderade värden, vilket kan påverka linans livslängd och göra att linan måste inspekteras oftare.

Vinkeln mellan linorna kan minskas genom att till exempel:

- a) minska trumman bredd och/eller öka trumman diameter; eller
- b) genom att öka avståndet mellan skivan och trumman.

Vid upprullning på en trumma rekommenderas generellt att vinkeln begränsas till mellan 0,5° och 2,5°. Om vinkeln är för liten, dvs. mindre än 0,5°, tenderar linan att staplas upp vid trummans fläns och misslyckas med att återvända över trumman i motsatt riktning. I denna situation kan problemet lindras genom att man monterar en "kicker"-anordning eller genom att öka vinkeln med hjälp av en skiva eller en upprullningsmekanism.

Om linan kan staplas upp kommer den plötsligt att rulla bort från flänsen och skapa en stötbelastning i linan. Alltför stora vinklar gör att linan återvänder över trumman i förtid, vilket skapar mellanrum mellan linans varv nära trummans flänsar samt ökar trycket på linan vid korsningspunkterna.

Även där spiralformade spår finns kommer stora vinklar oundvikligen att resultera i lokala områden med mekanisk skada när trådarna "slår" mot varandra. Detta kallas ofta för "interferens" i linan, men omfattningen kan minskas genom att välja en lina med lång läggning om linföringen tillåter det, eller en lina med komprimerade strängar.

4 Information om materialhälsa och säkerhet för ställinor och dess komponenter

4.1 Material

4.1.1 Allmänt

Ställinor är ett kompositmaterial och kan, beroende på typ, innehålla ett antal olika material.

Nedan följer detaljer om alla enskilda material som kan ingå i det färdiga linan.

Beskrivningen och/eller beteckningen på ställinan som anges på följesedeln, fakturan eller certifikatet gör det möjligt att identifiera komponenterna.

Huvudkomponenten i ställinor som omfattas av de olika delarna av EN 12385 är kolstål, vilket i vissa fall kan vara belagt med zink eller zinklegeringen Zn95/Al5.

Linor tillverkade av trådar av kolstål, belagt stål eller rostfritt stål i leveransskick anses inte utgöra någon hälsorisk. Vid efterföljande bearbetning, såsom skärning, svetsning, slipning och rengöring, kan dock damm och rök uppstå som innehåller ämnen som kan påverka hälsan hos utsatta arbetstagare.

De övriga tre komponenterna är kärnan, som kan vara av stål av samma typ som används i de yttre trådarna eller, alternativt, av naturfiber eller syntetfiber; linets smörjmedel; och, i förekommande fall, eventuell inre fyllning eller yttre hölje.

4.1.2 Fiberkärnor

Eftersom de befinner sig i mitten av en tvinnad ställina utgör de material som används för att tillverka fiberkärnorna – vanligtvis naturliga eller syntetiska fibrer – ingen hälsorisk vid hantering. Även när de yttre trådarna avlägsnas (till exempel när linan förses med hylsa) utgör kärnmaterialen praktiskt taget ingen fara för användaren, förutom kanske i fallet med en begagnad lina där kärnan, i avsaknad av smörjmedel eller till följd av tung användning som orsakar inre slitage på kärnan, kan ha sönderdelats till fiberdamm som kan inandas, även om detta anses vara ytterst osannolikt.

Den största faran är inandning av rök som alstras av värme, till exempel när linan skärs med en skivsåg. Under dessa förhållanden avger naturfibrer sannolikt koldioxid, vatten och aska, medan syntetiska material sannolikt avger giftig rök.

Behandling av naturfibrer, såsom rötskydd, kan också ge upphov till giftiga ångor vid förbränning. Koncentrationen av giftiga ångor från kärnorna är nästan försumbar jämfört med de produkter som bildas vid upphettning av andra primärmaterial, t.ex. tråd och smörjmedel i linan.

Det vanligaste syntetiska kärnmaterialiet är polypropen, även om andra polymerer såsom polyeten och polyamid ibland kan användas.

4.1.3 Fyllnings- och höljes smaterial

Fyllnings- och täckmaterial utgör ingen hälsorisk vid hantering av linan i det skick den levereras. Den främsta risken är inandning av giftiga ångor när linan skärs med en skivsåg.

4.1.4 Smörjmedel vid tillverkning av lin

De smörjmedel som används vid tillverkning av ställinor utgör normalt en minimal risk för användaren

i det skick det levereras. Användaren bör dock i rimlig utsträckning se till att minimera hud- och ögonkontakt och även undvika att andas in ångor och dimma.

Ett brett spektrum av föreningar används som smörjmedel vid tillverkning av ställinor. Dessa produkter består huvudsakligen av blandningar av oljor, vaxer, bitumen, hartser, gelbildande medel och fyllmedel med små koncentrationer av korrosionshämmare, oxidationsstabilisatorer och klibbighetstillsatser.

De flesta av dem är fasta vid omgivningstemperatur och förutsatt att hudkontakt med vätskeformerna undviks, utgör ingen av dem någon fara vid normal användning av linor.

För att undvika risken för hudåkommor bör upprepad eller långvarig kontakt med mineraliska eller syntetiska kolväten undvikas, och det är viktigt att alla personer som kommer i kontakt med sådana produkter upprätthåller en hög standard på personlig hygien.

Arbetaren bör:

- a) använda oljetäta handskar;
- b) undvika onödig kontakt med olja genom att bära skyddskläder;
- c) söka första hjälpen vid alla skador, även om de är lindriga;
- d) tvätta händerna noggrant före måltider, före toalettbesök och efter arbetet; samt
- e) använda vårdande kräm efter tvätt, om sådan tillhandahålls.

Arbetstagaren bör inte:

- f) lägga oljiga trasor eller verktyg i fickorna, särskilt i byxorna;
- g) använda smutsiga eller förstörda trasor för att torka bort olja från huden;
- h) bära oljeindränkta kläder;
- i) använda lösningsmedel såsom paraffin, bensin etc. för att ta bort olja från huden.

4.2 Allmän information om skydds

4.2.1 Skyddsåtgärder vid arbete

a) Andningsskydd

Allmän ventilation och lokal avgasventilation bör användas för att hålla halterna av damm och rök i luften under fastställda gränsvärden för exponering i arbetsmiljön (OES).

Operatörer bör bära godkända andningsskydd mot damm och rök om OES-värdena överskrids. (OES-värdet för totalt damm är 10 mg/m^3 och för inandningsbart damm är 5 mg/m^3).

b) Skyddsutrustning

Skyddsutrustning bör användas vid arbetsmoment som medför risk för ögonen. En svetsmask bör användas vid svetsning eller bränning. Använd handskar och annan skyddsutrustning när så krävs.

c) Övrigt

Principerna för god personlig hygien ska följas innan man byter om till civila kläder eller äter. Mat ska inte intas i arbetsmiljön.

4.2.2 Rutin för akut medicinsk

- a) Vid inandning: Flytta personen till frisk luft; sök läkarhjälp.
- b) Hud: Tvätta området noggrant med tvål och vatten.
- c) Ögon: Skölj noggrant med rinnande vatten för att avlägsna partiklar; sök läkarhjälp.
- d) Förtäring: I det osannolika fallet att mängder av rep eller någon av dess komponenter förtärs, sök läkarhjälp.

4.2.3 Säkerhetsinformation – brand- eller explosions risk

I fast tillstånd utgör repets stålkomponenter ingen brand- eller explosionsrisk. De organiska beståndsdelarna, dvs. smörjmedel, naturliga och syntetiska fibrer samt andra naturliga eller syntetiska fyll- och höljesmaterial, kan underhålla en brand.

4.2.4 Avfallshantering

Avfallshantering ska ske i enlighet med lokala bestämmelser.

Märkning

ROPETEX-stållinor är märkta med två etiketter som identifierar rullen och linan. Etiketterna har CE- och UKCA-märkning.



ROPETEX-rullar är även märkta med piktogram för användarinstruktioner.

Användarhandböcker

Du hittar alltid de giltiga och uppdaterade användarhandböckerna på webben. Bruksanvisningen uppdateras kontinuerligt och gäller endast i den senaste versionen.



OBS! Den engelska versionen är originalinstruktionen.

Handboken finns att ladda ner via följande länk:
www.powertex-products.com/manuals

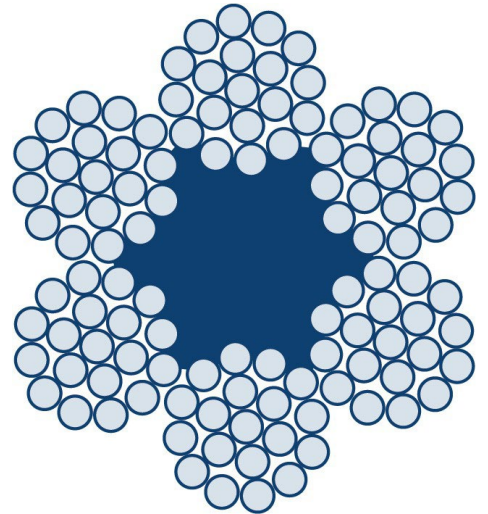
Produktöverensstämmelse och konformitet



SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Finland
www.powertex-products.com

NO Bruksanvisning

ROPETEX Ståltau



Brukerhåndbok

ROPETEX Sikkerhetsinstruksjoner og informasjon om bruk og vedlikehold

Innhold

1. Generelt	3
2. Bruk og vedlikehold	4
2.1. Begrensninger i bruk på grunn av ugunstige miljøforhold	4
2.1.1. Temperatur	4
2.1.2. Bruk under ekstremt farlige forhold	4
2.2. Før tauet tas i bruk for første gang	4
2.2.1. Kontroll av tauet og dokumentene	4
2.2.2. Oppbevaring av tauet	5
2.2.3. Kontroll av tilstanden til maskinens eller anleggets tauverk	5
2.3. Håndtering og montering av tauet	6
2.3.1. Generelt	6
2.3.2. Tauet leveres i en rull	6
2.3.3. Tau leveres på en spole	7
2.3.4. Kutting av tauet	8
2.3.5. Innkjøring av det nye tauet	8
2.4. Vedlikehold	9
2.4.1. Inspeksjon og undersøkelse av tauet	9
2.4.2. Kriterier for kassering	10
2.4.3. Smøring av tauet under bruk	16
3. Valg av tau	17
3.1. Konstruksjon med hensyn til slitasje og slitasje	17
3.2. Kjernetype i forhold til knusing av tauet ved trommelen	17
3.3. Trådfinish i forhold til korrosjon	17
3.4. Leggingsretning og type	17
3.4.1. Kobling av tau til hverandre (serie) eller arbeid ved siden av hverandre (parallelt)	17
3.4.2. Retning på opprulling	18
3.5. Rotasjonsegenskaper og bruk av en svivel	18
3.6. Flåtevinkel	19
4. Viktig helse- og sikkerhetsinformasjon om ståltau og tilhørende komponenter	21
4.1. Materiale	21
4.1.1. Generelt	21
4.1.2. Fiberkjerner	21
4.1.3. Fyll- og dekkmaterialer	21
4.1.4. Produksjon av smøremidler for tau	21
4.2. Generell informasjon	22
4.2.1. Arbeidsmiljøtiltak	22
4.2.2. Akuttmedisinske tiltak	23
4.2.3. Sikkerhetsinformasjon – fare for brann eller eksplosjon	23
4.2.4. Avhending	23

1. Generelt

Dette dokumentet inneholder informasjon som vil hjelpe deg med sikker og korrekt bruk av ROPETEX-ståltau. I tillegg til bruksanvisningen henviser vi til gjeldende nasjonale forskrifter på den enkelte arbeidsplass.

Vi erklærer på eget ansvar at ROPETEX ståltau er i samsvar med standardene EN 12385-1 til -10 og AS3569.

Hvis kunden foretar endringer på produktet eller kombinerer produktet med et produkt/en komponent som ikke er kompatibelt, påtar vi oss intet ansvar for konsekvensene med hensyn til produktets sikkerhet.

ROPETEX ståltau importeres gjennom SCM Citra OY, Asessorinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Finland, og distribueres eksklusivt av selskaper i Axel Johnson International - Lifting Solutions Group.

All produktinformasjon og bruksanvisninger finnes på www.ropetex.com

Alle distributører er oppført på <https://www.powertex-products.com/offices>

2. Bruk og vedlikehold

2.1. Begrensninger i bruk på grunn av ugunstige miljø- og forhold

2.1.1. Temperatur

2.1.1.1. Ståltau laget av karbonståltråder

Det må tas hensyn til den maksimale temperaturen som ståltauet kan nå under bruk. En undervurdering av temperaturen kan føre til en farlig situasjon.

Flettede tau med fiberkjerne eller fiberkjerne kan brukes opp til maksimalt 100 °C.

Flettede tau med stålkjerne og spiraltau (dvs. spiraltråd og låst spiral) kan brukes opp til 200 °C, selv om det er nødvendig med en viss reduksjon av arbeidsbelastningsgrensen, hvor mye avhenger av eksponeringstiden ved høy temperatur og trådenes diameter.

Ved driftstemperaturer mellom 100 °C og 200 °C kan man anta et styrketap på 10 %. Ved temperaturer over 200 °C kan det være nødvendig med spesielle smøremidler, og man må regne med større styrketap enn angitt ovenfor. Ta kontakt med produsenten av tauet eller maskineriet.

Styrken til ståltau påvirkes ikke negativt av driftstemperaturer så lave som -40 °C, og det er ikke nødvendig å redusere arbeidsbelastningsgrensen; tauets ytelse kan imidlertid reduseres, avhengig av hvor effektivt smøremiddelet er ved lave temperaturer.

Når tauet er utstyrt med en endebeslag, se også 2.1.1.2.

2.1.1.2. Endestykker

I tillegg til grensene angitt ovenfor for tau, og med mindre annet er spesifisert av tau- eller maskinprodusenten, utstyrs- eller installasjonsprodusenten, må følgende driftstemperaturer ikke overskrides:

- Vendøye med aluminiumshylse: 150 °C
- Øye festet med stålhylse: 200 °C
- Hylse fylt med en blybasert legering: 80 °C
- Hylse fylt med sink eller en sinkbasert legering: 120 °C
- Sokkel fylt med harpiks – se instruksjonene fra utformeren av harpiks-sokkelsystemet

2.1.2. Bruk under særlig farlige forhold

I tilfeller der det er kjent at det foreligger eksepsjonelt farlige forhold, f.eks. offshore-aktiviteter, løfting av personer og potensielt farlige laster som smeltet metall, korroderende materialer eller radioaktive materialer, bør det gjennomføres en risikovurdering, og arbeidslastgrensen bør velges eller justeres i henhold til dette.

2.2. Før tauet tas i bruk for første gang

2.2.1. Inspeksjon av tauet og dokumentasjonen

Tauet bør pakkes ut og undersøkes umiddelbart etter levering for å kontrollere identitet og tilstand og for å sikre at tauet og eventuelle ender er compatible med maskineriet eller utstyret det skal festes til under bruk.

Merk: Hvis det oppdages skader på tauet eller emballasjen, skal dette noteres på følgeseddelen.

Samsvarserklæringen fra tauprodusenten skal oppbevares på et sikkert sted, f.eks. sammen med kranhåndboken, for identifisering av tauet ved gjennomføring av periodiske grundige undersøkelser under bruk.

Merk: Tauet skal ikke brukes til løfteformål uten at brukeren har et sertifikat i sin besittelse.

Ropetex ståltau leveres med:

- a. Samsvarserklæring
- b. 3.1 Prøvingsattest i henhold til EN 10204
- c. Brukerveiledning (på rullen)
- d. CE-merking (på rullen)

Samsvarserklæring og 3.1-testsertifikat er ett dokument og gjøres tilgjengelig for Axel Johnson International Lifting Solutions Group-selskapene via intranett eller nettportal.

2.2.2. Oppbevaring av -tauet



Det bør velges et rent, godt ventilert, tørt, støvfritt og overdekket sted. Tauet bør dekkes med vanntett materiale hvis det ikke kan lagres innendørs.

Taljen skal oppbevares og beskyttes på en slik måte at den ikke utsettes for utilsiktet skade under lagring eller når den settes inn i eller tas ut av lagring.

Tauet bør oppbevares der det ikke er sannsynlig at det blir utsatt for kjemiske gasser, damp eller andre korroderende stoffer.

Hvis tauet leveres på en trommel, bør trommelen roteres med jevne mellomrom under lange lagringsperioder, spesielt i varme omgivelser, for å forhindre at smøremiddelet forflytter seg fra tauet. Tauet bør ikke oppbevares på steder med høye temperaturer, da dette kan påvirke dets fremtidige ytelse.

I ekstreme tilfeller kan den opprinnelige bruddstyrken som ved produksjon bli kraftig redusert, noe som gjør det uegnet for sikker bruk.

Tauet må ikke komme i direkte kontakt med gulvet, og trommelen må plasseres slik at det er luftstrøm under trommelen. Vær oppmerksom på at vekten av en trommel med ståltau lett kan overstige den maksimale kapasiteten til en EUR-pall.

Merk: Dersom ovennevnte ikke overholdes, kan tauet bli forurensset av fremmedlegemer og begynne å ruste allerede før det tas i bruk.

Hjulene bør helst støttes i en A-ramme eller en vugge som står på bakken, og som er i stand til å bære den totale vekten av tauet og hjulet på en sikker måte.

Tauet bør inspiseres med jevne mellomrom, og ved behov bør det påføres et egnet tauolje som er kompatibelt med produsentens smøremiddel.

Eventuell våt emballasje, f.eks. sekk, bør fjernes.

Tauets merking bør kontrolleres for å verifisere at den er lesbar og stemmer overens med sertifikatet. Ved uttak fra lageret bør prinsippet «først inn, først ut» følges.

2.2.3. Kontroll av tilstanden til tau-relaterte deler av maskinen eller installasjonen ved

Før det nye tauet installeres, bør tilstanden og dimensjonene til tau-relaterte deler, f.eks. trommer, skiver og tauvern, kontrolleres for å verifisere at de er innenfor driftsgrensene som spesifisert av den opprinnelige utstyrprodusenten.

For tau som brukes på kraner, bør den effektive spordiameteren være minst 5 % større enn tauets nominelle . Spordiameteren bør kontrolleres ved hjelp av en skivemåler. Skivene bør også

kontrolleres for å sikre at de kan rotere fritt.

Under ingen omstendigheter skal den faktiske tauets diameter være større enn trommelens stigning. Ved flerlags opprulling bør forholdet mellom den faktiske tauets diameter og stigningen vurderes.

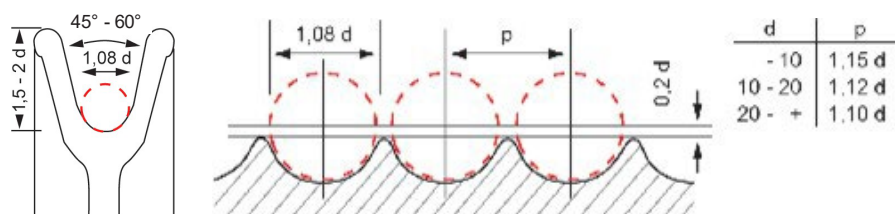
Når sporene er svært slitte, kan det være mulig å få dem bearbeidet på nytt. Før dette gjøres, bør skiven eller trommelen undersøkes for å avgjøre om det vil være tilstrekkelig styrke igjen i det underliggende materialet som støtter tauet etter at bearbeidingen er utført.

Sporene bør støtte ståltauet over omtrent 1/3 av dets diameter.

Når det gjelder anbefalte verdier og vinkler for spor i skiver, finnes det ulike standarder:

- ISO16625:2013 (45°-60°)
- DIN15061 ($\geq 45^\circ$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30°-55°)

Vi anbefaler at du bruker den standarden som gjelder for din region.



Figur 2-1 Spordiameter og avstander

Merk: Når sporene blir slitte og tauet klemmes inn på sidene, blir bevegelsen til trådene og ledningene begrenset og tauets bøyelighet reduseres, noe som påvirker tauets ytelse.



ADVARSEL! Slitte skiver bør skiftes ut/renoveres

ADVARSEL! Trommelen kan i noen tilfeller forårsake skade på tauet og føre til at det må kasseres før tiden. Hvis trommeldiameteren er for liten, kan dette føre til permanent deformasjon av tauet, noe som vil føre til at tauet må kasseres før tiden.

2.3. Håndtering og montering av -tauet

2.3.1. Generelt

Prosedyren for montering av tauet skal utføres i henhold til en detaljert plan utstedt av brukeren av ståltauet.

Taljen bør kontrolleres for å sikre at den ikke er skadet når den er avlastet og når den transporteres til lagringsområdet eller anlegget. Under disse operasjonene bør taljen ikke komme i kontakt med noen del av løfteinnretningen, for eksempel kroken på en kran eller gaffelen på en gaffeltruck. Stropper kan være nyttige.

2.3.2. Tau levert i en -spole

Taljen med tauet skal plasseres på bakken og rulles ut rett, slik at det ikke blir forurensset av støv, grus, fuktighet eller annet skadelig materiale.

Tauet skal aldri trekkes bort fra en stasjonær rull, da dette vil føre til vridninger i tauet og danne knekk.

Hvis rullen er for stor til å håndteres fysisk, kan det være nødvendig å plassere den på en dreieskive som gjør det mulig å rulle ut tauet mens enden av tauet trekkes bort fra rullen. **Korrekte metoder** for å rulle ut tau fra en rull er vist i figur 2-2 og 2-3 nedenfor. Figur 2-4 viser en **feil** metode for å rulle ut tau fra en spole.



Figur 2-2 – riktig



Figur 2-3 – riktig



Figur 2-4 – feil

2.3.3. Tauet leveres på en « »-spole

En aksel med tilstrekkelig styrke bør føres gjennom rullens hull, og rullen plasseres i et egnet stativ som gjør at den kan rotere og bremses for å unngå at den løper for langt under installasjonen.

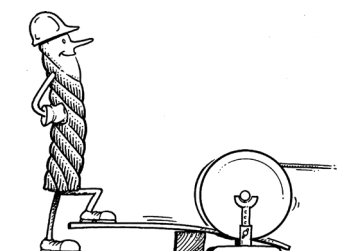
Ved flerlags opprulling bør tauet plasseres i utstyr som kan gi tilbakespenning i tauet når det overføres fra forsyningsspolen til trommelen. Dette er for å sikre at de underliggende tauomgangene, spesielt i det nederste laget, vikles tett på trommelen.

Forsyningsspolen bør plasseres slik at vinkelen under installasjonen holdes på et minimum. Hvis det dannes en løkke i tauet, må den ikke strammes slik at den danner en knekk.

Rullestativet bør monteres slik at det ikke oppstår en omvendt bøyning under tråkking, dvs. for en trommel med et øvre vindtau, ta tauet av toppen av forsyningsspolen.



Figur 2-5 – ikke lag en omvendt bøy



Figur 2-6 – Montering av tau under spenning, ca. 10 % av tauets nominelle trekraft

Når den ytre enden av tauet frigjøres fra forsyningsspolen eller -spolen, skal dette gjøres på en kontrollert måte. Når festene eller tauendebefestelsen frigjøres, vil tauet forsøke å rette seg ut, og hvis dette ikke kontrolleres, kan det oppstå en voldsom bevegelse som kan føre til personskade.

Tauets tilstand ved levering skal opprettholdes under installasjonen.

Ved montering av det nye tauet ved hjelp av det gamle tauet, er en metode å montere en ståltau-sokk på hver av tauendene som skal festes. Den åpne enden av sokken bør festes sikkert til tauet ved hjelp av en snurring eller alternativt en egnet klemme. De to endene bør kobles sammen med et stykke fibertau med tilstrekkelig styrke for å unngå at vridning overføres fra det gamle tauet til det nye. Hvis det brukes et ståltau, bør det være av en rotasjonsbestandig type eller ha samme svingtype og retning som det nye tauet. Alternativt kan en lengde med fiber- eller ståltau med tilstrekkelig styrke føres inn i systemet for bruk som pilot-/messengerline. Det bør ikke brukes en svivel under installasjonen av tauet.

Overvåk tauet nøye mens det trekkes inn i systemet, og sørg for at det ikke hindres av noen del av konstruksjonen eller mekanismen som kan skade tauet og føre til tap av kontroll.



Advarsel: Forsyningsspolen er ikke spesielt designet for oppspoling med tilbakespenning og er kanskje ikke sterk nok! Hvis oppspoling med tilbakespenning er nødvendig, bør en spole med tilstrekkelig styrke bestilles sammen med ståltauet. Ellers bør oppspoling gjøres til krantrommelen uten tilbakespenning,

Kroken bør senkes så langt ned som mulig, en tilstrekkelig vekt (2,5–5 % av tauets MBL) bør festes i kroken, og ståltauet kan vikles tett rundt trommelen.

2.3.4 Kutting av ståltauet

Hvis det er nødvendig å kutte tauet, bør det legges sikre svinger på begge sider av kuttmerket. Lengden på hver sving for et flertrådet tau bør være minst lik to tau-diametre.

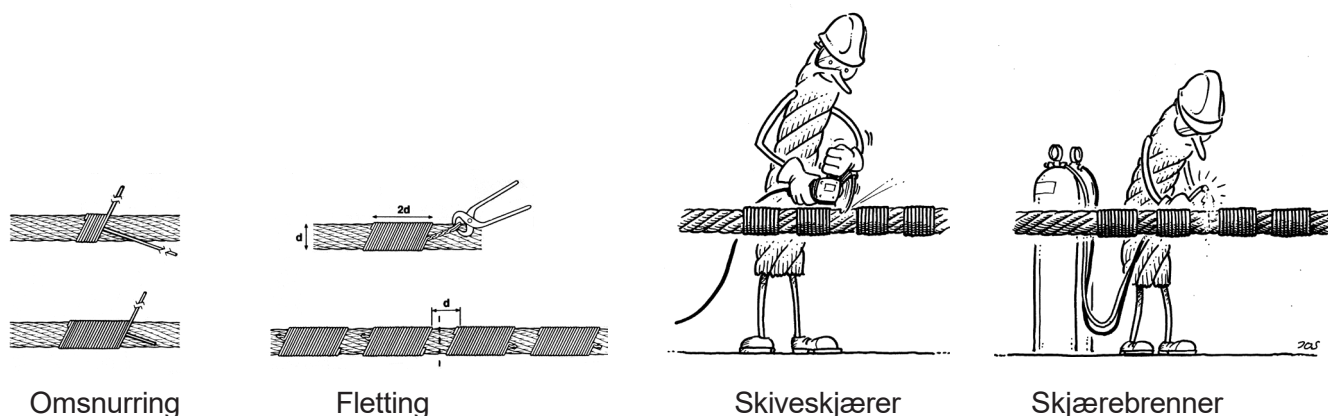
Én sikring på hver side av kuttmerket er vanligvis nok for forhåndsformede tau (se EN 12385-2 og/eller AS 2759). For ikke-forhåndsformede tau, rotasjonsbestandige tau og parallellukkede tau anbefales det minst to sikringer på hver side av kuttmerket.

Kutting av tauet bør helst utføres ved hjelp av en høyhastighets slipeskiveskjærer. Annet egnet mekanisk eller hydraulisk skjæreutstyr kan brukes, men anbefales ikke når tauenden skal sveises eller loddes. Sørg for tilstrekkelig ventilasjon under kutting for å unngå opphopning av røyk fra tauet og dets bestanddeler. Du finner mer informasjon i kapittel 4.

Merk: Noen spesialtau inneholder syntetisk materiale som, når det varmes opp til en temperatur høyere enn normale produksjonstemperaturer, vil spaltes og kan avgi giftige gasser.

Merk: Tau fremstilt av karbonståltråder i den form det leveres, anses ikke som en helsefare. Under videre bearbeiding (f.eks. kutting, sveising, sliping, rengjøring) kan det oppstå støv og røyk som inneholder stoffer som kan påvirke personer som utsettes for dette.

Hvis tauenden ikke sikres riktig etter kutting, vil dette sannsynligvis føre til slakk eller forvridninger i tauet. En alternativ kuttemetode er smelting og avsmalning, en prosess som er utformet for å forhindre at trådene og strengene løsner.



Figur 2-7

2.3.5 Innkjøring av det nye tauet til

For å øke tauets levetid anbefales det å «kjøre inn» det nye tauet ved å bruke utstyret sakte, helst med lav belastning (dvs. 10 % av arbeidsbelastningsgrensen (WLL)) i flere driftssykluser. Dette gjør at det nye tauet gradvis kan tilpasse seg arbeidsforholdene. Tauet skal aldri «kjøre inn» med full belastning eller overbelastning.

Kontroller at tauet spoles riktig på trommelen og at det ikke oppstår slakk i tauet eller at det dannes kryssende tauomganger på trommelen.

Merk: Ujevn oppspoling vil uunngåelig føre til alvorlig overflateslitasje og deformasjon av tauet

2.4. Vedlikehold

2.4.1. Inspeksjon og undersøkelse av tauet

Intervaller for inspeksjon og grundig undersøkelse samt kriterier for kassering skal være i samsvar med følgende:

- Krantau – ISO 4309 og/eller AS 2759;
- Løftetau – ISO 4344;
- Kabelbanetau – EN 12927-7

2.4.1.1. Daglig visuell inspeksjon

Det bør daglig foretas en visuell inspeksjon av minst den delen av ståltauet som er i bruk den aktuelle dagen, ved alle festepunkter der tauet kommer i kontakt med installasjonen eller kranen, for eksempel trommer, skiver og endebeslag, for å observere og oppdage eventuell generell slitasje eller mekanisk skade. Det bør også kontrolleres om tauet kan løpe korrekt fra trommelen og over skivene slik det er ment å gjøre under normal drift.

Hvis det oppdages noen merkbar endring i tilstanden, bør en kompetent person kontaktes for å utføre en mer detaljert inspeksjon.

2.4.1.2. Periodisk inspeksjon

Periodiske inspeksjoner skal utføres av en kompetent person i henhold til nevnte standarder, og observasjonene skal registreres.

Periodiske inspeksjoner har som mål å innhente informasjon som hjelper med å avgjøre om:

- a. Et tau kan forbli i bruk og når det bør gjennomgå sin neste inspeksjon, eller;
- b. Må tas ut av drift (umiddelbart eller innen en bestemt tidsramme)

Hyppigheten av denne inspeksjonen skal fastsettes av den kompetente personen, som minst skal ta hensyn til:

- a. lovkravene som gjelder for bruken i det landet hvor kranen brukes;
- b. kranens type og miljøforholdene den opererer under;
- c. mekanismens klassifiseringsgruppe;
- d. resultatene av tidligere inspeksjon(er);
- e. erfaringer fra inspeksjon av tau på sammenlignbare kraner;
- f. hvor lenge tauet har vært i bruk;
- g. bruksfrekvensen.

2.4.1.3. Vurdering av tauet

Ved hjelp av en passende vurderingsmetode, dvs. ved telling, visuell undersøkelse og/eller måling, skal forringelsens alvorlighetsgrad vurderes og uttrykkes enten som en prosentandel (f.eks. 20 %, 40 %, 60 %, 80 % eller 100 %) av de enkelte utrangeringskriteriene eller i ord (f.eks. lett, middels, høy, svært høy eller kassering).

Eventuelle skader som kan ha oppstått på tauet før det ble innkjørt og tatt i bruk, skal vurderes av en kompetent person, og observasjonene skal registreres.

En liste over de vanligste forringelsestypene og om hver enkelt kan kvantifiseres enkelt (dvs. ved telling eller måling) eller må vurderes subjektivt (dvs. visuelt) av den kompetente personen, er vist nedenfor i tabell 1.

Tabell 1 – Forringelsesformer og vurderingsmetoder

Forringelsesform	Vurderingsmetode
Antall synlige brudd på ledninger (inkludert de som er tilfeldig fordelt, lokaliserte grupperinger, brudd i dalen og de som befinner seg ved eller i nærheten av termineringen)	Ved å telle
Reduksjon i tauets diameter (som følge av ytre slitasje/sliping, indre slitasje og forringelse av kjernen)	Ved måling
Brudd på tråd(er)	Visuelt
Korrosjon (ekstern, intern og gnidningskorrosjon)	Visuelt
Deformasjon	Visuell og ved måling (kun bølge)
Mekanisk skade	Visuell
Varmeskade (inkludert lysbue)	Visuelt

2.4.2. Kriterier for kassering

2.4.2.1 Løftetau – kasseringkriterier i henhold til ISO 4344

Dette avsnittet gjelder løftetau. Krantau skal fortsatt vurderes i henhold til ISO 4309.

Løftetau skal inspiseres og kasseres i samsvar med ISO 4344, vedlegg G.

Et løftetau skal tas ut av drift når slitasjen når grensene som er angitt av en kompetent person, eller når noen av følgende forhold observeres:

- synlige brudd på tråder som overskrider grensene i ISO 4344
- bruddtråder i en tauvinding som overskrider de tillatte verdiene
- reduksjon i tauets diameter på 6 % av den nominelle tauets diameter
- uvanlige trekk som indikerer mulig avansert indre slitasje;
- ødelagte tråder, alvorlig deformasjon, knekk, «birdcaging» eller sammenpressing;
- varmeskader eller skader forårsaket av lysbue.

2.4.2.1.1 Brutte tråder

Antall synlige brudd på tråder skal kontrolleres i den dårligste delen av et tau i settet. Verdiene gjelder for opphengstau, reguleringstau og kompensasjonstau.

Tabell 2 – Antall synlige bruddtråder

Tilstand	Bytt ut tauene eller undersøk dem innen en angitt periode som fastsatt av den kompetente personen			Kast tauene umiddelbart		
	Klasse 6×19	Klasse 8×19	Klasse 9×19	Klasse 6×19	Klasse 8×19	Klasse 9×19
Brudd på tråder tilfeldig fordelt blant de ytre strengene	Mer enn 12 per tauvinding ¹	Mer enn 15 per tauvinding ¹	Mer enn 17 per tauvinding ¹	Mer enn 24 per tauvinding ¹	Mer enn 30 per tauvinde ¹	Mer enn 34 per tauvinding ¹
Brudd på tråder hovedsakelig i en eller to ytre tråder	Mer enn 6 per tauvinding ¹	Mer enn 8 per tauvinding ¹	Mer enn 9 per tauvinding ¹	Mer enn 10 per tauvinding ¹	Mer enn 10 per tauvinding ¹	Mer enn 10 per tauvinding ¹
Tilstøtende brudd i en ytre streng	4	4	4	Mer enn 4	Mer enn 4	Mer enn 4
Dalspalt	1 per taulegging ¹	1 per tauvinding ¹	1 per tauvinding ¹	Mer enn 1 per tauvinding ¹	Mer enn 1 per tauvinding ¹	Mer enn 1 per tauvinding ¹

¹ Lengden på én tauvinding tilsvarer omtrent 6 × d (der d er tauets nominelle diameter).

2.4.2.1.2 Reduksjon i diameter

Utskifting skal vurderes dersom tauets diameter er redusert med 6 % av den nominelle tauets diameter.

2.4.2.1.3 Uvanlige trekk

Hvis det er tydelige uvanlige trekk som kan tyde på avansert indre forringelse, bør utskifting av tauene vurderes.

- utslipp av rødt støv mellom tråder og/eller ledninger;
- lokal reduksjon i diameter

2.4.2.1.4 Alder

Det kan ikke gis noen definitive retningslinjer for tauets levetid. Spesiell forsiktighet bør utvises når tau har vært i bruk i mer enn ti år.

2.4.2.2 Kriterier for kassering av kran- og generelle ståltau i henhold til ISO 4309

Siden forringelse ofte skyldes en kombinasjon av ulike forringelsesmåter på samme sted i tauet, skal den kompetente personen vurdere den «kombinerte effekten», og en metode for dette finnes i vedlegg G til ISO 4309:2017. Hvis det av en eller annen grunn skjer en merkbar endring i forringelseshastigheten til tauet, skal årsaken til dette undersøkes og, der det er mulig, korrigerende tiltak iverksettes. I ekstreme tilfeller kan den kompetente personen beslutte å kassere tauet eller endre kassasjonskriteriene, for eksempel ved å redusere det tillatte antallet synlige bruddtråder.

I de tilfeller hvor en lang taulengde har blitt forringet over en relativt kort seksjon, kan den kompetente personen bestemme at det ikke er nødvendig å kassere hele taulengden, forutsatt at den berørte seksjonen kan fjernes på en tilfredsstillende måte og den gjenværende lengden er i brukbar stand.

Generelt sett fører følgende kriterier til at en ståltau kasseres

- Brutt tråd
- Lokal konsentrasjon av trådbrudd
- Deformasjoner (korketrekker, bur, knekk, kurv)
- Minst to trådbrudd i trådtrådens daler eller tilstøtende trådtråder innenfor ett lag
- lengde ($\sim 6 \times d$)
- Betydelig ytre og indre korrosjon
- Løs tau-struktur
- Knekk eller flate områder
- Bøyninger eller andre deformasjoner
- Trådbrudd ved endeforbindelser
- Tråder som stikker ut i løkkene
- Reduksjon av tauets diameter på grunn av skade på taukjernen
- Lokal økning i tauets diameter
- Jevn reduksjon av tauets diameter på grunn av slitasje
- Varmeeffekter eller lysbue
- Oppnåelse av type og antall ledningsbrudd i henhold til tabellene nedenfor

Kriteriene for utelukkelse for de ulike typene synlige trådbrudd skal være som angitt i tabell 3.

Tabell 3 – Kriterier for utelukkelse av synlige trådbrudd

	Type synlig trådbrudd	Kriterier for utrangering
1	Trådbrudd som oppstår tilfeldig i deler av tauet som løper gjennom en eller flere stålskiver og spoles på og av trommelen ved enkeltlagsspuling, eller som oppstår i deler av tauet som sammenfaller med kryssingssoner ved flerlagsspuling	Se tabell 4 for enkeltlags- og parallell-lukkede tau og tabell 5 for rotasjonsbestandige tau.
2	Lokalisert sammenklumping av trådbrudd i deler av tauet som ikke spoles av og på trommelen	Hvis grupperingen er konsentrert i en eller to tilstøtende tråder, kan det være nødvendig å kassere tauet, selv om antallet er lavere enn verdiene over en lengde på 6d, som er angitt i tabell 4 og 5.
3	Trådbrudd i dalen	To eller flere trådbrudd i en tauvindinglengde (tilsvarer omtrent en lengde på 6d)
4	Trådbrudd ved en ende	To eller flere trådbrudd

Hvis tauet er et enkeltlags- eller parallelllukket tau, bruk det tilsvarende Rope Category Number (RCN) – du finner dette i dokumentspesifikasjonene på ROPETEX-nettsiden – og les av utkastverdiene i tabell 4 for trådbrudd over en lengde på 6d og 30d. Hvis konstruksjonen ikke er angitt, må du bestemme det totale antallet bærende tråder i tauet (ved å legge sammen alle trådene i det ytre laget av strengene, unntatt eventuelle fylltråder) og avlese utkastverdiene i tabell 4 for trådbrudd over en lengde på 6d og 30d for de aktuelle forholdene.

Hvis tauet er et rotasjonsbestandig tau, bruk den tilsvarende RCN og les av utkastverdiene i tabell 5 for brudd på tråder over en lengde på 6d og 30d. Hvis konstruksjonen ikke er angitt, bestem antall ytre trådstrenger og det totale antallet bærende tråder i det ytre laget av trådstrenger i tauet (ved å legge sammen alle trådene i det ytre laget av trådstrenger unntatt eventuelle fylltråder) og avlesne utkastverdiene i tabell 5 for trådbrudd over en lengde på 6d og 30d for de aktuelle forholdene.

Tabell 4 – Antall trådbrudd, nådd eller overskredet, av synlige trådbrudd i enkeltlags- og parallell-lukkede tau, som signaliserer at tauet skal kasseres (i henhold til ISO 4309:2017)

Tau kategori antall RCN	Totalt antall bærende ledninger i den ytre lag av tråder i tauet (a) n	Antall synlige brudd på ytre tråder (b)					
		Deler av tauet som går i stålskiver og/eller spoling på en enkeltlags trommel (trådbrudd tilfeldig fordelt)				Deler av tauet som er på en flerlags trommel (c)	
		Klassen M1 til M4 eller ukjent klasse (d)				Alle klasser	
		Vanlig legging		Lang-lay		Vanlig og Lang-lay	
		Over en lengde på $6 d$ (e)	Over en lengde på $30 d$ (e)	Over en lengde på $6 d$ (e)	Over en lengde på $30 d$ (e)	Over en lengde på $6 d$ (e)	Over en lengde på $30 d$ (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
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

MERKNAD Tau med ytre trådstrenger av Seale-konstruksjon hvor antall tråder i hver streng er 19 eller færre (f.eks. 6x19 Seale) plasseres i denne tabellen to rader over den raden hvor konstruksjonen normalt ville blitt plassert basert på antall lastbærende tråder i det ytre laget av trådstrenger

(a) I denne internasjonale standarden regnes ikke fylltråder som bærende tråder og inngår ikke i verdiene for n .

(b) En brutt ledning har to ender (telles som én ledning).

(c) Verdiene gjelder for slitasje som oppstår i kryssingssonene og interferens mellom viklingene på grunn av vinkelvirkninger

(og ikke på de delene av tauet som bare går i skiver og ikke spoles opp på trommelen).

(d) Det oppgitte antallet brutt tråder kan dobles for tau på mekanismer som er klassifisert som M5 til M8.

(e) d = tauets nominelle diameter.

Tabell 5 – Antall tråddrudd, nådd eller overskredet, av synlige drudd på tråder som forekommer i rotasjonsbestandige tau, som signaliserer at tauet må kasseres (i henhold til ISO 4309:2017)

Tauets kategori nummer RCN	Totalt antall bærende tråder i det ytre laget av trådene i tauet ^(a) n	Antall synlige drudd på ytre tråder ^(b)			
		Tauavsnitt som går i stålskiver og/eller spoles opp på en enkeltlags trommel (tråddrudd tilfeldig fordelt)		Deler av tauet som spoles opp på en flerlags trommel ^(c)	
		Over en lengde på $6d$ ^(d)	Over en lengde på $30d$ ^(d)	Over en lengde på $6d$ ^(d)	Over en lengde på $30d$ ^(d)
21	4 tråder $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 eller 4 tråder $n \leq 100$	2	4	4	8
	Minst 11 ytre tråder				
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

MERKNAD Tau med ytre trådstrenger av Seale-konstruksjon hvor antall tråder i hver streng er 19 eller færre (f.eks. 18x9 Seale – WSC) plasseres i denne tabellen to rader over den raden hvor konstruksjonen normalt ville blitt plassert basert på antall tråder i det ytre laget av trådstrenger.

(a) I denne internasjonale standarden regnes ikke fylltråder som bærende tråder og er ikke inkludert i verdiene for n .

(b) En brutt ledning har to ender.

(c) Verdiene gjelder for slitasje som oppstår i kryssingssonene og interferens mellom viklingene på grunn av vinkelvirkninger (og ikke på de delene av tauet som bare går i skiver og ikke spoles opp på trommelen).

(d) d = tauets nominelle diameter.

2.4.2.2.2 Reduksjon i tauets diameter

ROPETEX ståltau produseres med en plustoleranse i forhold til den nominelle diameteren. Når man måler reduksjonen i tauets diameter, er det viktig å ta utgangspunkt i referansediameteren, som bør registreres umiddelbart etter installasjon av tauet, men før tauet tas i normal drift. Hvis denne referansediameteren ikke er tilgjengelig, kan diameteren nærmest enden måles og brukes i stedet. Formel i henhold til ISO 4309 for beregning av diameterreduksjonen: $[(d_{ref} - d_m) / d] * 100 \%$

Hvor

d_{ref} = referansediameter

d_m = målt faktisk diameter

d = nominell diameter

Enkeltlags tau med fiberkjerne bør kasseres når resultatet	$\geq 10 \%$
Enkeltlags tau med stålkjerne eller parallelt lukket tau bør kasseres når resultatet	$\geq 7,5 \%$
Rotasjonsbestandig tau bør kasseres når resultatet	$\geq 5 \%$

Når det foreligger en sterk og tydelig lokal reduksjon i ståltauets diameter, dvs. i tilfelle av en innsunket streng, bør tauet kasseres umiddelbart.

Dersom den australske standarden AS 2759 følges, skal tauet kasseres (selv om ingen tråder er brutt eller synlige) når tauets diameter har blitt redusert til 95 % eller mindre av den nominelle tauets diameter. I tillegg skal tauet skiftes ut der overflatewirene har redusert diameter med mer enn en tredjedel.

2.4.2.2.3 Brudd på trådstrenger

Hvis det oppstår et fullstendig trådbrudd, skal tauet umiddelbart kasseres.

2.4.2.2.4 Korrosjon

Korrosjon vil forekomme oftere i marine miljøer og miljøer med høy luftforurensning. I tillegg til disse ytre påvirkningsfaktorene skyldes korrosjon hovedsakelig manglende vedlikehold og manglende smøring av tauet. Korrosjon vil påvirke levetiden og bruddstyrken til et ståltau.

ISO 4309-2010 gir veiledning om kasseringskriterier for korrosjon:

Utvendig korrosjon som kan tørkes og/eller børstes bort	Ikke kasseres
Utvendig korrosjon med en overflate som føles ru	60 % avkast
Utvendig korrosjon med sterkt pitteformet og slakk tråd	kasseri
ng Tydelig innvendig korrosjon (dvs. synlig gjennom dalene mellom de ytre trådene)	kasseri
ng	

2.4.2.2.5 Bølging

Bølging i et ståltau er en form for deformasjon. Deformasjon av taukonstruksjonen fører (over tid) til ujevn kraftfordeling i ståltauet. Ståltauet bør kasseres når bølging oppdages.

2.4.2.2.6 Kurvdeformasjon

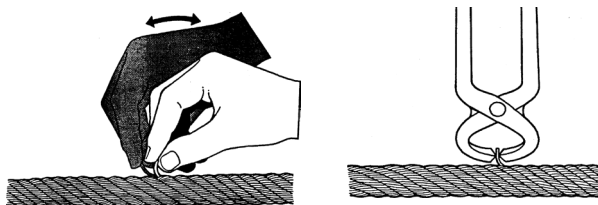
Tau med kurv eller lanterne skal umiddelbart kasseres, eller, forutsatt at den gjenværende lengden av tauet er i brukbar stand, fjernes den berørte delen.

2.4.2.2.7 Utspringende kjerne eller tråder

Tau med utstikkende kjerne eller tråder skal umiddelbart kasseres, eller dersom den gjenværende lengden av tauet er i brukbar stand, fjernes den berørte delen.

2.4.2.2.8 Utspringende tråder i løkker

Tau med utstikkende tråder, som vanligvis forekommer i grupper på den motsatte siden av tauet i forhold til den som er i kontakt med en skivegrep, skal umiddelbart kasseres. Hvis det bare er en enkelt tråd som stikker ut, kan den fjernes ved å bøye den til den knekker, nær innsiden av tråden, for å unngå at denne tråden skader omkringliggende tråder og trådstrenger. Se figur 2-8.



Figur 2-8 fjerning av utstående tråder

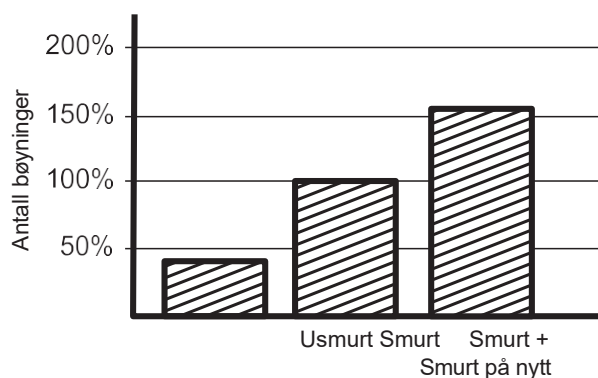
2.4.3 Smøring av tauet under bruk ()

Beskyttelsen som det originale smøremiddelet fra produsenten gir, er normalt tilstrekkelig for å forhindre forringelse på grunn av korrosjon under transport, lagring og i tauets tidlige levetid; for å oppnå optimal ytelse vil de fleste tau imidlertid ha nytte av påføring av et driftssmøremiddel, hvor typen vil avhenge av tauets anvendelse og miljøforholdene tauet utsettes for. Smøring spiller også en viktig rolle i å redusere den indre friksjonen mellom de enkelte trådene som gnir mot hverandre.

Det er derfor viktig å smøre tauet regelmessig, avhengig av bruksområdet.



ADVARSEL! Et tau som ikke er smurt eller som er smurt feil, har betydelig kortere levetid.



Figur 2-9 Betydningen av etter smøring av et tau

Smøremidlet må være kompatibelt med det originale smøremidlet fra produsenten, og i tilfelle av et trekkdrivtau må det ikke forringe dets friksjonsegenskaper. Se anbefalingene fra tauprodusenten eller den originale utstyrprodusenten.

Vanlige metoder for påføring av smøremiddelet er med pensel, dryppmating, bærbar trykksprøyte eller høyt trykk. Det sistnevnte systemet er generelt utformet for å presse smøremiddelet inn i tauet under høyt trykk, samtidig som det renser tauet og fjerner fuktighet, smøremiddelrester og andre forurensninger.

Unnlatelse av å påføre et vedlikeholdssmøremiddel kan føre til redusert ytelse for tauet og i verste fall føre til uoppdagbar innvendig korrosjon.

Påføring av for mye og feil type smøremiddel kan føre til opphopning av fremmedlegemer på overflaten av tauet. Dette kan føre til slitasjeskader på tauet, skiven og trommelen. Det kan også gjøre det vanskelig å fastslå tauets virkelige tilstand for vurdering opp mot kassasjonskriterier.

3 Valg av tau

3.1 Konstruksjon i forhold til slitasje og slitasje på

Ståltau blir gradvis svakere når det utsettes for slitasje og slitasje. Dette skjer når tauet kommer i kontakt med et annet objekt, for eksempel når det passerer gjennom en skive eller over en rulle, vikles opp på en trommel eller dras gjennom eller langs slitasjefremkallende materiale.

Der det er kjent at slitasje er den primære årsaken til forringelse, bør man vurdere å velge et tau med så store ytre tråder som mulig, men også ta hensyn til om det er behov for å oppfylle eventuelle krav til bøyeutmatningsstyrke.

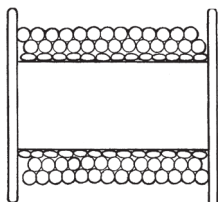
Langlay-tau (forutsatt at begge ender av tauet er festet og forhindret fra å rotere) og komprimert trådtau kan være fordelaktig under slitasjeforhold.

Merk: Selv om det forventes å forekomme hovedsakelig på trådenes topper, kan slitasje også forekomme ved overgangene mellom tråd og kjerne i tauet.

3.2 Type kjerne i forhold til knusing av tauet ved trommelen

Klemning kan oppstå av flere årsaker, men er mer sannsynlig når tauet utsettes for flerlags opprulling på trommelen. Det vil også oppstå større radiale trykk mellom tauet og en glatt eller slett trommel enn med en rillet trommel.

Flertrådede tau som inneholder fiber bør ikke brukes der opprulling strekker seg over flere lag. Tau med stålkjerne og tau med komprimerte tråder er mer motstandsdyktige mot knusing og deformasjon.



Figur 3-1 Eksempel på knusing på en trommel

3.3 Trådfinish i forhold til korrosjon

Hvis det forventes korrosjon eller det er kjent at dette er en primær forringelsesmekanisme, er det å foretrekke å bruke et tau som inneholder tråder belagt med sink (eller sinklegering Zn95/Al5).

Det bør vurderes å velge et tau med så store tråder som mulig, med tanke på om det er behov for å oppfylle eventuelle krav til bøyeutmatningsstyrke.

Et tau med et stort antall små tråder er mer utsatt for korrosjon enn et tau med et lite antall store tråder.

3.4 Leggingsretning og type

3.4.1 Kobling av tau til hverandre (serie) eller arbeid ved siden av hverandre (, parallell)

Hvis det er nødvendig å koble ett tau til et annet (dvs. i serie), enten under installasjon eller i drift, er det avgjørende at de har samme svingretning og type, f.eks. høyre sving ordinær (sZ) til høyre sving ordinær (sZ).

Merk: Kobling av et tau med «venstre» sving til et tau med «høyre» sving vil føre til taurotasjon og oppløsning av strengene når det belastes. Hvis tauene også er håndspleiset ved koblingen, vil spleisene åpne seg og trekke seg fra hverandre.

Noen bruksområder, f.eks. griper og containerkraner, krever bruk av et venstrelagt tau som opererer sammen med

et høyrevridd tau (dvs. parallelt) for å balansere rotasjonseffektene fra de to tauene.

3.4.2 -opprullingsretning

Med mindre annet er angitt i produsentens bruksanvisning, skal tauet vikles i henhold til figurene nedenfor.

Rotasjonsretningen og festepunktet for tauet avgjør om det skal brukes tau med høyre- eller venstresving. For å finne riktig tau bør følgende regel følges:

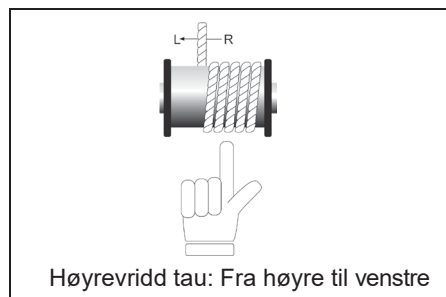
- Høyre gjengespore på trommelen – venstrelagt tau.
- Venstre gjengespore på trommelen – tau med høyrevind.



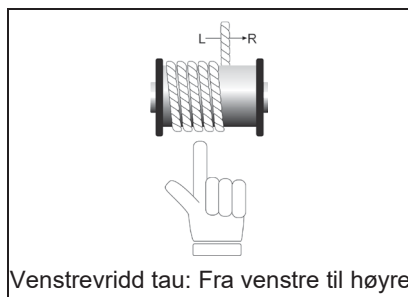
ADVARSEL! Feil valg av vridning kan påvirke tauets ytelse negativt.

Opprullingsretningen i figurene nedenfor gjelder generelt både for glatte og rillede tromler.

Undervinding

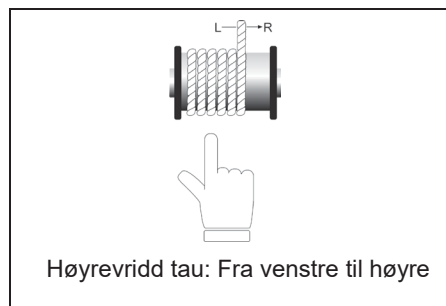


Høyrevridd tau: Fra høyre til venstre

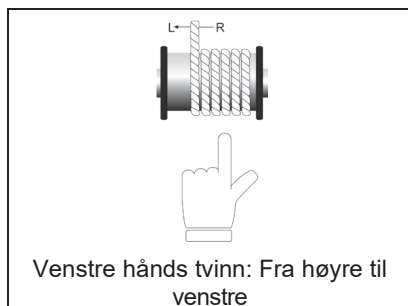


Venstrevridd tau: Fra venstre til høyre

Overspiral



Høyrevridd tau: Fra venstre til høyre



Venstre hånds tvinn: Fra høyre til venstre

3.5 Rotasjonsegenskaper og bruk av en svivel med « »

«Cabling» av heisetau i et flerdelt (fall) taljeoppsett på grunn av blokkrotasjon kan oppstå hvis det valgte tauet har dårlige torsjonsegenskaper for den tiltenkte løftehøyden, tauavstanden og belastningen. I slike tilfeller kan løftingen bli sterkt begrenset eller til og med stoppet. Anvendelser som involverer høye løft er spesielt utsatt for denne tilstanden.

Merk: Kabling er et begrep som brukes for å beskrive tilstanden i et flerfalls-reeving-arrangement der tauets fall blir floket når de vikler seg rundt seg selv.

Når man tar hensyn til tauets torsjonsegenskaper, kan sannsynligheten for cabling for et gitt reeving-system vurderes. Kontakt tauprodusenten eller den opprinnelige utstyrsprodusenten.

Med rotasjonsbestandige tau hvor de ytre trådene generelt er lagt i motsatt retning av de i det underliggende laget, vil (i) mengden dreiemoment som genereres under belastning når begge ender av tauet er festet og forhindret fra å rotere, eller (ii) mengden rotasjon under belastning når den ene enden av tauet er fri til å rotere, forventes å være langt mindre enn det som ville oppleves med enkeltlags tau.

For å begrense faren for en roterende last under en løfteoperasjon og for å sikre sikkerheten til personell innenfor løfteområdet, er det å foretrekke å velge et rotasjonsbestandig tau som bare vil rotere i liten grad når det belastes, se a) nedenfor. Med slike tau er nytten av en svivel å avlaste tauet for eventuell induisert rotasjon som følge av vinkelavbøyninger ved en skive eller trommel.

Andre rotasjonsbestandige tau, som har mindre motstand mot rotasjon når de belastes, se b) nedenfor, vil sannsynligvis kreve hjelp av en svivel for å minimere faren. I slike tilfeller bør man imidlertid være klar over at overdreven taurotasjon kan ha en negativ effekt på tauets ytelse og også kan føre til en reduksjon i tauets bruddstyrke, hvor mye avhenger av rotasjonsegenskapene til det valgte tauet og størrelsen på lasten som løftes.

Følgende er en oppsummering av generelle retningslinjer for bruk av en svivel basert på tauets rotasjonsegenskaper.

Der:

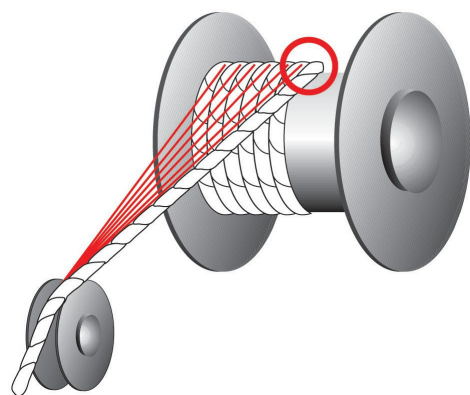
- 1 omdreining = 360° ;
- d = nominell tau-diameter
- F_{min} = tauets minste bruddstyrke

Da:

- a) rotasjonsegenskap mindre enn eller lik 1 omdreining/ $1\ 000d$ ved løfting av en last tilsvarende 20 % F_{min}
kan det brukes en svivel.
- b) rotasjonsegenskap på mer enn 1 omdreining, men ikke mer enn 4 omdreininger per $1\ 000 d$, ved løfting av en last som tilsvarer 20 % F_{min} .
Det kan brukes en svivel i henhold til anbefalingene fra tau-produsenten og/eller godkjenning fra en kompetent person;
- c) rotasjonsegenskap større enn 4 omdreininger/ $1\ 000 d$ ved en last tilsvarende 20 % F_{min} — en svivel bør ikke brukes.

3.6 vinkel

En for stor flåtevinkel kan forårsake overdreven slitasje på tauet mot den tilstøtende flensen på trommelen. Dette kan også føre til torsjonsproblemer.



Figur 3-2: En for stor flåtevinkel kan føre til overdreven slitasje

Når det oppstår en flåtevinkel når tauet går inn i en skive, kommer det først i kontakt med flensen på sporet. Når tauet fortsetter å passere over skiven, beveger det seg nedover flensen til det ligger i bunnen av skivesporet. Da vil tauet både rulle og gli. Som et resultat av rullende bevegelsen vil tauet rotere rundt sin egen akse, noe som fører til at det blir lagt inn eller tatt ut sving i tauet, enten ved å forkorte eller forlenge tauets lagging, noe som resulterer i redusert utmatningsytelse og, i verste fall, strukturell skade

på tauet i form av en «fuglebur» eller kjerneutstikk. Når flåtevinkelen øker, øker også rotasjonsgraden.

Fleetvinkelen bør ikke være større enn 2° for rotasjonsbestandige tau og ikke større enn 4° for enkelt lag.

Merk: Av praktiske årsaker kan utformingen av enkelte kraner og taljer gjøre det umulig å oppfylle disse anbefalte verdiene, og i slike tilfeller kan tauets levetid påvirkes, og det kan bli nødvendig å inspisere tauet oftere.

Fleet-vinkler kan reduseres ved for eksempel:

- a) å redusere trommelbredden og/eller øke trommeldiameteren; eller
- b) øke avstanden mellom skiven og trommelen.

Ved oppspoling på en trommel anbefales det generelt at vinkelen på tauet begrenses til mellom 0,5° og 2,5°. Hvis vinkelen er for liten, dvs. mindre enn 0,5°, vil tauet ha en tendens til å hoppe seg opp ved trommelens flens og ikke klare å gå tilbake over trommelen i motsatt retning. I denne situasjonen kan problemet avhjelpes ved å montere en «kicker»-enhet eller ved å øke vinkelen ved å innføre en skive eller en oppspolingsmekanisme.

Hvis tauet kan hoppe seg opp, vil det plutselig rulle bort fra flensen og skape en støtbelastning i tauet. For store vinkler vil føre til at tauet går tilbake over trommelen for tidlig, noe som skaper mellomrom mellom tauomviklingene nær trommelens flenser, samt øker trykket på tauet ved kryssingspunktene.

Selv der det er spiralformede spor, vil store vinkler uunngåelig føre til lokale områder med mekanisk skade når trådene «gnir» mot hverandre. Dette kalles ofte «interferens» i tauet, men omfanget kan reduseres ved å velge et tau med lang legging hvis trossystemet tillater det, eller et tau med komprimerte tråder.

4 Informasjon om materialhelse og sikkerhet vedrørende ståltau og dets komponenter

4.1 Materiale

4.1.1 Generelt

Ståltau er et komposittmateriale og kan, avhengig av type, inneholde en rekke forskjellige materialer.

Følgende gir detaljer om alle de enkelte materialene som kan inngå i det ferdige tauet.

Beskrivelsen og/eller betegnelsen på ståltauet som er angitt på følgeseddelen, fakturaen eller sertifikatet, gjør det mulig å identifisere komponentene.

Hovedkomponenten i ståltau som omfattes av de ulike delene av EN 12385, er karbonstål, som i noen tilfeller kan være belagt med sink eller sinklegering Zn95/Al5.

Tau produsert av karbon-, belagte eller rustfrie ståltråder i leveringstilstanden anses ikke som en helsefare. Under etterfølgende bearbeiding, som skjæring, sveising, sliping og rengjøring, kan det imidlertid oppstå støv og røyk som inneholder elementer som kan påvirke helsen til utsatte arbeidere.

De tre andre komponentene er kjernen, som kan være av stål av samme type som det som brukes i de ytre trådene, eller alternativt fiber, enten naturlig eller syntetisk; tauets smøremiddel(er); og, der det er aktuelt, eventuell innvendig fylling eller utvendig belegg.

4.1.2 Fiber kjerner

Siden de befinner seg i midten av et flettet ståltau, utgjør materialene som fiberkjernene er laget av – vanligvis naturlige eller syntetiske fibre – ingen helsefare ved håndtering. Selv når de ytre trådene fjernes (for eksempel når tauet blir soklet), utgjør kjernematerialene praktisk talt ingen fare for brukeren, bortsett fra kanskje i tilfelle av et brukt tau hvor kjernen, i fravær av påføring av smøremiddel eller som følge av tung bruk som forårsaker indre slitasje på kjernen, kan ha gått i oppløsning til et fiberstøv som kan inhaleres, selv om dette anses som ekstremt usannsynlig.

Den største faren er innånding av røyk som genereres av varme, for eksempel når tauet kuttet med en skivesag. Under disse forholdene vil naturlige fibre sannsynligvis avgi karbondioksid, vann og aske, mens syntetiske materialer sannsynligvis vil avgi giftig røyk.

Behandling av naturlige fibre, for eksempel impregnering mot råte, kan også avgi giftige gasser ved forbrenning. Konsentrasjonen av giftige røykgasser fra kjernene vil være nesten ubetydelig sammenlignet med produktene som genereres ved oppvarming av andre primærmaterialer, f.eks. tråd og smøremiddel i tauet.

Det vanligste syntetiske kjernematerialet er polypropylen, selv om andre polymerer som polyetylen og polyamid av og til kan brukes.

4.1.3 Fyll- og belegg materialer

Fyll- og beleggmaterialer utgjør ingen helsefare ved håndtering av tauet i den tilstanden det leveres. Den største faren er innånding av giftige gasser når tauet kuttet med en skivesag.

4.1.4 Smøremidler brukt ved produksjon av tau

Smøremidlene som brukes ved produksjon av ståltau utgjør normalt en minimal fare for brukeren

i den tilstanden det leveres. Brukeren bør imidlertid utvise rimelig forsiktighet for å minimere hud- og øyekontakt og også unngå å puste inn dampene og tåken.

Et bredt spekter av forbindelser brukes som smøremidler ved produksjon av ståltau. Disse produktene består hovedsakelig av blandinger av oljer, voks, bitumen, harpiks, geleringsmidler og fyllstoffer med små konsentrasjoner av korrosjonshemmere, oksidasjonsstabilisatorer og klebrighetstilsetninger.

De fleste av dem er faste ved omgivelsestemperatur, og så lenge hudkontakt med væsketypene unngås, utgjør ingen av dem en fare ved normal bruk av tauet.

For å unngå muligheten for hudlidelser bør gjentatt eller langvarig kontakt med mineralske eller syntetiske hydrokarboner unngås, og det er avgjørende at alle personer som kommer i kontakt med slike produkter opprettholder høye standarder for personlig hygiene.

Arbeideren bør:

- a) bruke oljeimpermeable hansker;
- b) unngå unødvendig kontakt med olje ved å bruke verneklær;
- c) søke førstehjelp ved enhver skade, uansett hvor liten den er;
- d) Vask hendene grundig før måltider, før du går på toalettet og etter arbeid; og
- e) bruk pleiekrem etter vask, der dette er tilgjengelig.

Arbeideren bør ikke:

- f) legge oljete kluter eller verktøy i lommene, spesielt i bukselommene;
- g) bruke skitne eller ødelagte kluter til å tørke olje av huden;
- h) bære oljesølt klær;
- i) bruke løsemidler som parafin, bensin osv. for å fjerne olje fra huden.

4.2 Generell informasjon om verne

4.2.1 Arbeidsmiljøtiltak

a) Åndedrettsvern

Det bør benyttes generell ventilasjon og lokal avtrekksventilasjon for å holde luftbåret støv eller røyk under fastsatte grenser for yrkesmessig eksponering (OES).

Operatører bør bruke godkjente støv- og røykmasker hvis OES-verdiene overskrides. (OES-verdien for totalt støv er 10 mg/m³ og for innåndbart støv er 5 mg/m³).

b) Verneutstyr

Verneutstyr bør brukes under arbeid som utgjør en fare for øynene. En sveisehjelm bør brukes ved sveising eller skjæring. Bruk hansker og annet verneutstyr når det er nødvendig.

c) Annet

Prinsippene for god personlig hygiene bør følges før man skifter til vanlige klær eller spiser. Mat bør ikke inntas i arbeidsmiljøet.

4.2.2 Prosedyrer for akuttmedisinsk

- a) Ved innånding: Før personen ut i frisk luft; søk lege.
- b) Hud: Vask området grundig med såpe og vann.
- c) Øyne: Skyll godt med rennende vann for å fjerne partikler; søk lege.
- d) Svelging: I det usannsynlige tilfellet at mengder av tauet eller noen av dets komponenter svelges, søk lege.

4.2.3 Sikkerhetsinformasjon – brann- eller eksplosjons fare

I fast tilstand utgjør stålkomponentene i tauet ingen brann- eller eksplosjonsfare. De organiske elementene som finnes, dvs. smøremidler, naturlige og syntetiske fibre og andre naturlige eller syntetiske fyll- og beleggmateriale, kan bidra til brann.

4.2.4 Avhending

Avfallshåndteres i henhold til lokale forskrifter.

Merking

ROPETEX ståltau er merket med to etiketter på trommelen som identifiserer trommelen og tauet. Etikettene har CE- og UKCA-merking.



ROPETEX-spoler er også merket med piktogrammer for brukerinstruksjoner.

Brukerhåndbøker

Du finner alltid gyldige og oppdaterte brukerhåndbøker på nettet. Bruksanvisningen oppdateres kontinuerlig og er kun gyldig i den nyeste versjonen.



NB! Den engelske versjonen er den originale bruksanvisningen.

Bruksanvisningen kan lastes ned via følgende lenke:
www.powertex-products.com/manuals

Produktkompatibilitet og samsvar

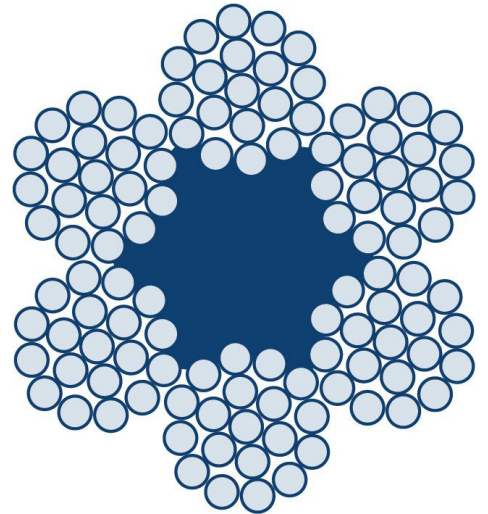


SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Finland
www.powertex-products.com

DK Brugsanvisning

ROPETEX Stålwirer

Brugervejledning



ROPETEX Sikkerhedsinstruktioner og oplysninger om brug og vedligeholdelse

Indhold

1. Generelt	3
2. Brug og vedligeholdelse	4
2.1. Begrænsninger i brugen på grund af ugunstige miljøforhold	4
2.1.1. Temperatur	4
2.1.2. Anvendelse under særligt farlige forhold	4
2.2. Før rebets første brug	4
2.2.1. Kontrol af rebet og dokumenterne	4
2.2.2. Opbevaring af rebet	5
2.2.3. Kontrol af tilstanden af maskinens eller anlæggets rebrelaterede dele	5
2.3. Håndtering og montering af rebet	6
2.3.1. Generelt	6
2.3.2. Rebet leveres i en rulle	6
2.3.3. Reb leveret på en rulle	7
2.3.4. Afskæring af rebet	8
2.3.5. Indkøring af det nye reb	8
2.4. Vedligeholdelse	9
2.4.1. Inspektion og undersøgelse af rebet	9
2.4.2. Kriterier for udskiftning	10
2.4.3. Smøring af rebet under brug	16
3. Valg af reb	17
3.1. Konstruktion med hensyn til slid og slitage	17
3.2. Kernetype i forhold til sammenpresning af rebet ved tromlen	17
3.3. Trådens overflade i forhold til korrosion	17
3.4. Lægningens retning og type	17
3.4.1. Forbindelse af reb med hinanden (serie) eller arbejde side om side (parallelt)	17
3.4.2. Spolningsretning	18
3.5. Rotationsegenskaber og brug af en drejekobling	18
3.6. Flådevinkel	19
4. Vigtige sikkerheds- og sundhedsoplysninger om stålwirer og deres komponenter	21
4.1. Materiale	21
4.1.1. Generelt	21
4.1.2. Fiberkerner	21
4.1.3. Fyld- og dækmaterialer	21
4.1.4. Fremstilling af smøremidler til reb	21
4.2. Generelle oplysninger	22
4.2.1. Arbejdsmiljøforanstaltninger	22
4.2.2. Akutmedicinske procedurer	23
4.2.3. Sikkerhedsoplysninger – brand- eller eksplosionsfare	23
4.2.4. Bortskaffelse	23

1. Generelt

Dette dokument indeholder oplysninger, der kan hjælpe dig med at anvende ROPETEX stålwirer sikkert og korrekt. Ud over denne brugsanvisning henviser vi til de gældende nationale regler på den enkelte arbejdsplads.

Vi erklærer på eget ansvar, at ROPETEX stålwirer er i overensstemmelse med standarderne EN 12385-1 til -10 og AS3569.

Hvis kunden foretager ændringer af produktet, eller hvis kunden kombinerer produktet med et ikke-kompatibelt produkt/komponent, påtager vi os intet ansvar for konsekvenserne med hensyn til produktets sikkerhed.

ROPETEX stålwirer importeres gennem SCM Citra OY, Asessorinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Finland, og distribueres eksklusivt af selskaber i Axel Johnson International - Lifting Solutions Group.

Alle produktoplysninger og manualer findes på www.ropetex.com Alle

forhandlere er opført på <https://www.powertex-products.com/offices>

2. Brug og vedligeholdelse^[OBJ]

2.1. Begrænsninger i brugen på grund af ugunstige miljø- og sførhold

2.1.1. Temperatur

2.1.1.1. Stålwire fremstillet af kulstofståltråde

Der skal tages højde for den maksimale temperatur, som stålwiren kan nå under brug. En undervurdering af den pågældende temperatur kan føre til en farlig situation.

Flertrådede wirer med fiberkerne eller fiberhjerter kan anvendes op til maksimalt 100°C.

Fletwirer med stålkerner og spiralwirer (dvs. spiralstreng og låst spole) kan anvendes op til 200°C, selvom en vis nedjustering af den tilladte arbejdsbelastning er nødvendig, idet mængden afhænger af eksponeringstiden ved høj temperatur og trådenes diameter.

Ved driftstemperaturer mellem 100°C og 200°C kan styrketabet antages at være 10%. Ved temperaturer over 200°C kan det være nødvendigt at anvende specielle smøremidler, og der skal tages højde for større styrketab end angivet ovenfor. Kontakt wire- eller maskinproducenten.

Styrken af stålwirer påvirkes ikke negativt af driftstemperaturer ned til -40°C, og der er ikke behov for nedsættelse af den tilladte arbejdsbelastning; wirens ydeevne kan dog være nedsat, afhængigt af smøremidlets effektivitet ved lave temperaturer.

Når wiren er udstyret med en endefitting, henvises der også til 2.1.1.2.

2.1.1.2. Endefittings

Ud over de ovenfor angivne grænser for wire, og medmindre andet er angivet af wireproducenten eller producenten af maskinen, udstyret eller installationen, må følgende driftstemperaturer ikke overskrides:

- Øje med og uden kovs, med aluminiumspresselås: 150°C
- Øje med og uden kovs, fastgjort med stålpresselås: 200°C
- Tovpære fyldt med en blybaseret legering: 80°C
- Tovpære fyldt med zink eller en zinkbaseret legering: 120°C
- Tovpære fyldt med wirelock – se producentens instruktioner.

2.1.2. Anvendelse under særligt farlige sførhold

I tilfælde, hvor der vides at foreligge særligt farlige sførhold, f.eks. offshore-aktiviteter, løft af personer og potentielt farlige byrder såsom smeltet metal, ætsende materialer eller radioaktive materialer, skal der foretages en risikovurdering, og den tilladte arbejdsbelastning skal vælges eller justeres i overensstemmelse hermed.

2.2. Før wiren tages i brug første gang

2.2.1. Inspektion af wiren og dokumentation

Wiren skal pakkes ud og undersøges umiddelbart efter levering for at kontrollere dets identitet og tilstand og for at sikre, at wiren og dets eventuelle endefittings er kompatible med de maskiner eller udstyr, som de skal fastgøres til ved anvendelse.

Bemærk: Hvis der observeres skader på wiren eller emballagen, skal dette noteres på følgesedlen.

Overensstemmelsescertifikatet fra wireproducenten skal opbevares på et sikkert sted, f.eks. sammen med kranhåndbogen, til identifikation af wiren ved udførelse af periodiske grundige eftersyn under drift.

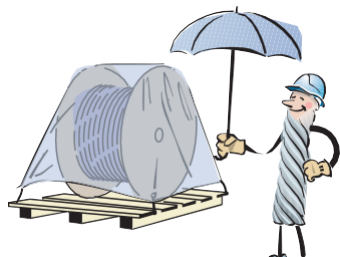
Bemærk: Wiren må ikke anvendes til løfteformål, uden at brugeren er i besiddelse af et certifikat.

Ropetex stålwirer leveres med:

- a. Overensstemmelseserklæring
- b. 3.1 Testcertifikat i henhold til EN 10204
- c. Brugsanvisning (på tromlen)
- d. CE-mærkning (på tromlen)

Overensstemmelseserklæringen og 3.1-testcertifikatet udgør ét dokument og stilles til rådighed for Axel Johnson International Lifting Solutions Group-selskaber via intranet eller onlineportal.

2.2.2. Opbevaring af wiren



Wiren skal opbevares i et rent, vel-ventileret, tørt og støvfrit område. Wiren skal dækkes med vandtæt materiale, hvis det ikke kan opbevares indendørs.

Wiren skal opbevares og beskyttes på en sådan måde, at den ikke udsættes for utilsigtet beskadigelse i opbevaringsperioden eller ved ind- eller udlagring.

Wiren skal opbevares et sted, hvor det ikke kan blive udsat for kemiske dampe, røg eller andre ætsende stoffer.

Hvis wiren leveres på en tromle, skal denne drejes med jævne mellemrum under længerevarende opbevaring, især i varme omgivelser, for at forhindre, at smøremidlet trænger væk fra wiren.

Wiren bør ikke opbevares ved høje temperaturer, da dette kan påvirke dets ydeevne i fremtiden.

I ekstreme tilfælde kan dets oprindelige brudstyrke, som den var ved fremstillingen, blive kraftigt reduceret, hvilket gør den uegnet til sikker brug.

Wiren må ikke komme i direkte kontakt med gulvet, og tromlen skal placeres således, at der er luftcirkulation under den. Vær opmærksom på, at vægten af en tromle med stålwire let kan overstige den maksimale bæreevne for en EUR-palle.

Bemærk: Hvis ovenstående ikke overholdes, kan det medføre, at wiren forurenes med fremmedlegemer og begynder at ruste, allerede inden det tages i brug.

Rullen bør understøttes af en A-ramme eller en vugge, der står på et underlag, som kan bære den samlede vægt af wire og rulle sikkert.

Wiren bør inspiceres regelmæssigt, og når det er nødvendigt, bør der påføres et egnet wireplejemiddel, der er kompatibelt med det smøremiddel, der blev anvendt ved fremstillingen.

Eventuel våd emballage, f.eks. sækkelærred, skal fjernes.

Wirens mærkning skal kontrolleres for at sikre, at den er læselig og stemmer overens med certifikatet. Ved udtagning fra lageret skal princippet 'først ind, først ud' anvendes.

2.2.3. Kontrol af tilstanden af wirerelaterede dele af maskinen eller anlægget i henhold til

Inden den nye wire installeres, skal tilstanden og dimensionerne af wirerelaterede dele, f.eks. tromler, skiver og wireafskærmninger, kontrolleres for at sikre, at de holder sig inden for de driftsgrænser, der er specificeret af den originale udstyrsproducent.

For wire, der anvendes på kraner, skal den effektive spordiameter være mindst 5% større end wiren. Spor diameter skal kontrolleres ved hjælp af en wireskivemåler. Skiverne skal også kontrolleres for at sikre, at de kan rotere frit.

Den faktiske wirediameter må under ingen omstændigheder være større end tromlens stigning. I tilfælde af flerlagsspuling skal forholdet mellem den faktiske wirediameter og tromlens stigning vurderes.

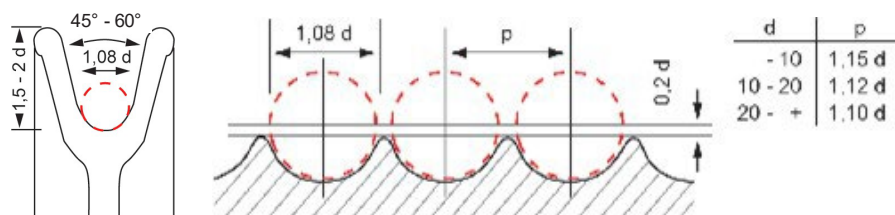
Når spor bliver for slidte, kan de muligvis renovers igen. Før det gøres skal wireskiven eller tromlen undersøges for at afgøre om der vil være nok underliggende materiale til at støtte wiren efterfølgende. .

Spor skal understøtte stålwiren over ca. $1/3$ af wirens diameter.

Der findes forskellige standarder for anbefalede værdier og vinkler for spor i skiver:

- ISO16625:2013 (45° - 60°)
- DIN15061 ($\geq 45^\circ$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30° - 55°)

Vi anbefaler, at du bruger den standard, der gælder i dit område.



Figur 2-1 Spor diameter og afstande

Bemærk: Når spor er slidte, og wiren klemmes sammen i siderne, begrænses wirens kordel- og trådbevægelse, og dets evne til at bøje reduceres, hvilket påvirker wirens ydeevne.



ADVARSEL! Slidte skiver skal udskiftes/renoveres

ADVARSEL! Tromlen kan i nogle tilfælde beskadige wiren og føre til, at det må kasseres før tid.

Hvis tromlens diameter er for lille, kan dette forårsage permanent deformation af wiren, hvilket vil medføre, at wiren må kasseres før tid.

2.3. Håndtering og montering af stålwiren

2.3.1. Generelt

Proceduren for montering af wiren skal udføres i overensstemmelse med en detaljeret plan udstedt af brugeren af stålwiren.

Wiren skal kontrolleres for at sikre, at den ikke er beskadiget, når den aflæsses og transporteres til lageret eller byggepladsen. Under disse operationer må selve wiren ikke komme i kontakt med nogen del af løfteanordningen, såsom kranens krog eller gaffeltruckens gaffel. Løfteesling kan være nyttige hertil.

2.3.2. Wire leveret på en spole

Wirespolen skal placeres på jorden og rulles ud i en lige linje, så det sikres, at den ikke forurenes med støv, grus, fugt eller andet skadeligt materiale.

Wiren må aldrig trækkes op over en stationær spole, da dette vil medføre vridninger i wiren og danne knæk. Hvis rullen er for stor til at kunne håndteres fysisk, kan det være nødvendigt at placere den på en drejeskive, som gør det muligt at rulle wiren ud, ved at trække i enden af wiren, væk fra spolen. **Korrekte metoder** til at rulle wiren ud fra en spole er vist i figur 2-2 og 2-3 nedenfor. Figur 2-4 viser en **forkert** metode til at rulle wiren ud fra en spole.



Figur 2-2 – korrekt



Figur 2-3 – korrekt



Figur 2-4 – forkert

2.3.3. Wiren leveres på en tromle

En stang i tilstrækkelig stærk kvalitet skal føres gennem hullet i tromlen og denne placeres i et passende stativ som tillader tromlen at dreje rundt og med mulighed for at holde igen på tromlen for at undgå overløb ved afrulningen/installationen.

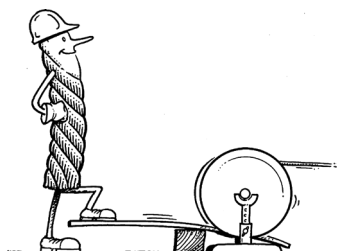
Ved fler-lags spoling skal wiretromlen placeres i udstyr der muliggør bagspænding af wiren/rullen, når den spoles fra forsyningstromlen til spolen. Dette skal sikre, at de underliggende lag af wire, især det inderste lag wire, rulles så tæt at de har fuld kontakt med tromlen eller det underliggende lag wire.

Forsyningstromlen skal være positioneret således, at wireføringsvinklen holdes i så lille en vinkel som muligt mod tromlen. Hvis der dannes en bøjning på wiren må denne ikke strammes til, så den danner en kink.

Tromlestativet skal monteres fast for ikke at skabe en omvendt bøjning under spoling, dvs. for en tromle med et øvre vindings wire, skal du tage wiren fra toppen af forsyningstromlen.



Figur 2-5 – skab ikke en omvendt bøjning



Figur 2-6 – Montering af wire under spænding, ca. 10% af wrens nominelle trækraft

Når du skal frigøre wire-enden fra forsyningstromlen efter at have fjernet emballagen, skal dette gøres på en kontrolleret måde. Ved frigørelse af bindinger eller fastgørelse af wrens ende vil wiren gerne rette sig ud, og medmindre dette kontrolleres, kan det medføre alvorlig personskade..

Wrens tilstand skal opretholdes under installationen.

Hvis man installerer den nye wire ved hjælp af den gamle wire, kan dette gøres ved at montere en wirestrømpe på hver wireende, der ønskes holdt sammen. Wirestrømpens åbne ende skal fastgøres sikkert på wiren med en bændsels eller alternativt med en passende wirelås. De to ender skal forbindes via en længde af fiberreb med tilstrækkelig styrke for at undgå, at drejning overføres fra den gamle wire til den nye wire. Hvis der anvendes en stålwire, skal det være en rotationssvag/rotationsfri type eller en wire af samme slåningstype og -retning som den nye wire. Alternativt kan en længde af fiberreb eller stålwire med tilstrækkelig styrke indgå i forbindelsen til brug som en pilot/styringslinje. En svirvel bør ikke bruges under installationen af wiren.

Overvåg wiren omhyggeligt, når den trækkes ind i systemet, og sørg for, at den ikke hindres af noget undervejs, som kan beskadige wiren eller resultere i tab af kontrol.



Advarsel: Forsyningstromlen er ikke specielt designet til spoling med spænding og er muligvis ikke stærk nok! Hvis der er behov for spoling med spænding, skal wiren bestilles på en tromle der er stærk nok til formålet. Ellers kan spoling udføres ved at hænge wiretromlen op i en krankrog, 8 krogen skal sænkes maks, en tilstrækkelig vægt (2,5% -5% af wrens MBL) skal kroges, og stålwiren kunne vikles tæt på tromlen.

2.3.4 Klipping af wiren

Hvis det er nødvendigt at klippe wiren, skal trådene på hver side af klippestedet være fastgjort med bændsler. Længden på hvert bændsle skal være mindst 2 x wirediameteren og mellemrummet mellem bændslerne skal være som wrens diameter.

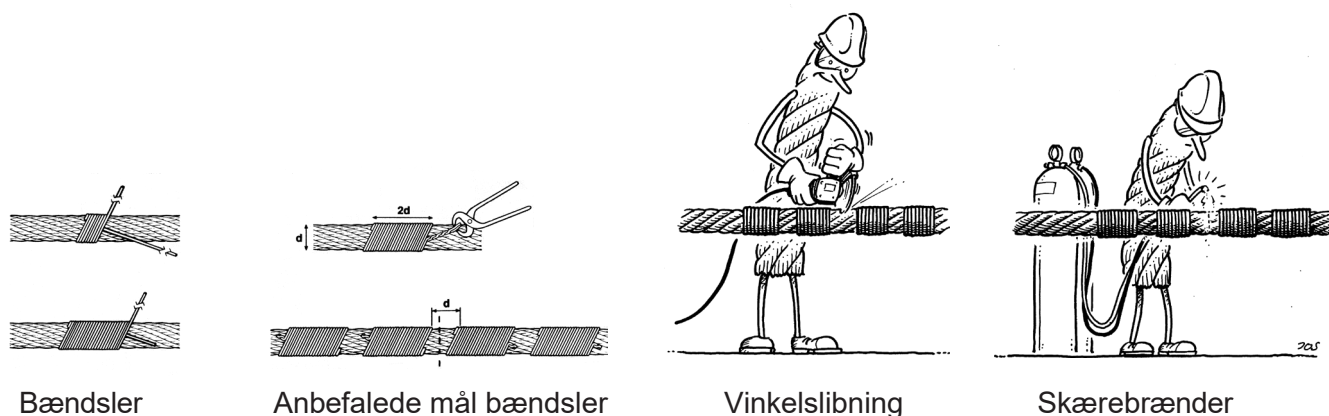
En bændsle på hver side af klippestedet er oftest nok ved for-formede stålwirer (se EN 12385-2). For ikke-forformed stålwirer, rotationssvag/rotationsfri og parallellåede wirer anbefales der som minimum to bændsler på hver side af klippestedet, og mellemrummet mellem bændslerne skal være som wrens diameter.

Klipningen bør helst foretages med vinkelsliber. Andet egnet mekanisk eller hydraulisk klippeværktøj kan anvendes, men anbefales ikke, når wireenden skal svejses eller loddet. Ved klipping skal der sørges for tilstrækkelig ventilation for at undgå ophobning af dampe fra wiren og dets bestanddele. Se mere information herom i kapitel 4 .

Bemærk: Visse wirer indeholder syntetisk materiale der, når det opvarmes til en temperatur, der er højere end normale produktionstemperaturer, vil nedbrydes og muligvis afgive giftige dampe.

Bemærk: Wire produceret af kulstofståltråde i form som leveret betragtes ikke som udgørende en sundhedsfare. Under efterfølgende behandling (f.eks. klipping, svejsning, spidsning, rengøring) kan der produceres støv og dampe, der indeholder elementer, der kan påvirke udsatte personer.

Hvis wrens ende ikke fastgøres korrekt efter klipping, vil det sandsynligvis føre til mistet spænding eller forvridninger i wiren. En alternativ skæremetode er smeltning og tilspidsning, en proces, der er designet til at forhindre, at kordeler og tråde løsner sig.



Figur 2-7

2.3.5 Indkøring af en wire

For at øge din stålwires levetid anbefales det at køre den nye wire ind ved at køre den langsomt gennem løftesystemet med en lav belastning (dvs. 10% af belastningsgrænsen (WLL)) flere gange for at wiren tilpasser sig arbejdsbetingelserne gradvist. Wiren må aldrig køres ind med fuld belastning eller endda med overbelastning.

Kontroller, at wiren spoles korrekt på tromlen, og at der ikke opstår slæk i wiren eller overlap af wiren på tromlen.

Bemærk: Uregelmæssig oprulning vil resultere i svær overfladeslid og formforandring af wiren.

2.4. Vedligeholdelse

2.4.1. Inspektion og undersøgelse af wiren

Inspektion og eftersynsintervaller og kassationskriterier skal udføres i henhold til følgende:

- Kranwire – ISO 4309 og/eller AS 2759;
- Løftewirer – ISO 4344
- Kabelbanewire – EN 12927-7

2.4.1.1. Daglig visuel inspektion

Visuel inspektion af wirens arbejdsområde og alle dens fastgørelsespunkter skal udføres dagligt, de steder hvor wiren er i berøring med løfteredskabet eller kranen, såsom tromler, wireskiver og endefittings for at lokalisere og opdage enhver generel forringelse eller mekanisk skade. Det skal også kontrolleres, om wiren kan løbe korrekt fra tromlen og over wireskiver, som beregnet ved normal drift.

Hvis der opdages en mærkbar ændring af dette, skal en kompetent person kontaktes for at foretage et mere detaljeret eftersyn.

2.4.1.2. Periodisk inspektion

Periodiske inspektioner skal udføres af en sagkyndig person i henhold til de nævnte standarder, og disse skal registreres.

Periodiske inspektioner har til formål at indhente oplysninger, der kan hjælpe med at afgøre, om:

- a. En wire kan forblive i drift, og hvornår den skal have sin næste inspektion, eller;
- b. Skal tages ud af drift (øjeblikkeligt eller inden for en bestemt tidsramme)

Hyppigheden af denne inspektion fastsættes af den sagkyndige person, der som minimum skal tage hensyn til:

- a. de lovmæssige krav, der gælder for anvendelsen i det land, hvor kranen anvendes
- b. kranens type og de miljøforhold, den anvendes under
- c. udstyrets klassifikationsgruppe
- d. resultaterne af tidligere inspektioner
- e. erfaringer fra inspektion af wire på sammenlignelige kraner;
- f. hvor længe wiren har været i brug;
- g. hvor ofte wiren bruges.

2.4.1.3. Vurdering af wiren

Ved hjælp af en passende vurderingsmetode, dvs. ved tælling, visuelle vurderinger og/eller målinger, vurderes sværhedsgraden af forringelsen og denne udtrykkes enten som en procentdel (f.eks. 20%, 40%, 60%, 80% eller 100%) af det særlige individuelle kassationskriterie eller i ord (f.eks. let, medium, høj, meget høj eller kasseret).

Eventuelle skader, der måtte være opstået på wiren, inden den køres ind og tages i brug, skal vurderes af en kompetent person, og observationerne skal registreres.

En liste over de mere almindelige former for forringelse, og om hvorvidt hver enkelt let kan kvantificeres (dvs. ved at tælle eller måle) eller skal vurderes subjektivt (dvs. ved visuelle metode) af den kompetente person, er vist nedenfor i tabel 1 nedenfor.

Tabel 1 – Forringelsesformer og vurderingsmetoder

Type af forringelse	Vurderingsmetode
Antal synlige brudte ledninger (herunder ledninger, der er tilfældigt fordelt, lokaliserede grupper, brud i dalen og ledninger, der befinder sig ved eller i nærheden af afslutningen)	Ved optælling
Fald i wirens diameter (som følge af ydre slid/afskrabning, indre slid og forringelse af kernen)	Ved måling
Trådbrud	Visuelt
Korrosion (udvendig, indvendig og gnidningskorrosion)	Visuel
Deformation	Visuelt og ved måling (kun udbøjning)
Mekanisk beskadigelse	Visuel
Varmeskader (herunder elektrisk lysbue)	Visuelt

2.4.2. Kassationskriterier

2.4.2.1 Løftewirer – kassationskriterier i henhold til ISO 4344

Dette afsnit gælder for løftewirer. Kranwire skal fortsat vurderes i henhold til ISO 4309.

Løftewire skal inspiceres og kasseres i overensstemmelse med ISO 4344, bilag G.

En løftewire skal tages ud af drift, når forringelsen når de grænser, der er fastsat af en sagkyndig person, eller når en af følgende tilstande konstateres:

- synlige brudte tråde, der overskrider grænseværdierne i ISO 4344
- brudte tråde i en wirevinding, der overskrider de tilladte værdier
- reduktion af wirens diameter med 6% af den nominelle wirediameter
- usædvanlige træk, der tyder på mulig fremskreden indre forringelse;
- brudte tråde, alvorlig deformation, knæk, burformning eller sammenpresning;
- varmeskader eller skader forårsaget af lysbuer.

2.4.2.1.1 Brudte tråde

Antallet af synlige brudte tråde skal kontrolleres i det dårligste stykke af en wire i sættet. Værdierne gælder for ophængswire, reguleringswire og kompensationswire.

Tabel 2 – Antal synlige brudte tråde

Tilstand	Udskift wirerne eller undersøg dem inden for en bestemt periode som angivet af den sagkyndige person			Kasser wirerne straks		
	Klasse 6×19	Klasse 8×19	Klasse 9×19	Klasse 6×19	Klasse 8×19	Klasse 9×19
Brudte tråde tilfældigt fordelt blandt de ydre tråde	Mere end 12 pr. wire-slåning ¹	Mere end 15 pr. wire-slåning ¹	Mere end 17 pr. wire-slåning ¹	Mere end 24 pr. wire-slåning ¹	Mere end 30 pr. wire-wireslåning ¹	Mere end 34 pr. wire-slåning ¹
Brudte tråde dominerer i en eller to ydre tråde	Mere end 6 pr. wire-slåning ¹	Mere end 8 pr. wire-slåning ¹	Mere end 9 pr. wire-slåning ¹	Mere end 10 pr. wire-slåning ¹	Mere end 10 pr. wire-slåning ¹	Mere end 10 pr. wire-slåning ¹
Tilstødende brudte tråde i en ydre streng	4	4	4	Mere end 4	Mere end 4	Mere end 4
Dalbrud	1 pr. wire-slåning ¹	1 pr. wire-slåning ¹	1 pr. wire-slåning ¹	Mere end 1 pr. wire-slåning ¹	Mere end 1 pr. wire-slåning ¹	Mere end 1 pr. wire-slåning ¹

¹ Længden af en wirevinding svarer omtrent til 6 x d (hvor d er wirens nominelle diameter).

2.4.2.1.2 Reduktion af diameter

Udskiftning skal overvejes, hvis wirens diameter er reduceret med 6% af den nominelle wirediameter.

2.4.2.1.3 Usædvanlige træk

Hvis der er usædvanlige træk, der kan tyde på fremskreden indre forringelse, bør udskiftning af wirene overvejes.

- udledning af rødt støv mellem tråde og/eller wirer;
- lokal reduktion i diameter

2.4.2.1.4 Alder

Der kan ikke gives nogen entydige retningslinjer for wirens levetid. Der bør udvises særlig forsigtighed, når en wire har været i brug i mere end 10 år.

2.4.2.2 Kriterier for udskiftning af kran- og almindelige stålwirer i henhold til ISO 4309

Da forringelse ofte skyldes en kombination af forskellige former for slitage på samme sted i wiren, skal den sagkyndige person vurdere den "samlede effekt", hvilket bl.a. kan gøres ved hjælp af en metode, der er beskrevet i bilag G til ISO 4309:2017. Hvis der af en eller anden grund er en mærkbar ændring i forringelseshastigheden for, skal årsagen hertil undersøges, og der skal, hvor det er muligt, træffes korrigerende foranstaltninger. I ekstreme tilfælde kan den sagkyndige person beslutte at kassere wiren eller ændre kassationskriterierne, f.eks. ved at reducere det tilladte antal synlige brudte tråde.

I de tilfælde, hvor en lang wiresektion har været udsat for forringelse over et relativt kort afsnit, kan den sagkyndige person beslutte, at det ikke er nødvendigt at kassere hele wirelængden, forudsat at det berørte afsnit kan fjernes på tilfredsstillende vis, og den resterende længde er i brugbar stand.

Generelt medfører nedenstående liste over kriterier, at et stålwire kasseres

- Brudt streng
- Lokal koncentration af trådbrud
- Deformationer (korketrekker, bur, knæk, kurv)
- Mindst to trådbrud i strengdalene eller tilstødende strenge inden for en vinding
- Længde (~ 6x d)
- Væsentlig udvendig og indvendig korrosion
- Løs wirekonstruktion
- Knik eller fladtrykte områder
- Bøjninger eller andre deformationer
- Trådbrud ved enderne
- Udstikkende tråde i løkker
- Reduktion af wirens diameter på grund af beskadigelse af wirens kerne
- Lokal forøgelse af wirens diameter
- Ensartet reduktion af wirens diameter som følge af slitage
- Varmeeffekter eller lysbue
- Opnåelse af type og antal ledningsbrud i henhold til nedenstående tabeller

Kriterierne for kassering af de forskellige typer synlige trådbrud skal være som angivet i tabel 3.

Tabel 3 – Kriterier for kassering af synlige brudte tråde

	Synligt ødelagte wipers karakter	Kassationskriterie
1	Trådbrud, der forekommer tilfældigt i sektioner af wiren, der løber gennem en eller flere stål wireskiver og spoler på og af tromlen, ved en-lags spoling eller forekommer ved sektioner af wire, der er sammenfaldende med tværgående zoner, ved fler-lags spoling.	Se tabel 4 for enkeltlags- og parallelslåede wiper og tabel 5 for rotationsbestandige wiper.
2	Lokaliseret gruppering af wirebrud i sektioner af wire, der ikke spoler på og af tromlen	Hvis grupperingen er koncentreret i en eller to tilstødende tråde, kan det være nødvendigt at kassere wiren, selvom antallet er lavere end værdierne over en længde på 6d, som er angivet i tabel 4 og 5.
3	Trådbrud som følge af bøjedummatning	To eller flere trådbrud i en slåningslængde (svarende til en længde på ca. 6d)
4	Trådbrud ved en endefitting	To eller flere trådbrud

Hvis wiren er et enkeltlags- eller parallelslået wire, skal det tilsvarende wirekategorinummer (RCN) anvendes – dette kan aflæses i dokumentspecifikationerne på ROPETEX' hjemmeside – og kassationsværdierne i tabel 4 for brudte tråde over en længde på 6d og 30d aflæses. Hvis konstruktionen ikke er angivet, skal du bestemme det samlede antal bærende tråde i wiren (ved at lægge alle kordeler i det ydre lag af trådene sammen, bortset fra eventuelle fyldningswiper) og aflæse kassationsværdierne i tabel 4 for brudte tråde over en længde på 6d og 30d for de relevante forhold.

Hvis wiren er en rotationsbestandigt wire, skal den tilsvarende RCN anvendes, og udskiftningsværdierne i tabel 5 for brudte tråde over en længde på 6d og 30d aflæses. Hvis konstruktionen ikke er angivet, skal antallet af ydre strengpar og det samlede antal bærende tråde i det ydre lag af strengpar i wiren (ved at lægge alle trådene i det ydre lag af strengene sammen, bortset fra eventuelle fyldtråde) og aflæse kassationsværdierne i tabel 5 for brudte tråde over en længde på 6d og 30d for de relevante betingelser.

Tabel 4 – Antal trådbrud, nået eller overskredet, af synlige brudte tråde i enkeltlags- og parallelslåede wirer, der angiver, at wiren skal kasseres (i henhold til ISO 4309:2017)

Wire kategori antal RCN	Samlet antal bærende tråde i den ydre lag af kordeler i wiren ^(a) n	Antal synlige brudte ydre tråde ^(b)					
		Wiresektioner, der løber i stålskiver og/eller spoling på en enkeltlags tromle (trådbrud tilfældigt fordelt)				Wiresektioner på spole på en flerlags tromle ^(c)	
		Klasse M1 til M4 eller ukendt klasse ^(d)				Alle klasser	
		Krydsslået		Langsslået		Kryds- og langsslået	
		Over en længde på $6d$ ^(e)	Over en længde på $30d$ ^(e)	Over en længde på $6d$ ^(e)	Over en længde på $30d$ ^(e)	Over en længde på $6d$ ^(e)	Over en længde på $30d$ ^(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
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

BEMÆRK Wire med ydre tråde af Seale-konstruktion, hvor antallet af tråde i hver kordel er 19 eller derunder (f.eks. 6x19 Seale), placeres i denne tabel to rækker over den række, hvor konstruktionen normalt ville blive placeret baseret på antallet af bærende tråde i det ydre lag af kordeler

I denne internationale standard betragtes fyldningstråde ikke som bærende tråde og indgår ikke i værdierne for n .

(b) En brudt wire har to ender (tælles som én wire).

(c) Værdierne gælder for forringelse, der opstår i overlapszonerne, og interferens mellem viklinger på grund af wireføringsvinkel effekter

(og ikke til de sektioner af wiren, der kun arbejder i skiverne og ikke spoles op på tromlen).

(d) Det dobbelte antal brudte tråde, der er angivet, kan anvendes til wire på mekanismer, hvis klassificering vides at være M5 til M8.

(e) d = wirens nominelle diameter.

Tabel 5 – Antal trådbrud, der har nået eller overskredet, synligt brudte tråde, der forekommer i rotationsbestandige wirer, der indikerer kassation af wire (jf. ISO 4309-2017)

Wire kategorin umner RCN	Samlet antal bærende tråde i det ydre lag af kordeler i wiren ^(a) <i>n</i>	Antal synlige brudte ydre tråde ^(b)			
		Wiresektioner, der kører i stålskiver og/eller spoles op på en enkeltlags tromle (trådbrud tilfældigt fordelt)		Wiresektioner, der spoles op på en flerlags tromle ^(c)	
		Over en længde på $6d$ ^(d)	Over en længde på $30 d$ ^(d)	Over en længde på $6 d$ ^(d)	Over en længde på $30 d$ ^(d)
21	4 kordeler $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 eller 4 kordeler $n \leq 100$	2	4	4	8
	Mindst 11 ydre kordeler				
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

BEMÆRK Wirer, der har ydre kordeler i Seale-konstruktion, hvor antallet af tråde i hver kordel er 19 eller mindre (f.eks. 18x9 Seale – WSC) er placeret i denne tabel to rækker over den række, hvor konstruktionen normalt ville være placeret baseret på antallet af bærende tråde i det yderste lag af kordeler.

(a) I denne internationale standard betragtes fyldningstråde ikke som bærende tråde og er ikke inkluderet i værdierne af *n*.

(b) En ødelagt wire har to ender (tælles som en wire).

(c) Værdierne gælder for forringelse, der forekommer i overlapszoner og interferens mellem omviklinger ved wireføringsvinkel effekter

(og ikke ved de dele af wiren, der kun løber i wireskiver og ikke spoles op på tromlen).

(d) d = nominel wire diameter.

2.4.2.2.2 Reduktion i wirens diameter

ROPETEX stålwirer fremstilles med en plus-tolerance i forhold til den nominelle diameter. Ved måling af reduktionen i wirediameteren er det vigtigt at tage udgangspunkt i reference diameteren, som bør registreres umiddelbart efter wirens installation, men inden den tages i normal drift. Hvis denne referencediameter ikke foreligger, kan den diameter, der ligger tættest på endetermineringen, måles og anvendes i stedet.

Formel i henhold til ISO 4309 til beregning af diameterreduktionen: $[(d_{ref} - d_m) / d] \cdot 100\%$

Hvor

d_{ref} = referencediameter

d_m = målt faktisk diameter

d = nominel diameter

Enkeltlags wire med fiberkerne skal kasseres, når resultatet er	$\geq 10\%$
Enkeltlags wire med stålkerne eller parallelslået wire skal kasseres, når resultatet er	$\geq 7,5\%$
Rotationsbestandigt wire skal kasseres, når resultatet er	$\geq 5\%$

Når der er en stor og tydelig lokal reduktion af wirediameteren, dvs. i tilfælde af en forsænket kordel, skal wiren kasseres med det samme.

Hvis den australske standard AS 2759 følges, skal wiren kasseres (selv hvis ingen tråde er brudt (er synlige), når wiren har mistet mere end 25% af sin nominelle diameter. Desuden skal wiren udskiftes, hvis overfladetrådenes diameter er reduceret med mere end en tredjedel.

2.4.2.2.3 Brud på tråde

Hvis der opstår et komplet brud på en kordel, skal wiren straks kasseres.

2.4.2.2.4 Korrosion

Korrosion forekommer oftere i marine miljøer og miljøer med høj luftforurening. Udover disse eksterne påvirkninger skyldes korrosion hovedsageligt manglende vedligeholdelse og manglende smøring af wiren. Korrosion påvirker levetiden og brudstyrken af en stålwire.

ISO 4309-2010 giver vejledning om kriterier for kassation på grund af korrosion:

Udvendig korrosion, der kan tørres og/eller børstes af	Ingen kassation
Udvendig korrosion med en ru trådoverflade	60% af kasserede
Udvendig korrosion med stærkt rustangwirene og slappe tråde	Kassation
Tydelig indvendig korrosion (dvs. synlig gennem fordybningerne mellem de ydre tråde)	Kassation

2.4.2.2.5 Bølget

Bølget er en form for deformation i en stålwire. Deformation af wirekonstruktionen fører (over tid) til en ujævn fordeling af styrken i wiren. Wiren skal kasseres, når der konstateres bølger i den.

2.4.2.2.6 Bøjningsdeformation

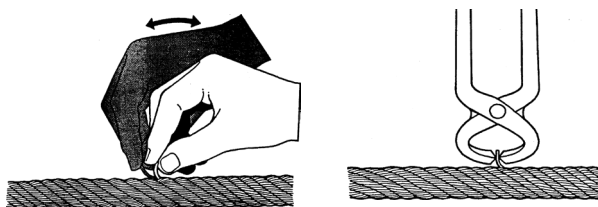
Wire med en bøjning eller bue skal straks kasseres, eller hvis den resterende længde af wiren er i brugbar stand, skal den berørte sektion fjernes.

2.4.2.2.7 Fremspringende kerne eller tråde

Wire, hvor kernen eller kordelen stikker ud, skal straks kasseres, eller hvis den resterende længde af wiren er i brugbar stand, skal den berørte sektion fjernes.

2.4.2.2.8 Udstikkende tråde i løkker

Wirer med udstikkende tråde, der normalt forekommer i grupper på den side af wiren der ikke er i kontakt med wireskiven, skal omgående kasseres. Hvis det kun er en enkelt tråd der stikker ud, kan den fjernes ved at bøje den frem og tilbage, indtil den går i stykker, så tæt på wiren som muligt, for at undgå at denne tråd beskadiger de omkringliggende kordeler og tråde. Se figur 2-8.



Figur 2-8 Fjernelse af fremspringende tråde

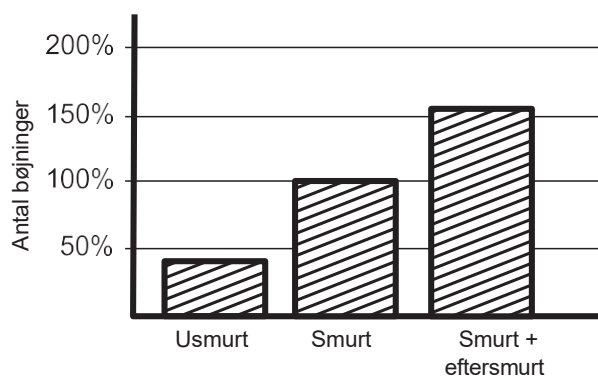
2.4.3 Smøring af wiren under brug

Den beskyttelse, som det originale smøremiddel fra fabrikken giver, er normalt tilstrækkelig til at forhindre forringelse på grund af korrosion under transport, opbevaring og i wiren tidlige levetid; for at opnå optimal ydeevne vil de fleste wire dog have gavn af påføring af et driftssmøremiddel, hvis type afhænger af wirens anvendelse og de miljøforhold, som wiren udsættes for. Smøring spiller også en vigtig rolle i at mindske den indre friktion mellem de enkelte tråde, når wiren arbejder.

Det er derfor vigtigt at smøre wiren regelmæssigt, afhængigt af anvendelseshyppigheden.



ADVARSEL! En usmurt eller forkert smurt wire har nedsat levetid.



Figur 2-9 Vigtigheden af smøring/indfedtning af en stålwire

Smøremidlet skal være kompatibelt med det originale smøremiddel, og i tilfælde af et traktionsdrevwire må det ikke forringe wirens friktionsegenskaber. Se anbefalingerne fra wireproducenten eller den originale udstyrsproducent.

Typiske metoder til påføring af smøremidlet er med pensel, dråbetilførsel, bærbar tryksprøjte eller med højt tryk. Sidstnævnte metode er generelt godt egnet til at presse smøremidlet ind i wiren under højt tryk, samtidig med at det rengør wiren og fjerner fugt, resterende smøremiddel og andre forurenende stoffer.

Manglende brug af smøremiddel kan reducere wirens ydeevne og i værste fald føre til skjult indre tæring.

Påføring af for meget og forkert smøremiddel kan føre til ophobning af uønsket snavs på wirens overflade. Dette kan resultere i slidskader af wiren, wireskiven og wiretromlen. Det kan også gøre det vanskeligt at bestemme wirens reelle tilstand ved evaluering i forhold til kassationskriterier.

3 Valg af wire

3.1 Konstruktion i forhold til slid

Stålwirer bliver gradvist svagere, når de udsættes for slid. Det sker, når wiren kommer i kontakt med et andet emne, f.eks. når den passerer gennem en wireskive eller over en rulle, vikles op på en tromle eller trækkes gennem eller langs materiale der sliber.

Hvor tæring er kendt som værende den primære grund til forringelse, bør det overvejes at vælge en wire med så store ydre tråde som muligt, men også med hensyntagen til, om der er et yderligere behov for at opfylde krav til bøjelighed.

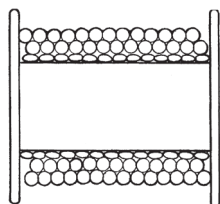
Det kan være en fordel at vælge krydsslået wire (under forudsætning af at begge ender af wiren er fastgjort og forhindret i at rotere) eller kompakteret wire ved forhold der sliber på wiren.

Bemærk: skønt det forventes, at slid hovedsageligt forekommer på wirens krone, kan der også forekomme slid på kordelkernen og ved kordelernes berøring med wirehjertet.

3.2 Kernetype i forhold til knusning af wiren ved tromlen

Knusning kan forekomme af flere grunde, men sker som regel, når wiren udsættes for flerlagsspuling på tromlen. Der vil også opstå et større radiale tryk mellem wire og en glat flade eller tromle, end på en tromle med wirespor.

Slåede stålwirer der indeholder fiber bør ikke anvendes hvor spoling går over flere lag. Wirer med stålhjerte og kompakterede wirer er mere modstandsdygtige over for knusning og forvrængning.



Figur 3-1 Eksempel på wireknusning på en tromle

3.3 Wire overflade i forhold til korrosion

Hvis man kan forvente korrosion, eller ved dette kan være den primære årsag til forringelse, foretrækkes det at anvende en wire der indeholder zinkbelagte (eller zinklegerede Zn95/Al5) tråde.

Man bør overveje at vælge en wire med så store tråde som muligt, hvis der er yderligere behov for at opfylde krav til bøjelighed.

En wire med et stort antal små tråde er mere udsat for korrosion end en wire med et lille antal store tråde.

3.4 Slåningstyper

3.4.1 Sammenkobling af wire (serie) eller wirer der arbejder side om side (parallelt)

Hvis det er nødvendigt at forbinde to wirer (dvs. i serie), enten under installation eller i drift, er det afgørende, at de har samme slåningsretning og -type, f.eks. skal en højre krydsslået (sZ) samles med en anden højre krydsslået wire (sZ)

Bemærk: At samle en venstreslået wire med en højreslået wire vil resultere i wirerotation og opsnoning af kordelerne når wiren belastes.

Hvis wirerne er håndplejset sammen vil splejsningen gå op og fra hinanden.

Nogle anvendelser, f.eks. gribere og containerkraner, kræver brug af en venstreslået wire, der arbejder sammen med et højre-slået wire (dvs. parallelt) for at udligne de to wires rotationseffekter.

3.4.2 Wiers slåningstyper

Medmindre andet er angivet i instruktionerne til det originale udstyr, skal slåningsretningen være i overensstemmelse med figuren nedenfor.

Rotationsretningen og fastgørelsespunktet for wieren bestemmer, om der skal anvendes en wieren med højre- eller venstreslåning. For at bestemme den korrekte wire skal følgende regel følges:

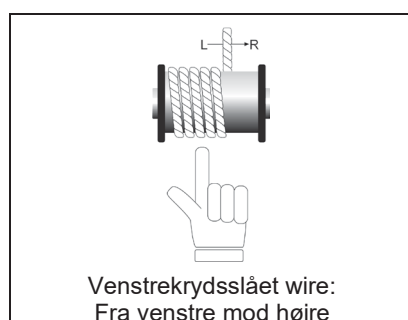
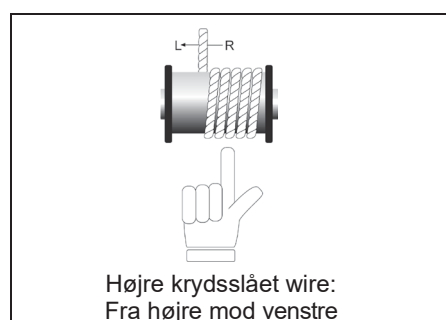
- Høredrejet wirespor på tromlen - venstreslået wire.
- Venstredrejet wirespor på tromlen - højreslået wire.



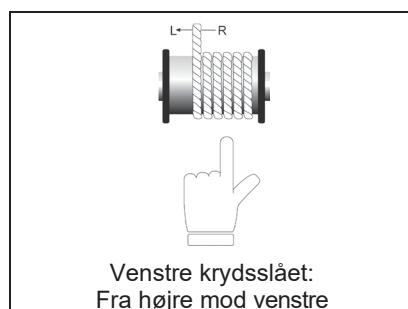
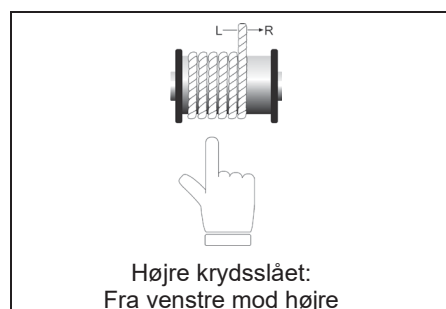
ADVARSEL! Forkert valg af wireslåningsretning kan have en negativ effekt på wieren.

Spolingsretningen i nedenstående figurer gælder generelt for både glatte tromler og tromler med wirespor.

Underspoling



Overspoling



3.5 Rotationsegenskaber og brug af en svirvel

"Kabling" af hejsewire i et fler-parts (fald) hejsearrangement kan forekomme, på grund af blokrotation, hvis den valgte wire har dårlige vridningsegenskaber for den tilsigtede løftehøjde, wireafstand og belastning. I sådanne tilfælde kan løft være alvorligt begrænset eller bør endda stoppes. Opgaver der involverer høje løfte er især sårbare over for denne tilstand.

Bemærk: Kabling er et udtryk, der bruges til at beskrive tilstanden i et arrangement med flere parter (fald) hvor wieren filtrer, når de vikles omkring sig selv.

Når man tager wizens vridningsegenskab i betragtning, skal sandsynligheden for kabling for et givet hejsesystem vurderes. Henhold dig til wireproducenten eller den originale udstyrsproducent.

Med rotationsresistente wire, hvor de ydre kordeler generelt er slået i modsat retning af dem i det underliggende lag, (i) mængden af det drejningsmoment, der genereres under belastning, når begge ender af wieren er fastgjort og forhindret i at rotere, eller (ii) rotationsmængden under belastning, når den ene ende af wieren kan rotere frit, at være langt mindre end det, der ville opleves med enkeltlags wire.

For at begrænse faren ved en roterende byrde under en løfteoperation, og for at sikre personalets sikkerhed inden for løftezonen, foretrækkes det at vælge en rotationsbestandig wire, der kun roterer en smule, når den belastes, se a) nedenfor. Med sådanne wirer aflaster brugen af en svirvel wiren for enhver induceret rotation, der skyldes vinkelafbøjninger ved en wireskive eller tromle.

Andre rotationssvage/rotationsfri wirer, som har mindre modstand mod rotation ved belastning, se b) nedenfor, kræver sandsynligvis hjælp fra en svirvel for at minimere faren. I sådanne tilfælde skal det imidlertid erkendes, at overdreven wirerotation kan have en negativ indvirkning på wirens ydeevne og det kan også resultere i en reduktion i wirens brudkraft, hvis mængder afhænger af den valgte wires rotationsegenskab og størrelsen af byrden, der løftes.

Det følgende er en sammenfatning af generel vejledning ved brug af en svirvel baseret på wirens rotationssegenskaber.

Hvor:

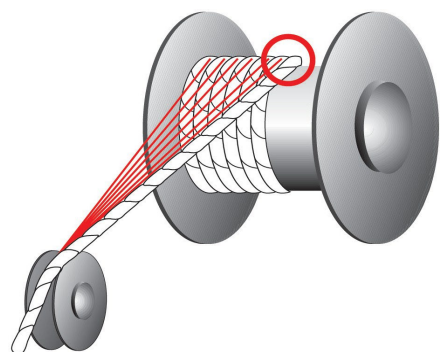
- 1 omdrejning = 360° ;
- d = nominel wirediameter
- F_{min} = wires minimumsbrudstyrke

Derefter:

- a) rotationsegenskab mindre end eller lig med 1 omdrejning/1 000d løft af en byrde svarende til 20% F_{min}
Der kan anvendes en svirvel.
- b) Rotationsegenskaber større end 1 omdrejning, men højst 4 omdrejninger pr. 1 000d ved løft af en byrde svarende til 20% F_{min} .
En svirvel kan anvendes med forbehold for anbefaling fra wirefabrikanten og/eller godkendelse af en kompetent person;
- c) rotationsegenskaber større end 4 omdrejninger/1 000d ved en byrde svarende til 20% F_{min}
En svirvel må ikke anvendes.

3.6 Wireføringsvinkel

En for stor wireføringsvinkel kan forårsage overdrevent slid af wiren mod de tilstødende wirelag på tromlen. Dette kan også føre til vridningsproblemer.



Figur 3-2: En for stor wireføringsvinkel kan medføre unormalt slid

En wireføringsvinkel opstår, hvor wiren går ind i en skive, her kommer den i første omgang i kontakt med wiresporet. Når wiren fortsætter med at passere henover wireskiven, bevæger den sig ned ad flangen, indtil den sidder i bunden af wireskiven. Dermed vil wiren både rulle og glide. Som et resultat af dette vil wiren dreje rundt om sin egen akse, hvilket medfører, at der tilføres drejning ind i eller ud af wiren, som enten forkortes eller forlænges, hvilket resulterer i en reduktion i udmattelsesydelsen og i værste fald strukturel skade på wiren i form af en 'fuglerede' eller udskudt wirekerne. Når wireføringsvinklen øges, øges forekomsten af rotation også.

Wireføringsvinklen bør ikke være større end 2° for rotationsresistente wirer og højst 4° for enkeltlags.

Bemærk: Af praktiske årsager kan konstruktionen af nogle kraner og hejseværker muligvis ikke opfylde disse anbefalede værdier, hvilket kan påvirke wirens levetid, og det kan blive nødvendigt at efterse wiren oftere.

Wireføringsvinklerne kan reduceres ved for eksempel:

- a) at mindske tromlens bredde og/eller øge tromlens diameter; eller
- b) ved at øge afstanden mellem wireskive og tromle.

Ved oprulning på en tromle anbefales det generelt, at vinklen begrænses til mellem $0,5^\circ$ og $2,5^\circ$. Hvis vinklen er for lille, dvs. mindre end $0,5^\circ$, vil wiren have tendens til at hobe sig op ved tromlens flange og ikke vende tilbage over tromlen i modsat retning. I denne situation kan problemet afhjælpes ved at montere en "kicker"-anordning eller ved at øge vinklen ved hjælp af en skive- eller en spolemekanisme.

Hvis wiren kan hobe sig op, vil det pludselig rulle væk fra flangen og skabe en chokbelastning i wiren. For store vinkler vil få wiren til at vende tilbage over tromlen for tidligt, hvilket skaber mellemrum mellem wirens viklinger tæt på tromlens flanger samt øger trykket på wiren ved krydsningspunkterne.

Selv hvor der er spiralformede wirespor, vil store vinkler uundgåeligt resultere i lokaliserede områder med mekanisk skade, da trådene "slider" mod hinanden. Dette kaldes ofte "interferens" i wiren, men omfanget kan reduceres ved at vælge en langsslået wire, hvis spoling tillader det, eller en kompakteret wire.

4 Oplysninger om materialetilstand og sikkerhed vedrørende stålwire og dens komponenter

4.1 Materiale

4.1.1 Generelt

Stålwirer er et kompositmateriale og kan, afhængigt af typen, indeholde en række forskellige materialer.

Nedenfor findes detaljer om alle de enkelte materialer, der kan indgå i den færdige wire.

Beskrivelsen og/eller betegnelsen af stålwiren, som er angivet på følgesedlen, fakturaen eller certifikatet, gør det muligt at identificere komponentdelene.

Hovedkomponenten i stålwirer, der er omfattet af de forskellige dele af EN 12385, er kulstofstål, som i nogle tilfælde kan være belagt med zink eller zinklegering Zn95/Al5.

Wire fremstillet af tråde af kulstofstål, belagt stål eller rustfrit stål i den tilstand, det leveres i, betragtes ikke som en sundhedsrisiko. Under efterfølgende bearbejdning, såsom skæring, svejsning, slibning og rengøring, kan der imidlertid dannes støv og røg, der indeholder stoffer, som kan påvirke de udsatte arbejdstagers sundhed.

De tre øvrige komponenter er kernen, som kan være af stål af samme type som det, der anvendes i de ydre tråde, eller alternativt af naturlige eller syntetiske fibre; wirens smøremiddel(er); og, hvor det er relevant, eventuel indvendig fyldning eller udvendig belægning.

4.1.2 Fiberkerner

De materialer som fiberkerner fremstilles af, sædvanligvis naturlige eller syntetiske fibre, udgør ikke en sundhedsmæssig risiko, når de håndteres, idet de befinder sig inde i midten af en slået stålwire. Selv når de ydre kordeler fjernes (for eksempel når wiren støbes i tovpære) udgør kernematerialerne praktisk talt ingen fare for brugeren, undtagen måske i tilfælde af en brugt wire, hvor der i mangel af anvendt smøremiddel eller som et resultat af hårdt arbejde, der forårsager internt slibende slid af kernen, kan kernen være blevet nedbrudt til et fiberstøv, der kan indåndes, selvom dette betragtes som yderst usandsynligt.

Den største fare er indånding af dampe, der dannes ved opvarmning, f.eks. når wiren skæres over med en vinkelsliber. Under disse forhold vil naturfibre sandsynligvis afgive kuldioxid, vand og aske, mens syntetiske materialer sandsynligvis vil afgive giftige dampe.

Behandlingen af naturlige fibre, såsom råd-imprægnering, kan også frembringe giftige dampe ved forbrænding. Koncentrationen af giftige dampe fra kernen vil være næsten ubetydelig sammenlignet med de produkter, der genereres ved opvarmning fra andre primære materialer, f.eks. wire og fremstilling smøremiddel i wiren.

Det mest almindelige syntetiske kernemateriale er polypropylen, selv om andre polymerer såsom polyethylen og polyamid lejlighedsvis kan være anvendt.

4.1.3 Fyldning og forhudningsmaterialer

Fyldnings- og forhudningsmaterialer udgør ikke en sundhedsrisiko ved håndtering af wiren i den tilstand, den leveres i. Den største risiko er indånding af giftige dampe, når wiren skæres med en vinkelsliber.

4.1.4 Smøremidler til fremstilling af wire

De smøremidler, der anvendes ved fremstilling af stålwirer, udgør normalt en minimal fare for brugeren

i den tilstand, det leveres i. Brugeren bør dog udvise rimelig forsigtighed for at minimere kontakt med hud og øjne og også undgå at indånde deres dampe og tåger.

Der anvendes en lang række forbindelser som smøremidler ved fremstilling af stålwire. Disse produkter består hovedsageligt af blandinger af olier, voks, bitumen, harpiks, geleringsmidler og fyldstoffer med mindre koncentrationer af korrosionshæmmere, oxidationsstabilisatorer og klæbemidler.

De fleste af dem er faste ved stuetemperatur, og så længe hudkontakt med de flydende typer undgås, udgør ingen af dem en fare ved normal brug af wire.

For at undgå hudlidelser bør gentagen eller langvarig kontakt med mineralske eller syntetiske kulbrinter undgås, og det er vigtigt, at alle personer, der kommer i kontakt med sådanne produkter, opretholder en høj standard for personlig hygiejne.

Arbejdstageren bør:

- a) bruge olieafvisende handsker;
- b) undgå unødvendig kontakt med olie ved at bære beskyttelsestøj
- c) søge førstehjælp ved enhver skade, uanset hvor let den er;
- d) Vask hænderne grundigt før måltiderne, før du går på toilettet og efter arbejde; og
- e) bruge fugtighedscreme efter vask, hvor dette stilles til rådighed.

Arbejdstageren bør ikke:

- f) lægge olieholdige klude eller værktøj i lommerne, især i bukselommerne;
- g) bruge snavsede eller ødelagte klude til at tørre olie af huden
- h) bære olievetet tøj;
- i) bruge opløsningsmidler som paraffin, benzin osv. til at fjerne olie fra huden.

4.2 Generel information

4.2.1 Arbejds miljøbeskyttelsesforanstaltninger

a) Åndedrætsværn

Der bør anvendes generel og lokal udsugning for at holde mængden af støv eller dampe i luften under de fastsatte grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering (OES).

Operatører bør bære godkendte støv- og røgmasker, hvis OES overskrides. (OES for samlet støv er 10 mg/m³ og for indåndeligt støv er 5 mg/m³).

b) Beskyttelsesudstyr

Der skal bæres beskyttelsesudstyr under arbejdsopgaver, der udgør en fare for øjnene. Der skal bæres en svejsehjelm ved svejsning eller brænding. Brug handsker og andet beskyttelsesudstyr, når det kræves.

c) Andet

Principperne for god personlig hygiejne skal følges, inden man skifter til civil tøj eller spiser. Der må ikke indtages mad i arbejdsmiljøet.

4.2.2 Procedurer for akut lægehjælp

- a) Indånding: Bring personen ud i frisk luft; søg lægehjælp.
- b) Hud: Vask de berørte områder grundigt med sæbe og vand.
- c) Øjne: Skyl grundigt med rindende vand for at fjerne partikler; søg lægehjælp.
- d) Indtagelse: I det usandsynlige tilfælde, at der indtages mængder af wire eller nogen af dets komponenter, skal der søges lægehjælp.

4.2.3 Sikkerhedsoplysninger – brand- eller eksplosions sfare

I fast tilstand udgør wirens stålkompontener ingen brand- eller eksplosionsfare. De tilstedeværende organiske elementer, dvs. smøremidler, naturlige og syntetiske fibre samt andre naturlige eller syntetiske fyld- og belægningsmaterialer, kan understøtte brand.

4.2.4 Bortskaffelse

Bortskaffes i overensstemmelse med lokale bestemmelser.

Mærkning

ROPETEX stålwirer er mærket med 2 rulleetiketter, der identificerer tromlen og wiren. Etiketterne har CE- og UKCA-mærkning.



ROPETEX-spoler er også mærket med et piktogram med brugervejledning.

Brugervejledninger

Du kan altid finde de gældende og opdaterede brugervejledninger på nettet. Manualen opdateres løbende, og kun den seneste version er gyldig.



NB! Den engelske version er den originale vejledning.

Vejledningen kan downloades via nedenstående link:
www.powertex-products.com/manuals

Produktkompatibilitet og overensstemmelse

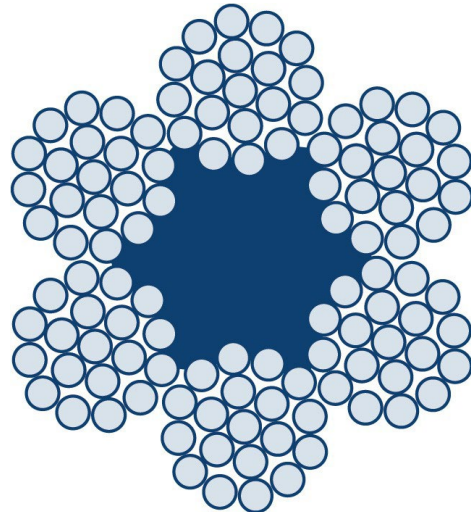


SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Finland
www.powertex-products.com

FI Käyttöohje

ROPETEX Teräsköydet

Käyttöopas



ROPETEX Turvallisuusohjeet sekä käyttö- ja huolto-ohjeet

Sisältö

1. Yleistä	3
2. Käyttö ja huolto	4
2.1. Käyttörajoitukset epäsuotuisien ympäristöolosuhteiden vuoksi	4
2.1.1. Lämpötila	4
2.1.2. Käyttö poikkeuksellisen vaarallisissa olosuhteissa	4
2.2. Ennen köyden ensimmäistä käyttökertaa	4
2.2.1. Köyden ja asiakirjojen tarkastus	4
2.2.2. Köyden säilyttäminen	5
2.2.3. Koneen tai laitteiston köysiosien kunnon tarkastaminen	5
2.3. Köyden käsittely ja asennus	6
2.3.1. Yleistä	6
2.3.2. Köysi toimitetaan rullalla	6
2.3.3. Köysi toimitetaan kelalla	7
2.3.4. Köyden katkaiseminen	8
2.3.5. Uuden köyden sisäänajo	8
2.4. Huolto	9
2.4.1. Köyden tarkastus ja tutkiminen	9
2.4.2. Hävittämisperusteet	10
2.4.3. Köyden voitelu käytön aikana	17
3. Köyden valinta	18
3.1. Rakenne kulumisen ja kulumiskestävyyden kannalta	18
3.2. Ytimen tyyppi suhteessa köyden puristumiseen rummussa	18
3.3. Langan viimeistely suhteessa korroosioon	18
3.4. Kierrossuunta ja tyyppi	18
3.4.1. Köysien liittäminen toisiinsa (sarja) tai rinnakkain (rinnakkain)	18
3.4.2. Kelaamisen suunta	19
3.5. Pyörimisominaisuudet ja kääntölevyn käyttö	19
3.6. Laivaston kulma	20
4. Teräsköysien ja niiden osien terveys- ja turvallisuustiedot	22
4.1. Materiaali	22
4.1.1. Yleistä	22
4.1.2. Kuituytimet	22
4.1.3. Täyte- ja päällystemateriaalit	22
4.1.4. Köysien voiteluaineiden valmistus	23
4.2. Yleistä	23
4.2.1. Työturvallisuustoimenpiteet	23
4.2.2. Ensiaputoimenpiteet	24
4.2.3. Turvallisuustiedot – palo- tai räjähdysvaara	24
4.2.4. Hävittäminen	24

1. Yleistä

Tämä asiakirja sisältää tietoja, jotka auttavat sinua käyttämään ROPETEX-teräsköysiä turvallisesti ja oikein. Käyttöohjeen lisäksi viittaamme kunkin työpaikan voimassa oleviin kansallisiin määräyksiin.

Vakuutamme omalla vastuullamme, että ROPETEX-teräsköydetyt ovat standardien EN 12385-1–10 ja AS3569 mukaisia.

Jos asiakas tekee tuotteeseen muutoksia tai yhdistää tuotteen yhteensopimattomaan tuotteeseen tai komponenttiin, emme ota vastuuta tuotteen turvallisuuteen liittyvistä seurauksista.

ROPETEX-teräsköysiä maahantuo SCM Citra Oy, Aseurinkatu 3–7, 20780 Kaarina, Suomi, ja niiden yksinmyyjänä toimii Axel Johnson International – Lifting Solutions Group -yhtisryhmä.

Kaikki tuotetiedot ja käyttöohjeet löytyvät osoitteesta www.ropetex.com.

Kaikki jälleenmyyjät on lueteltu osoitteessa <https://www.powertex-products.com/offices>

2. Käyttö ja Huolto

2.1. Käyttörajoitukset epäsuotuisten ympäristö- ja olosuhteiden vuoksi

2.1.1. Lämpötila

2.1.1.1. Hiiliteräksestä valmistettu teräsköysi

On otettava huomioon korkein lämpötila, johon vaijeri voi käyttöolosuhteissa nousta. Lämpötilan aliarviointi voi johtaa vaaralliseen tilanteeseen.

Kuituytimellä tai kuitukeskiosalla varustettuja säikeistettyjä köysiä voidaan käyttää enintään 100 °C:n lämpötilassa.

Teräsydinisiä säikeistettyjä köysiä ja spiraaliköysiä (eli spiraalisäikeisiä ja lukittuja kierteitä) voidaan käyttää enintään 200 °C:n lämpötilassa, vaikka käyttökuormitusrajaa onkin alennettava jonkin verran.

Alennuksen suuruus riippuu altistumisajasta korkeassa lämpötilassa ja lankojen halkaisijasta.

Käyttölämpötiloissa 100–200 °C lujuuden menetyksen voidaan olettaa olevan 10 %. Yli 200 °C:n lämpötiloissa saatetaan tarvita erityisiä voiteluaineita, ja on otettava huomioon edellä mainittua suurempi lujuuden menetys. Yhteyttä tulisi ottaa köyden tai koneen valmistajaan.

Teräsköysien lujuuteen ei vaikuta haitallisesti käyttölämpötila, joka on jopa -40 °C, eikä käyttökuormitusrajan pienentämistä tarvita; köyden suorituskyky voi kuitenkin heikentyä riippuen köyden voiteluaineen tehokkuudesta alhaisissa lämpötiloissa.

Kun köysiin asennetaan pääte, katso myös kohta 2.1.1.2.

2.1.1.2. Päätteet

Edellä mainittujen köysirajojen lisäksi, ja ellei köysinvalmistaja tai koneen, laitteen tai asennuksen valmistaja toisin määrää, seuraavia käyttölämpötiloja ei saa ylittää:

- Kääntösilmukka alumiiniholkillä: 150 °C
- Teräsholkkikiinnitteinen silmukka: 200 °C
- Lyijypohjaisella seoksella täytetty holkki: 80 °C
- Sinkillä tai sinkkipohjaisella seoksella täytetty holkki: 120 °C
- Hartsilla täytetty istukka – katso hartsisovitusjärjestelmän suunnittelijan ohjeet

2.1.2. Käyttö poikkeuksellisen vaarallisissa olosuhteissa

Tapauksissa, joissa tiedetään esiintyvän poikkeuksellisen vaarallisia olosuhteita, esim. offshore-toiminnassa, henkilöiden nostamisessa sekä mahdollisesti vaarallisten kuormien, kuten sulan metallin, syövyttävien tai radioaktiivisten materiaalien nostamisessa, on suoritettava riskinarviointi ja valittava tai mukautettava työkuormaraja sen mukaisesti.

2.2. Ennen köyden ensimmäistä käyttöä

2.2.1. Köyden ja asiakirjojen tarkastus

Köysi on avattava pakkauksestaan ja tarkastettava välittömästi toimituksen jälkeen sen tunnistettavuuden ja kunnon varmistamiseksi sekä sen varmistamiseksi, että köysi ja sen mahdolliset päät ovat yhteensopivia koneiden tai laitteiden kanssa, joihin ne on tarkoitus kiinnittää käytön aikana.

Huomautus: Jos köydessä tai sen pakkauksessa havaitaan vaurioita, ne on merkittävä toimitusluetteloon.

Köysinvalmistajan vaatimustenmukaisuustodistus on säilytettävä turvallisessa paikassa, esim. nosturin käsikirjan mukana, jotta köysi voidaan tunnistaa käytön aikana suoritettavien säännöllisten perusteellisten tarkastusten yhteydessä.

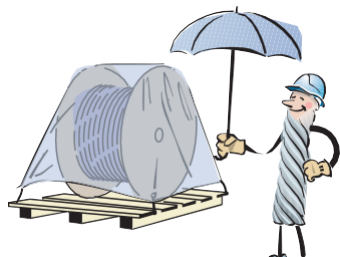
Huomautus: Köyttä ei saa käyttää nostotarkoituksiin, ellei käyttäjällä ole todistusta hallussaan.

Ropetex-teräsköysien mukana toimitetaan:

- a. Vaatimustenmukaisuusvakuutus
- b. 3.1 Testisertifikaatti standardin EN 10204 mukaisesti
- c. Käyttöohjeet (kelalla)
- d. CE-merkintä (kelalla)

Vaatimustenmukaisuusvakuutus ja 3.1-testisertifikaatti ovat yksi asiakirja, joka on toimitettu Axel Johnson International Lifting Solutions -konsernin yrityksille intranetin tai verkkoportaalin kautta.

2.2.2. -köyden varastointi



Varastointipaikaksi on valittava puhdas, hyvin tuuletettu, kuiva, pölytön ja katettu paikka. Köysi on peitettävä vedenpitävällä materiaalilla, jos sitä ei voida varastoida sisätiloissa.

Köysi on varastoitava ja suojattava siten, ettei se altistu vahingossa tapahtuville vaurioille varastoinnin aikana tai kun köysi viedään varastoon tai sieltä pois.

Köysi tulee varastoida paikkaan, jossa se ei todennäköisesti altistu kemiallisille höyryille, höyrylle tai muille syövyttävien aineiden vaikutuksille.

Jos köysi toimitetaan kelalla, kelaa on käännettävä säännöllisesti pitkien varastointijaksojen aikana, erityisesti lämpimissä ympäristöissä, jotta voiteluaine ei siirry köydestä.

Köyttä ei tule säilyttää paikoissa, joissa lämpötila on korkea, sillä se voi vaikuttaa sen tulevaan

Äärimmäisissä tapauksissa sen alkuperäinen, valmistushetkellä mitattu murtolujuus voi heikentyä huomattavasti, jolloin se ei enää sovellu turvalliseen käyttöön.

Köysi ei saa olla suorassa kosketuksessa lattian kanssa, ja kelan tulee olla sijoitettu siten, että sen alla on ilmvirtausta. Huomioi, että teräsköysikelan paino voi helposti ylittää EUR-lavan enimmäiskuormituskapasiteetin.

Huomautus: Jos edellä mainittuja ohjeita ei noudateta, köysi voi likaantua vieraista aineista, mikä voi aiheuttaa korroosiota jo ennen kuin köysi otetaan käyttöön.

Kela tulisi mieluiten tukea A-kehikolla tai telineellä, joka seisoo maalla ja kykenee turvallisesti kantamaan köyden ja kelan kokonaispainon.

Köysi on tarkastettava säännöllisesti ja tarvittaessa siihen on levitettävä sopivaa köysivoiteluainetta, joka on yhteensopiva valmistajan käyttämän voiteluaineen kanssa.

Märät pakkausmateriaalit, kuten säkkikangas, on poistettava.

Köyden merkinnät on tarkistettava sen varmistamiseksi, että ne ovat luettavissa ja vastaavat sertifikaattia. Varastosta poistettaessa on noudatettava "ensin sisään, ensin ulos" -periaatetta.

2.2.3. Koneen tai asennuksen köysiin liittyvien osien kunnon tarkistaminen

Ennen uuden köyden asentamista on tarkistettava köysiin liittyvien osien, kuten rummun, köysipyörän ja köysisuojusten, kunto ja mitat sen varmistamiseksi, että ne ovat alkuperäisen laitevalmistajan määrittelemien käyttörajojen sisällä.

Nostureissa käytettävien köysien osalta uran tehollisen halkaisijan on oltava vähintään 5 % suurempi kuin köysin nimellishalkaisija

. Uran halkaisija on tarkistettava köysipyörän mittarilla. Köysipyörät on myös

tarkistettava sen varmistamiseksi, että ne pyörivät vapaasti.

Köyden todellinen halkaisija ei saa missään tapauksessa olla suurempi kuin rummun kierteen pituus. Monikerroksisessa kelauksessa on arvioitava todellisen köysihalkaisijan ja kierteen pituuden välinen suhde.

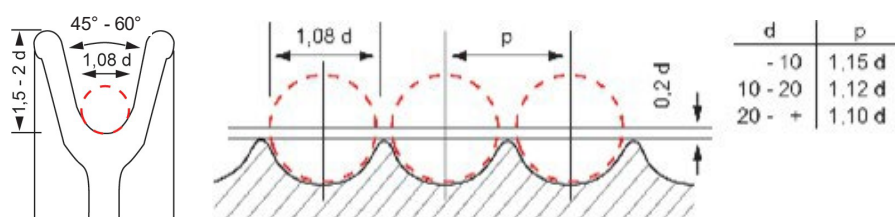
Kun urat ovat kuluneet liikaa, ne voidaan mahdollisesti jyrsiä uudelleen. Ennen tämän tekemistä on tarkastettava köysipyörä tai -rumpu sen selvittämiseksi, onko köyttä tukevassa materiaalissa jäljellä riittävästi lujuutta jyrsinnän jälkeen.

Uurteiden tulisi tukea teräsköyttä noin 1/3 sen halkaisijasta.

Pyörän urien suositeltujen arvojen ja kulmien osalta on olemassa erilaisia standardeja:

- ISO16625:2013 (45°–60°)
- DIN15061 ($\geq 45^\circ$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30°–55°)

Suosittelimme käyttämään alueellesi sopivaa standardia.



Kuva 2-1 Uran halkaisija ja etäisyydet

Huomautus: Kun urat kuluvat ja köysi puristuu sivuilta, säikeiden ja metallilankojen liikkuminen rajoittuu ja köyden taipumiskyky heikkenee, mikä vaikuttaa köyden suorituskykyyn.



VAROITUS! Kuluneet köysipyörät on vaihdettava tai kunnostettava

VAROITUS! Rumpu voi joissakin tapauksissa vahingoittaa köyttä ja johtaa sen ennenaikaiseen hävittämiseen. Jos rummun halkaisija on liian pieni, se voi aiheuttaa köydelle pysyvän vääntymisen, mikä johtaa köyden ennenaikaiseen hävittämiseen.

2.3. -köyden käsittely ja asennus

2.3.1. Yleistä

Köyden asennus on suoritettava teräsköyden käyttäjän laatiman yksityiskohtaisen suunnitelman mukaisesti.

Köysi on tarkastettava sen varmistamiseksi, ettei se ole vaurioitunut purkamisen yhteydessä ja kuljetettaessa varastointialueelle tai työmaalle. Näiden toimenpiteiden aikana köysi ei saa joutua kosketuksiin nostolaitteen osien, kuten nosturin koukun tai haarukkatrukin haarukoiden, kanssa. Hihnakoidut nostohihnat voivat olla hyödyllisiä.

2.3.2. -kelalla toimitettu köysi

Köysirulla on asetettava maahan ja rullattava suoraksi varmistaen, ettei se likaannu pölyllä, hiekalla, kosteudella tai muilla haitallisilla aineilla.

Köyttä ei saa koskaan vetää pois paikallaan olevasta kelasta, koska se aiheuttaa kierteitä ja solmuja köyteen. Jos kela on liian suuri käsiteltäväksi, se on ehkä asetettava kääntöpöydälle, jolloin köyttä voidaan kelata ulos, kun köyden päätä vedetään pois kelasta. Oikeat menetelmät köyden kelauskelle kelasta on esitetty kuvissa 2-2 ja 2-3 alla. Kuvassa 2-4 on esitetty virheellinen tapa kelata köyttä rullalta.



Kuva 2-2 – oikea



Kuva 2-3 – oikea



Kuva 2-4 – väärä

2.3.3. -kelalla toimitettava köysi

Kelan reiän läpi on vedettävä riittävän luja akseli, ja kela on asetettava sopivaan telineeseen, jossa se voi pyöriä ja jota voidaan jarruttaa, jotta se ei pyöri liikaa asennuksen aikana.

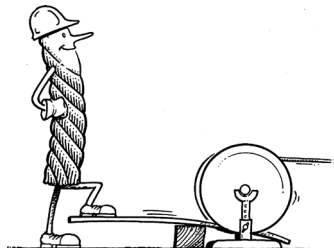
Jos kyseessä on monikerroksinen kelaus, köysi on sijoitettava laitteeseen, joka pystyy tuottamaan takajännityksen köysiin, kun se siirretään syöttökelaan rummulle. Tällä varmistetaan, että alla olevat köysikerrokset, erityisesti alimmaisessa kerroksessa, kelaantuvat tiukasti rummulle.

Syöttökela on sijoitettava siten, että asennuksen aikana syntyvä kiertokulma pysyy mahdollisimman pienenä. Jos köyteen muodostuu silmukka, sen ei saa antaa kiristyä niin, että siihen muodostuu mutka.

Kelateline on asennettava siten, ettei se aiheuta käänteistä taivutusta köysien pujotuksen aikana, eli rummulle, jossa
yläpuolen tuuliköysi: ota köysi syöttökelan yläosasta.



Kuva 2-5 – Älä tee käänteistä mutkaa



Kuva 2-6 – Asenna köysi jännitteen alla, noin 10 % köysin nimellisestä vetovoimasta

Kun irrotat köyden ulomman pään syöttökelaan tai -kelaan, tämä on tehtävä hallitusti. Kun kiinnikkeet tai köyden pään kiinnitys irrotetaan, köysi pyrkii suoristumaan, ja ellei sitä hallita, tämä voi olla voimakas liike, joka voi aiheuttaa loukkaantumisen.

Köyden valmistustila on säilytettävä asennuksen aikana.

Jos uusi köysi asennetaan vanhan köyden avulla, yksi menetelmä on asentaa teräsköysisuojus kumpaankin kiinnitettävään köyden päähän. Suojuksen avoin pää on kiinnitettävä tukevasti köyteen kiertoliitoksella tai vaihtoehtoisesti sopivalla kiinnikkeellä. Molemmat päät on yhdistettävä riittävän lujalla kuituköydellä, jotta vanhan köyden kiertymä ei siirry uuteen köyteen. Jos käytetään teräsköyhtä, sen tulee olla kiertymätön tai sen kierteen tyyppi ja suunnan tulee olla sama kuin uudella köydellä. Vaihtoehtoisesti järjestelmään voidaan pujottaa riittävän luja kuitu- tai teräsköysi käytettäväksi ohjaus- tai viestiköysinä. Köyden asennuksen aikana ei tule käyttää kääntölevyä.

Tarkkaile köyhtä huolellisesti, kun se vedetään järjestelmään, ja varmista, ettei se takerru mihinkään rakenteen tai mekanismin osaan, joka voisi vahingoittaa köyhtä ja johtaa hallinnan menettämiseen.



Varoitus: Syöttökela ei ole erityisesti suunniteltu takajännitteiseen kelaukseen, eikä se välttämättä ole riittävän vahva! Jos takajännitteinen kelaaminen on tarpeen, teräsköyden mukana on tilattava riittävän vahva kela. Muussa tapauksessa kelaaminen on suoritettava nosturin rummulle ilman takajännitystä.

koukku on laskettava mahdollisimman alas, siihen on kiinnitettävä riittävä paino (2,5–5 % köysien MBL-arvosta) ja teräsköysi voidaan kääriä tiukasti rummulle.

2.3.4 -köyden leikkaaminen

Jos köysi on leikattava, leikkauskohdan molemmille puolille on tehtävä kiinnityskierrot. Kierteisen köyden kunkin kierron pituuden on oltava vähintään kaksi köyden halkaisijaa.

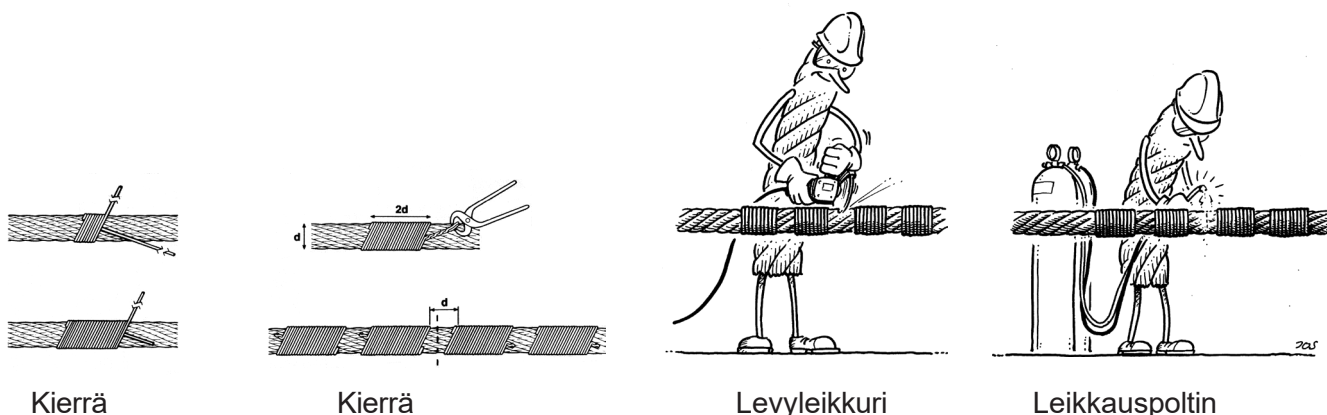
Yksi kiinnitys leikkausmerkin kummallakin puolella riittää yleensä esimuovatuille köysille (katso EN 12385-2 ja/tai AS 2759). Muille kuin esimuovatuille köysille, pyörimiskestävälle köysille ja rinnakkaissuljetuille köysille suositellaan vähintään kahta kiinnitystä leikkausmerkin kummallakin puolella.

Köysi tulisi leikata mieluiten nopealla hiomalaikkaleikkurilla. Muita sopivia mekaanisia tai hydraulisia leikkauslaitteita voidaan käyttää, mutta niitä ei suositella, jos köyden pää on tarkoitus hitsata tai juottaa. Leikkaamisen aikana on huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta, jotta köydestä ja sen osista syntyvät höyryt eivät kerry. Lisätietoja on luvussa 4.

Huomautus: Jotkut erikoisköydet sisältävät synteettistä materiaalia, joka kuumennettuna yli normaalit tuotantolämpötilat, hajoaa ja voi vapauttaa myrkyllisiä höyryjä.

Huomautus: Hiiliteräksestä valmistettua köyttä ei toimitusmuodossaan pidetä terveysriskinä. Myöhemmissä käsittelyvaiheissa (esim. leikkaaminen, hitsaaminen, hionta, puhdistus) voi syntyä pölyä ja höyryjä, jotka sisältävät aineita, jotka voivat vaikuttaa altistuneisiin henkilöihin.

Leikkaamisen jälkeen köyden pään virheellinen kiinnittäminen johtaa todennäköisesti köyden löystymiseen tai vääntymiseen. Vaihtoehtoinen leikkausmenetelmä on sulatus ja kapeneminen, joka on suunniteltu estämään langojen ja säikeiden purkautumista.



Kuva 2-7

2.3.5. Uuden -köyden sisäänajo

Köyden käyttöiän pidentämiseksi on suositeltavaa "ajota" uusi köysi käyttämällä laitetta hitaasti, mieluiten pienellä kuormalla (eli 10 %:lla työkuormarajasta (WLL)) useiden käyttöjaksojen ajan. Tämä mahdollistaa uuden köyden asteittaisen sopeutumisen työolosuhteisiin. Köyttä ei saa koskaan "ajota" täydellä kuormalla tai ylikuormituksella.

Tarkista, että köysi kelaantuu oikein rummulle ja että köydessä ei ole löysyyttä tai että rummulle ei muodostu poikittaisia kierroksia.

Huomautus: Epäsäännöllinen kelaaminen johtaa väistämättä vakavaan pinnan kulumiseen ja köyden vääntymiseen

2.4. Huolto

2.4.1. -köyden tarkastus ja tutkiminen

Tarkastus- ja läpintarkastusväli sekä hävittämiskriteerit tulee olla seuraavien standardien mukaiset:

- Nosturiköydet – ISO 4309 ja/tai AS 2759;
- Nostoköydet – ISO 4344;
- Köysirata-köydet – EN 12927-7

2.4.1.1. Päivittäinen silmämääräinen tarkastus

Teräsköyden vähintään kyseisenä päivänä käytettävälle osalle on suoritettava päivittäin silmämääräinen tarkastus kaikissa kiinnityskohdissa, joissa köysi koskettaa kiinnityspistettä tai nosturia, kuten rummuissa, köysipyörissä ja päätekiinnikkeissä, jotta voidaan havaita mahdolliset yleiset kulumisjäljet tai mekaaniset vauriot. On myös tarkistettava, kulkeeko köysi rummusta ja köysipyörien yli oikein, kuten sen on tarkoitus normaalikäytössä.

Jos havaitaan huomattavia muutoksia kunnossa, on otettava yhteyttä pätevään henkilöön, joka suorittaa tarkemman tarkastuksen.

2.4.1.2. Määräaikaistarkastus

Päivittäiset tarkastukset on suoritettava pätevän henkilön toimesta mainittujen standardien mukaisesti, ja havainnot on kirjattava muistiin.

Määräaikaistarkastusten tarkoituksena on saada tietoa, jonka avulla voidaan päättää,

- a. Voiko köysi pysyä käytössä ja milloin sen seuraava tarkastus tulisi suorittaa, vai
- b. Käytöstä poistaminen (välittömästi tai tietyn määräajan kuluessa)

Tarkastuksen tiheyden määrittää pätevä henkilö, jonka on otettava huomioon vähintään:

- a. käyttömaassa sovellettavat lakisääteiset vaatimukset;
- b. nosturin tyyppi ja ympäristöolosuhteet, joissa sitä käytetään;
- c. mekanismin luokitusryhmän;
- d. aikaisempien tarkastusten tulokset;
- e. vertailukelpoisten nosturien köysien tarkastuksista saadut kokemukset;
- f. köyden käyttöaika;
- g. käyttötiheys.

2.4.1.3. Köyden arviointi

Asianmukaisella arviointimenetelmällä, eli laskemalla, silmämääräisesti ja/tai mittaamalla, on arvioitava kulumisen vakavuus ja ilmaistava se joko prosenttiosuutena (esim. 20 %, 40 %, 60 %, 80 % tai 100 %) tietyn hylkäyskriteerin suhteen tai sanoin (esim. vähäinen, keski-suuri, suuri, erittäin suuri tai hävitä).

Pätevän henkilön on arvioitava kaikki vauriot, joita köysiin on mahdollisesti tullut ennen niiden sisäänajoa ja käyttöönottoa, ja havainnot on kirjattava muistiin.

Taulukossa 1 on luettelo yleisimmistä kulumismuodoista ja siitä, voidaanko kukin niistä helposti kvantifioida (eli laskemalla tai mittaamalla) vai onko pätevän henkilön arvioitava ne subjektiivisesti (eli silmämääräisesti).

Taulukko 1 – Rappeutumismuodot ja arviointimenetelmät

Häiriön tyyppi	Arviointimenetelmä
Näkyvien katkenneiden johtojen lukumäärä (mukaan lukien satunnaisesti jakautuneet, paikalliset ryhmittymät, laakson johtojen katkokset sekä liitoksen kohdalla tai sen läheisyydessä olevat katkokset)	Laskemalla
Köyden halkaisijan pieneneminen (johtuen ulkoisesta kulumisesta/hankaumasta, sisäisestä kulumisesta ja ytimen vaurioitumisesta)	Mittaamalla
Säikeiden murtuminen	Silmämääräisesti
Korroosio (ulkoinen, sisäinen ja hankauskorroosio)	Silmämääräisesti
Muodonmuutos	Silmämääräinen ja mittaamalla (vain aalto)
Mekaaniset vauriot	Silmämääräinen
Lämpövauriot (mukaan lukien valokaaret)	Silmämääräisesti

2.4.2. Hävittämis -kriteerit

2.4.2.1 Nostoköydet – hävittämiskriteerit standardin ISO 4344 mukaisesti

Tämä kohta koskee nostoköysiä. Nosturiköysiä arvioidaan edelleen standardin ISO 4309 mukaisesti.

Nostoköydet on tarkastettava ja hävitettävä standardin ISO 4344 liitteen G mukaisesti.

Nostoköysi on poistettava käytöstä, kun sen kulumisen saavuttaa pätevän henkilön määrittämät rajat tai kun jokin seuraavista olosuhteista havaitaan:

- näkyvät katkenneet langat, jotka ylittävät standardin ISO 4344 rajat
- yhden köysikierteen pituudella olevat katkenneet langat, jotka ylittävät sallitut arvot
- köyden halkaisijan pieneneminen 6 % nimellishalkaisijasta
- epätavalliset piirteet, jotka viittaavat mahdolliseen pitkälle edenneeseen sisäiseen kulumiseen;
- katkenneet säikeet, vakava muodonmuutos, taitokset, säikeiden rypistyminen tai litistymisen;
- lämpövauriot tai valokaarivauriot.

2.4.2.1.1 Katkenneet langat

Näkyvien katkenneiden säikeiden lukumäärä on tarkastettava köysisarjan huonokuntoisimmasta kohdasta. Arvot koskevat ripustusköysiä, säätölaitteiden köysiä ja kompensointiköysiä.

Taulukko 2 – Näkyvien katkenneiden säikeiden lukumäärä

Kunto	Vaihda köydet tai tarkasta ne toimivaltaisen henkilön määrittelemän määräajan kuluessa			Hävitä köydet välittömästi		
	Luokka 6×19	Luokka 8×19	Luokka 9×19	Luokka 6×19	Luokka 8×19	Luokka 9×19
Katkenneet langat jakautuvat satunnaisesti ulompien säikeiden joukkoon	Yli 12 katkeamaa köysikerrosta kohti ¹	Yli 15 kappaletta köysikerrosta kohti ¹	Yli 17 kappaletta köysikerrosta kohti ¹	Yli 24 kappaletta köysikerrosta kohti ¹	Yli 30 kappaletta köysikerrosta kohti ¹	Yli 34 kappaletta köysikerrosta kohti ¹
Yhdessä tai kahdessa ulommassa säikeessä on pääasiassa katkenneita lankoja	Yli 6 kappaletta köysikerrosta kohti ¹	Yli 8 kappaletta köysikerrosta kohti ¹	Yli 9 kappaletta köysikerrosta kohti ¹	Yli 10 kappaletta köysikerrosta kohti ¹	Yli 10 kappaletta köysikerrosta kohti ¹	Yli 10 kierrettä köydessä ¹
Vierekkäiset katkenneet langat yhdessä ulommassa säikeessä	4	4	4	Yli 4	Yli 4	Yli 4
Laakson katkokset	1 per köysikierros ¹	1 per köysikierros ¹	1 per köysikierros ¹	Yli 1 per köysikierros ¹	Yli 1 per köysikierros ¹	Yli 1 per köysikierros ¹

¹ Yhden köysikierroksen pituus vastaa suunnilleen $6 \times d$ (jossa d on köyden nimellishalkaisija).

2.4.2.1.2 Halkaisijan pieneneminen

Korvaamista on harkittava, jos köyden halkaisija pienenee 6 % nimellisestä halkaisijasta.

2.4.2.1.3 Epätavalliset piirteet

Jos havaitaan epätavallisia piirteitä, jotka voivat viitata pitkälle edenneeseen sisäiseen kulumiseen, köysien vaihtoa on harkittava.

- punaisen pölyn erottuminen säikeiden ja/tai lankojen välistä;
- paikallinen halkaisijan pieneneminen.

2.4.2.1.4 Ikä

Köysien käyttöiästä ei voida antaa tarkkoja ohjeita. Erityistä varovaisuutta on noudatettava, jos köydet ovat olleet käytössä yli kymmenen vuotta.

2.4.2.2 Nosturien ja yleisten teräsköysien hävittämiskriteerit standardin ISO 4309 mukaisesti

Koska kulumisen johtuu usein eri tekijöiden yhdistelmästä köyden samassa kohdassa, pätevän henkilön on arvioitava ”yhdistetty vaikutus”, josta yksi menetelmä löytyy standardin ISO 4309:2017 liitteestä G.

Jos köyden kulumisnopeudessa tapahtuu jostain syystä huomattava muutos

, syy tähän on selvitettävä ja, mikäli mahdollista, korjaavat toimenpiteet toteutettava. Äärimmäisissä tapauksissa pätevä henkilö voi päättää hävittää vaijerin tai muuttaa hävittämiskriteerejä, esimerkiksi vähentämällä sallittua näkyvien katkenneiden lankoja.

Tapauksissa, joissa pitkän köyden suhteellisen lyhyt osuus on vaurioitunut, pätevä henkilö voi päättää, ettei koko köyttä tarvitse hävittää, edellyttäen että vaurioitunut osuus voidaan poistaa tyydyttävästi ja jäljelle jäävä osuus on käyttökelpoisessa kunnossa.

Yleensä seuraavat kriteerit johtavat teräsköyden hävittämiseen

- Katkenneet säikeet
- Lankojen katkeamien paikallinen keskittyminen
- Muodonmuutokset (kiertyminen, häkki, mutkat, kori)
- Vähintään kaksi langan katkeamista säikeen laaksoissa tai vierekkäisissä säikeissä yhden kierroksen sisällä
- pituudella ($\sim 6x d$)
- Merkittävä ulkoinen ja sisäinen korroosio
- Löysä köysirakenne
- Taitokset tai litistyneet alueet
- Taivutukset tai muut muodonmuutokset
- Langan katkeamat päätelaitteissa
- Silmukoista ulkonevat langat
- Köyden halkaisijan pientyminen köyden ytimen vaurioitumisen vuoksi
- Köyden halkaisijan paikallinen kasvu
- Köyden halkaisijan tasainen pientyminen kulumisen seurauksena
- Lämmön vaikutukset tai valokaari
- Lankojen katkeamisten tyypin ja lukumäärän saavuttaminen alla olevien taulukoiden mukaisesti

2.4.2.2.1 Näkyvät katkenneet johdot

Eri tyyppisten näkyvien katkenneiden johtojen hylkäysperusteet on määritelty taulukossa 3.

Taulukko 3 – Hylkäysperusteet näkyville katkenneille johdoille

	Näkyvän katkenneen langan tyyppi	Hylkäysperusteet
1	Köysiosissa satunnaisesti esiintyvät katkokset, jotka kulkevat yhden tai useamman teräspyörän läpi ja kelaautuvat rummulle ja sieltä pois yksikerroksisessa kelauksessa tai esiintyvät köysiosissa, jotka ovat samat kuin ristikkäisalueet monikerroksisessa kelauksessa	Katso taulukko 4 yksikerroksisille ja rinnakkaissuljetuille köysille ja taulukko 5 pyörimiskestävälle köysille.
2	Langan katkeamien paikallinen keskittyminen köysiosuuksiin, jotka eivät kelaudu rummulle tai rumulta	Jos ryhmittymisen keskittyy yhteen tai kahteen vierekkäiseen säikeeseen, köysi saattaa olla hävitettävä, vaikka lukumäärä on pienempi kuin taulukoissa 4 ja 5 esitetyt arvot 6d:n pituudella.
3	Lankojen katkeamat laaksossa	Kaksi tai useampia vaijerikatkoja köyden kierteen pituudella (vastaa suunnilleen 6d:n pituutta)
4	Langan katkeaminen päätepisteessä	Kaksi tai useampi vaijerin katkeama

Jos köysi on yksikerroksinen tai rinnakkaissuljettu köysi, käytä vastaavaa köysiluokitusnumeroa (RCN) – tämän löydät ROPETEX-verkkosivuston asiakirjojen teknisistä tiedoista – ja katso taulukosta 4 hylkäysarvot katkenneille langoille pituuksilla 6d ja 30d. Jos rakennetta ei ole esitetty, määritä köyden kantavien lankojen kokonaismäärä (laskemalla yhteen kaikki säikeiden ulkokerroksen langat, lukuun ottamatta täytelankoja) ja lue taulukosta 4 hylkäysarvot katkenneille langoille 6d:n ja 30d:n pituudelta sopivissa olosuhteissa.

Jos köysi on pyörimiskestävä köysi, käytä vastaavaa RCN-arvoa ja lue taulukosta 5 hylkäysarvot katkenneille langoille 6d:n ja 30d:n pituudelta. Jos rakennetta ei ole esitetty, määritä ulompien säikeiden lukumäärä ja kantavien lankojen kokonaismäärä köysin säikeiden ulkokerroksessa (laskemalla yhteen kaikki ulkokerroksen langat lukuun ottamatta mahdollisia täytelankoja) ja lue taulukosta 5 hylkäysarvot katkenneille langoille pituuksilla 6d ja 30d sopivissa olosuhteissa.

Taulukko 4 – Yksikerroksisissa ja rinnakkaissuljetuissa köysissä esiintyvien näkyvien katkenneiden lankojen lukumäärä, jonka saavuttaminen tai ylittäminen merkitsee köyden hävittämistä (ISO 4309:2017:n mukaisesti)

Köysi luokka lukumäärä RCN	Kokonaismäärä kuormitusta kantavat ulomman säikeiden kerros köydessä (a) <i>n</i>	Näkyvien katkenneiden ulkokerroksen lankojen lukumäärä (b)					
		Teräspyörissä ja/tai kelaus yksikerroksiselle rummulle (lankojen katkeamat jakautuvat satunnaisesti)				Köysiosat kelalla monikerroksisessa rumpu (c)	
		Luokat M1–M4 tai luokka tuntematon (d)				Kaikki luokat	
		Tavallinen kerrostus		Lang-asennus		Tavallinen ja Lang-lay	
		Yli pituudelta a 6 päivän ajan (e)	Yli pituudelta 30 päivän (e)	Yli pituus 6d (e)	Yli pituus 30d (e)	Yli pituus 6d (e)	Yli pituus 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
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

HUOMAUTUS Köydet, joiden ulkosäikeet ovat Seale-rakenteisia ja joissa kunkin säikeen langojen lukumäärä on 19 tai vähemmän (esim. 6x19 Seale), sijoitetaan tässä taulukossa kaksi riviä sen rivin yläpuolelle, johon rakenne normaalisti sijoitettaisiin säikeiden ulkokerroksen kantavien lankojen lukumäärän perusteella

(a) Tässä kansainvälisessä standardissa täytevajereita ei pidetä kantavina vajereina eivätkä ne sisälly $n:n$ arvoihin.

(b) Katkenneella johdolla on kaksi päätä (lasketaan yhdeksi johdoksi).

(c) Arvot koskevat kulumisalueita ja kierteiden välistä häiriötä, joka johtuu laivaston kulman vaikutuksista

(eivätkä niihin köysin osiin, jotka toimivat vain köysipyörissä eivätkä kelaudu rummulle).

(d) Luettelossa mainittujen katkenneiden lankoja voidaan soveltaa kaksinkertaisena köysiin mekanismeissa, joiden luokituksen tiedetään olevan M5–M8.

Taulukko 5 – Kiertymiskestäväissä köysissä esiintyvien näkyvien katkenneiden lankojen määrä, joka on saavutettu tai ylitetty ja joka merkitsee köyden hävittämistä (ISO 4309:2017:n mukaan)

Köysiluo kan numero RCN	Köydessä olevien ulkokerroksen kantavien lankojen kokonaismäärä köyden säikeissä (a) <i>n</i>	Näkyvien katkenneiden ulkokerroksen lankojen lukumäärä (b)			
		Köysiosat, jotka toimivat teräspyörissä ja/tai kelaautuvat yksikerroksiselle rummulle (lankojen katkeamat jakautuvat satunnaisesti)		Monikerroksisella rummulla kelautuvat köysiosat (c)	
		6 <i>d</i> : <i>n</i> pituudella (d)	30 päivän (d) ajalta	6 <i>d</i> : <i>n</i> (d) pituudelta	Pituudelta <i>n</i> 30 <i>d</i> (d)
21	4 säiettä $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 tai 4 säiettä $n \leq 100$	2	4	4	8
	Vähintään 11 ulkoista säiettä				
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

HUOMAUTUS Köydet, joiden ulkosäikeet ovat Seale-rakenteisia ja joissa kunkin säikeen lankojen lukumäärä on 19 tai vähemmän (esim. 18x9 Seale – WSC), sijoitetaan tässä taulukossa kaksi riviä sen rivin yläpuolelle, johon rakenne normaalisti sijoitettaisiin säikeiden ulkokerroksen lankojen lukumäärän perusteella.

(a) Tässä kansainvälisessä standardissa täytevajereita ei pidetä kuormitusta kantavina vajereina eivätkä ne sisälly *n*:n arvoihin.

(b) Katkenneella johdolla on kaksi päätä.

(c) Arvot koskevat kulumisilmiöitä, jotka ilmenevät risteyskohdissa ja kierteiden välisessä vuorovaikutuksessa laivaston kulman vaikutusten vuoksi

(eivätkä niihin köyden osiin, jotka toimivat vain köysipyörissä eivätkä kelaudu rummulle).

2.4.2.2.2 Köyden halkaisijan pieneneminen

ROPETEX-teräsköydet valmistetaan nimellishalkaisijan ylittävällä toleranssilla. Köyden halkaisijan pienenemistä mitattaessa on tärkeää lähteä liikkeelle vertailuhalkaisijasta, joka tulisi mitata heti köyden asennuksen jälkeen, mutta ennen köyden ottamista normaaliin käyttöön. Jos tätä vertailuhalkaisijaa ei ole saatavilla, voidaan mitata ja käyttää sen sijaan halkaisijaa, joka on lähinnä köyden päätettä.

ISO 4309 -standardin mukainen kaava halkaisijan pienenemisen laskemiseksi: $[(d_{ref} - d_m) / d] * 100 \%$

Jossa

d_{ref} = vertailuhalkaisija

d_m = mitattu todellinen halkaisija

d = nimellishalkaisija

Yksikerroksinen köysi, jossa on kuituydin, on hävitettävä, kun tulos $\geq 10 \%$

Yksikerroksinen teräsydin köysi tai rinnakkais suljettu köysi tulee hävittää, kun tulos $\geq 7,5 \%$

Kierronkestävä köysi tulee hävittää, kun tulos $\geq 5 \%$

Kun vaijerilangan halkaisijassa on voimakas ja ilmeinen paikallinen pieneneminen, eli jos säie on painunut sisään, köysi on hävitettävä välittömästi.

Jos noudatetaan australialaista standardia AS 2759, köysi on hävitettävä (vaikka yksittäisiä lankoja ei olisikaan katkennut

(ovat näkyvissä), kun köyden halkaisija on pienentynyt 95 prosenttiin tai alle nimellishalkaisijasta.

Lisäksi köysi on vaihdettava, jos pintalankojen halkaisija on pienentynyt yli kolmanneksella.

2.4.2.2.3 Säikeiden murtuminen

Jos säikeessä tapahtuu täydellinen murtuma, köysi on välittömästi hävitettävä.

2.4.2.2.4 Korroosio

Korroosiota esiintyy enemmän meriympäristöissä ja ympäristöissä, joissa ilman pilaantuminen on voimakasta. Näiden ulkoisten tekijöiden lisäksi korroosio johtuu pääasiassa puutteellisesta huollosta ja köysien riittämättömästä voitelusta. Korroosio vaikuttaa teräsköyden käyttöikänsä ja murtolujuuteen.

ISO 4309-2010 -standardi antaa ohjeita korroosion hävittämiskriteereistä:

Ulkoinen korroosio, joka voidaan pyyhkiä ja/tai harjata pois	Ei hävittämistä
Ulkoinen korroosio, jossa langan pinta tuntuu karhealta	60 % hävitetään
Ulkoinen korroosio, jossa langat ovat voimakkaasti kuoppaisia ja löysiä	hyläys
Selvä sisäkorroosio (eli näkyy ulkoisten säikeiden välisissä koloissa)	hylkäys

2.4.2.2.5 Aaltoilu

Aaltoilu on teräsköysissä esiintyvä muodonmuutos. Köysirakenteen muodonmuutos johtaa (ajan myötä) voimien epätasaiseen jakautumiseen teräsköydessä. Teräsköysi on hävitettävä, kun aaltoilua havaitaan.

2.4.2.2.6 Korin muodonmuutos

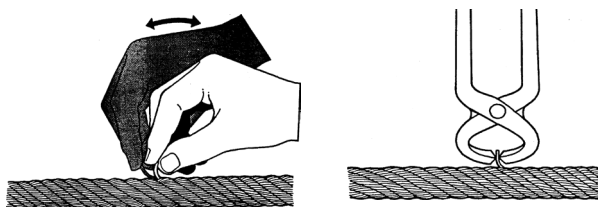
Kori- tai lyhtymäiset köydet on hävitettävä välittömästi tai, jos köyden jäljellä oleva pituus on käyttökelpoisessa kunnossa, poistettava vaurioitunut osa.

2.4.2.2.7 Ulos työntyvä ydin tai säikeet

Köydet, joista ydin tai säikeet ovat tulleet esiin, on hävitettävä välittömästi, tai jos köysi on käyttökelpoisessa kunnossa, poistettava vaurioitunut osa.

2.4.2.2.8 Silmukoista ulkonevat langat

Köydet, joissa on ulkonevia lankoja, yleensä ryhminä köydestä vastakkaisella puolella kuin se, joka on kosketuksessa köysipyörän uran kanssa, on hävitettävä välittömästi. Jos ulkoneva lanka on yksittäinen, se voidaan poistaa taivuttamalla sitä, kunnes se katkeaa, lähellä säikeen sisäpuolta, jotta tämä lanka ei vahingoita ympäröiviä lankoja ja säikeitä. Katso kuva 2-8.



Kuva 2-8 ulkonevien lankojen poistaminen

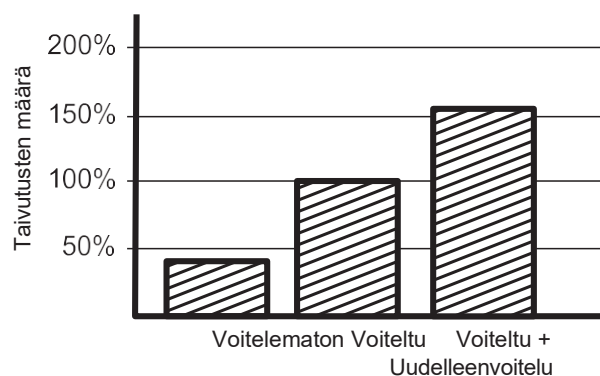
2.4.3 Köyden voitelu käytössä

Alkuperäisen valmistajan voiteluaineen tarjoama suoja riittää yleensä estämään korroosiosta johtuvan kulumisen kuljetuksen, varastoinnin ja köyden alkuvaiheen aikana. Optimaalisen suorituskyvyn saavuttamiseksi useimmille köysille on kuitenkin hyödyllistä levittää käyttövoiteluainetta, jonka tyyppi riippuu köyden käyttötarkoituksesta ja ympäristöolosuhteista, joille köysi altistuu. Voitelulla on myös tärkeä rooli yksittäisten, toisiaan hankaavien lankojen sisäisen kitkan vähentämisessä.

Siksi on tärkeää voidella köysi säännöllisesti sen käytön mukaan.



VAROITUS! Voitelemattoman tai väärin voidellun köyden käyttöikä lyhenee huomattavasti.



Kuva 2-9 Köyden uudelleenvoitelun merkitys

Käyttövoiteluaineen on oltava yhteensopiva alkuperäisen valmistusvoiteluaineen kanssa, eikä se saa heikentää vetoköydyn kitkaominaisuuksia. Katso köysivalmistajan tai laitevalmistajan suositukset.

Tyypillisiä huoltorasvan levitysmenetelmiä ovat sivellin, tippasyöttö, kannettava paineistettu sumutin tai korkeapaine. Jälkimmäinen järjestelmä on yleensä suunniteltu työntämään huoltorasva köysiin korkealla paineella ja puhdistamaan samalla köysi sekä poistamaan kosteuden, rasvajäämät ja muut epäpuhtaudet.

Huoltovoiteluaineen levittämättä jättäminen voi heikentää köyden suorituskykyä ja pahimmassa tapauksessa johtaa havaitsemattomaan sisäiseen korroosioon.

Liian suuren määrän tai vääränlaisen voiteluaineen käyttö voi johtaa vieraiden roskien kertymiseen köyden pinnalle. Tämä voi aiheuttaa hankaavia vaurioita köyteen, köysipyörään ja rumpuun. Se voi myös vaikeuttaa köyden todellisen kunnon määrittämistä hävittämiskriteerien arviointia varten.

3 Köyden rakenteen valinta

3.1 Rakenne suhteessa hankaukseen ja kulumiseen

Teräsköysi heikkenee asteittain, kun se altistuu hankaukselle ja kulumiselle. Tämä tapahtuu, kun köysi koskettaa toista kappaletta, esimerkiksi kulkiessaan köysipyörän tai rullan yli, kietoutuessaan rummulle tai raahautuessaan hankaavan materiaalin läpi tai sitä pitkin.

Jos kulumisen tiedetään olevan pääasiallinen kulumisvaurioiden syy, on syytä valita köysi, jonka ulkoteräsköydet ovat mahdollisimman paksuja, mutta samalla on otettava huomioon, onko tarpeen täyttää myös taivutusväsymisvaatimukset.

Lang-kierteinen köysi (edellyttäen, että köyden molemmat päät on kiinnitetty ja niiden pyöriminen on estetty) ja tiivistetty

säikeinen köysi voivat olla edullisia hankaavissa olosuhteissa.

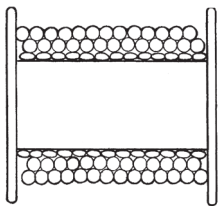
Huomautus: Vaikka kulumisen odotetaan tapahtuvan pääasiassa langan kruunuissa, kulumista voi esiintyä myös säikeen ja ytimen välissä sekä säikeiden liitoskohdissa köyden sisällä.

3.2 Ytimen tyyppi suhteessa köyden puristumiseen -rummussa

Murskautumista voi tapahtua useista syistä, mutta se on todennäköisempää, kun köysi kääritään rummulle monikerroksisesti. Lisäksi köyden ja sileän tai tasapintaisen rummun välillä syntyy suurempi säteittäinen paine kuin uritetun rummun kanssa.

Kuitua sisältäviä säikeisiä köysiä ei tule käyttää, jos kelaaminen ulottuu monikerroksiseksi.

Teräsydin- ja tiivistetyt säikeiset köydet kestävät paremmin puristumista ja vääntymistä.



Kuva 3-1 Esimerkki murskautumisesta rummussa

3.3 Langan pinta ja sen vaikutus korroosioon ()

Jos korroosiota odotetaan tai tiedetään olevan pääasiallinen vaurioitumistapa, on suositeltavaa käyttää köyttä, jonka langat on päällystetty sinkillä (tai sinkkiseoksella Zn95/Al5).

Huomiota tulisi kiinnittää mahdollisimman paksulankaisen köyden valintaan, ottaen huomioon, onko onko tarpeen täyttää taivutusväsymisvaatimuksia.

Köysi, jossa on suuri määrä pieniä lankoja, on alttiimpi korroosiolle kuin köysi, jossa on pieni määrä suuria lankoja.

3.4 Kierron suunta ja kierteen tyyppi

3.4.1 Köysien liittäminen toisiinsa (sarjaan) tai rinnakkain käyttö ()

Jos köysi on liitettävä toiseen (eli sarjaan) joko asennuksen tai käytön aikana, on ehdottomasti varmistettava, että niiden kierteen suunta ja tyyppi ovat samat, esim. oikeakierteinen tavallinen (sZ) ja oikeakierteinen tavallinen (sZ).

Huomautus: Vasemmanpuoleisen köyden liittäminen oikeanpuoleiseen köysiin aiheuttaa köyden pyörimisen ja säikeiden purkautumisen kuormituksen alaisena. Jos köydet on myös käsin liitetty liitoskohdassa, liitokset avautuvat ja repeävät.

Jotkin sovellukset, esim. kahmarit ja konttinosturit, vaativat vasemmanpäisen köyden käyttöä yhdessä oikeakierteisen köyden rinnalla (eli yhdensuuntaisesti), jotta kahden köyden pyörimisvaikutukset tasapainottuvat.

3.4.2 -kelauksen suunta

Ellei laitevalmistajan ohjeissa toisin mainita, köysi on kierrettävä alla olevien kuvien mukaisesti.

Kierrosuunta ja köyden kiinnityskohta määräävät, onko käytettävä oikeakierteisistä vai vasenkierteisistä köyttä. Oikean köyden valitsemiseksi on noudatettava seuraavaa sääntöä:

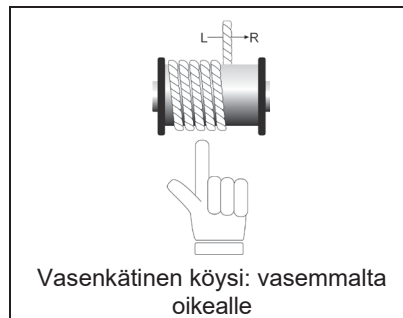
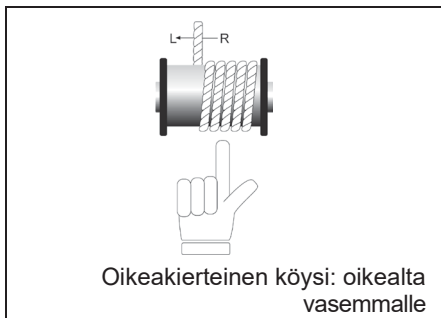
- Oikeakierteinen ura rummussa – vasenkierteinen köysi.
- Vasen kierteen ura rummussa – oikeakierteinen köysi.



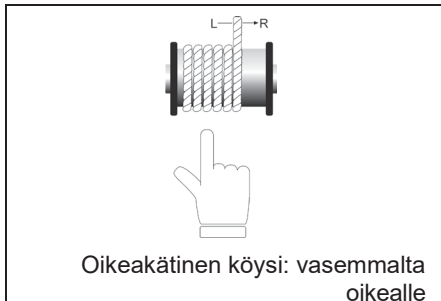
VAROITUS! Väärän kierteen valinta voi heikentää köyden suorituskykyä.

Alla olevissa kuvissa esitetty kelaustapa pätee yleensä sekä sileisiin että uritettuihin rummuihin.

Alakierros



Yläkierros



3.5 -kääntölevyn pyörimisominaisuudet ja käyttö

Nostoköysien "kiertymistä" moniosaisessa (fall) köysijärjestelyssä lohkon pyörimisen vuoksi voi esiintyä, jos valitun köyden vääntöominaisuudet ovat huonot suhteessa aiottuun nostokorkeuteen, köysien väliseen etäisyyteen ja kuormitukseen. Tällaisissa tapauksissa nostokyky voi olla huomattavasti rajoitettu tai jopa pysähtyä kokonaan. Sovellukset, joissa nostokorkeudet ovat suuria, ovat erityisen alttiita tälle ilmiölle.

Huomautus: Kiertymisellä tarkoitetaan tilannetta moniosaisessa köysijärjestelyssä, jossa köysien osat irtoavat toisistaan kietoutuessaan itsensä ympärille.

Kun köyden vääntöominaisuudet otetaan huomioon, voidaan arvioida cablingin todennäköisyys tietyssä köysijärjestelmässä. Kysy lisätietoja köyden valmistajalta tai laitteen alkuperäiseltä valmistajalta. Kiertyämättömissä köysissä, joissa ulommat säikeet on yleensä kierretty vastakkaiseen suuntaan kuin alla olevan kerroksen säikeet, (i) kuormituksen alla syntyvän vääntömomentin suuruus, kun köyden molemmat päät on kiinnitetty ja niiden pyöriminen on estetty, tai (ii) kuormituksen alla tapahtuvan pyörimisen suuruus, kun köyden toinen pää voi pyöriä vapaasti, on odotettavissa olevan huomattavasti pienempi kuin yksikerroksisissa köysissä.

Nostotoimenpiteen aikana syntyvän pyörivän kuorman vaaran rajoittamiseksi ja nostovyöhykkeellä olevan henkilöstön turvallisuuden varmistamiseksi on suositeltavaa valita pyörimistä estävä köysi, joka pyörii vain vähän kuormitettuna, ks. a) alla. Tällaisissa köysissä kääntölevyn hyöty on poistaa köydestä pyörimistä, joka johtuu köysipyörän tai rummun kulmapoikkeamista.

Muut pyörimiskestävät köydet, joiden pyörimiskestävyys kuormitettuna on heikompi (katso kohta b) alla), vaativat todennäköisesti kääntölevyn apua vaaran minimoimiseksi. Tällaisissa tapauksissa on kuitenkin huomioitava, että liiallinen köyden pyöriminen voi vaikuttaa haitallisesti köyden suorituskkyyn ja johtaa myös köyden murtolujuuden heikkenemiseen, jonka suuruus riippuu valitun köyden pyörimisominaisuuksista ja nostettavan kuorman suuruudesta.

Seuraavassa on yhteenveto yleisistä ohjeista kääntölevyn käytöstä köyden pyörimisominaisuuksien perusteella.

Kun:

- 1 kierros = 360° ;
- d = köyden nimellishalkaisija
- F_{min} = köyden vähimmäismurtovoima

Silloin:

a) kiertomäärä enintään 1 *kierros*/1 000*d* nostettaessa kuormaa, joka vastaa 20 %:a F_{min} voidaan käyttää kääntölevyä.

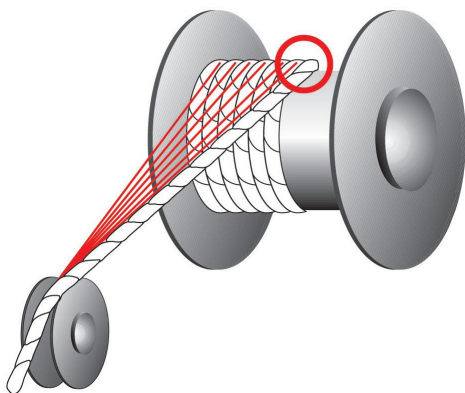
b) kierrosominaisuus, joka on suurempi kuin 1 kierros mutta enintään 4 kierrosta/1 000 päivää, kun nostetaan kuorma, joka vastaa 20 %:iin F_{min} :stä.

kääntölevyä voidaan käyttää köysivalmistajan suositusten ja/tai pätevän henkilön hyväksynnän mukaisesti;

c) kiertyvyys yli 4 *kierrosta*/1 000 *d* kuormalla, joka vastaa 20 % F_{min} – kääntölenkkiä ei tule käyttää.

3.6 Kierroskulma ()

Liian suuri kiertokulma voi aiheuttaa köyden liiallista kulumista rummun viereistä laippaa vasten. Tämä voi myös johtaa vääntöongelmiin.



Kuva 3-2: Liian suuri kulmakulma voi aiheuttaa liiallista kulumista

Kun köysi tulee pyörän yli, se koskettaa aluksi uran reunaa. Kun köysi jatkaa kulkuaan pyörän yli, se liikkuu reunaa pitkin alaspäin, kunnes se asettuu pyörän uran pohjalle. Tällöin köysi sekä rullaa että liukuu. Pyörimisen seurauksena köysi pyörii oman akselinsa ympäri, mikä aiheuttaa kierteen syntymisen tai häviämisen köydestä, jolloin köysin kierre lyhenee tai pitenee. Tämä heikentää väsymislujuutta ja pahimmassa tapauksessa aiheuttaa rakenteellisia vaurioita

köydelle rakenteellisia vaurioita, kuten ”lintuhäkin” tai ytimen ulkoneman. Kun köysikulma kasvaa, myös kierron määrä.

Kierronkestävien köysien laivakulman tulisi olla enintään 2° ja yksikerroksisten köysien enintään 4° kerroksisissa köysissä.

Huomautus: Käytännön syistä joidenkin nosturien ja nostimien rakenne ei välttämättä pysty täyttämään näitä suositeltuja arvoja, jolloin köysien käyttöikä voi olla vaikutusta ja köysiä saattaa olla tarpeen tarkastaa useammin.

Kiertonopeuden kulmaa voidaan pienentää esimerkiksi:

- a) vähentämällä rummun leveyttä ja/tai lisäämällä rummun halkaisijaa; tai
- b) lisäämällä köysipyörän ja rummun välistä etäisyyttä.

Kelausta rummulle suoritettaessa suositellaan yleensä, että kelaustaso rajoitetaan 0,5°–2,5°:n välille. Jos kulma on liian pieni, eli alle 0,5°, köysi pyrkii kasaantumaan rummun laippaan eikä palaa rummun yli vastakkaiseen suuntaan. Tässä tilanteessa ongelmaa voidaan lieventää asentamalla ”kicker”-laite tai lisäämällä köysikulmaa lisäämällä köysipyörä tai kelausmekanismi.

Jos köysi voi kasaantua, se voi yhtäkkiä rullata pois laipasta aiheuttaen iskukuormituksen köysiin. Liian suuret kiertokulmat palauttavat köyden rummun yli ennenaikaisesti, mikä aiheuttaa aukkoja köyden kierrosten välille lähellä rummun laippoja sekä lisää köysiin kohdistuvaa painetta risteyskohdissa.

Vaikka köydessä olisi kierteiset urat, suuret kiertokulmat johtavat väistämättä paikallisiin mekaanisiin vaurioihin, kun langat ”koskettavat” toisiaan. Tätä kutsutaan usein köyden ”häiriöksi”, mutta sen määrää voidaan vähentää valitsemalla lang-lay-köysi, jos köysien asettelu sen sallii, tai tiivistetty säikeinen köysi.

4 Teräsköysien ja niiden komponenttien materiaalien terveys- ja turvallisuustiedot

4.1 Materiaali

4.1.1 Yleistä

Teräsköysi on komposiittimateriaali, joka voi tyypistään riippuen sisältää useita erillisiä materiaaleja.

Seuraavassa on yksityiskohtaiset tiedot kaikista yksittäisistä materiaaleista, jotka voivat olla osa valmiita köysiä.

Toimitusluettelossa, laskussa tai sertifikaatissa mainittu teräsköyden kuvaus ja/tai nimitys mahdollistavat komponenttien tunnistamisen.

EN 12385 -standardin eri osissa käsiteltävien teräsköysien pääasiallinen rakenneaine on hiiliteräs, joka voidaan joissakin tapauksissa päällystää sinkillä tai sinkkiseoksella Zn95/Al5.

Hiiliteräksestä, päällystetyistä tai ruostumattomasta teräksestä valmistettuja vaijereita ei toimitusvaiheessa pidetä terveysriskinä. Myöhemmissä käsittelyvaiheissa, kuten leikkaamisessa, hitsaamisessa, hionnassa ja puhdistuksessa, voi kuitenkin syntyä pölyä ja höyryjä, jotka sisältävät aineita, jotka voivat vaikuttaa altistuvien työntekijöiden terveyteen.

Kolme muuta komponenttia ovat ydin, joka voi olla samaa terästä kuin ulompien säikeiden teräs tai vaihtoehtoisesti luonnon- tai synteettistä kuitua; köyden voiteluaine(et); ja tarvittaessa mahdollinen sisäpuolen täyte tai ulkopäällyste.

4.1.2 Kuitu iset ytimet

Koska kuituytimet sijaitsevat teräsköysin keskiosassa, niiden valmistusmateriaalit – yleensä luonnon- tai synteettiset kuidut – eivät aiheuta terveysriskiä käsiteltäessä. Vaikka ulommat säikeet poistettaisiin (esimerkiksi kun köyttä kiinnitetään holkkiin), ydinmateriaalit eivät aiheuta käytännössä mitään vaaraa käyttäjälle, paitsi ehkä käytetyn köyden tapauksessa, jossa ydin on voinut hajota kuitupölyksi, jota voi hengittää, jos sitä ei ole voideltu tai jos raskas käyttö on aiheuttanut ytimen sisäistä kulumista, vaikka tätä pidetäänkin erittäin epätodennäköisenä.

Suurin vaara aiheutuu lämmön synnyttämien höyryjen hengittämisestä, esimerkiksi kun köyttä leikataan levyleikkurilla. Näissä olosuhteissa luonnonkuidut tuottavat todennäköisesti hiilidioksidia, vettä ja tuhkaa, kun taas synteettiset materiaalit tuottavat todennäköisesti myrkyllisiä höyryjä.

Luonnonkuitujen käsittely, kuten lahoamisen estäminen, voi myös tuottaa myrkyllisiä höyryjä palamisen yhteydessä.

Ytimistä syntyvien myrkyllisten höyryjen pitoisuus on lähes merkityksetön verrattuna muihin primaarimateriaaleihin, kuten köyden lankaan ja valmistusvoiteluaineeseen, kuumennettaessa syntyviin tuotteisiin.

Yleisin synteettinen ydinmateriaali on polypropeeni, vaikka toisinaan saatetaan käyttää myös muita polymeerejä, kuten polyeteeniä ja polyamidia.

4.1.3 -köyden täyte- ja päällystemateriaalit

Täyte- ja päällystemateriaalit eivät aiheuta terveysriskiä, kun köyttä käsitellään toimitustilassaan. Suurin vaara liittyy myrkyllisten höyryjen hengittämiseen, kun köyttä leikataan laikkaleikkurilla.

4.1.4 -köyden valmistuksessa käytettävät voiteluaineet

Teräsköysien valmistuksessa käytettävät voiteluaineet aiheuttavat yleensä vain vähäisen vaaran käyttäjälle

toimitustilassaan. Käyttäjän tulee kuitenkin noudattaa kohtuullista varovaisuutta minimoidakseen ihon ja silmien kosketusta ja välttää höyryjen ja sumujen hengittämistä.

Teräsköysien valmistuksessa käytetään laajaa valikoimaa yhdisteitä voiteluaineina. Nämä tuotteet koostuvat pääasiassa öljyjen, vahojen, bitumien, hartsien, geeliytysaineiden ja täyteaineiden seoksista, joissa on pieniä pitoisuuksia korroosionestoaineita, hapettumisen estäjiä ja tarttuvuuslisäaineita.

Suurin osa niistä on kiinteitä huoneenlämmössä, ja kunhan vältetään ihokosketusta nestemäisten tyyppien kanssa, mikään niistä ei aiheuta vaaraa normaalissa köysien käytössä.

Ihosairauksien riskin välttämiseksi toistuvaa tai pitkäaikaista kosketusta mineraali- tai synteettisten hiilivetyjen kanssa tulisi välttää, ja on välttämätöntä, että kaikki tällaisiin tuotteisiin kosketuksissa olevat henkilöt noudattavat korkeita henkilökohtaisen hygienian standardeja.

Työntekijän tulee:

- a) käyttää öljynpitäviä käsineitä;
- b) välttää tarpeetonta kosketusta öljyn kanssa käyttämällä suojavaatetusta;
- c) hakeutua ensiapuun kaikista vammoista, olivatpa ne kuinka lieviä tahansa;
- d) pese kädet huolellisesti ennen ateriala, ennen wc:ssä käyntiä ja työn jälkeen; ja
- e) käytä pesun jälkeen hoitovoidetta, jos sitä on saatavilla.

Työntekijän ei tule:

- f) laittaa öljyisiä rättejä tai työkaluja taskuihin, etenkin housujen taskuihin;
- g) käyttää likaisia tai pilaantuneita rättejä öljyn pyyhkimiseen iholta;
- h) käyttää öljyyn kastuneita vaatteita;
- i) käyttää liuottimia, kuten parafiinia, bensiiniä jne. öljyn poistamiseen iholta.

4.2 Yleistä tietoa työistä

4.2.1 Työturvallisuus- ja suojausohjeet

a) Hengityssuojaimet

Ilmanvaihtoa ja paikallista poistoilmanvaihtoa tulisi käyttää, jotta ilmassa leviävä pöly tai höyryt pysyvät alle vahvistettujen työperäisen altistumisen raja-arvojen (OES) alapuolella.

Käyttäjien tulee käyttää hyväksytyjä pöly- ja höyryhengityssuojaimia, jos OES-arvot ylittyvät. (OES-arvo kokonaispölylle on 10 mg/m^3 ja hengitettävän pölyn 5 mg/m^3).

b) Suojavarusteet

Suojavarusteita on käytettävä silmille vaarallisten toimenpiteiden aikana. Hitsauskypärää on hitsaamisen tai polttamisen aikana. Käytä käsineitä ja muita suojarusteita tarvittaessa.

c) Muuta

Hyvää henkilökohtaista hygieniaa on noudatettava ennen vaihtamista siviilivaatteisiin tai ruokailua. Ruokaa ei saa nauttia työympäristössä.

4.2.2 Ensiapu -toimenpiteet

- a) Hengitysteihin joutuminen: Siirrä henkilö raittiiseen ilmaan; hakeudu lääkäriin.
- b) Iho: Pese alueet huolellisesti saippualla ja vedellä.
- c) Silmät: Huuhtelee silmiä runsaasti juoksevalla vedellä hiukkasten poistamiseksi; hakeudu lääkäriin.
- d) Nieleminen: Jos epätodennäköisessä tapauksessa köyttä tai sen osia joutuu suuhun, hakeudu lääkäriin.

4.2.3 Turvallisuustiedot – palo- tai räjähdysvaara

Kiinteässä tilassa köyden teräskomponentit eivät aiheuta palo- tai räjähdysvaaraa. Läsä olevat orgaaniset aineosat, eli voiteluaineet, luonnon- ja synteettiset kuidut sekä muut luonnon- tai synteettiset täyte- ja päällystemateriaalit, voivat ylläpitää paloa.

4.2.4 Hävittäminen

Hävitä paikallisten määräysten mukaisesti.

Merkinnät

ROPETEX-teräsköydet on merkitty kahdella kelan etiketillä, jotka tunnistavat kelan ja köyden. Etiketeissä on CE- ja UKCA-merkinnät.



ROPETEX-kelat on merkitty myös käyttöohjeiden kuvasymboleilla.

Käyttöohjeet

Löydät aina voimassa olevat ja päivitettyt käyttöohjeet verkosta.

Käyttöohje päivitetään jatkuvasti, ja vain uusin versio on voimassa.



Huom! Englanninkielinen versio on alkuperäinen ohje.

Käyttöopas on ladattavissa seuraavasta linkistä:
www.powertex-products.com/manuals

Tuotteiden vaatimustenmukaisuus

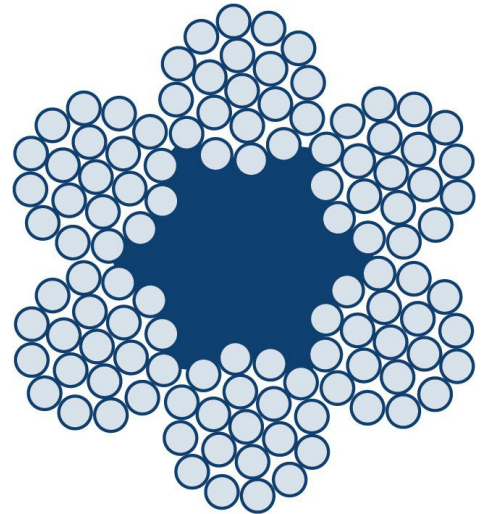


SCM Citra Oy
 Asessorinkatu 3-7
 20780 Kaarina
 Suomi
www.powertex-products.com

NL Gebruiksaanwijzing

ROPETEX Staalkabels

Gebruikershandleiding



ROPETEX Veiligheidsinstructies en informatie voor gebruik en onderhoud

Inhoud

1. Algemeen	3
2. Gebruik en onderhoud	4
2.1. Gebruiksbeperkingen als gevolg van ongunstige omgevingsomstandigheden	4
2.1.1. Temperatuur	4
2.1.2. Gebruik in uitzonderlijk gevaarlijke omstandigheden	4
2.2. Voor het eerste gebruik van de staalkabel	4
2.2.1. Controle van de staalkabel en de documenten	4
2.2.2. De staalkabel opbergen	5
2.2.3. Controle van de staat van de onderdelen van de machine of installatie die met kabels te maken hebben	5
2.3. Omgaan met en installeren van de kabel	6
2.3.1. Algemeen	6
2.3.2. Kabel geleverd op een rol	6
2.3.3. Staalkabel geleverd op een haspel	7
2.3.4. De staalkabel afsnijden	8
2.3.5. Het nieuwe staalkabel inlopen	8
2.4. Onderhoud	9
2.4.1. De staalkabel inspecteren en onderzoeken	9
2.4.2. Afkeuringscriteria	10
2.4.3. Smeren van de kabel tijdens gebruik	17
3. Keuze van de kabel	18
3.1. Constructie met betrekking tot slijtage en afslijting	18
3.2. Type kern met betrekking tot het platdrukken van de kabel tegen de trommel	18
3.3. Afwerking van de draad in verband met corrosie	18
3.4. Legrichting en type	18
3.4.1. Staalkabel aan elkaar verbinden (serie) of naast elkaar werken (parallel)	18
3.4.2. Wikkelrichting	19
3.5. Rotatie-eigenschappen en gebruik van een wartel	19
3.6. Vloothoek	21
4. Informatie over de gezondheid en veiligheid van staalkabels en hun onderdelen	22
4.1. Materiaal	22
4.1.1. Algemeen	22
4.1.2. Touwkernen	22
4.1.3. Vul- en bekledingsmaterialen	22
4.1.4. Productie van staalkabelsmeermiddelen	23
4.2. Algemene informatie	23
4.2.1. Maatregelen ter bescherming van de gezondheid op het werk	23
4.2.2. Medische noodprocedures	24
4.2.3. Veiligheidsinformatie – brand- of explosiegevaar	24
4.2.4. Afvalverwerking	24

1. Algemeen

Dit document bevat informatie die u helpt bij het veilige en correcte gebruik van ROPETEX-staalkabels. Naast de gebruiksaanwijzing verwijzen wij ook naar de geldende nationale voorschriften die van toepassing zijn op uw werk.

Wij verklaren op eigen verantwoordelijkheid dat ROPETEX-staalkabels voldoen aan de normen EN 12385-1 tot en met -10 en AS3569.

Indien de klant wijzigingen aanbrengt aan het product of het product combineert met een niet-compatibel product of onderdeel, aanvaarden wij geen verantwoordelijkheid voor de gevolgen met betrekking tot de veiligheid van het product.

ROPETEX-staalkabels worden geïmporteerd via SCM Citra OY, Asessorinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Finland, en worden exclusief gedistribueerd door bedrijven van de Axel Johnson International - Lifting Solutions Group.

Alle productinformatie en handleidingen zijn te vinden op www.ropetex.com

Alle distributeurs staan vermeld op: <https://www.powertexproducts.com/offices>

2. Gebruik en Onderhoud

2.1. Gebruiksbeperkingen als gevolg van ongunstige omgevingsomstandigheden

2.1.1. Temperatuur

2.1.1.1. Staalkabel vervaardigd uit koolstofstalen draden

Er moet rekening worden gehouden met de maximale temperatuur die de staalkabel tijdens gebruik kan bereiken. Een onderschatting van de temperatuur kan tot gevaarlijke situaties leiden. Gevlochten kabels met staalkabelkernen (of staalkabelstrengen) kunnen worden gebruikt tot maximaal 100 °C. Gevlochten kabels met staalkern en spiraalkabels (d.w.z. spiraalstrengen en gesloten spiraal) kunnen worden gebruikt tot 200 °C, hoewel een zekere verlaging van de maximale werklust noodzakelijk is, waarbij de mate afhankelijk is van de blootstellingstijd bij hoge temperaturen en van de diameter van de draden.

Bij bedrijfstemperaturen tussen 100°C en 200°C mag worden aangenomen dat het sterkteverlies 10% bedraagt. Bij temperaturen boven 200°C kunnen speciale smeermiddelen nodig zijn en moet rekening worden gehouden met een groter sterkteverlies dan hierboven vermeld. Neem contact op met de fabrikant van de kabel of de machine.

De sterkte van staalkabels wordt niet nadelig beïnvloed door bedrijfstemperaturen tot - 40 °C en er is geen vermindering van de maximale werklust nodig; de prestaties van de kabel kunnen echter wel verminderd zijn, afhankelijk van de effectiviteit van het smeermiddel bij lage temperaturen.

Wanneer de kabel is voorzien van een eindverbinding, raadpleeg dan ook 2.1.1.2.

2.1.1.2. Eindverbindingen

Naast de hierboven vermelde limieten voor kabels, en tenzij anders aangegeven door de fabrikant van de kabel of de fabrikant van de machine, apparatuur of installatie, mogen de volgende bedrijfstemperaturen niet worden overschreden:

- Oog met aluminium ferrule / klem: 150 °C
- Oog met stalen ferrule / klem: 200 °C
- Socket / draadhuus gevuld met een loodhoudende legering: 80 °C
- Socket / draadhuus gevuld met zink of een op zink gebaseerde legering: 120 °C
- Socket / draadhuus gevuld met hars – raadpleeg de instructies van de ontwerper van het systeem

2.1.2. Gebruik in uitzonderlijk gevaarlijke omstandigheden

In gevallen waarin bekend is dat er uitzonderlijk risicovolle omstandigheden bestaan, bijvoorbeeld bij offshore-activiteiten, het hijsen van personen en potentieel gevaarlijke lasten zoals gesmolten metalen, corrosieve materialen of radioactieve materialen, moet een risicobeoordeling worden uitgevoerd en moet de maximale werklust dienovereenkomstig worden gekozen of aangepast.

2.2. Voordat de kabel voor het eerst in gebruik wordt genomen

2.2.1. Inspectie van de kabel en de documentatie

De kabel moet onmiddellijk na levering worden uitgepakt en onderzocht om de identiteit en de toestand ervan te controleren en er zeker van te zijn dat de kabel en de eventuele eindstukken compatibel zijn met de machines of apparatuur waaraan ze tijdens het gebruik moeten worden bevestigd.

Opmerking: Als er schade aan de kabel of de verpakking wordt geconstateerd, moet dit op de pakbon worden vermeld.

Het conformiteitscertificaat van de staalkabelfabrikant moet op een veilige plaats worden bewaard, bijvoorbeeld bij het kraanhandboek, zodat de kabel tijdens periodieke grondige inspecties tijdens het gebruik kan worden geïdentificeerd.

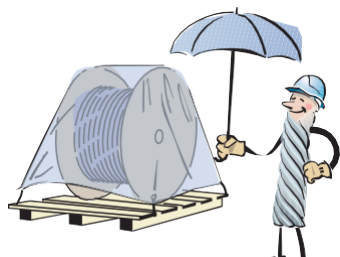
Opmerking: De kabel mag niet worden gebruikt voor hijsdoeleinden zonder dat de gebruiker in het bezit is van een certificaat.

Ropetex staalkabels worden geleverd met:

- a. Conformiteitsverklaring
- b. 3.1 Testcertificaat volgens EN 10204
- c. Gebruiksaanwijzing (op de haspel)
- d. CE-markering (op de haspel)

De conformiteitsverklaring en het 3.1-testcertificaat vormen één document en worden via het intranet of het online portaal ter beschikking gesteld aan de bedrijven van de Axel Johnson International Lifting Solutions Group-bedrijven.

2.2.2. Opslag van de staalkabel



Er moet een schone, goed geventileerde, droge, stofvrije en overdekte locatie worden gekozen. De kabel moet worden afgedekt met waterdicht materiaal als deze niet binnen kan worden opgeslagen.

De kabel moet zodanig worden opgeslagen en beschermd dat deze niet wordt blootgesteld aan onopzettelijke schade tijdens de opslagperiode of bij het plaatsen in of uit de opslag halen van de kabel.

De staalkabel moet worden opgeslagen op een plek waar het waarschijnlijk niet wordt blootgesteld aan chemische dampen, stoom of corrosieve stoffen.

Indien geleverd op een haspel, dient de haspel tijdens lange opslagperiodes periodiek te worden gedraaid, met name in warme omgevingen, om te voorkomen dat het smeermiddel uit de kabel trekt. De staalkabel mag niet worden opgeslagen in ruimtes waar hoge temperaturen heersen, aangezien dit de toekomstige prestaties kan beïnvloeden.

In extreme gevallen kan de oorspronkelijke breeksterkte, zoals bij fabricage, ernstig verminderd zijn, waardoor de kabel ongeschikt wordt voor veilig gebruik.

De staalkabel mag niet in direct contact komen met de vloer en de haspel moet zo worden geplaatst dat er lucht onder de haspel kan stromen. Houd er rekening mee dat het gewicht van een haspel met staalkabel gemakkelijk de maximale capaciteit van een EUR-pallet kan overschrijden.

Opmerking: Als het bovenstaande niet in acht wordt genomen, kan de staalkabel verontreinigd raken met vreemde stoffen en kan er corrosie ontstaan nog voordat de staalkabel in gebruik wordt genomen.

Bij voorkeur moet de haspel worden ondersteund in een A-frame of een houder die op de grond staat en het totale gewicht van de staalkabel en de haspel veilig kan dragen.

De kabel moet periodiek worden geïnspecteerd en, indien nodig, moet een geschikt smeermiddel worden aangebracht dat compatibel is met het fabriekssmeermiddel.

Eventuele natte verpakkingen, zoals jute, moeten worden verwijderd.

De markering op de kabel moet worden gecontroleerd om te verifiëren dat deze leesbaar is en overeenkomt met het certificaat. Bij het uit de opslag halen moet het principe 'first in, first out' worden toegepast.

2.2.3. Controle van de toestand van de kabel gerelateerde onderdelen van de machine of de installatie van de kranen

Voordat de nieuwe kabel wordt geïnstalleerd, moeten de toestand en afmetingen van kabelgerelateerde onderdelen, zoals trommels, schijven en kabelbeschermers, worden gecontroleerd om te verifiëren dat ze binnen de door de fabrikant van de originele apparatuur gespecificeerde bedrijfslimieten vallen.

Voor kabels die op kranen worden gebruikt, moet de effectieve groefdiameter ten minste 5% groter zijn dan de nominale kabeldiameter. De groefdiameter moet worden gecontroleerd met behulp van een schijfmeter. Schijven

moeten ook worden gecontroleerd om er zeker van te zijn dat ze vrij kunnen draaien.

De werkelijke kabeldiameter mag in geen geval groter zijn dan de spoed van de trommel. Bij meerlaagse spoeling moet de verhouding tussen de werkelijke kabeldiameter en de spoed worden beoordeeld.

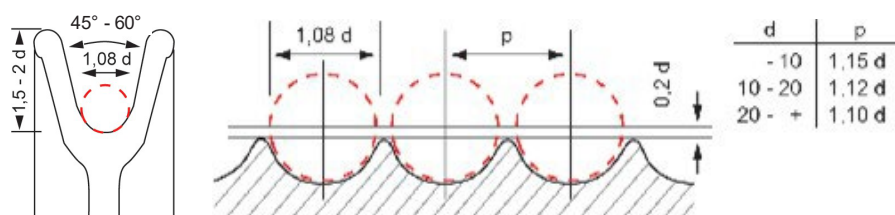
Wanneer de groeven te sterk versleten zijn, is het mogelijk om ze opnieuw te laten bewerken. Voordat dit gebeurt, moet de schijf of trommel worden gecontroleerd om vast te stellen of het onderliggende materiaal dat de kabel ondersteunt na de bewerking nog voldoende sterkte heeft.

Groeven moeten de staalkabel over ongeveer 1/3 van de diameter ondersteunen.

Wat betreft de aanbevolen waarden en hoeken voor groeven in schijven bestaan er verschillende normen:

- ISO 16625:2013 (45°-60°)
- DIN 15061 ($\geq 45^\circ$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30°-55°)

Wij raden u aan de norm te gebruiken die voor uw regio van toepassing is.



Figuur 2-1 Groefdiameter en afstanden

Opmerking: Wanneer de groeven versleten raken en de staalkabel aan de zijkanten wordt ingeklemd, wordt de beweging van de strengen en draden beperkt en neemt de buigzaamheid van de kabel af, wat de prestaties van de kabel beïnvloedt.



WAARSCHUWING! Versleten schijven moeten worden vervangen/gereviseerd

WAARSCHUWING! De trommel kan in sommige gevallen schade aan de kabel veroorzaken en tot voortijdige afdanking leiden. Als de diameter van de trommel te klein is, kan dit permanente vervorming van de kabel veroorzaken, wat leidt tot voortijdige afdanking.

2.3. Behandeling en installatie van het -kabel

2.3.1. Algemeen

De procedure voor het installeren van de kabel moet worden uitgevoerd in overeenstemming met een gedetailleerd plan dat door de gebruiker van de staalkabel is opgesteld.

De kabel moet worden gecontroleerd om te verifiëren dat deze niet beschadigd is wanneer deze wordt gelost en naar het opslagterrein of de bouwplaats wordt vervoerd. Tijdens deze handelingen mag de kabel zelf niet in contact komen met enig onderdeel van het hijsapparaat, zoals de haak van een kraan of de vork van een vorkheftruck. Hijsbanden kunnen hierbij nuttig zijn.

2.3.2. Kabel geleverd in een opgerolde baal (tros)

De kabeltros moet op de grond worden geplaatst en recht worden uitgerold, waarbij ervoor moet worden gezorgd dat deze niet verontreinigd raakt met stof, gruis, vocht of ander schadelijk materiaal.

De staalkabel mag nooit van een stilstaande rol worden weggetrokken, omdat dit draaiingen in de staalkabel veroorzaakt en knikken (kinken) vormt. Als de rol te groot is om fysiek te hanteren, kan deze mogelijk op een draaitafel worden geplaatst, waardoor de staalkabel kan worden afgerold terwijl het uiteinde van de staalkabel van de rol wordt weggetrokken. De juiste methoden voor het afrollen van staalkabel van een rol worden getoond in de onderstaande afbeeldingen 2-2 en 2-3. Figuur 2-4 toont

een **onjuiste** methode voor het afrollen van staalkabel van een rol.



Afbeelding 2-2 - correct



Afbeelding 2-3 - correct



Afbeelding 2-4 – **onjuist**

2.3.3. Staalkabel geleverd op een haspel

Er moet een as met voldoende sterkte door de asopening van de haspel worden gestoken en de haspel moet in een geschikte standaard worden geplaatst, zodat deze kan draaien en kan worden afgeremd om doordraaien tijdens de installatie te voorkomen.

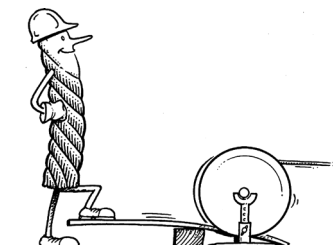
Bij meerlaags oprollen moet de staalkabel in apparatuur worden geplaatst die in staat is om een tegendruk op de staalkabel uit te oefenen terwijl het van de toevoerhaspel naar de trommel wordt overgebracht. Dit is om ervoor te zorgen dat de onderliggende staalkabellagen, met name in de onderste laag, strak op de trommel worden gewikkeld.

De toevoerhaspel moet zo worden geplaatst dat de draaihoek tijdens de installatie tot een minimum wordt beperkt. Als er een lus in de staalkabel ontstaat, mag deze niet strakker worden getrokken zodat er een knik ontstaat.

De haspelstandaard moet zo worden gemonteerd dat er tijdens het inscheren geen omgekeerde buiging ontstaat, d.w.z. voor een trommel met een bovenste windkabel; haal de kabel van de bovenkant van de voorraadhaspel.



Afbeelding 2-5 - Maak geen omgekeerde bocht



Afbeelding 2-6 - De staalkabel onder spanning aanbrengen, ongeveer 10% van de nominale trekkracht

Wanneer het buitenste uiteinde van de kabel van de voorraadhaspel of -rol wordt losgemaakt, moet dit op een gecontroleerde manier gebeuren. Bij het losmaken van de bevestigingen of de kabeluiteindebevestiging zal de kabel zich willen strekken en tenzij dit wordt gecontroleerd, kan dit een heftige beweging zijn die tot letsel kan leiden.

De toestand van de staalkabel zoals die bij de fabrikant is geleverd, moet tijdens de installatie worden gehandhaafd.

Als de nieuwe staalkabel met behulp van de oude staalkabel wordt geïnstalleerd, bestaat er een methode om op elk van de te bevestigen staalkabeleinden een staalkabelhuls (kabelvlieter) aan te brengen. Het open uiteinde van de huls moet stevig aan de staalkabel worden bevestigd door middel van een omwikkeling of, als alternatief, met een geschikte klem. De twee uiteinden moeten met elkaar worden verbonden via een stuk vezelstaalkabel met voldoende sterkte, om te voorkomen dat de draaiing (draaispanning) van de oude staalkabel op de nieuwe staalkabel wordt overgedragen. Als er een staalkabel wordt gebruikt, moet deze van een rotatiebestendig type zijn of dezelfde draairichting hebben als de nieuwe kabel. Als alternatief kan een stuk touw of staalkabel met voldoende sterkte in het systeem worden geregen voor gebruik als geleidings-/boordlijn. Tijdens de installatie van de kabel mag geen wartel worden gebruikt.

Houd de kabel goed in de gaten terwijl deze door het systeem wordt getrokken en zorg ervoor dat deze niet wordt belemmerd door enig onderdeel van de constructie of het mechanisme dat de kabel zou kunnen beschadigen en tot verlies van controle zou kunnen leiden.



Waarschuwing: De toevoerhaspel is niet specifiek ontworpen voor het oprollen met tegendruk en is mogelijk niet sterk genoeg! Als oprollen met tegendruk nodig is, moet een haspel met voldoende sterkte samen met de staalkabel worden besteld. Anders moet het oprollen zonder tegendruk op de kraantrommel worden uitgevoerd. De haak moet zo ver mogelijk worden neergelaten, er moet voldoende gewicht (2,5% - 5% van de maximale werklust van de kabel) aan de haak worden gehangen en de staalkabel kan strak op de trommel worden gewikkeld.

2.3.4 Het kappen van de staalkabel

Als het nodig is om de kabel te kappen, moeten aan beide kanten van de markering stevige afbindingen (bendsels) worden aangebracht. De lengte van elk bendsel moet ten minste 2 keer de kabeldiameter bedragen.

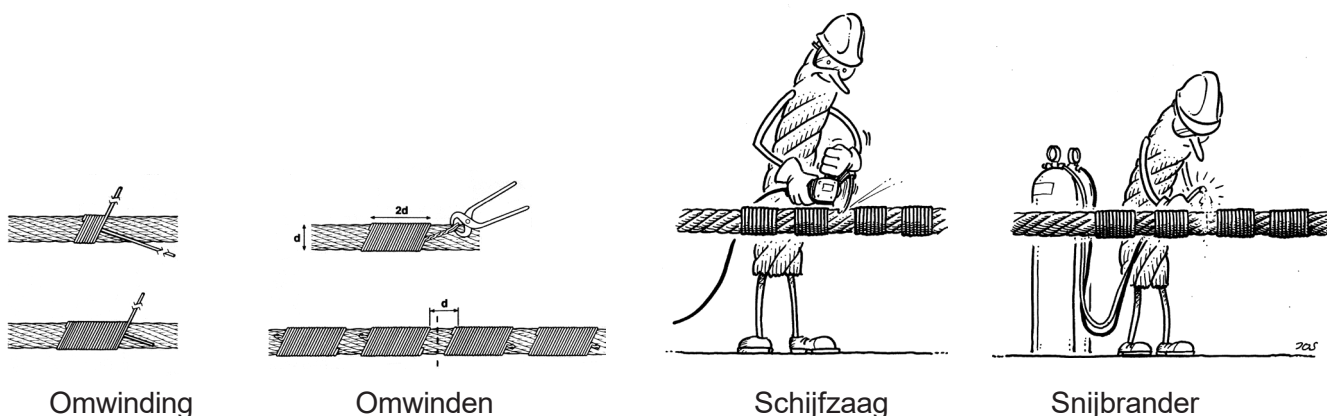
Eén bendsel aan weerszijden van de kapmarkering is meestal voldoende voor voorgevormde kabels (zie EN 12385-2 en/of AS 2759). Voor niet-voorgevormde kabels, rotatiebestendige kabels en parallelgesloten kabels wordt een minimum van twee bendsels aan weerszijden van de kapmarkering aanbevolen.

De staalkabel moet bij voorkeur worden gekapt met een hogesnelheidsslijpschijf. Andere geschikte mechanische of hydraulische knipapparatuur mag worden gebruikt, hoewel dit niet wordt aanbevolen wanneer het staalkabeleinde moet worden gelast of gesoldeerd. Zorg bij het kappen voor voldoende ventilatie om ophoping van dampen van de staalkabel en de samenstellende delen ervan te voorkomen. Meer informatie vindt u in hoofdstuk 4.

Opmerking: Sommige speciale kabels bevatten synthetisch materiaal dat, wanneer het wordt verhit tot een temperatuur hoger dan de normale verwerkingstemperaturen, zal ontleden en giftige dampen kan afgeven.

Opmerking: Staalkabel, vervaardigd uit koolstofstalen draden, wordt in de vorm waarin het wordt geleverd niet beschouwd als een gevaar voor de gezondheid. Tijdens verdere bewerkingen (bijv. knippen, lassen, slijpen, reinigen) kunnen stof en dampen vrijkomen die schadelijke stoffen bevatten voor blootgestelde personen.

Als het uiteinde van de kabel na het kappen niet correct wordt vastgezet, leidt dit waarschijnlijk tot speling of vervorming in de kabel. Een alternatieve knipmethode is smelten en taps toelopen (fuse en taper; punt lassen), een proces dat is ontworpen om te voorkomen dat de draden en strengen zich ontrafelen.



Afbeelding 2-7

2.3.5. Inlopen van de nieuwe kabel van de

Om de levensduur van uw kabel te verlengen, wordt aanbevolen om de nieuwe kabel in te lopen door de apparatuur langzaam te gebruiken, bij voorkeur met een lage belasting (d.w.z. 10% van de maximale werklust (WLL)) gedurende meerdere werkcycli. Hierdoor kan de nieuwe kabel zich geleidelijk aanpassen aan de werkomstandigheden. De kabel mag nooit onder volledige belasting, of zelfs onder overbelasting, worden ingelopen.

Controleer of de kabel correct op de trommel wordt opgerold, of er geen speling in de kabel ontstaat en of zich geen kruislingse lagen van de kabel op de trommel vormen.

Opmerking: Onregelmatig oprollen leidt onvermijdelijk tot ernstige slijtage van het oppervlak en vervorming van de kabel

2.4. Onderhoud

2.4.1. Inspectie en onderzoek van de -kabel

De intervallen voor inspectie en grondig onderzoek en de afkeercriteria moeten in overeenstemming zijn met het volgende:

- Kraankabels – ISO 4309 en/of AS 2759;
- Hijs- en hijskabels – ISO 4344;
- Kabelbaan-kabels – EN 12927-7

2.4.1.1. Dagelijkse visuele inspectie

Er moet dagelijks een visuele inspectie worden uitgevoerd van ten minste het deel van de staalkabel dat die dag in gebruik is, en wel op alle bevestigingspunten waar de kabel in contact komt met de installatie of de kraan, zoals trommels, schijven en eindbevestigingen, om algemene slijtage of mechanische schade op te merken en vast te stellen. Ook moet worden gecontroleerd of de kabel correct van de trommel afloopt en over de schijven loopt, zoals bij normaal gebruik bedoeld is.

Indien een merkbare verandering in de toestand wordt vastgesteld, dient een bevoegd persoon te worden ingeschakeld om een meer gedetailleerde inspectie uit te voeren.

2.4.1.2. Periodieke inspectie

Periodieke inspecties moeten worden uitgevoerd door een bevoegd persoon volgens de genoemde normen en de bevindingen moeten worden vastgelegd.

Periodieke inspecties hebben tot doel informatie te verkrijgen die helpt bij het bepalen of:

- a. Een kabel in gebruik kan blijven en wanneer de volgende inspectie moet plaatsvinden of;
- b. Buiten gebruik moet worden gesteld (onmiddellijk of binnen een bepaalde termijn)

De frequentie van deze inspectie wordt bepaald door de bevoegde persoon, die ten minste rekening houdt met:

- a. de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn in het land van gebruik;
- b. het type kraan en de omgevingsomstandigheden waarin deze wordt gebruikt;
- c. de classificatiegroep van het mechanisme;
- d. de resultaten van eerdere inspectie(s);
- e. de ervaring die is opgedaan bij het inspecteren van kabels op vergelijkbare kranen;
- f. de gebruiksduur van de staalkabel;
- g. de gebruiksfrequentie.

2.4.1.3. Beoordeling van de kabel

Door middel van een geschikte beoordelingsmethode, d.w.z. door tellen, visuele inspectie en/of meting, moet de ernst van de slijtage worden beoordeeld. Deze dient te worden uitgedrukt als een percentage (bijv. 20 %, 40 %, 60 %, 80 % of 100 %) van de specifieke individuele afkeurcriteria of in woorden (bijv. licht, gemiddeld, hoog, zeer hoog of afdanken).

Eventuele schade die aan de staalkabel is ontstaan voordat deze is ingelopen en in gebruik is genomen, moet door een bevoegd persoon worden beoordeeld en de bevindingen moeten worden vastgelegd.

Een lijst van de meest voorkomende vormen van slijtage en of deze gemakkelijk kunnen worden gekwantificeerd (d.w.z. door tellen of meten) of subjectief moeten worden beoordeeld (d.w.z. visueel) door de bevoegde persoon, is hieronder weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 – Vormen van achteruitgang en beoordelingsmethoden

Vorm van achteruitgang	Beoordelingsmethode
Aantal zichtbare draadbreuken (inclusief willekeurig verspreide, plaatselijke groepen, draadbreuken in dalen en die welke zich bij of in de buurt van de aansluiting bevinden)	Door te tellen
Afname van de staalkabeldiameter (als gevolg van externe slijtage/schuring, interne slijtage en aantasting van de kern)	Door meting
Breuk van streng(en)	Visuele inspectie
Corrosie (extern, intern en schuurcorrosie)	Visuele inspectie
Vervorming	Visuele inspectie en meting (alleen golf)
Mechanische schade	Visuele
Warmteschade (inclusief elektrische boogvorming)	Visuele inspectie

2.4.2. Criteria voor afkeuring

2.4.2.1 Hijskabels – afkeuringscriteria volgens ISO 4344

Dit hoofdstuk is van toepassing op hijskabels. Kraankabels moeten nog steeds worden beoordeeld volgens ISO 4309.

Hijskabels moeten worden geïnspecteerd en afgedankt in overeenstemming met ISO 4344, bijlage G. Een hijskabel moet buiten gebruik worden gesteld wanneer de slijtage de door een bevoegde persoon vastgestelde grenzen bereikt of wanneer een van de volgende omstandigheden wordt waargenomen:

- zichtbare gebroken draden die de limieten in ISO 4344 overschrijden
- gebroken draden in één slaglengte die de toegestane waarden overschrijden;
- een vermindering van de kabeldiameter met 6 % van de nominale kabeldiameter;
- ongebruikelijke kenmerken die wijzen op mogelijk gevorderde interne slijtage;
- gebroken draden, ernstige vervorming, knikken, „birdcaging“ of platdrukking;
- schade door hitte of door een elektrische boog.

2.4.2.1.1 Gebroken draden

Het aantal zichtbare gebroken draden moet worden gecontroleerd in het slechtste deel van een kabel binnen de set. De waarden gelden voor ophangkabels, regelaar kabels en compensatiekabels.

Tabel 2 – Aantal zichtbare gebroken draden

Toestand	Vervang de kabels of inspecteer ze binnen een door de bevoegde persoon aangegeven termijn			Kabel onmiddellijk afvoeren		
	Klasse 6×19	Klasse 8×19	Klasse 9×19	Klasse 6×19	Klasse 8×19	Klasse 9×19
Gebroken draden willekeurig verdeeld over de buitenste strengen	Meer dan 12 per staalkabelslag ¹	Meer dan 15 per streng ¹	Meer dan 17 per streng ¹	Meer dan 24 per streng ¹	Meer dan 30 per staalkabelslag ¹	Meer dan 34 per streng ¹
Overwegend gebroken draden in één of twee buitenste strengen	Meer dan 6 per streng ¹	Meer dan 8 per streng ¹	Meer dan 9 per streng ¹	Meer dan 10 per streng ¹	Meer dan 10 per staalkabelslag ¹	Meer dan 10 per streng ¹
Aaneengesloten gebroken draden in één buitenste streng	4	4	4	Meer dan 4	Meer dan 4	Meer dan 4
Valley-breuken	1 per staalkabellegging ¹	1 per staalkabelslag ¹	1 per staalkabelslag ¹	Meer dan 1 per staalkabelslag ¹	Meer dan 1 per staalkabelslag ¹	Meer dan 1 per streng ¹

¹ De lengte van één staalkabelslag komt ongeveer overeen met $6 \times d$ (waarbij d de nominale diameter van de staalkabel is).

2.4.2.1.2 Afname van de diameter

Vervanging moet worden overwogen als de diameter van de kabel met 6 % van de nominale diameter is afgenomen.

2.4.2.1.3 Ongewone kenmerken

Als er ongebruikelijke kenmerken zichtbaar zijn die kunnen wijzen op vergevorderde interne aantasting, moet vervanging van de kabels worden overwogen.

- het vrijkomen van rood stof tussen de strengen en/of draden;
- plaatselijke afname van de diameter.

2.4.2.1.4 Leeftijd

Er kunnen geen definitieve richtlijnen worden gegeven voor de levensduur van kabels. Er moet bijzondere zorgvuldigheid worden betracht wanneer kabels al meer dan tien jaar in gebruik zijn.

2.4.2.2 Afschrijvingscriteria voor kranen en algemene staalkabels volgens ISO 4309

Aangezien verslechtering vaak het gevolg is van een combinatie van verschillende vormen van slijtage op dezelfde plaats in de kabel, moet de bevoegde persoon het “gecombineerde effect” beoordelen; hiervoor is een methode te vinden in bijlage G van ISO 4309:2017. Indien er, om welke reden dan ook, een merkbare verandering optreedt in de mate van verslechtering van de kabel, moet de reden hiervoor worden onderzocht en moeten, waar mogelijk, corrigerende maatregelen worden genomen. In extreme gevallen kan de bevoegde persoon besluiten de kabel af te keuren of de afkeuringscriteria aan te passen, bijvoorbeeld door het toegestane aantal zichtbare gebroken draden te verlagen.

In gevallen waarin een lang stuk staalkabel over een relatief kort gedeelte is aangetast, kan de bevoegde persoon besluiten dat het niet nodig is het gehele staalkabel af te keuren, mits het aangetaste gedeelte op bevredigende wijze kan worden verwijderd en de resterende lengte in een bruikbare staat verkeert.

Over het algemeen leiden de onderstaande criteria ertoe dat een staalkabel wordt afgekeurd

- Gebroken streng
- Lokale concentratie van draadbreuken
- Vervormingen (kurkentrekker, kooi, knikken, mand)
- Ten minste twee draadbreuken in de dalen van de streng of aangrenzende strengen binnen één slag lengte ($\sim 6 \times d$)
- Aanzienlijke externe en interne corrosie
- Losse staalkabelstructuur
- Knikken of afgeplatte delen
- Buigingen of andere vervormingen
- Draadbreuken bij de uiteinden
- Uitstekende draden in lussen
- Vermindering van de staalkabeldiameter door beschadiging van de staalkabelkern
- Lokale toename van de kabeldiameter
- Gelijkmatische afname van de kabeldiameter door slijtage
- Effecten van hitte of elektrische boog
- Het bereiken van het type en aantal draadbreuken volgens de onderstaande tabellen

2.4.2.2.1 Zichtbare draadbreuken

De afkeurcriteria voor de verschillende soorten zichtbare draadbreuken zijn zoals gespecificeerd in tabel 3.

Tabel 3 - Afkeuringscriteria voor zichtbare draadbreuken

	Aard van de zichtbare draadbreek	Afkeurcriteria
1	Draadbreuken die willekeurig voorkomen in delen van de staalkabel die door een of meer stalen schijven lopen en bij enkellaags opwinden en van de trommel op en af spoelen of die voorkomen in delen van de staalkabel die samenvallen met kruisingszones bij meerlaags opwinden	Zie tabel 4 voor enkellaagse en parallelgesloten kabels en tabel 5 voor rotatiebestendige kabels.
2	Lokale concentratie van draadbreuken in delen van de staalkabel die niet soepel over de trommel lopen	Als de groepering zich concentreert in één of twee aangrenzende strengen, kan het nodig zijn de staalkabel af te keuren, zelfs als het aantal lager is dan de waarden over een lengte van 6d, die in de tabellen 4 en 5 worden gegeven.
3	Draadbreuken in de dalen (tussen twee strengen in; valley wire breaks)	Twee of meer draadbreuken in een staakabellengte (ongeveer gelijk aan een lengte van 6d)
4	Draadbreuken bij een eindverbinding	Twee of meer draadbreuken

Als de staalkabel een enkellaags of parallelgesloten staalkabel is, pas dan het bijbehorende Rope Category Number (RCN) toe – u kunt dit vinden in de productspecificaties op de ROPETEX-website – en lees de afkeurwaarden in tabel 4 af voor gebroken draden over een lengte van 6d en 30d. Als de constructie niet wordt weergegeven, bepaal dan het totale aantal dragende draden in de kabel (door alle draden in de buitenste laag van de strengen bij elkaar op te tellen, met uitzondering van eventuele vuldraden) en lees de afkeurwaarden af in Tabel 4 voor gebroken draden over een lengte van 6d en 30d voor de betreffende omstandigheden.

Als de staalkabel een rotatiebestendige (draaivrije) staalkabel is, pas dan de overeenkomstige RCN toe en lees de afkeurwaarden af uit Tabel 5 voor gebroken draden over een lengte van 6d en 30d. Als de constructie niet wordt weergegeven, bepaal dan het aantal buitenstrengen en het totale aantal dragende draden in de buitenste laag van de strengen in de kabel (door alle draden in de buitenste laag strengen bij elkaar op te tellen, met uitzondering van eventuele vuldraden) en lees de afkeurwaarden af in tabel 5 voor gebroken draden over een lengte van 6d en 30d voor de betreffende omstandigheden.

Tabel 4 - Aantal draadbreken, bereikt of overschreden, van zichtbare gebroken draden in enkellaagse en parallelgesloten kabels, wat aangeeft dat de kabel moet worden afgedankt (volgens ISO 4309:2017)

Rope Category Number (RCN)	Totaal aantal dragende draden in de buitenste laag van strengen in de kabel ^(a) n	Aantal zichtbare gebroken buitendraden ^(b)					
		Staalkabeldelen die op stalen schijven en/of op een enkellaagse trommel lopen (draadbreken willekeurig verdeeld)				Secties van de staalkabel op de haspel op een meerlaagse trommel ^(c)	
		Klassen M1 tot en met M4 of klasse onbekend ^(d)				Alle klassen	
		Kruisslag		Langslag		Kruis- en langslag	
		Over a lengte van $6d$ ^(e)	Over een lengte van $30d$ ^(e)	Over een lengte van $6d$ ^(e)	Over een lengte van $30d$ ^(e)	Over een lengte van $6d$ ^(e)	Over een lengte van $30d$ ^(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
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

OPMERKING Kabels met buitenstrengen van het Seale-type, waarbij het aantal draden in elke streng 19 of minder bedraagt (bijv. 6x19 Seale), worden in deze tabel twee rijen boven de rij geplaatst waarin de constructie normaal gesproken zou worden geplaatst op basis van het aantal dragende draden in de buitenste laag van de strengen

Voor de toepassing van deze internationale norm worden vuldraden niet beschouwd als dragende draden en worden niet meegeteld in de waarden van n .

(b) Een gebroken draad heeft twee uiteinden (geteld als één draad).

(c) De waarden zijn van toepassing op slijtage die optreedt bij de kruispunten en interferentie tussen de wikkelingen als gevolg van de hoek van de baan van de kabel (en niet op die delen van de kabel die alleen in schijven werken en niet op de trommel worden opgewikkeld).

(d) Het dubbele aantal vermelde gebroken draden kan worden toegepast op kabels op mechanismen waarvan bekend is dat de classificatie M5 tot M8 is.

Tabel 5 - Aantal draadbreken, bereikt of overschreden, van zichtbare gebroken draden in rotatiebestendige kabels, wat aangeeft dat de kabel moet worden afgedankt (volgens ISO 4309:2017)

Rope Category Number (RCN)	Totaal aantal dragende draden in de buitenste laag van strengen in de kabel ^(a) n	Aantal zichtbare gebroken buitendraden ^(b)			
		Staalkabeldelen die op stalen schijven en/of op een enkellaags trommel lopen (draadbreken willekeurig verdeeld)		Delen van de staalkabel die op een meerlaagse trommel worden opgewikkeld ^(c)	
		Over een lengte van $6d$ ^(d)	Over een lengte van $30d$ ^(d)	Over een lengte van $6d$ ^(d)	Over een lengte van $30d$ ^(d)
21	4 strengen $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 of 4 strengen $n \leq 100$	2	4	4	8
	Ten minste 11 buitenste strengen				
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

OPMERKING Kabels met buitenstrengen van het Seale-type, waarbij het aantal draden in elke streng 19 of minder bedraagt (bijv. 18x9 Seale – WSC), worden in deze tabel twee rijen boven de rij geplaatst waarin de constructie normaal gesproken zou worden geplaatst op basis van het aantal draden in de buitenste laag van de strengen.

Voor de toepassing van deze internationale norm worden vuldraden niet beschouwd als dragende draden en worden niet meegenomen in de waarden van n .

(b) Een gebroken draad heeft twee uiteinden.

(c) De waarden zijn van toepassing op slijtage die optreedt bij de kruispunten en interferentie tussen de wikkelingen als gevolg van de hoek van de baan van de kabel (en niet op die delen van de kabel die alleen in schijven lopen en niet op de trommel worden opgewikkeld).

2.4.2.2.2 Afname van de kabeldiameter

ROPETEX-staalkabels worden geproduceerd met een plustolerantie ten opzichte van de nominale diameter. Bij het meten van de afname van de kabeldiameter is het belangrijk om uit te gaan van de referentiediameter, die direct na de installatie van de kabel moet worden vastgelegd, maar voordat de kabel in normaal gebruik wordt genomen. Als deze referentiediameter niet beschikbaar is, kan in plaats daarvan de diameter worden gemeten die het dichtst bij de eindafwerking ligt.

Formule volgens ISO 4309 voor het berekenen van de diametervermindering: $[(d_{ref} - d_m) / d] * 100\%$

Waarbij

d_{ref} = referentiediameter

d_m = gemeten werkelijke diameter

d = nominale diameter

Enkellaags staalkabel met touwkern moet worden afgedankt wanneer het resultaat	$\geq 10\%$
Enkellaags staalkabel met stalen kern of parallel gesloten staalkabel moet worden afgedankt wanneer het resultaat	$\geq 7,5\%$
Rotatiebestendig staalkabel moet worden afgedankt wanneer het resultaat	$\geq 5\%$

Wanneer er sprake is van een sterke en duidelijke plaatselijke afname van de diameter van de staalkabel, d.w.z. in het geval van een ingezakte of verzonken streng, moet de kabel onmiddellijk worden afgedankt.

Indien de Australische norm AS 2759 wordt gevolgd, moet de kabel worden afgedankt (zelfs als er geen draden gebroken zijn (zichtbaar zijn)) wanneer de diameter van de kabel is afgenomen tot 95% of minder van de nominale diameter van de kabel. Ook wanneer de diameter van de oppervlakte-draden met meer dan een derde is afgenomen, moet de kabel worden vervangen.

2.4.2.2.3 Breuk van strengen

Als er sprake is van een volledige strengbreuk, moet de kabel onmiddellijk worden afgedankt.

2.4.2.2.4 Corrosie

Corrosie komt vaker voor in maritieme omgevingen en in omgevingen met een hoge mate van luchtvervuiling. Naast deze externe factoren is corrosie voornamelijk te wijten aan een gebrek aan goed onderhoud en het niet goed smeren van de kabel. Corrosie beïnvloedt de levensduur en breeksterkte van een staalkabel.

ISO 4309-2010 geeft richtlijnen voor afvoercriteria bij corrosie:

Externe corrosie die kan worden weggeveegd en/of weg geborsteld	Geen afkeur
Externe corrosie bij een draadoppervlak dat ruw aanvoelt	60% afkeuring
Uitwendige corrosie met sterk gepitte en slappe draden	Afkeuring
Duidelijke inwendige corrosie (d.w.z. zichtbaar door de dalen tussen de buitenste strengen)	Afkeuring

2.4.2.2.5 Golving (Waviness)

Golving (Waviness) is een vorm van vervorming bij staalkabels. Vervorming van de kabelconstructie leidt (na verloop van tijd) tot een ongelijke krachtverdeling in de staalkabel. De staalkabel moet worden afgedankt wanneer golving wordt geconstateerd.

2.4.2.2.6 Mandvorming

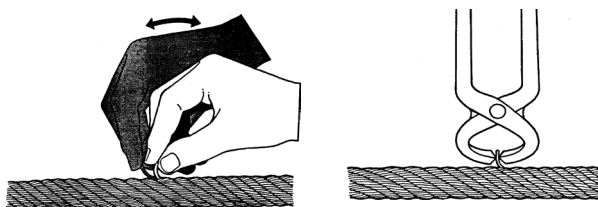
Kabels met een mand- of lantaarnvorm moeten onmiddellijk worden afgedankt. Als de resterende lengte van de kabel in bruikbare staat is, moet ten minste het aangetaste deel worden verwijderd.

2.4.2.2.7 Uitstekende kern of strengen

Staalkabels waarbij de kern of strengen uitsteken, moeten onmiddellijk worden afgedankt of, indien de resterende lengte van staalkabel in bruikbare staat is, moet het betreffende gedeelte worden verwijderd.

2.4.2.2.8 Uitstekende draden in lussen

Staalkabels met uitstekende draden (die meestal in groepen voorkomen aan de tegenovergestelde kant van de staalkabel ten opzichte van de kant die in contact staat met de groef van een schijf) moeten onmiddellijk worden afgedankt. Als er slechts één enkele draad uitsteekt, kan deze worden verwijderd door deze dicht bij de binnenkant van de streng te buigen totdat deze breekt, om te voorkomen dat deze draad de omliggende draden en strengen beschadigt. Zie afbeelding 2-8.



Afbeelding 2-8: uitstekende draden verwijderen

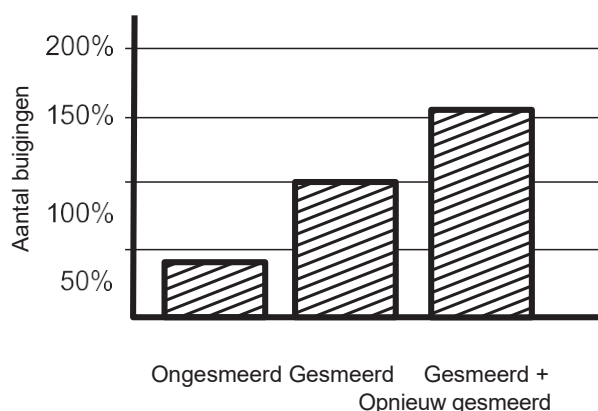
2.4.3 De staalkabel smeren tijdens gebruik

De bescherming die het oorspronkelijke fabriekssmeermiddel biedt, is normaal gesproken voldoende om aantasting door corrosie tijdens transport, opslag en de eerste levensfase van de kabel te voorkomen; om optimale prestaties te verkrijgen, hebben de meeste kabels echter baat bij het aanbrengen van een onderhoudssmeermiddel, waarvan het type afhankelijk is van de toepassing van de kabel en de omgevingsomstandigheden waaraan de kabel wordt blootgesteld. Smering speelt ook een belangrijke rol bij het verminderen van de interne wrijving tussen afzonderlijke draden die tegen elkaar schuren.

Het is daarom belangrijk om de kabel regelmatig opnieuw te smeren, afhankelijk van het gebruik.



WAARSCHUWING! Een niet-gesmeerde of onjuist gesmeerde staalkabel gaat aanzienlijk minder lang mee.



Figuur 2-9 Belang van nasmering van een kabel

Het onderhoudssmeermiddel moet compatibel zijn met het oorspronkelijke fabriekssmeermiddel en mag, in het geval van een tractieaandrijfkabel, de wrijvingseigenschappen daarvan niet aantasten. Raadpleeg de aanbevelingen van de kabelfabrikant of de fabrikant van de originele apparatuur.

Typische methoden voor het aanbrengen van het onderhoudssmeermiddel zijn een borstel, druppelen, draagbare drukspuit of hogedruk. Dit laatste systeem is over het algemeen ontworpen om het onderhoudssmeermiddel onder hoge druk in de kabel te persen, terwijl de kabel tegelijkertijd wordt gereinigd. Vocht, smeermiddelresten en andere verontreinigingen worden hierbij verwijderd.

Het niet aanbrengen van een onderhoudssmeermiddel kan leiden tot verminderde prestaties van de kabel en in het ergste geval tot onopgemerkte interne corrosie.

Het aanbrengen van te veel en het verkeerde type smeermiddel kan leiden tot een ophoping van vreemd vuil op het oppervlak van de kabel. Dit kan leiden tot slijtage aan de kabel, de schijf en de trommel. Het kan het ook moeilijker maken om de werkelijke toestand van de kabel te bepalen voor evaluatie op basis van afkeuringscriteria.

3 Keuze van de kabel

3.1 Constructie in relatie tot slijtage door schuren en

Staalkabel wordt steeds zwakker wanneer deze wordt blootgesteld aan schuring en slijtage. Dit gebeurt wanneer de kabel in contact komt met een ander voorwerp, bijvoorbeeld wanneer deze door een schijf of over een rol loopt, op een trommel wordt opgerold of door of langs schurend materiaal wordt gesleept.

Wanneer bekend is dat slijtage de belangrijkste oorzaak van verslechtering is, moet worden overwogen een kabel te kiezen met zo groot mogelijke buitendraden, maar daarbij moet ook rekening worden gehouden met de vraag of er aanvullende eisen zijn waaraan moet worden voldaan. Zoals bijvoorbeeld weerstand tegen buigmoetheid.

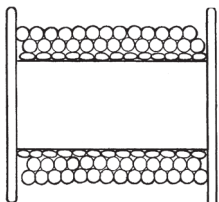
Een langslagstaalkabel (op voorwaarde dat beide uiteinden van de staalkabel zijn vastgezet en niet kunnen draaien) en een gecompacteerd staalkabel kunnen voordelig zijn onder schurende omstandigheden.

Opmerking: hoewel slijtage naar verwachting voornamelijk aan de kroon van de draden zal optreden, kan er ook slijtage plaatsvinden bij de overgangen tussen de strengen en de kern binnen de kabel.

3.2 Type kern in relatie tot het platdrukken van de kabel bij de trommel

Verplettering kan om verschillende redenen optreden, maar is waarschijnlijker wanneer de kabel bij de trommel in meerdere lagen wordt opgerold. Ook zal er een grotere radiale druk optreden tussen de kabel en een gladde of vlakke trommel dan tussen de kabel en een gegroefde trommel.

Staalkabels met touwkern mogen niet worden gebruikt wanneer er op meerdere lagen wordt opgerold. Staalkabels met een stalen kern en staalkabels met gecompacteerd strengen zijn beter bestand tegen beknelling en vervorming.



Figuur 3-1 Voorbeeld van verplettering op een trommel

3.3 Afwerking van de draad in relatie tot corrosie

Als corrosie wordt verwacht of als een primaire vorm van aantasting bekendstaat, verdient het de voorkeur om een kabel te gebruiken met draden die zijn gecoat met zink (of een zinklegering Zn95/Al5).

Er moet worden overwogen om een kabel te kiezen met zo groot mogelijke draden, waarbij moet worden gekeken of er geen aanvullende eisen aan buigvermoeidheid hoeven te worden voldaan.

Een kabel met een groot aantal dunne draden is gevoeliger voor corrosie dan een kabel met een klein aantal dikke draden.

3.4 Slagrichting en type

3.4.1 Kabels aan elkaar verbinden (serie) of naast elkaar werken (parallel)

Als het nodig is om twee kabels met elkaar te verbinden (d.w.z. in serie), hetzij tijdens de installatie of tijdens het gebruik, is het essentieel dat ze dezelfde draairichting en dezelfde slagwijze hebben, bijvoorbeeld kruisslag rechts (sZ) aan rechtsdraaiend kruisslag rechts (sZ).

Opmerking: Het verbinden van een 'linksdraaiende' kabel met een 'rechtsdraaiende' kabel leidt tot rotatie van de kabel en tot het losraken/opendraaien van de strengen bij belasting. Als de kabels op de verbinding met de hand zijn gesplitst, zullen de splitsingen worden geopend en uit elkaar getrokken.

Sommige toepassingen, bijvoorbeeld grippers en containerkranen, vereisen het gebruik van een linksdraaiende kabel die samen met een rechtsdraaiende kabel (d.w.z. parallel) om de rotatie-effecten van de twee kabels te compenseren.

3.4.2 Opwikkelrichting

Tenzij anders aangegeven in de instructies van de fabrikant, moet de wikkelrichting overeenkomen met de onderstaande afbeeldingen.

De draairichting en het bevestigingspunt van de staalkabel bepalen of er een rechts- of linksdraaiende staalkabel moet worden gebruikt. Om de juiste staalkabel te bepalen, moet de volgende regel worden gevolgd:

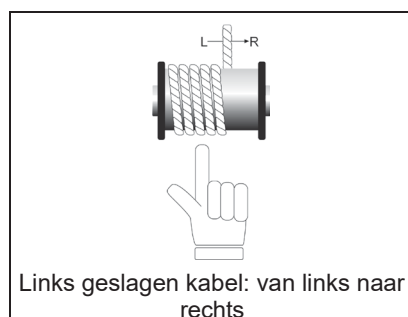
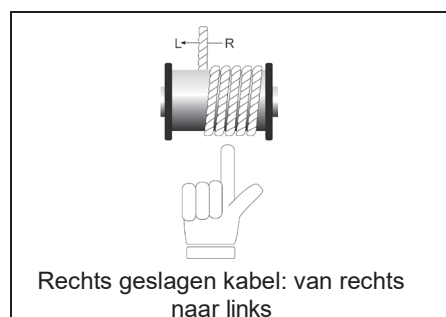
- Rechtse groef op de trommel - links geslagen staalkabel.
- Linkse groef op de trommel – rechts geslagen staalkabel.



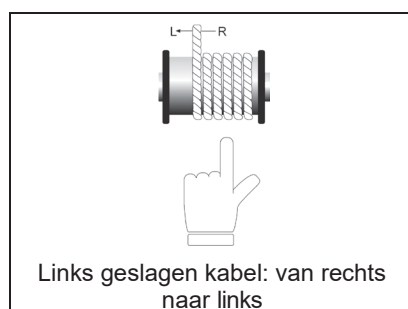
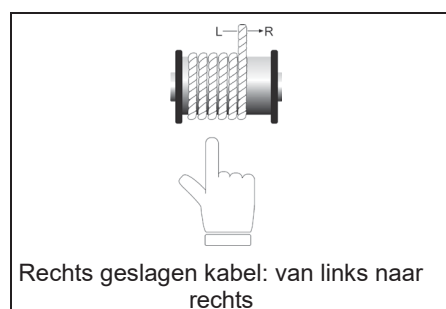
WAARSCHUWING! Een verkeerde keuze voor de draairichting kan de prestaties van de staalkabel negatief beïnvloeden.

De wikkelrichting in onderstaande afbeeldingen geldt in het algemeen voor zowel gladde als gegroefde trommels.

Onderwindding



Bovenwindding



3.5 Rotatie-eigenschappen en het gebruik van een draaikoppeling (swivel)

'Cabling' van hijskabels in een meerdelige inschering kan optreden als gevolg van blokrotatie, als de gekozen kabel inferieure torsie-eigenschappen heeft voor de beoogde hijshoogte, kabelafstand en belasting. In dergelijke gevallen kan het hijsen ernstig worden beperkt of zelfs worden gestopt. Toepassingen waarbij hoog wordt gehesen zijn bijzonder kwetsbaar voor deze situatie.

Opmerking: 'Cabling' is een term die wordt gebruikt om de toestand te beschrijven in een meertraps inschering waarbij de staalkabelstrengen ontwarren terwijl ze zich om zichzelf wikkelen.

Door rekening te houden met de torsie-eigenschappen van een kabel kan de kans op cabling voor een bepaald katrolsysteem worden beoordeeld. Raadpleeg de kabelproducent of de fabrikant van de originele apparatuur.

Bij draaivrije kabels, waarbij de buitenste strengen over het algemeen in de tegenovergestelde richting zijn gelegd ten opzichte van die van de onderliggende laag, zal (i) de hoeveelheid koppel die onder belasting wordt gegenereerd wanneer beide uiteinden van de kabel zijn vastgezet en niet kunnen draaien, of (ii) de hoeveelheid rotatie onder belasting wanneer één uiteinde van de kabel vrij kan draaien, naar verwachting veel minder zijn dan bij kabels met één laag.

Om het gevaar van een roterende last tijdens een hijsoperatie te beperken en de veiligheid van het personeel binnen de hijszone te waarborgen, verdient het de voorkeur om een draaivrije kabel te kiezen die bij belasting slechts in geringe mate roteert (zie a) hieronder). Bij dergelijke kabels dient een wartel om de kabel te ontlasten van eventuele geïnduceerde rotatie als gevolg van hoekafbuigingen bij een schijf of trommel.

Andere draaivrije staalkabels, die minder weerstand bieden tegen rotatie wanneer ze worden belast (zie b) hieronder), hebben waarschijnlijk de hulp van een wartel nodig om het gevaar te minimaliseren. In dergelijke gevallen moet echter worden erkend dat overmatige staalkabelrotatie een nadelig effect kan hebben op de prestaties van de staalkabel en ook kan leiden tot een vermindering van de breeksterkte, waarvan de mate afhangt van de rotatie-eigenschappen van de gekozen staalkabel en de grootte van de te hijsen last.

Hieronder volgt een samenvatting van algemene richtlijnen voor het gebruik van een wartel op basis van de rotatie-eigenschappen van de staalkabel.

Waarbij:

- 1 draai = 360° ;
- d = nominale staalkabeldiameter
- F_{min} = minimale breekkracht van de kabel

Dan:

- a) rotatie-eigenschap kleiner dan of gelijk aan 1 omwenteling/ $1\ 000d$ bij het hijsen van een last gelijk aan $20\ \% F_{min}$

Er kan een wartel worden gebruikt.

- b) een draai-eigenschap van meer dan 1 omwenteling maar niet meer dan 4 omwentelingen per $1\ 000$ dagen bij het heffen van een last die aan $20\ \% F_{min}$.

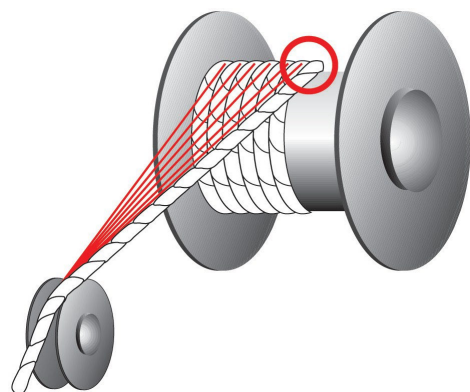
Er mag een wartel worden gebruikt, mits de aanbevelingen van de staalkabelfabrikant worden opgevolgd en/of goedkeuring van een bevoegde persoon;

- c) rotatie-eigenschap groter dan 4 windingen/ $1\ 000 d$ bij een last gelijk aan $20\ \% F_{min}$ -

Er mag geen wartel worden gebruikt.

3.6 Hoek van de kabel

Een te grote vloothoek (verseizing) kan overmatige slijtage van de kabel aan de aangrenzende flens op de trommel veroorzaken. Dit kan ook leiden tot torsieproblemen.



Figuur 3-2: Een te grote vloothoek kan overmatige slijtage veroorzaken

Wanneer er op het moment dat de kabel bij de schijf aankomt een kantelhoek is, raakt deze aanvankelijk de flens van de groef. Terwijl de kabel verder over de schijf loopt, schuift deze langs de flens naar beneden totdat deze op de bodem van de schijfgroef ligt. Hierdoor zal de kabel zowel rollen als glijden. Als gevolg van de rolbeweging zal de kabel om zijn eigen as draaien, waardoor er een draai in de kabel wordt geïnduceerd of uit de kabel wordt gehaald. Daardoor wordt de kabelwikkeling verkort of verlengd, wat resulteert in een vermindering van de vermoeiingsprestaties en, in het ergste geval, in structurele schade aan de kabel in de vorm van een 'vogelkooi' of een uitstulping van de kern. Naarmate de vloothoek toeneemt, neemt ook de rotatie toe.

De vloothoek mag niet groter zijn dan 2° voor draaivrije kabels en niet groter dan 4° voor enkellaags kabels.

Opmerking: Om praktische redenen is het mogelijk dat het ontwerp van sommige kranen en takels niet aan deze aanbevolen waarden kan voldoen. In dat geval kan de levensduur van de kabel worden beïnvloed en moet de kabel mogelijk vaker worden geïnspecteerd.

De vloothoeken kunnen worden verkleind door bijvoorbeeld:

- a) de breedte van de trommel te verkleinen en/of de diameter van de trommel te vergroten; of
- b) de afstand tussen de schijf en de trommel vergroten.

Bij het oprollen op een trommel wordt over het algemeen aanbevolen de afwikkelhoek te beperken tot tussen $0,5^\circ$ en $2,5^\circ$. Als de hoek te klein is, d.w.z. minder dan $0,5^\circ$, zal de staalkabel de neiging hebben zich op te hopen bij de flens van de trommel en niet in tegengestelde richting over de trommel terug te lopen. In deze situatie kan het probleem worden verholpen door een 'kicker' te monteren of door de afwikkelhoek te vergroten met een schijf of een opwikkelmechanisme.

Als de staalkabel zich kan opstapelen, zal deze plotseling van de flens weggrollen, waardoor een schokbelasting in de staalkabel ontstaat. Bij te grote afwijkingshoeken keert de staalkabel voortijdig terug over de trommel, waardoor er openingen ontstaan tussen de staalkabelwikkelingen dicht bij de flenzen van de trommel en de druk op de staalkabel op de kruispunten toeneemt.

Zelfs wanneer er spiraalvormige groeven zijn aangebracht, zullen grote draaihoeken onvermijdelijk leiden tot plaatselijke mechanische schade doordat de draden tegen elkaar 'schuren'. Dit wordt vaak 'staalkabelinterferentie' genoemd, maar de mate hiervan kan worden verminderd door een langslagstaalkabel te kiezen, indien de doorvoer dit toelaat, of door een staalkabel met verdichte strengen te kiezen.

4 Informatie over de gezondheid en veiligheid bij staalkabels en de onderdelen daarvan

4.1 Materiaal

4.1.1 Algemeen

Staalkabel is een composietmateriaal en kan, afhankelijk van het type, een aantal verschillende materialen bevatten.

Hieronder vindt u details over alle afzonderlijke materialen die deel kunnen uitmaken van de afgewerkte kabel.

De beschrijving en/of aanduiding van de staalkabel op de leveringsbon, de factuur of het certificaat maakt de identificatie van de onderdelen mogelijk.

Het belangrijkste bestanddeel van staalkabels waarop de verschillende delen van EN 12385 van toepassing zijn, is koolstofstaal, dat in sommige gevallen kan zijn gecoat met zink of een zinklegering van Zn95/Al5.

Kabel vervaardigd uit koolstofstaal, gecoate of roestvrijstalen draden in de geleverde toestand wordt niet beschouwd als een gevaar voor de gezondheid. Tijdens latere bewerkingen zoals snijden, lassen, slijpen en reinigen kunnen echter stof en dampen vrijkomen die elementen bevatten die de gezondheid van blootgestelde werknemers kunnen schaden.

De andere drie componenten zijn de kern, die kan bestaan uit staal van hetzelfde type als dat in de buitenste strengen, of uit natuurlijke of synthetische vezels; het smeermiddel voor de staalkabel; en, indien van toepassing, een eventuele interne vulling of externe bekleding.

4.1.2 Touwkernen

Omdat ze zich in het midden van een gevlochten staalkabel bevinden, vormen de materialen waaruit touwkernen worden vervaardigd – doorgaans natuurlijke of synthetische vezels – geen gevaar voor de gezondheid bij het hanteren ervan. Zelfs wanneer de buitenste strengen worden verwijderd (bijvoorbeeld wanneer de kabel wordt gesleept), vormen de kernmaterialen vrijwel geen gevaar voor de gebruiker, behalve misschien in het geval van een gebruikte kabel waarbij, bij gebrek aan het aanbrengen van smeermiddel of als gevolg van zwaar werk dat interne slijtage van de kern veroorzaakt, de kern mogelijk is afgebroken tot vezelstof die kan worden ingeademd, hoewel dit als uiterst onwaarschijnlijk wordt beschouwd.

Het belangrijkste gevaar ontstaat door het inademen van dampen die door hitte worden gegenereerd, bijvoorbeeld wanneer de staalkabel met een schijfzaag wordt doorgesneden. Onder deze omstandigheden zullen natuurlijke vezels waarschijnlijk kooldioxide, water en as produceren, terwijl synthetische materialen waarschijnlijk giftige dampen vrijgeven.

De behandeling van natuurlijke vezels, zoals het rotbestendig maken, kan bij verbranding ook giftige dampen produceren.

De concentratie van giftige dampen uit de kernen zal vrijwel te verwaarlozen zijn in vergelijking met de producten die ontstaan bij verhitting van andere primaire materialen, zoals draad en smeermiddelen in de staalkabel.

Het meest voorkomende synthetische kernmateriaal is polypropyleen, hoewel af en toe ook andere polymeren, zoals polyethyleen en polyamide, kunnen worden gebruikt.

4.1.3 Vul- en omhulling materialen

Vul- en bekledingsmaterialen vormen geen gevaar voor de gezondheid bij het hanteren van de staalkabel in de staat waarin deze wordt geleverd. Het belangrijkste gevaar ontstaat door het inademen van giftige dampen wanneer de staalkabel met een schijfzaag wordt doorgesneden.

4.1.4 Smeermiddelen voor de productie van kabel

De smeermiddelen die worden gebruikt bij de productie van staalkabels vormen normaal gesproken een minimaal gevaar voor de gebruiker in de geleverde toestand. De gebruiker dient echter redelijke voorzorgsmaatregelen te nemen om huid- en oogcontact, en ook het inademen van de dampen en nevels, te vermijden.

Er wordt een breed scala aan verbindingen gebruikt als smeermiddelen bij de vervaardiging van staalkabels. Deze producten bestaan hoofdzakelijk uit mengsels van oliën, wassen, bitumen, harsen, gelvormers en vulstoffen met geringe concentraties corrosieremmers, oxidatiestabilisatoren en kleefadditieven.

De meeste zijn vast bij kamertemperatuur en zolang huidcontact met de vloeibare soorten wordt vermeden, vormt geen enkel product een gevaar bij normaal gebruik van de kabels.

Om de kans op huidaanandoeningen te vermijden, moet herhaald of langdurig contact met minerale of synthetische koolwaterstoffen worden vermeden en is het essentieel dat alle personen die in contact komen met dergelijke producten hoge normen van persoonlijke hygiëne in acht nemen.

De werknemer dient:

- a) olie-ondoordringbare handschoenen dragen;
- b) onnodig contact met olie vermijden door beschermende kleding te dragen;
- c) eerste hulp inroepen bij elk letsel, hoe licht ook;
- d) Was je handen grondig voor de maaltijd, voor het toiletbezoek en na het werk; en
- e) gebruik verzorgende crème na het wassen, indien beschikbaar.

De werknemer mag niet:

- f) geoliede doeken of gereedschap in zakken stoppen, met name in broekzakken;
- g) vuile of versleten doeken gebruiken om olie van de huid af te vegen;
- h) met olie doordrenkte kleding dragen;
- i) oplosmiddelen zoals paraffine, benzine, enz. gebruiken om olie van de huid te verwijderen.

4.2 Algemene informatie

4.2.1 Maatregelen voor bescherming

a) Ademhalingsbescherming

Er moet gebruik worden gemaakt van algemene en plaatselijke afzuigventilatie om stof of dampen in de lucht onder de vastgestelde normen voor blootstelling op de werkplek (OES'en).

Operators moeten goedgekeurde stof- en dampmaskers dragen als de OES-waarden worden overschreden. (De OES-waarde voor totaal stof is 10 mg/m^3 en voor inhaleerbaar stof is 5 mg/m^3).

b) Beschermende uitrusting

Er moet beschermende uitrusting worden gedragen tijdens werkzaamheden die een gevaar voor de ogen vormen. Een lasmasker dient te worden gedragen bij het lassen of snijden. Gebruik handschoenen en andere beschermende uitrusting wanneer dat vereist is.

c) Overige

De regels voor goede persoonlijke hygiëne moeten worden gevolgd voordat men zich omkleedt in gewone kleding of gaat eten. Er mag geen voedsel worden genuttigd in de werkomgeving.

4.2.2 Procedures voor medische nood

- a) Bij inademing: Breng het slachtoffer in de frisse lucht; roep medische hulp in.

- b) Huid: Was de getroffen plekken goed met water en zeep.
- c) Ogen: Spoel de ogen goed met stromend water om deeltjes te verwijderen; roep medische hulp in.
- d) Inslikken: In het onwaarschijnlijke geval dat er hoeveelheden staalkabel of een van de bestanddelen ervan worden ingeslikt, medische hulp inroepen.

4.2.3 Veiligheidsinformatie – brand- of explosiegevaar

In vaste toestand vormen de stalen componenten van de staalkabel geen brand- of explosiegevaar. De aanwezige organische elementen, d.w.z. smeermiddelen, natuurlijke en synthetische vezels en andere natuurlijke of synthetische vul- en bekledingsmaterialen, kunnen brand voeden.

4.2.4 Afvalverwerking

Voer het af volgens de plaatselijke voorschriften.

Markering

ROPETEX-staalkabels zijn voorzien van 2 haspeletiketten die de haspel en de kabel identificeren. De etiketten zijn voorzien van CE- en UKCA-markering.



ROPETEX-haspels zijn tevens voorzien van een pictogram met gebruiksaanwijzingen.

Gebruikershandleidingen

U kunt de geldige en bijgewerkte gebruikershandleidingen altijd op het web vinden. De handleiding wordt voortdurend bijgewerkt en is alleen geldig in de nieuwste versie.



NB! De Engelse versie is de originele handleiding.

De handleiding kan via de volgende link worden gedownload:

www.powertex-products.com/manuals

Productconformiteit

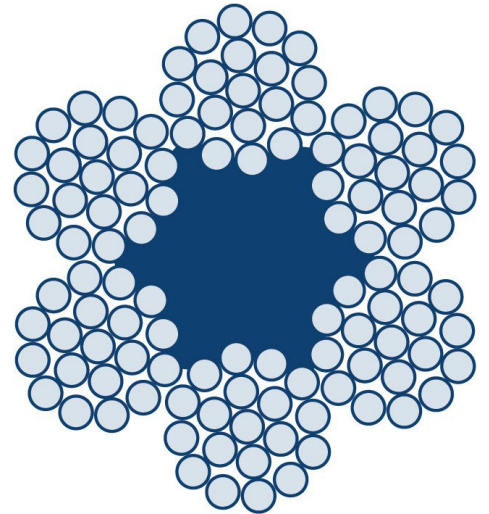


SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Finland
www.powertex-products.com

DE Gebrauchsanweisung

ROPETEX Drahtseile

Bedienungsanleitung



ROPETEX Sicherheitshinweise sowie Informationen zu Gebrauch und Wartung

Inhalt

1. Allgemeines	3
2. Verwendung und Wartung	4
2.1. Einschränkungen bei der Verwendung aufgrund ungünstiger Umgebungsbedingungen	4
2.1.1. Temperatur	4
2.1.2. Einsatz unter außergewöhnlich gefährlichen Bedingungen	4
2.2. Vor der ersten Inbetriebnahme des Seils	4
2.2.1. Überprüfung des Seils und der Dokumente	4
2.2.2. Lagerung des Seils	5
2.2.3. Überprüfung des Zustands der seilgeführten Teile der Maschine oder der Seilanlage	5
2.3. Handhabung und Montage des Seils	6
2.3.1. Allgemeines	6
2.3.2. Seil wird als Ring gewickelt geliefert	6
2.3.3. Seil auf einer Haspel	7
2.3.4. Schneiden des Seils	8
2.3.5. Inbetriebnahme des neuen Seils	8
2.4. Wartung	9
2.4.1. Inspektion und Überprüfung des Seils	9
2.4.2. Ablegereife von Drahtseilen	10
2.4.3. Schmieren des Seils im Einsatz	17
3. Auswahl des Seils	18
3.1. Konstruktion im Hinblick auf Abrieb und Verschleiß durch Beanspruchung	18
3.2. Art des Seilkerns in Bezug auf das Quetschen des Seils an der Trommel	18
3.3. Drahtoberfläche im Zusammenhang mit Korrosion durch	18
3.4. Lagerichtung und Art der Verseilung	18
3.4.1. Seile miteinander verbinden (Reihenschaltung) oder nebeneinander arbeiten lassen (Parallelschaltung)	18
3.4.2. Wickelrichtung	19
3.5. Dreheigenschaften und Einsatz eines Wirbels	19
3.6. Seilwinkel	20
4. Informationen zu Material, Gesundheit und Sicherheit bei Drahtseilen und deren Bauteilen	22
4.1. Material	22
4.1.1. Allgemeines	22
4.1.2. Faserkern	22
4.1.3. Füll- und Ummantelungsstoffe	22
4.1.4. Schmiermittel für das Seil	23
4.2. Allgemeine Informationen zur Arbeit	23
4.2.1. Arbeitsschutz	23
4.2.2. Maßnahmen bei medizinischen Notfällen	24
4.2.3. Sicherheitshinweise – Brand- oder Explosionsgefahr	24
4.2.4. Entsorgung	24

1. Allgemeines

Dieses Dokument enthält Informationen, die Ihnen bei der sicheren und ordnungsgemäßen Verwendung von ROPETEX-Drahtseilen helfen. Neben der Gebrauchsanweisung verweisen wir auf die am jeweiligen Einsatzort geltenden nationalen Vorschriften.

Wir erklären in eigener Verantwortung, dass ROPETEX-Drahtseile den Normen EN 12385-1 bis -10 und AS3569 entsprechen.

Wenn der Kunde Änderungen am Produkt vornimmt oder das Produkt mit einem nicht kompatiblen Produkt/Bauteil kombiniert, übernehmen wir keine Verantwortung für die Folgen hinsichtlich der Sicherheit des Produkts.

ROPETEX-Drahtseile werden über SCM Citra OY, Aseurinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Finnland, importiert und exklusiv von den Unternehmen der Axel Johnson International – Lifting Solutions Group vertrieben.

Alle Produktinformationen und Handbücher finden Sie unter www.ropetex.com Alle Vertriebspartner sind unter <https://www.powertex-products.com/offices>

2. Verwendung und Wartung

2.1. Einschränkungen bei der Verwendung aufgrund ungünstiger Umgebung

2.1.1. Temperatur

2.1.1.1. Litzenseile mit Stahlkern und Spiralkabel

Die maximale Temperatur, die das Drahtseil im Betrieb erreichen kann, ist zu berücksichtigen. Eine Unterschätzung der auftretenden Temperatur kann zu einer gefährlichen Situation führen. Litzenseile mit Faserkern oder Fasermatte können bis zu einer Temperatur von maximal 100 °C eingesetzt werden.

Litzenseile mit Stahlkern und Spiralkabel (d. h. Spiralgeflecht und geschlagene Litzen) können bis zu 200 °C eingesetzt werden, wobei jedoch eine gewisse Herabsetzung der Tragfähigkeit erforderlich ist, deren Ausmaß von der Einwirkungsdauer bei hohen Temperaturen und dem Durchmesser der Drähte abhängt.

Bei Betriebstemperaturen zwischen 100 °C und 200 °C kann von einem Festigkeitsverlust von 10 % ausgegangen werden. Bei Temperaturen über 200 °C können spezielle Schmiermittel erforderlich sein, und es müssen größere Festigkeitsverluste als oben angegeben berücksichtigt werden. Der Seil- oder Maschinenhersteller sollte kontaktiert werden.

Die Festigkeit von Drahtseilen wird durch Betriebstemperaturen bis zu -40 °C nicht beeinträchtigt, und eine Reduzierung der Tragfähigkeit ist nicht erforderlich; die Leistungsfähigkeit des Seils kann jedoch je nach Wirksamkeit des Seilschmiermittels bei niedrigen Temperaturen verringert sein.

Wenn das Seil mit einer Endverbindung versehen ist, beachten Sie auch 2.1.1.2.

2.1.1.2. Endverbindungen

Zusätzlich zu den oben genannten Grenzwerten für Seile und sofern vom Seilhersteller oder vom Hersteller der Maschine, der Ausrüstung oder der Anlage nicht anders angegeben, dürfen die folgenden Betriebstemperaturen nicht überschritten werden:

- Drahtseilkausche mit Aluminiumverpressung: 150 °C
- Drahtseilkausche mit Superloopverpressung: 200 °C
- Mit einer bleihaltigen Legierung gefüllte Hülse: 80 °C
- Mit Zink oder einer Zinklegierung gefüllte Hülse: 120 °C
- Mit Kunstharz gefüllte Fassung – siehe Anweisungen des Konstrukteurs des Harz-Fassungssystems

2.1.2. Einsatz unter außergewöhnlich gefährlichen Bedingungen

In Fällen, in denen bekanntermaßen außergewöhnlich gefährliche Bedingungen herrschen, z. B. bei Offshore-Tätigkeiten, beim Heben von Personen und potenziell gefährlichen Lasten wie geschmolzenen Metallen, korrosiven oder radioaktiven Materialien, sollte eine Risikobewertung durchgeführt und die zulässige Tragfähigkeit entsprechend ausgewählt oder angepasst werden.

2.2. Vor der ersten Inbetriebnahme des Seils

2.2.1. Überprüfung des Seils und der Dokumente

Das Seil sollte unmittelbar nach der Lieferung ausgepackt und untersucht werden, um seine Identität und seinen Zustand zu überprüfen und sicherzustellen, dass das Seil und seine Endverbindungen, falls vorhanden, mit der Maschine oder Ausrüstung kompatibel sind, an der sie im Betrieb befestigt werden sollen.

Hinweis: Werden Beschädigungen am Seil oder an der Verpackung festgestellt, sollten diese auf dem Lieferschein vermerkt werden.

Die Konformitätsbescheinigung des Seilherstellers sollte an einem sicheren Ort aufbewahrt werden, z. B.

zusammen mit dem Kranhandbuch, um das Seil bei der Durchführung regelmäßiger, gründlicher Prüfungen im Betrieb identifizieren zu können.

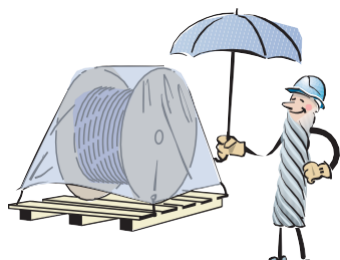
Hinweis: Das Seil darf nicht für Hebezwecke verwendet werden, ohne dass der Benutzer im Besitz einer Konformitätsbescheinigung ist.

Ropetex-Drahtseile werden geliefert mit:

- a. Konformitätserklärung
- b. 2.2 Prüfbescheinigung gemäß EN 10204 (3.1. gegen Berechnung möglich)
- c. Gebrauchsanweisung
- d. CE-Kennzeichnung

Die Konformitätserklärung und das Prüfzertifikat 2.2 sind in einem Dokument zusammengefasst und werden den Unternehmen der Axel Johnson International Lifting Solutions Group über das Intranet oder das Online-Portal zur Verfügung gestellt.

2.2.2. Lagerung des Seils



Es sollte ein sauberer, gut belüfteter, trockener, staubfreier und überdachter Ort gewählt werden. Das Seil sollte mit wasserfestem Material abgedeckt werden, wenn es nicht im Innenbereich gelagert werden kann.

Das Seil sollte so gelagert und geschützt werden, dass es während der Lagerzeit oder beim Ein- und Auslagern keinen versehentlichen Beschädigungen ausgesetzt ist.

Das Seil sollte an einem Ort gelagert werden, an dem es nicht durch chemische Dämpfe oder andere korrosiven Stoffen ausgesetzt ist.

Wird das Seil auf einer Haspel geliefert, sollte diese bei längerer Lagerung, insbesondere in warmen Umgebungen, regelmäßig gedreht werden, um ein Abwandern des Schmiermittels aus dem Seil zu verhindern.

Das Seil sollte nicht an Orten gelagert werden, an denen es erhöhten Temperaturen ausgesetzt ist, da dies seine künftige Leistung beeinträchtigen.

In extremen Fällen könnte seine ursprüngliche, werkseitige Bruchfestigkeit erheblich verringert werden, wodurch es für den sicheren Gebrauch unzulässig wird.

Das Seil darf keinen direkten Kontakt mit dem Boden haben, und die Haspel sollte so positioniert werden, dass unter der Haspel Luft zirkulieren kann. Bitte beachten Sie, dass das Gewicht einer Haspel mit Drahtseil die maximale Tragfähigkeit einer EUR-Palette leicht überschreiten kann.

Hinweis: Werden die oben genannten Punkte nicht beachtet, kann das Seil durch Fremdkörper verunreinigt werden und bereits vor der Inbetriebnahme Korrosion entwickeln.

Vorzugsweise sollte die Haspel in einem A-Bock oder einer Halterung auf dem Boden abgestützt werden, die das Gesamtgewicht von Seil und Haspel sicher tragen kann.

Das Seil sollte regelmäßig überprüft werden, und bei Bedarf sollte ein geeignetes Seilpflegemittel aufgetragen werden, das mit dem werkseitigen Schmiermittel kompatibel ist.

Feuchte Verpackungsmaterialien, z. B. Sackleinen, sollten entfernt werden.

Die Seilmarkierung sollte überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie lesbar ist und mit dem Zertifikat übereinstimmt. Bei der Entnahme aus dem Lager sollte das Prinzip „First in, first out“ angewendet werden.

2.2.3. Überprüfung des Zustands der seilbezogenen Teile der Maschine oder der Seilanlage

Vor der Montage des neuen Seils sollten der Zustand und die Abmessungen der seilbezogenen Teile,

z. B. Trommel, Seilscheiben und Seilschutzvorrichtungen, überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie innerhalb der vom Originalhersteller festgelegten Betriebsgrenzen liegen.

Bei Seilen, die an Kranen eingesetzt werden, sollte der effektive Rillendurchmesser mindestens 5 % über dem Nennseildurchmesser sein. Der Rillendurchmesser sollte mit einer Seilscheibenlehre überprüft werden. Die Seilscheiben sollten ebenfalls überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie sich frei drehen lassen.

Der tatsächliche Seildurchmesser darf unter keinen Umständen größer sein als die Seilsteigung der Trommel. Bei mehrlagiger Aufwicklung sollte das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Seildurchmesser und der Seilsteigung geprüft werden.

Wenn die Rillen übermäßig abgenutzt sind, können sie unter Umständen nachbearbeitet werden. Zuvor sollte die Seilscheibe oder Trommel untersucht werden, um festzustellen, ob nach der Nachbearbeitung noch genügend Festigkeit im darunterliegenden Material vorhanden ist, das das Seil trägt.

Die Rillen sollten das Drahtseil über etwa 1/3 seines Durchmessers abstützen.

Hinsichtlich der empfohlenen Werte und Winkel für Rillen an Seilscheiben gibt es verschiedene Normen:

- ISO 16625:2013 (45°–60°)
- DIN 15061 ($\geq 45^\circ$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30°–55°)

Wir empfehlen Ihnen, die für Ihre Region geltende Norm zu verwenden.

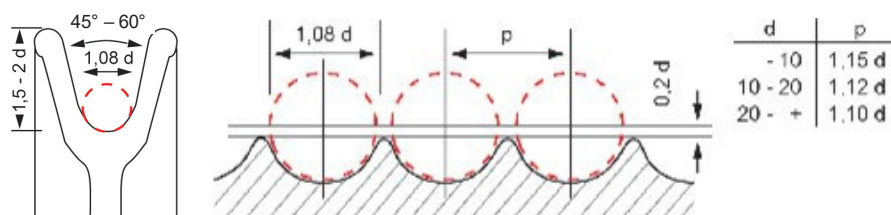


Abbildung 2-1 Rillendurchmesser und Abstände

Hinweis: Wenn die Rillen abgenutzt sind und das Seil an den Seiten eingeklemmt wird, wird die Bewegung der Litzen und Drähte und die Biegsamkeit des Seils eingeschränkt, was die Leistungsfähigkeit des Seils beeinträchtigt.



WARNUNG! Abgenutzte Seilrollen sollten ausgetauscht/überholt werden

WARNUNG! Die Trommel kann in einigen Fällen das Seil beschädigen und zu vorzeitigem Verschleiß führen. Ist der Trommeldurchmesser zu klein, kann dies zu einer dauerhaften Verformung des Seils führen, was dessen vorzeitigen Verschleiß zur Folge hat.

2.3. Handhabung und Montage des Seils

2.3.1. Allgemeines

Die Montage des Seils sollte gemäß einem detaillierten Plan erfolgen, der vom Anwender des Drahtseiles erstellt wurde.

Das Seil sollte überprüft werden, um sicherzustellen, dass es beim Entladen und beim Transport zum Lagerplatz oder zur Baustelle nicht beschädigt wird. Während dieser Vorgänge darf das Seil selbst nicht mit Teilen der Hebevorrichtung, wie z. B. dem Haken eines Krans oder der Gabel eines Gabelstaplers, in Berührung kommen. Hebebänder können dabei hilfreich sein.

2.3.2. Seil wird als Ring gewickelt geliefert

Der Seilring sollte auf den Boden gelegt und gerade ausgerollt werden, wobei darauf zu achten ist, dass sie nicht durch Staub, Sand, Feuchtigkeit oder andere schädliche Stoffe verunreinigt wird.

Das Seil darf niemals von einem feststehenden Ring weggezogen werden, da dies zu Verdrehungen im Seil und zur Bildung von Knicken führt. Ist der Ring zu groß, um sie manuell zu handhaben, muss sie möglicherweise auf eine Drehscheibe gelegt werden, die es ermöglicht, das Seil abzurollen, während das Seilende von dem Ring weggezogen wird. Die korrekten Methoden zum Abrollen von Seil von einem Seilring sind in den Abbildungen 2-2 und 2-3 unten dargestellt. Abbildung 2-4 zeigt eine falsche Methode zum Abwickeln des Seils von einem Ring.



Abbildung 2-2 – korrekt



Abbildung 2-3 – richtig



Abbildung 2-4 – falsch

2.3.3. Seil auf einer Haspel

Eine Welle mit ausreichender Festigkeit sollte durch die Bohrung der Haspel geführt werden, und die Haspel sollte in einen geeigneten Ständer eingesetzt werden, der es ermöglicht, sie zu drehen und zu bremsen, um ein Durchdrehen während der Installation zu vermeiden.

Bei mehrlagigem Aufwickeln sollte das Seil in eine Vorrichtung eingelegt werden, die in der Lage ist, eine Vorspannkraft auf das Seil auszuüben, während es von der Abwickelhaspel auf die Trommel übertragen wird. Dies soll sicherstellen, dass die darunterliegenden Seillagen, insbesondere in der untersten Lage, fest auf die Trommel gewickelt werden.

Die Abwickelhaspel sollte so positioniert werden, dass der Flachwinkel während der Installation auf ein Minimum beschränkt bleibt. Wenn sich im Seil eine Schlaufe bildet, darf diese sich nicht so stark zusammenziehen, dass ein Knick entsteht.

Der Haspelständer sollte so montiert werden, dass beim Einziehen keine Rückbiegung entsteht. Nehmen Sie das Seil von der Oberseite der Abwickelhaspel ab.



Abbildung 2-5 – Vermeiden Sie eine umgekehrte Biegung

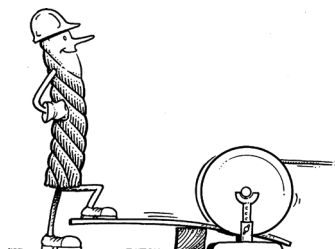


Abbildung 2-6 – Seil unter Spannung verlegen, ca. 10 % der Nennzugkraft

Das Lösen des äußeren Seilendes von der Haspel oder -ring sollte kontrolliert erfolgen. Beim Lösen der Befestigungen oder der Seilendfixierung neigt das Seil dazu, sich zu strecken; wenn dies nicht kontrolliert geschieht, kann es zu einer heftigen Bewegung kommen, die zu Verletzungen führen kann.

Der Auslieferungszustand des Seils sollte während der Installation beibehalten werden.

Wird das neue Seil mit Hilfe des alten Seils montiert, besteht eine Methode darin, an jedem der zu befestigenden Seilenden eine Drahtseilschlaufe anzubringen. Das offene Ende der Schlaufe sollte durch eine Umwicklung oder alternativ durch eine geeignete Drahtseilklemme sicher am Seil befestigt werden. Die beiden Enden sollten über ein Stück Faserseil mit ausreichender Festigkeit verbunden werden, um zu verhindern, dass sich die Drehung vom alten auf das neue Seil überträgt. Wird ein Drahtseil verwendet, sollte es drehfest sein oder die gleiche Seilart und -richtung wie das neue Seil aufweisen. Alternativ kann ein Stück Faser- oder Drahtseile mit ausreichender Festigkeit als Führungs- oder Leitseil in das System eingezogen werden. Bei der Montage des Seils sollte **kein Wirbel** verwendet werden.

Beobachten Sie das Seil sorgfältig, während es in das System eingezogen wird, und stellen Sie sicher, dass es nicht durch Teile der Konstruktion oder des Mechanismus behindert wird, die das Seil beschädigen und zu einem Kontrollverlust führen könnten.



Warnung: Die Lieferhaspel ist nicht speziell für das Aufwickeln unter Vorspannkraft ausgelegt und möglicherweise nicht stabil genug! Wenn das Aufwickeln unter Vorspannkraft erforderlich ist, sollte zusammen mit dem Drahtseil eine Haspel mit ausreichender Festigkeit bestellt werden.

Andernfalls sollte das Aufwickeln ohne Vorspannkraft auf der Krantrommel erfolgen.

Der Haken sollte vollständig abgesenkt werden, ein ausreichendes Gewicht (2,5 % bis 5 % der maximalen Tragfähigkeit des Seils) sollte eingehängt werden und das Drahtseil kann fest auf die Trommel aufgewickelt werden.

2.3.4 Schneiden des Seils

Wenn das Seil gekürzt werden muss, sollten auf beiden Seiten der Schnittmarke Sicherungslitzen angebracht werden. Die Länge jeder Litze sollte bei einem Litzenseil mindestens zwei Seildurchmessern entsprechen.

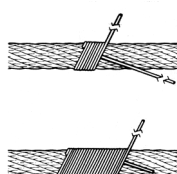
Bei vorgeformten Seilen reicht in der Regel eine Abwenzlung auf jeder Seite der Schnittmarke aus (siehe EN 12385-2 und/oder AS 2759). Bei nicht vorgeformten Seilen, drehfesten Seilen und parallelgeschlossenen Seilen werden mindestens zwei Abwenzlungen auf jeder Seite der Schnittmarke empfohlen.

Das Schneiden des Seils sollte vorzugsweise mit einer Flex erfolgen. Andere geeignete mechanische oder hydraulische Schneidgeräte können verwendet werden, werden jedoch nicht empfohlen, wenn das Seilende geschweißt oder gelötet werden soll. Achten Sie beim Schneiden auf ausreichende Belüftung, um eine Ansammlung von Dämpfen aus dem Seil und seinen Bestandteilen zu vermeiden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 4.

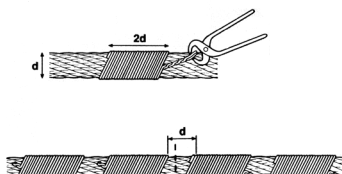
Hinweis: Einige Spezialseile enthalten synthetische Materialien, die sich bei Erwärmung über die normalen Verarbeitungstemperaturen hinaus zersetzen und giftige Dämpfe freisetzen können.

Hinweis: Seile aus Kohlenstoffstahl-Draht in der Lieferform stellen keine Gesundheitsgefahr dar. Bei der Weiterverarbeitung (z. B. Schneiden, Schweißen, Schleifen, Reinigen) können Staub und Dämpfe entstehen, die Stoffe enthalten, die bei Kontakt gesundheitsschädlich sein können.

Nach dem Schneiden führt eine unsachgemäße Sicherung des Seilendes wahrscheinlich zu Durchhängen oder Verformungen des Seils. Eine alternative Schneidmethode ist das Glühtrennen und Verjüngen, ein Verfahren, das verhindern soll, dass sich die Drähte und Litzen aufdrehen.



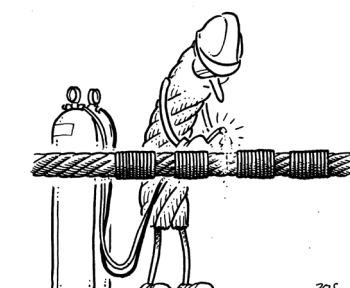
Umflechten



Umflechten



Scheibenschneider



Schneidbrenner

Abbildung 2-7

2.3.5 Inbetriebnahme des neuen Seils

Um die Lebensdauer Ihres Seils zu verlängern, wird empfohlen, das neue Seil durch langsamen Betrieb der Anlage, vorzugsweise mit geringer Last (d. h. 10 % der Tragfähigkeit (WLL)), über mehrere Betriebszyklen hinweg „einzulaufen“. Dadurch kann sich das neue Seil allmählich an die Betriebsbedingungen anpassen. Das Seil sollte niemals unter Volllast oder gar unter Überlast „eingelaufen“ werden.

Stellen Sie sicher, dass sich das Seil korrekt auf die Trommel aufwickelt und dass kein Durchhang im Seil entsteht oder sich Kreuzwicklungen am Seil an der Trommel bilden.

Hinweis: Unregelmäßiges Aufwickeln führt unweigerlich zu starkem Oberflächenverschleiß und Seilverformung

2.4. Wartung

2.4.1. Inspektion und Überprüfung des Seils

Die Intervalle für Inspektion und gründliche Prüfung sowie die Ablagekriterien sollten den folgenden Vorgaben entsprechen:

- Kranseile – ISO 4309 und/oder AS 2759;
- Hubseile – ISO 4344;
- Seilbahnseile – EN 12927-7

2.4.1.1. Tägliche Sichtprüfung

Täglich sollte eine Sichtprüfung zumindest des an diesem Tag im Einsatz befindlichen Abschnitts des Drahtseiles an allen Befestigungspunkten durchgeführt werden, an denen das Seil mit der Anlage oder dem Kran in Berührung kommt, wie z. B. Trommeln, Seilscheiben und Seilendverbindung, um allgemeine Abnutzungerscheinungen oder mechanische Beschädigungen festzustellen. Außerdem sollte überprüft werden, ob das Seil wie im Normalbetrieb vorgesehen korrekt von der Trommel abläuft und über die Seilscheiben läuft.

Wird eine auffällige Veränderung des Zustands festgestellt, sollte eine sachkundige Person hinzugezogen werden, um eine eingehendere Inspektion durchzuführen.

2.4.1.2. Regelmäßige Inspektion

Regelmäßige Inspektionen sind von einer sachkundigen Person gemäß den genannten Normen durchzuführen, und die Beobachtungen sind zu protokollieren.

Regelmäßige Inspektionen dienen dazu, Informationen zu gewinnen, die bei der Entscheidung helfen, ob:

- a. ein Seil im Einsatz verbleiben kann und wann die nächste Inspektion fällig ist oder;
- b. außer Betrieb genommen werden muss (sofort oder innerhalb eines bestimmten Zeitraums)

Die Häufigkeit dieser Inspektion wird von der zuständigen Person festgelegt, die mindestens Folgendes zu berücksichtigen hat:

- a. die gesetzlichen Anforderungen, die für den Einsatz im Verwendungsland gelten;
- b. den Krantyp und die Umgebungsbedingungen, unter denen er betrieben wird;
- c. die Klassifizierungsgruppe des Mechanismus;
- d. die Ergebnisse früherer Inspektionen;
- e. die Erfahrungen aus der Inspektion von Seilen an vergleichbaren Kranen;
- f. die Dauer, seit der das Seil im Einsatz ist;
- g. die Häufigkeit der Nutzung.

2.4.1.3. Beurteilung des Seils

Der Verschleißgrad ist mit einer geeigneten Bewertungsmethode zu ermitteln, z. B. durch Zählen, Sichtprüfung und/oder Messung. Die Bewertung kann als Prozentsatz der jeweiligen Ablagekriterien (z. B. 20 %, 40 %, 60 %, 80 % oder 100 %) oder verbal erfolgen, etwa als gering, mittel, hoch, sehr hoch oder auszusortieren.

Jegliche Beschädigungen, die am Seil vor dem Einlaufen und der Inbetriebnahme entstanden sein

könnten, sind von einer sachkundigen Person zu beurteilen, und die Beobachtungen sind zu protokollieren.

Eine Liste der häufigsten Verschleißarten sowie der Angabe, ob diese leicht quantifizierbar (d. h. durch Zählen oder Messen) sind oder von der sachkundigen Person subjektiv (d. h. visuell) beurteilt werden müssen, ist unten in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 – Arten von Schäden und Bewertungsmethoden

Art der Beeinträchtigung	Bewertungsmethode
Anzahl der sichtbaren Drahtbrüche (einschließlich solcher, die zufällig verteilt sind, in lokalen Gruppen auftreten, Drahtbrüche im Talbereich sowie solche, die sich am oder in der Nähe des Anschlusses befinden)	Durch Zählen
Abnahme des Seildurchmessers (infolge äußerer Abnutzung/Abrieb, innerer Abnutzung und Kernverschleiß)	Durch Messung
Bruch von Litzen	Sichtprüfung
Korrosion (äußerlich, innerlich und durch Reibung)	Sichtprüfung
Verformung	Sichtprüfung und Messung (nur Wellen)
Mechanische Beschädigung	Sichtprüfung
Wärmeschäden (einschließlich Lichtbogenbildung)	Sichtprüfung

2.4.2. Ablegereife von Drahtseilen

2.4.2.1 Tragseile – Ablagekriterien gemäß ISO 4344

Dieser Abschnitt gilt für Aufzugsseile. Kranseile sind weiterhin gemäß ISO 4309 zu bewerten.

Hebeseile sind gemäß ISO 4344, Anhang G, zu prüfen und auszusondern.

Ein Tragseil ist außer Betrieb zu nehmen, wenn die Abnutzung, die von einer sachkundigen Person festgelegten Grenzwerte erreicht oder wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

- sichtbare Drahtbrüche, die die Grenzwerte der ISO 4344 überschreiten
- Drahtbrüche in einer Seillänge, die die zulässigen Werte überschreiten;
- Verringerung des Seildurchmessers um 6 % des Nennseildurchmessers;
- ungewöhnliche Merkmale, die auf eine möglicherweise fortgeschrittene innere Beschädigung hindeuten;

- gebrochene Litzen, starke Verformungen, Knicke, „Korbbildungs“-Effekt oder Quetschungen;
- Hitzeschäden oder Schäden durch Lichtbogenbildung.

2.4.2.1.1 Gebrochene Drähte

Die Anzahl der sichtbaren Drahtbrüche ist an der am stärksten beanspruchten Stelle eines Seils innerhalb des Seilsatzes zu überprüfen. Die Werte gelten für Tragseile, Reglerseile und Ausgleichsseile.

Tabelle 2 – Anzahl der sichtbaren Drahtbrüche

Zustand	Seile austauschen oder innerhalb einer von der zuständigen Person festgelegten Frist überprüfen			Seile sofort entsorgen		
	Klasse 6×19	Klasse 8×19	Klasse 9×19	Klasse 6×19	Klasse 8×19	Klasse 9×19
Zufällig über die äußeren Litzen verteilte Drahtbrüche	Mehr als 12 pro Seil ¹	Mehr als 15 pro Seilgang ¹	Mehr als 17 pro Seilstrang ¹	Mehr als 24 pro Seilstrang ¹	Mehr als 30 pro Seilstrang ¹	Mehr als 34 pro Seilstrang ¹
Überwiegend gebrochene Drähte in einem oder zwei äußeren Litzen	Mehr als 6 pro Seilstrang ¹	Mehr als 8 pro Seilwindung ¹	Mehr als 9 pro Seilstrang ¹	Mehr als 10 pro Seilstrang ¹	Mehr als 10 pro Seilstrang ¹	Mehr als 10 pro Seilstrang ¹
Benachbarte Drahtbrüche in einem Außenstrang	4	4	4	Mehr als 4	Mehr als 4	Mehr als 4
Talbrüche	1 pro Seilgang ¹	1 pro Seillage ¹	1 pro Seillage ¹	Mehr als 1 pro Seillage ¹	Mehr als 1 pro Seillage ¹	Mehr als 1 pro Seillage ¹

¹ Die Länge einer Seillage entspricht ungefähr $6 \times d$ (wobei d der Nenndurchmesser des Seils ist).

2.4.2.1.2 Durchmesser verringern

Ein Austausch ist in Betracht zu ziehen, wenn der Seildurchmesser um 6 % des Nennseildurchmessers abgenommen hat.

2.4.2.1.3 Ungewöhnliche Merkmale

Wenn ungewöhnliche Merkmale erkennbar sind, die auf eine fortgeschrittene innere Beschädigung hindeuten könnten, sollte ein Austausch der Seile in Betracht gezogen werden.

- Austritt von rotem Staub zwischen Litzen und/oder Drähten;
- lokale Verringerung des Durchmessers.

2.4.2.1.4 Alter

Es können keine eindeutigen Angaben zur Lebensdauer von Seilen gemacht werden. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Seile seit mehr als zehn Jahren im Einsatz sind.

2.4.2.2 Kriterien für die Ablegereife von Kran- und allgemeinen Drahtseilen gemäß ISO 4309

Da eine Verschlechterung häufig auf eine Kombination verschiedener Verschleißarten an derselben Stelle im Seil zurückzuführen ist, muss die zuständige Person den „kombinierten Effekt“ bewerten; eine Methode hierfür findet sich in Anhang G der ISO 4309:2017.

Verändert sich die Verschleißrate des Seils erkennbar, ist die Ursache zu ermitteln und, soweit möglich, durch geeignete Maßnahmen zu beheben. In extremen Fällen kann die zuständige Person entscheiden, das Seil auszusortieren oder die Ablagekriterien anzupassen, etwa durch eine geringere zulässige Anzahl sichtbarer Drahtbrüche.

In Fällen, in denen ein langes Seil auf einem relativ kurzen Abschnitt eine Verschlechterung aufweist, kann die zuständige Person entscheiden, dass es nicht erforderlich ist, das gesamte Seil auszusortieren, sofern der betroffene Abschnitt zufriedenstellend entfernt werden kann und die verbleibende Länge in einem gebrauchsfähigen Zustand ist.

Im Allgemeinen führen die folgenden Kriterien zur Ablage eines Drahtseiles:

- Gebrochene Litzen
- Lokale Häufung von Drahtbrüchen
- Verformungen (Korkenzieher, Käfigbildung, Knicke, Korb)
- Mindestens zwei Drahtbrüche in Litzenvertiefungen oder benachbarten Litzen innerhalb einer Windung
- Länge ($\sim 6 \times d$)
- Erhebliche äußere und innere Korrosion
- Lose Seilstruktur
- Knicke oder abgeflachte Bereiche
- Biegungen oder andere Verformungen
- Drahtbrüche an den Endverbindungen
- Herausstehende Drähte in Schlaufen
- Verringerung des Seildurchmessers aufgrund einer Beschädigung des Seilkerns
- Lokale Vergrößerung des Seildurchmessers
- Gleichmäßige Verringerung des Seildurchmessers durch Verschleiß
- Wärmeeinwirkung oder Lichtbogen
- Erreichen der Art und Anzahl von Drahtbrüchen gemäß den nachstehenden Tabellen

2.4.2.2.1 Sichtbare Drahtbrüche

Die Ablagekriterien für die verschiedenen Arten sichtbarer Drahtbrüche sind in Tabelle 3 festgelegt.

Tabelle 3 – Ablagekriterien für sichtbare Drahtbrüche

	Art des sichtbaren Drahtbruchs	Aussortierungskriterien
1	Drahtbrüche, die zufällig in Seilabschnitten auftreten, die bei einlagiger Aufwicklung durch eine oder mehrere Drahtseilerollen laufen und auf die Trommel auf- und abgewickelt werden oder in Seilabschnitten auftreten, die bei mehrlagiger Aufwicklung mit Überkreuzungszonen zusammenfallen	Siehe Tabelle 4 für einlagige und parallelgeschlossene Seile und Tabelle 5 für drehfeste Seile.
2	Lokale Ansammlungen von Drahtbrüchen in Seilabschnitten, die sich nicht auf die Trommel auf- und abwickeln	Wenn sich die Ansammlung auf einen oder zwei benachbarte Litzen konzentriert, kann es erforderlich sein, das Seil auszusortieren, selbst wenn die Anzahl unter den Werten über eine Länge von 6d liegt, die in den Tabellen 4 und 5 angegeben sind.
3	Drahtbrüche im Tal	Zwei oder mehr Drahtbrüche innerhalb einer Seillänge (entspricht in etwa einer Länge von 6d)
4	Drahtbrüche an einem Seilende	Zwei oder mehr Drahtbrüche

Handelt es sich um ein einlagiges oder parallelgeschlossenes Seil, wenden Sie die entsprechende Seilkategorienummer (RCN) an – diese finden Sie in den Spezifikationen auf der ROPETEX-Website – und entnehmen Sie die Ausschusswerte in Tabelle 4, für Drahtbrüche über eine Länge von 6d und 30d. Wenn die Konstruktion nicht angegeben ist, bestimmen Sie die Gesamtzahl der tragenden Drähte im Seil (indem Sie alle Drähte in der äußeren Litzenlage mit Ausnahme etwaiger Fülldrähte addieren) und lesen Sie die Ausschusswerte in Tabelle 4 für Drahtbrüche über eine Länge von 6d und 30d unter den entsprechenden Bedingungen ab.

Handelt es sich um ein drehfestes Seil, wenden Sie den entsprechenden RCN an und lesen Sie die Ausschusswerte in Tabelle 5 für gebrochene Drähte über eine Länge von 6d und 30d ab. Ist die Konstruktion nicht angegeben, bestimmen Sie die Anzahl der äußeren Litzen und die Gesamtzahl der tragenden Drähte in der äußeren Litzenlage des Seils (durch Addition aller Drähte in der äußeren Litzenlage mit Ausnahme etwaiger Füllfäden) und entnehmen Sie die Ausschusswerte aus Tabelle 5 für Drahtbrüche über eine Länge von 6d und 30d unter den entsprechenden Bedingungen.

Tabelle 4 – Anzahl der erreichten oder überschrittenen Drahtbrüche bei sichtbaren Drahtbrüchen in einlagigen und parallelgeschlossenen Seilen, die die Außerbetriebnahme des Seils signalisieren (gemäß ISO 4309:2017)

Seil Kategorie	Gesamtzahl der tragenden Anzahl RCN Drähte in der äußeren Lagen von Litzen im Seil (a) <i>n</i>	Anzahl der sichtbaren gebrochenen Außenlitzen (b)					
		Seilabschnitte, die in Drahtseilerollen und/oder Wicklung auf einer einlagigen Trommel sind (Drahtbrüche zufällig verteilt)				Seilabschnitte auf der Seilspule oder auf einer mehrlagigen Trommel (c)	
		Klassen M1 bis M4 oder Klasse unbekannt (d)				Alle Klassen	
		Gewöhnliche Verlegung		Lang-Legung		Gewöhnliche und Lang- Laien	
		Über a Länge von 6 Tagen (e)	Über Länge von 30 Tagen (e)	Über einem Länge von 6 <i>d</i> (e)	Über einem Länge von 30 <i>d</i> (e)	Über Länge von 6 <i>d</i> (e)	Über eine Länge von 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
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

ANMERKUNG Seile mit Außenlitzen in Seale-Konstruktion, bei denen die Anzahl der Drähte in jedem Strang 19 oder weniger beträgt (z. B. 6x19 Seale), werden in dieser Tabelle zwei Zeilen über der Zeile platziert, in der die Konstruktion normalerweise basierend auf der Anzahl der tragenden Drähte in der äußeren Schicht der Stränge platziert würde

- (a) Für die Zwecke dieser internationalen Norm gelten Fülllitzen nicht als tragende Drähte und sind in den Werten von *n* nicht enthalten.
- (b) Ein gebrochener Draht hat zwei Enden (wird als ein Draht gezählt).
- (c) Die Werte gelten für Verschleiß, der an den Überkreuzungszonen auftritt, sowie für Interferenzen zwischen den Windungen aufgrund von Flottenwinkelleffekten (und nicht für jene Seilabschnitte, die nur in Seilrollen laufen und nicht auf die Trommel aufgewickelt werden).
- (d) Für Seile an Mechanismen, deren Klassifizierung bekanntermaßen M5 bis M8 ist, kann die doppelte Anzahl der aufgeführten gebrochenen Drähte zugrunde gelegt werden.
- (e) *d* = Nenndurchmesser des Seils.

Tabelle 5 – Anzahl der erreichten oder überschrittenen Drahtbrüche bei sichtbaren Drahtbrüchen in drehfesten Seilen, die die Außerbetriebnahme des Seils signalisieren (gemäß ISO 4309:2017)

Seilkategorien RCN	Gesamtzahl der tragenden Drähte in der äußeren Lage der Litzen im Seil ^(a) <i>n</i>	Anzahl der sichtbaren gebrochenen Außenlitzen ^(b)			
		Seilabschnitte, die in Drahtseilerollen laufen und/oder auf einer einlagigen Trommel aufgewickelt sind (Drahtbrüche zufällig verteilt)		Seilabschnitte, die auf einer mehrlagigen Trommel aufgewickelt sind ^(c)	
		Über eine Länge von $6d$ ^(d)	über eine Länge von $30d$ ^(d)	Über eine Länge von $6d$ ^(d)	Über eine Länge von $30d$ ^(d)
21	4 Stränge $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 oder 4 Stränge $n \leq 100$	2	4	4	8
	Mindestens 11 äußere Litzen				
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

ANMERKUNG Seile mit Außensträngen in Seale-Konstruktion, bei denen die Anzahl der Drähte in jedem Strang 19 oder weniger beträgt (z. B. 18x9 Seale – WSC), werden in dieser Tabelle zwei Zeilen über der Zeile platziert, in der die Konstruktion normalerweise basierend auf der Anzahl der Drähte in der äußeren Schicht der Stränge platziert würde.

(a) Für die Zwecke dieser internationalen Norm gelten Fülllitzen nicht als lasttragende Litzen und werden nicht in die Werte von *n* einbezogen.

(b) Ein gerissener Draht hat zwei Enden.

(c) Die Werte gelten für Verschleißerscheinungen, die an den Überkreuzungszonen auftreten, sowie für Interferenzen zwischen den Windungen aufgrund von Seilwinkel-Effekten (und nicht für jene Seilabschnitte, die nur in Seilrollen laufen und nicht auf die Trommel aufgewickelt werden).

(d) *d* = Nenndurchmesser des Seils.

2.4.2.2.2 Abnahme des Seildurchmessers

ROPETEX-Drahtseile werden mit einer Plus-Toleranz zum Nenndurchmesser hergestellt. Bei der Messung der Verringerung des Seildurchmessers ist es wichtig, vom Referenzdurchmesser auszugehen, der unmittelbar nach der Montage des Seils, jedoch vor dessen Inbetriebnahme, erfasst werden sollte. Liegt dieser Referenzdurchmesser nicht vor, kann stattdessen der Durchmesser gemessen und herangezogen werden, der dem Endverschluss am nächsten liegt.

Formel gemäß ISO 4309 zur Berechnung der Durchmesser verringern: $[(d_{\text{ref}} - d_m) / d] \cdot 100 \%$

Wobei

d_{ref} = Referenzdurchmesser

d_m = gemessener tatsächlicher Durchmesser

d = Nenndurchmesser

Einschichtige Seile mit Faserkern sollten entsorgt werden, wenn das Ergebnis $\geq 10\%$

Einlagiges Seil mit Stahlkern oder paralleles geschlossenes Seil sollte entsorgt werden, wenn das

Ergebnis $\geq 7,5\%$ ist. Drehfestes Seil sollte entsorgt werden, wenn das Ergebnis $\geq 5\%$

Bei einer starken und offensichtlichen lokalen Verringerung des Seildurchmessers, d. h. bei einem „eingesunkenen Litzenbündel“, sollte das Seil unverzüglich entsorgt werden.

Wird die australische Norm AS 2759 befolgt, sollte das Seil entsorgt werden (auch wenn keine Drahtbrüche vorliegen und sind sichtbar), wenn der Durchmesser des Seils auf 95 % oder weniger des Nennseildurchmessers geschrumpft ist.

Außerdem muss das Seil ausgetauscht werden, wenn der Durchmesser der Oberflächenlitzen um mehr als ein Drittel abgenommen hat.

2.4.2.2.3 Bruch von Litzen

Tritt ein vollständiger Litzenbruch auf, ist das Seil unverzüglich aus dem Verkehr zu ziehen.

2.4.2.2.4 Korrosion

Korrosion tritt verstärkt in maritimen Umgebungen und in Umgebungen mit hoher Luftverschmutzung auf. Neben diesen äußeren Einflüssen ist Korrosion hauptsächlich auf mangelnde Wartung und unzureichende Schmierung des Seils zurückzuführen. Korrosion beeinträchtigt die Lebensdauer und die Bruchfestigkeit eines Drahtseils.

ISO 4309-2010 enthält Leitlinien zu den Ablagekriterien bei Korrosion:

Äußere Korrosion, die abgewischt und/oder abgebürstet werden kann	Keine Entsorgung
Außenkorrosion bei einer sich rau anführenden Drahtoberfläche	60 % Ausschuss
Äußere Korrosion mit stark narbigen und schlaffen Drähten	

Aussort

ierung

Offensichtliche innere Korrosion (d. h. sichtbar durch die Vertiefungen zwischen den äußeren Litzen)

Aussort

ierung

2.4.2.2.5 Welligkeit

Welligkeit ist eine Form der Verformung eines Drahtseiles. Die Verformung der Seilkonstruktion führt (im Laufe der Zeit) zu einer ungleichmäßigen Kraftverteilung im Drahtseil. Das Drahtseil sollte aussortiert werden, wenn Welligkeit festgestellt wird.

2.4.2.2.6 Korbverformung

Seile mit Korb- oder Laternenverformung sind unverzüglich auszusortieren oder, sofern die verbleibende Seillänge in einem gebrauchsfähigen Zustand ist, der betroffene Abschnitt entfernt werden.

2.4.2.2.7 Herausstehender Kern oder Litzen

Seile, bei denen der Kern oder die Litzen hervortreten, sind unverzüglich zu entsorgen; sofern die verbleibende Länge des

Seils in einem gebrauchsfähigen Zustand ist, der betroffene Abschnitt entfernt werden.

2.4.2.2.8 Herausstehende Drähte in Schlaufen

Seile mit hervorstehenden Drähten, die in der Regel gruppenweise auf der Seilrolle gegenüberliegenden Seite auftreten, sind unverzüglich aus dem Verkehr zu ziehen. Wenn nur ein einzelner Draht hervorsteht, kann dieser entfernt werden, indem man ihn nahe der Innenseite der Litze so lange biegt, bis er bricht, um zu vermeiden, dass dieser Draht umliegende Drähte und Litzen beschädigt. Siehe Abbildung 2-8.

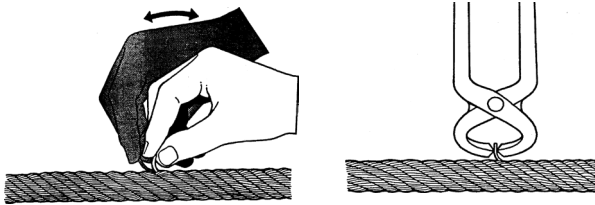


Abbildung 2-8: Entfernen hervorstehender Drähte

2.4.3 Schmieren des Seils im Einsatz

Der Schutz durch das ursprüngliche Herstellerschmiermittel reicht normalerweise aus, um eine Beschädigung durch Korrosion während des Transports, der Lagerung und in der Anfangsphase der Seillebensdauer zu verhindern; um jedoch eine optimale Leistung zu erzielen, profitieren die meisten Seile vom Auftragen eines Betriebsschmiermittels, dessen Art von der Seilanwendung und den Umgebungsbedingungen abhängt, denen das Seil ausgesetzt ist. Die Schmierung spielt auch eine wichtige Rolle bei der Verringerung der inneren Reibung der einzelnen Drähte, die aneinander reiben.

Daher ist es wichtig, das Seil je nach Einsatz regelmäßig nachzuschmieren.



WARNUNG! Ein nicht oder falsch geschmiertes Seil hat eine deutlich verkürzte Lebensdauer.

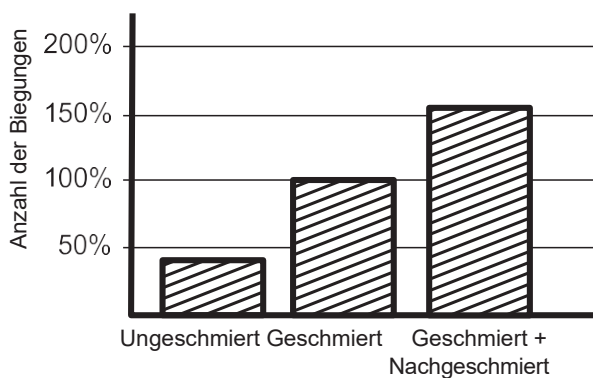


Abbildung 2-9 Bedeutung der Nachschmierung eines Seils

Das Betriebsschmiermittel muss mit dem ursprünglichen Herstellerschmiermittel kompatibel sein und darf bei einem Seilzug die Reibungseigenschaften nicht beeinträchtigen. Beachten Sie die Empfehlungen des Seilherstellers oder des Originalherstellers.

Typische Methoden zum Auftragen des Wartungsschmiermittels sind das Auftragen mit einem Pinsel, das Tropfschmieren, das Sprühen mit einem tragbaren Drucksprüngerät oder das Hochdrucksprühverfahren. Letzteres System ist in der Regel so ausgelegt, dass das Wartungsschmiermittel unter hohem Druck in das Seil gepresst wird, während das Seil gleichzeitig gereinigt und Feuchtigkeit, Schmierstoffrückstände und andere Verunreinigungen entfernt werden.

Wird kein Wartungsschmiermittel aufgetragen, kann dies zu einer Verringerung der Seilleistung und im schlimmsten Fall zu nicht erkennbarer innerer Korrosion führen.

Die Verwendung von zu viel oder falschem Schmiermittel kann zu einer Ansammlung von Fremdkörpern auf der Seiloberfläche führen. Dies könnte zu Abriebschäden am Seil, an der Seilscheibe und an der Trommel führen. Außerdem kann es dadurch schwierig werden, den tatsächlichen Zustand des Seils zu bestimmen, um es anhand der Ablagekriterien zu bewerten.

3 Auswahl des Seils

3.1 Konstruktion im Hinblick auf Abrieb und Verschleiß durch Beanspruchung

Drahtseile verlieren bei Abrieb und Verschleiß zunehmend an Festigkeit. Dies geschieht, wenn ein Seil mit einem anderen Gegenstand in Kontakt kommt, beispielsweise beim Durchlaufen einer Seilscheibe oder einer Rolle, beim Aufwickeln auf eine Trommel oder beim Schleifen durch oder entlang abrasiven Materials.

Wenn bekannt ist, dass Abrieb die Hauptursache für den Verschleiß ist, sollte ein Seil mit möglichst dicken Außendrähten in Betracht gezogen werden, wobei jedoch auch zu prüfen ist, ob zusätzliche Anforderungen an die Biegeermüdung erfüllt werden müssen.

Einlagige Rundlitzenseile (vorausgesetzt, beide Seilenden sind fixiert und gegen Verdrehen gesichert) und verdichtete Litzenseile können unter abrasiven Bedingungen von Vorteil sein.

Hinweis: Obwohl der Verschleiß voraussichtlich hauptsächlich an den Drahtkronen auftritt, kann er auch an den Schnittstellen zwischen Litzen und Kern innerhalb des Seils auftreten.

3.2 Art des Seilkerns in Bezug auf das Quetschen des Seils an der Trommel

Ein Quetschen kann aus verschiedenen Gründen auftreten, ist jedoch wahrscheinlicher, wenn das Seil an der Trommel mehrlagig aufgewickelt wird. Außerdem entsteht zwischen dem Seil und einer glatten oder glattflächigen Trommel ein größerer Radialdruck als bei einer gerillten Trommel.

Litzenseile, die Fasern enthalten, sollten nicht verwendet werden, wenn die Wicklung mehrlagig erfolgt. Seile mit Stahlkern und Seile mit verdichteten Litzen sind widerstandsfähiger gegen Quetschungen und Verformungen.

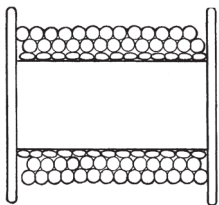


Abbildung 3-1 Beispiel für Quetschungen an einer Trommel

3.3 Drahtoberfläche im Zusammenhang mit Korrosion durch

Wenn Korrosion zu erwarten ist oder als Hauptursache für den Verschleiß bekannt ist, ist es vorzuziehen, ein Seil, das mit Zink (oder einer Zinklegierung Zn95/Al5) beschichtete Drähte enthält.

Es sollte in Betracht gezogen werden, ein Seil mit möglichst dicken Drähten auszuwählen, wobei zu prüfen ist, ob es besteht kein zusätzlicher Bedarf, Anforderungen hinsichtlich der Biegeermüdung zu erfüllen.

Ein Seil mit einer großen Anzahl kleiner Drähte ist korrosionsanfälliger als ein Seil mit einer kleinen Anzahl großer Drähte.

3.4 Liegerichtung und Art der Verseilung

3.4.1 Seile miteinander verbinden (Reihenschaltung) oder nebeneinander arbeiten lassen (Parallelschaltung)

Wenn es notwendig ist, ein Seil mit einem anderen zu verbinden (d. h. in Reihe), sei es während der Installation oder im Betrieb, ist es unerlässlich, dass sie die gleiche Liegerichtung und den gleichen Typ aufweisen, z. B. Rechtsliege-Standard (sZ) mit Rechtsliege-Standard (sZ).

Hinweis: Das Verbinden eines Seils mit „links“ liegender Lage mit einem Seil mit „rechts“ liegender

Lage führt unter Last zu einer Drehung des Seils und zum Aufdrehen der Litzen. Wenn die Seile an der Verbindungsstelle zudem handgespleißt sind, öffnen sich die Spleiße und reißen auseinander.

Bestimmte Anwendungen, z. B. Greifer und Containerkrane, erfordern ein Seil mit Linksschlag, das parallel zu einem Seil mit Rechtsschlag arbeitet, um die Dreheffekte beider Seile auszugleichen.

3.4.2 Wickelrichtung

Sofern in den Anweisungen des Originalherstellers nichts anderes angegeben ist, sollte die Wickelrichtung den nachstehenden Abbildungen entsprechen.

Die Drehrichtung und der Befestigungspunkt des Seils bestimmen, ob ein Seil mit Rechts- oder Linksschlag verwendet werden sollte. Um das richtige Seil zu bestimmen, sollte folgende Regel beachtet werden:

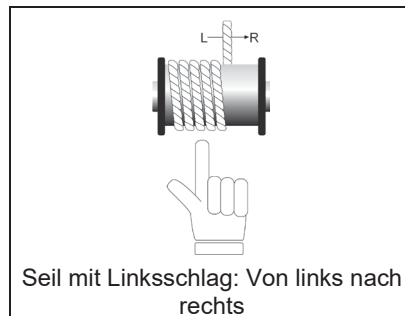
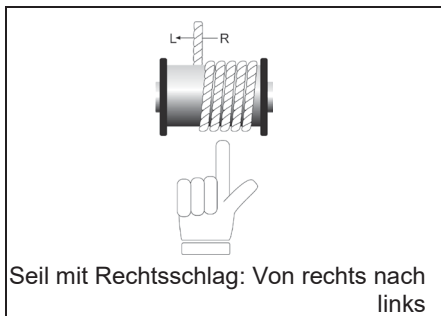
- Rechte Gewindegurte auf der Trommel – Seil mit Linksschlag.
- Linke Gewindegurte auf der Trommel – Seil mit Rechtsschlag.



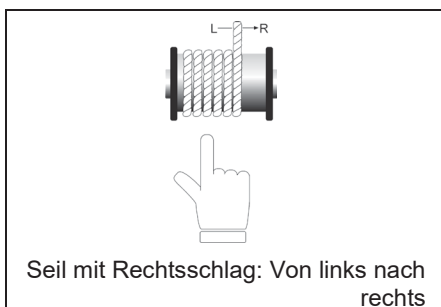
WARNUNG! Eine falsche Wahl der Seilschlagart kann die Seilleistung beeinträchtigen.

Die in den folgenden Abbildungen dargestellte Wickelrichtung gilt im Allgemeinen sowohl für glatte als auch für gerillte Trommeln.

Aufwickeln



Oberer Wickel



3.5 Dreheigenschaften und Einsatz eines Wirbels

Ein „Verwickeln“ der Hubseile in einer mehrsträngigen Seilführung aufgrund von Seilrollenrotation kann auftreten, wenn das gewählte Seil für die vorgesehene Hubhöhe, den Seilabstand und die Belastung unzureichende Torsionseigenschaften aufweist. In solchen Fällen kann das Heben stark eingeschränkt oder sogar unterbrochen werden. Anwendungen mit hohen Hubhöhen sind besonders anfällig für diesen Zustand.

Hinweis: „Cabling“ ist ein Begriff, der den Zustand in einer mehrsträngigen Seilführung beschreibt, bei dem sich die Seilstränge entwirren, während sie sich um sich selbst wickeln.

Unter Berücksichtigung der Torsionseigenschaften eines Seils lässt sich die Wahrscheinlichkeit von Kabelbildung für ein bestimmtes Seilführungssystem einschätzen. Wenden Sie sich an den Seilhersteller oder den Originalhersteller.

Bei drehungsbeständigen Seilen, bei denen die äußeren Litzen im Allgemeinen in entgegengesetzter Richtung zu denen der darunterliegenden Lage verlegt sind, ist zu erwarten, dass (i) das unter Last erzeugte Drehmoment, wenn beide Seilenden fixiert und an einer Drehung gehindert sind, oder (ii) der Drehwinkel unter Last, wenn ein Seilende frei drehen kann, weitaus geringer ist als bei einlagigen Seilen.

Um die Gefahr einer rotierenden Last während eines Hebevorgangs zu begrenzen und die Sicherheit des Personals im Hebebereich zu gewährleisten, ist es vorzuziehen, ein drehfestes Seil zu wählen, das sich unter Last nur geringfügig dreht (siehe a) unten). Bei solchen Seilen dient ein Wirbel dazu, das Seil von jeglicher induzierten Drehung zu entlasten, die durch Winkelabweichungen an einer Seilscheibe oder Trommel entsteht.

Andere drehungsbeständige Seile, die unter Last einen geringeren Drehungswiderstand aufweisen (siehe b) unten), erfordern wahrscheinlich die Verwendung eines Wirbels, um die Gefahr zu minimieren. In solchen Fällen sollte jedoch beachtet werden, dass eine übermäßige Seildrehung die Seilleistung beeinträchtigen und zu einer Verringerung der Bruchkraft des Seils führen kann, deren Ausmaß von den Dreieigenschaften des gewählten Seils und der Größe der zu hebenden Last abhängt.

Im Folgenden finden Sie eine Zusammenfassung allgemeiner Leitlinien zur Verwendung eines Wirbels auf der Grundlage der Dreieigenschaften des Seils.

Wobei:

- 1 Umdrehung = 360° ;
- d = Nenndurchmesser des Seils
- F_{min} = Mindestbruchkraft des Seils

Dann:

a) Dreieigenschaft kleiner oder gleich 1 *Umdrehung*/1 000*d* beim Heben einer Last, die 20 % von F_{min} entspricht
kann ein Wirbel verwendet werden.

b) Dreieigenschaft von mehr als 1 Umdrehung, jedoch nicht mehr als 4 Umdrehungen pro 1 000 *d* beim Heben einer Last, die 20 % F_{min} .
Ein Wirbel darf verwendet werden, sofern die Empfehlungen des Seilherstellers beachtet werden und/oder mit der Genehmigung einer sachkundigen Person;

c) Dreieigenschaft von mehr als 4 *Windungen*/1 000 *d* bei einer Last, die 20 % F_{min} entspricht – ein Wirbel sollte nicht verwendet werden.

3.6 Seilwinkel

Ein zu großer Flankenwinkel kann zu übermäßigem Verschleiß des Seils an der angrenzenden Flanschfläche der Trommel führen.

Dies kann auch zu Torsionsproblemen führen.

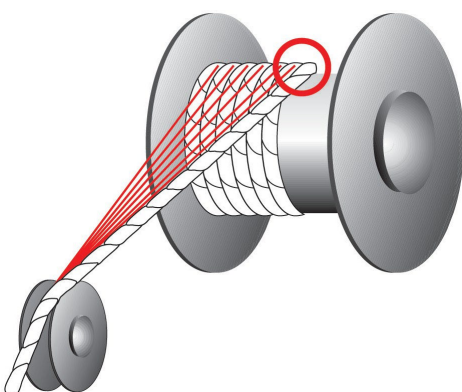


Abbildung 3-2: Ein zu großer Seilwinkel kann zu übermäßigem Verschleiß führen

Wenn beim Einlaufen des Seils in eine Seilscheibe ein Fluchtwinkel vorliegt, berührt es zunächst den Rand der Rille. Während das Seil weiter über die Seilscheibe läuft, gleitet es den Rand hinunter, bis es am Boden der Seilscheibenrille aufliegt. Dabei rollt das Seil und gleitet zugleich. Infolge der Rollbewegung dreht sich das Seil um seine eigene Achse, wodurch eine Drehung in das Seil induziert oder aus diesem herausgenommen wird, was entweder zu einer Verkürzung oder Verlängerung der Seillage führt. Dies hat eine Verringerung der Ermüdungsfestigkeit und im schlimmsten Fall strukturelle Schäden am Seil in Form einer „Korbbildung“ oder eines Kernvorsprungs zur Folge. Mit zunehmendem Seilwinkel nimmt auch der Rotationsgrad zu.

Der Ablenkwinkel sollte bei drehungsfreien Seilen (mehrlagige Rundlitzenseile) nicht größer als 2° sein. Bei Spiralseilen (einlagige Rundlitzenseile) nicht größer als 4° .

Hinweis: Aus praktischen Gründen kann es vorkommen, dass die Konstruktion einiger Krane und Hebezeuge diese empfohlenen Werte nicht einhalten kann; in diesem Fall kann die Lebensdauer des Seils beeinträchtigt sein und das Seil muss möglicherweise häufiger überprüft werden.

Der Seilwinkel kann beispielsweise verringert werden durch:

- a) Verringerung der Trommelbreite und/oder Vergrößerung des Trommeldurchmessers; oder
- b) Vergrößerung des Abstands zwischen Seilrolle und Trommel.

Beim Aufwickeln auf eine Trommel wird im Allgemeinen empfohlen, den Abwickelwinkel auf $0,5^\circ$ bis $2,5^\circ$ zu begrenzen. Ist der Winkel zu klein, d. h. weniger als $0,5^\circ$, neigt das Seil dazu, sich am Flansch der Trommel zu stauen und nicht in die entgegengesetzte Richtung über die Trommel zurückzulaufen. In dieser Situation kann das Problem durch den Einbau einer „Kicker“-Vorrichtung oder durch die Vergrößerung des Seilablaufwinkels mittels einer Seilscheibe oder eines Aufwickelmechanismus gemildert werden.

Wenn sich das Seil stauen kann, rollt es plötzlich vom Flansch weg und erzeugt eine Stoßbelastung im Seil. Übermäßig hohe Seilwinkel führen dazu, dass das Seil vorzeitig über die Trommel zurückläuft, wodurch Lücken zwischen den Seilwindungen in der Nähe der Trommelränder entstehen und der Druck auf das Seil an den Überkreuzungsstellen erhöht wird.

Selbst bei spiralförmiger Rillenausführung führen große Seilwinkel unweigerlich zu lokalen mechanischen Beschädigungen, da die Drähte aneinander „scheuern“. Dies wird oft als „Seilinterferenz“ bezeichnet, kann jedoch durch die Wahl eines Seils mit Langlage – sofern die Seilführung dies zulässt – oder eines Seils mit verdichteten Litzen verringert werden.

4 Informationen zu Material, Gesundheit und Sicherheit bei Drahtseilen und deren Bauteilen

4.1 Material

4.1.1 Allgemeines

Drahtseile sind Verbundwerkstoffe und können je nach Typ eine Reihe unterschiedlicher Materialien enthalten.

Im Folgenden finden Sie Einzelheiten zu allen Materialien, aus denen das fertige Seil bestehen kann.

Die Beschreibung und/oder Bezeichnung des Drahtseils auf dem Lieferschein, der Rechnung oder dem Zertifikat ermöglicht die Identifizierung der Bestandteile.

Der Hauptbestandteil, der in den verschiedenen Teilen der Norm EN 12385 behandelten Drahtseile ist, ist Kohlenstoffstahl, der in einigen Fällen mit Zink oder einer Zinklegierung Zn95/Al5 beschichtet sein kann.

Seile, die aus unbeschichteten oder beschichteten Drähten aus Kohlenstoffstahl oder Edelstahl im Lieferzustand hergestellt werden, gelten nicht als Gesundheitsrisiko. Bei der anschließenden Bearbeitung, wie z. B. beim Schneiden, Schweißen, Schleifen und Reinigen, können jedoch Staub und Dämpfe entstehen, die die Gesundheit der betroffenen Arbeitnehmer beeinträchtigen können.

Die anderen drei Komponenten sind der Kern, der aus Stahl derselben Art bestehen kann, wie er in den äußeren Litzen verwendet wird, oder alternativ aus natürlichen oder synthetischen Fasern; das/die Seilschmiermittel; sowie gegebenenfalls eine innere Füllung oder eine äußere Ummantelung.

4.1.2 Faserkerne

Da Faserkerne im Inneren geflochtener Drahtseile liegen, stellen ihre Materialien – meist natürliche oder synthetische Fasern – bei der Handhabung keine Gesundheitsgefahr dar. Auch nach dem Entfernen der äußeren Litzen, etwa beim Einziehen des Seils, geht von den Kernmaterialien praktisch keine Gefahr für den Anwender aus. Eine Ausnahme kann ein gebrauchtes Seil sein, bei dem sich der Kern durch mangelnde Schmierung oder starke Beanspruchung zu Faserstaub zersetzt hat, der eingeatmet werden könnte; dies gilt jedoch als äußerst unwahrscheinlich.

Die Hauptgefahr besteht im Einatmen von Dämpfen, die durch Hitze entstehen, beispielsweise wenn das Seil mit einer Trennscheibe geschnitten wird. Unter diesen Bedingungen setzen natürliche Fasern wahrscheinlich Kohlendioxid, Wasser und Asche frei, während synthetische Materialien wahrscheinlich giftige Dämpfe freisetzen.

Die Behandlung von Naturfasern, wie z. B. die Fäulnisverhütung, kann beim Verbrennen ebenfalls giftige Dämpfe erzeugen.

Die Konzentration giftiger Dämpfe aus den Kernen ist im Vergleich zu den Produkten, die bei der Erhitzung anderer Primärmaterialien entstehen, z. B. Draht und Fertigungsschmiermittel im Seil, nahezu vernachlässigbar.

Das gängigste synthetische Kernmaterial ist Polypropylen, obwohl gelegentlich auch andere Polymere wie Polyethylen und Polyamid verwendet werden können.

4.1.3 Füll- und Ummantelungsstoffe

Füll- und Ummantelungsmaterialien stellen bei der Handhabung des Seils im Lieferzustand keine Gesundheitsgefahr dar. Die Hauptgefahr besteht im Einatmen giftiger Dämpfe, wenn das Seil mit einer Trennscheibe geschnitten wird.

4.1.4 Schmiermittel für das Seil

Die bei der Herstellung von Drahtseilen verwendeten Schmierstoffe stellen für den Anwender im Lieferzustand normalerweise nur eine minimale Gefahr dar. Der Anwender sollte jedoch angemessene Vorsichtsmaßnahmen treffen, um Haut- und Augenkontakt sowie das Einatmen ihrer Dämpfe und Nebel zu vermeiden.

Bei der Herstellung von Drahtseilen wird eine breite Palette von Verbindungen als Schmierstoffe verwendet. Diese Produkte bestehen im Wesentlichen aus Mischungen aus Ölen, Wachsen, Bitumen, Harzen, Geliermitteln und Füllstoffen mit geringen Konzentrationen an Korrosionsinhibitoren, Oxidationsstabilisatoren und Klebrigmachern.

Die meisten davon sind bei Raumtemperatur fest, und sofern Hautkontakt mit den flüssigen Typen vermieden wird, stellt keines davon bei normalem Seilgebrauch eine Gefahr dar.

Um Hauterkrankungen zu vermeiden, sollte wiederholter oder längerer Kontakt mit mineralischen oder synthetischen Kohlenwasserstoffen vermieden werden. Zudem ist es unerlässlich, dass alle Personen, die mit solchen Produkten in Berührung kommen, hohe Standards der persönlichen Hygiene einhalten.

Der Arbeiter sollte:

- a) ölundurchlässige Handschuhe tragen;
- b) unnötigen Kontakt mit Öl durch das Tragen von Schutzkleidung vermeiden;
- c) bei jeder Verletzung, auch bei geringfügigen, Erste-Hilfe-Maßnahmen in Anspruch nehmen;
- d) Waschen Sie sich vor den Mahlzeiten, vor dem Toilettengang und nach der Arbeit gründlich die Hände; und
- e) verwenden Sie nach dem Waschen eine Pflegecreme, sofern diese zur Verfügung steht.

Der Arbeitnehmer sollte Folgendes unterlassen:

- f) ölige Lappen oder Werkzeuge in die Taschen stecken, insbesondere in die Hosentaschen;
- g) keine schmutzigen oder verdorbenen Lappen zum Abwischen von Öl von der Haut verwenden;
- h) ölgetränkte Kleidung tragen;
- i) Lösungsmittel wie Paraffin, Benzin usw. verwenden, um Öl von der Haut zu entfernen.

4.2 Allgemeine Informationen zur Arbeit

4.2.1 Arbeitsschutz

a) Atemschutz

Allgemeine und lokale Absauganlagen sollten eingesetzt werden, um Staub- und Rauchkonzentrationen in der Luft unter den festgelegten Arbeitsplatzgrenzwerten (OES) zu halten.

Das Bedienpersonal sollte zugelassene Staub- und Rauchschutzmasken tragen, wenn die OES überschritten werden. (Die OES für Gesamtstaub Staub betragen 10 mg/m^3 und für Alveolen gängigen Staub 5 mg/m^3).

b) Schutzausrüstung

Bei Arbeiten, die eine Gefahr für die Augen darstellen, sollte Schutzausrüstung getragen werden. Beim Schweißen oder Brennschneiden sollte eine Schweißhaube beim Schweißen oder Brennschneiden getragen werden. Verwenden Sie Handschuhe und andere Schutzausrüstung, wenn erforderlich.

c) Sonstiges

Vor dem Umziehen in Straßenkleidung oder dem Essen sollten die Grundsätze der guten persönlichen Hygiene beachtet werden. In der Arbeitsumgebung sollte keine Nahrung zu sich genommen werden.

- a) Einatmen: An die frische Luft bringen; ärztliche Hilfe hinzuziehen.
- b) Haut: Die betroffenen Stellen gründlich mit Wasser und Seife waschen.
- c) Augen: Gut mit fließendem Wasser ausspülen, um Partikel zu entfernen; ärztliche Hilfe hinzuziehen.
- d) Verschlucken: In dem unwahrscheinlichen Fall, dass größere Mengen des Seils oder eines seiner Bestandteile verschluckt werden, ärztliche Hilfe hinzuziehen.

4.2.2 Sicherheitshinweise – Brand- oder Explosionsgefahr

Im festen Zustand stellen die Stahlkomponenten des Seils keine Brand- oder Explosionsgefahr dar. Die vorhandenen organischen Bestandteile, d. h. Schmierstoffe, natürliche und synthetische Fasern sowie andere natürliche oder synthetische Füll- und Ummantelungsmaterialien, sind brennbar.

4.2.3 Entsorgung

Entsorgen Sie das Seil gemäß den örtlichen Vorschriften.

Kennzeichnung

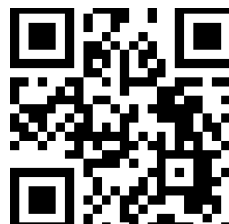
ROPETEX-Drahtseile sind mit zwei Spulenetiketten gekennzeichnet, die die Spule und das Seil identifizieren. Die Etiketten tragen die CE- und UKCA-Kennzeichnung.



ROPETEX-Trommeln sind außerdem mit einem Piktogramm zur Gebrauchsanweisung gekennzeichnet.

Bedienungsanleitungen

Die gültigen und aktuellen Bedienungsanleitungen finden Sie jederzeit im Internet. Die Anleitung wird laufend aktualisiert und ist nur in der neuesten Version gültig.



Hinweis! Die englische Version ist die Originalanleitung.

Das Handbuch steht unter dem folgenden Link zum Download bereit:
www.powertex-products.com/manuals

Produktkonformität und -übereinstimmung



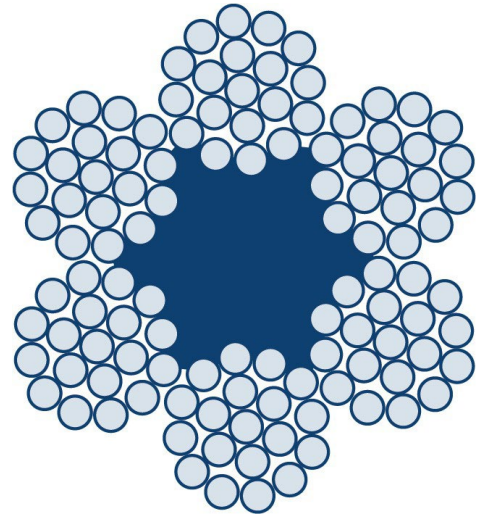
SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Finnland
www.powertex-products.com

FR Mode d'emploi

ROPETEX

Câbles métalliques

Manuel d'utilisation



ROPETEX Consignes de sécurité et informations relatives à l'utilisation et à l'entretien

Sommaire

1. Généralités	3
2. Utilisation et entretien.....	4
2.1. Restrictions d'utilisation dues à des conditions environnementales défavorables	4
2.1.1. Température	4
2.1.2. Utilisation dans des conditions exceptionnellement dangereuses	4
2.2. Avant la première de la corde	4
2.2.1. Inspection de la corde et des documents	4
2.2.2. Stockage de la corde	5
2.2.3. Vérification de l'état des pièces de la machine ou de l'installation liées aux câbles	5
2.3. Manipulation et installation du câble	6
2.3.1. Généralités.....	6
2.3.2. Corde fournie en bobine.....	6
2.3.3. Corde fournie sur une bobine.....	7
2.3.4. Coupe de la corde.....	8
2.3.5. Rodage de la nouvelle corde	8
2.4. Entretien.....	9
2.4.1. Inspection et examen de la corde	9
2.4.2. Critères de mise au rebut	10
2.4.3. Lubrification de la corde en service.....	17
3. Choix du câble	18
3.1. Conception en matière d'abrasion et d'usure	18
3.2. Type d'âme en fonction de l'écrasement du câble au niveau du tambour	18
3.3. Finition des fils en fonction de la corrosion.....	18
3.4. Sens de câblage et type	18
3.4.1. Raccordement des câbles entre eux (en série) ou utilisation côte à côte (en parallèle)...	18
3.4.2. Sens d'enroulement	19
3.5. Caractéristiques de rotation et utilisation d'un émerillon	19
3.6. Angle de flottement	20
4. Informations relatives à la santé et à la sécurité concernant les câbles en acier et leurs composants	22
4.1. Matériau	22
4.1.1. Généralités	22
4.1.2. Âmes en fibre	22
4.1.3. Matériaux de rembourrage et de revêtement	22
4.1.4. Lubrifiants pour la fabrication de cordages.....	23
4.2. Informations générales	23
4.2.1. Mesures de protection au travail	23
4.2.2. Procédures médicales d'urgence	24
4.2.3. Consignes de sécurité – risque d'incendie ou d'explosion	24
4.2.4. Élimination	24

1. Généralités

Ce document contient des informations qui vous aideront à utiliser les câbles métalliques ROPETEX de manière sûre et correcte. Outre le manuel d'instructions, nous vous renvoyons aux réglementations nationales en vigueur sur chaque lieu de travail.

Nous déclarons sous notre seule responsabilité que les câbles métalliques ROPETEX sont conformes aux normes EN 12385-1 à -10 et AS3569.

Si le client apporte une modification au produit ou s'il combine le produit avec un produit/composant non compatible, nous déclinons toute responsabilité quant aux conséquences sur la sécurité du produit.

Les câbles métalliques ROPETEX sont importés par SCM Citra OY, Asessorinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Finlande, et distribués en exclusivité par les sociétés du groupe Axel Johnson International - Lifting Solutions.

Toutes les informations sur les produits et les manuels sont disponibles

sur www.ropetex.com. La liste de tous les distributeurs est disponible sur

<https://www.powertex-products.com/offices>

2. Utilisation et entretien

2.1. Restrictions d'utilisation dues à des conditions environnementales défavorables

2.1.1. Température

2.1.1.1. Câble métallique en acier carbone

Il convient de tenir compte de la température maximale que le câble métallique peut atteindre en service. Une sous-estimation de cette température peut entraîner une situation dangereuse.

Les câbles toronnés à âme en fibre peuvent être utilisés jusqu'à une température maximale de 100 °C.

Les câbles toronnés à âme en acier et les câbles spiralés (c'est-à-dire à torons spiralés et à spires verrouillées) peuvent être utilisés jusqu'à 200 °C, bien qu'une réduction de la charge maximale d'utilisation soit nécessaire, dont l'ampleur dépend de la durée d'exposition à la température élevée et du diamètre des torons.

Pour des températures de fonctionnement comprises entre 100 °C et 200 °C, la perte de résistance peut être estimée à 10 %. Pour des températures supérieures à 200 °C, des graissages spéciaux peuvent être nécessaires et des pertes de résistance plus importantes que celles indiquées ci-dessus devront être prises en compte. Il convient de contacter le fabricant du câble ou de la machine.

La résistance des câbles métalliques n'est pas affectée par des températures de fonctionnement aussi basses que -40 °C et aucune réduction de la charge maximale d'utilisation n'est nécessaire ; toutefois, les performances du câble peuvent être réduites, en fonction de l'efficacité du graissage du câble à basse température.

Lorsque le câble est muni d'une terminaison, se reporter également au point 2.1.1.2.

2.1.1.2. Terminaisons

Outre les limites indiquées ci-dessus pour les câbles, et sauf indication contraire du fabricant du câble ou du fabricant de la machine, de l'équipement ou de l'installation, les températures de fonctionnement suivantes ne doivent pas être dépassées :

- Œillet de renvoi avec cosse en aluminium : 150 °C
- Œillet fixé par une cosse en acier : 200 °C
- Douille remplie d'un alliage à base de plomb : 80 °C
- Douille remplie de zinc ou d'un alliage à base de zinc : 120 °C
- Douille remplie de résine – se reporter aux instructions du concepteur du système d'enrobage à la résine

2.1.2. Utilisation dans des conditions exceptionnellement dangereuses

Dans les cas où l'on sait qu'il existe des conditions exceptionnellement dangereuses, par exemple lors d'activités offshore, du levage de personnes et de charges potentiellement dangereuses telles que des métaux en fusion, des matériaux corrosifs ou des matières radioactives, une évaluation des risques doit être effectuée et la charge maximale d'utilisation sélectionnée ou ajustée en conséquence.

2.2. Avant la première mise en service du câble

2.2.1. Inspection du câble et des documents

Le câble doit être déballé et examiné immédiatement après la livraison afin de vérifier son identité et son état, et de s'assurer que le câble et ses terminaisons, le cas échéant, sont compatibles avec la machine ou l'équipement auquel ils doivent être fixés en service.

Remarque : si des dommages sont constatés sur le câble ou son emballage, ceux-ci doivent être consignés sur le bon de livraison.

Le certificat de conformité délivré par le fabricant du câble doit être conservé en lieu sûr, par exemple avec le manuel de la grue, afin de permettre l'identification du câble lors des contrôles périodiques approfondis effectués en service.

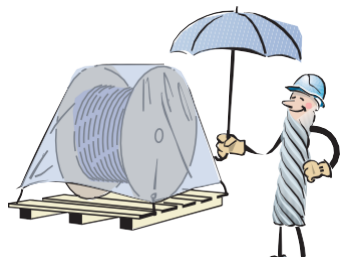
Remarque : Le câble ne doit pas être utilisé à des fins de levage sans que l'utilisateur ne soit en possession d'un certificat.

Les câbles métalliques Ropetex sont accompagnés :

- a. Déclaration de conformité
- b. 3.1 Certificat d'essai conforme à la norme EN 10204
- c. Mode d'emploi (sur la bobine)
- d. Marquage CE (sur la bobine)

La déclaration de conformité et le certificat d'essai 3.1 constituent un seul et même document et sont mis à la disposition des sociétés du groupe International Lifting Solutions d'Axel Johnson International via l'intranet ou le portail en ligne.

2.2.2. Stockage du câble



Il convient de choisir un emplacement propre, bien ventilé, sec, exempt de poussière et à l'abri des intempéries. Le câble doit être recouvert d'un matériau imperméable s'il ne peut pas être stocké à l'intérieur.

Le câble doit être stocké et protégé de manière à ne subir aucun dommage accidentel pendant la période de stockage ou lors de sa mise en place ou de son retrait du lieu de stockage.

Le câble doit être stocké dans un endroit où il ne risque pas d'être affecté par des vapeurs chimiques, de la vapeur ou tout autre agents corrosifs.

S'il est fourni sur une bobine, celle-ci doit être tournée périodiquement pendant les longues périodes de stockage, en particulier dans les environnements chauds, afin d'empêcher le graissage de s'écouler du câble.

Le câble ne doit pas être entreposé dans des endroits exposés à des températures élevées, car cela pourrait nuire à ses performances.

Dans les cas extrêmes, sa résistance à la rupture d'origine pourrait être considérablement réduite, le rendant impropre à une utilisation en toute sécurité.

Le câble ne doit pas entrer en contact direct avec le sol et la bobine doit être positionnée de manière à permettre une circulation d'air sous celle-ci. Veuillez noter que le poids d'une bobine de câble métallique peut facilement dépasser la capacité maximale d'une palette EUR.

Remarque : le non-respect des consignes ci-dessus peut entraîner la contamination du câble par des corps étrangers et provoquer l'apparition de corrosion avant même que le câble ne soit mis en service.

De préférence, l'enrouleur doit être soutenu par un support en A ou un berceau posé au sol, capable de supporter en toute sécurité la masse totale du câble et de l'enrouleur.

Le câble doit être inspecté périodiquement et, si nécessaire, un produit d'entretien adapté, compatible avec le graissage de fabrication, doit être appliqué.

Tout emballage humide, par exemple une toile de jute, doit être retiré.

Le marquage du câble doit être vérifié afin de s'assurer qu'il est lisible et qu'il correspond au certificat. Lors du retrait du stock, le principe « premier entré, premier sorti » doit être appliqué.

2.2.3. Vérification de l'état des pièces de la machine ou de l'installation liées au câble

Avant d'installer le nouveau câble, l'état et les dimensions des pièces liées au câble, par exemple les tambours, les poulies et les protège-câbles, doivent être vérifiés afin de s'assurer qu'ils respectent les limites de fonctionnement spécifiées par le fabricant d'origine.

Pour les câbles utilisés sur des grues, le diamètre effectif de la gorge doit être supérieur d'au moins 5 % au diamètre nominal du câble. Le diamètre de la gorge doit être vérifié à l'aide d'un calibre de poulie. Les poulies

doivent également être vérifiées pour s'assurer qu'elles tournent librement.

En aucun cas, le diamètre réel du câble ne doit être supérieur au pas du tambour. En cas d'enroulement multicouche, il convient d'évaluer la relation entre le diamètre réel du câble et le pas.

Lorsque les rainures sont trop usées, il est parfois possible de les faire réusinier. Avant de procéder, il convient d'examiner la poulie ou le tambour afin de déterminer si le matériau sous-jacent soutenant le câble conservera une résistance suffisante une fois l'usinage effectué.

Les rainures doivent soutenir le câble métallique sur environ 1/3 de son diamètre.

En ce qui concerne les valeurs et les angles recommandés pour les rainures des poulies, il existe différentes normes :

- ISO 16625:2013 (45°-60°)
- DIN 15061 ($\geq 45^\circ$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30°-55°)

Nous vous recommandons d'utiliser la norme appropriée pour votre région.

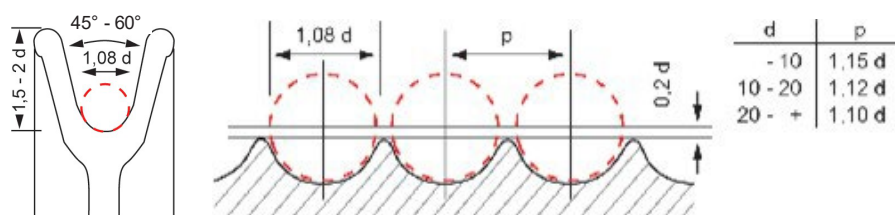


Figure 2-1 Diamètre et distances des rainures

Remarque : lorsque les rainures s'usent et que le câble est pincé sur les côtés, le mouvement des torons et des fils est restreint et la capacité de flexion du câble est réduite, ce qui affecte ses performances.



AVERTISSEMENT ! Les poulies usées doivent être remplacées ou remises à neuf

AVERTISSEMENT ! Dans certains cas, le tambour peut endommager le câble et entraîner sa mise au rebut prématurée. Si le diamètre du tambour est trop petit, cela peut provoquer une déformation permanente du câble, ce qui entraînera sa mise au rebut prématurée.

2.3. Manipulation et installation du câble

2.3.1. Généralités

La procédure d'installation du câble doit être effectuée conformément à un plan détaillé établi par l'utilisateur du câble métallique.

Le câble doit être inspecté pour vérifier qu'il n'est pas endommagé lors du déchargement et du transport vers le site de stockage ou le chantier. Au cours de ces opérations, le câble ne doit entrer en contact avec aucune partie de l'appareil de levage, telle que le crochet d'une grue ou la fourche d'un chariot élévateur. L'utilisation d'élingues en sangle peut s'avérer utile.

2.3.2. Câble fourni en bobine

La bobine de câble doit être posée au sol et déroulée à plat, en veillant à ce qu'elle ne soit pas contaminée par de la poussière, du sable, de l'humidité ou d'autres matières nocives.

Le câble ne doit jamais être tiré à partir d'un enroulement fixe, car cela provoquerait des torsions et formerait des nœuds. Si l'enroulement est trop volumineux pour être manipulé physiquement, il peut être nécessaire de le placer sur un plateau tournant qui permettra de dérouler le câble à mesure que son extrémité est tirée de l'enroulement. **Les méthodes correctes** de déroulement du câble à partir d'un enroulement sont illustrées aux figures 2-2 et 2-3 ci-dessous. La figure 2-4 montre une méthode **incorrecte** de déroulement de la corde d'une bobine.



Figure 2-2 - méthode correcte



Figure 2-3 - correct



Figure 2-4 - incorrecte

2.3.3. Câble fourni sur une bobine

Un arbre d'une résistance suffisante doit être inséré dans l'alésage de la bobine, et celle-ci doit être placée sur un support adapté permettant sa rotation et son freinage afin d'éviter tout dépassement lors de l'installation.

En cas d'enroulement multicouche, le câble doit être placé dans un équipement capable de fournir une tension arrière au câble lors de son transfert de la bobine d'alimentation vers le tambour. Cela permet de s'assurer que les spires sous-jacentes du câble, en particulier dans la couche inférieure, sont enroulées fermement sur le tambour.

La bobine d'alimentation doit être positionnée de manière à ce que l'angle de déviation pendant l'installation soit réduit au minimum. Si une boucle se forme dans le câble, il ne faut pas la laisser se resserrer au point de former un nœud.

Le support de bobine doit être monté de manière à ne pas créer de courbure inverse pendant l'enroulement, c'est-à-dire pour un tambour avec. Pour installer un câble de levage supérieure, déroulez le câble du haut de la bobine d'alimentation.



Figure 2-5 - Ne pas créer de courbure inverse traction du câble

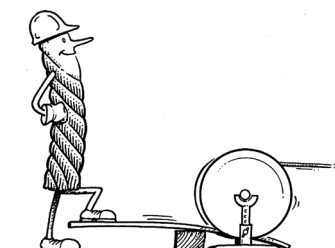


Figure 2-6 - Installation du câble sous tension, à environ 10 % de la force nominale de

Lorsque vous libérez l'extrémité extérieure du câble de la bobine ou de la dévidoir, cela doit être effectué de manière contrôlée. Lors du desserrage des attaches ou de la fixation de l'extrémité du câble, celui-ci aura tendance à se redresser et, s'il n'est pas maîtrisé, ce mouvement pourrait être violent et entraîner des blessures.

L'état d'origine du câble doit être maintenu pendant l'installation.

Si l'on installe le nouveau câble à l'aide de l'ancien, une méthode consiste à enfiler un manchon pour câble métallique sur chacune des extrémités à fixer. L'extrémité ouverte du manchon doit être solidement fixée au câble à l'aide d'un sertissage ou, à défaut, d'un mousqueton adapté. Les deux extrémités doivent être reliées par une longueur de corde en fibre d'une résistance suffisante afin d'éviter que la torsion de l'ancien câble ne se transmette au nouveau. Si un câble métallique est utilisé, il doit être de type résistant à la torsion ou présenter le même type et le même sens de câblage que le nouveau câble. Il est également possible d'introduire dans le système une longueur de câble en fibre ou en acier d'une résistance suffisante pour servir de câble pilote/messager. Il ne faut pas utiliser de manille pivotante pendant l'installation du câble.

Surveillez attentivement le câble pendant qu'il est tiré dans le système et assurez-vous qu'il n'est pas gêné par une partie de la structure ou du mécanisme susceptible de l'endommager et d'entraîner une perte de contrôle.



Avertissement : le dévidoir d'alimentation n'est pas spécialement conçu pour l'enroulement sous tension et pourrait ne pas être suffisamment solide ! Si un enroulement sous tension est nécessaire, il convient de commander un dévidoir suffisamment solide avec le câble en acier.

Sinon, l'enroulement doit être effectué sur le tambour de la grue sans tension.

le crochet doit être abaissé au maximum, un poids suffisant (2,5 % à 5 % de la charge maximale du câble) doit être accroché et le câble métallique peut être enroulé fermement sur le tambour.

2.3.4 Coupe du câble

S'il est nécessaire de couper le câble, des torons de sécurité doivent être mis en place de part et d'autre de la marque de coupe. La longueur de chaque toron de sécurité pour un câble toronné doit être au moins égale à deux diamètres du câble.

Un sertissage de chaque côté de la marque de coupe est généralement suffisant pour les câbles préformés (voir EN 12385-2 et/ou AS 2759). Pour les câbles non préformés, les câbles résistants à la torsion et les câbles à torons parallèles, il est recommandé d'appliquer au moins deux sertissages de chaque côté de la marque de coupe.

De préférence, la coupe du câble doit être effectuée à l'aide d'une tronçonneuse à disque abrasif à grande vitesse. D'autres équipements de cisaillement mécaniques ou hydrauliques appropriés peuvent être utilisés, bien qu'ils ne soient pas recommandés lorsque l'extrémité du câble doit être soudée ou brasée. Lors de la coupe, assurez-vous d'une ventilation adéquate pour éviter toute accumulation de fumées provenant du câble et de ses composants. Vous trouverez plus d'informations au chapitre 4.

Remarque : certains câbles spéciaux contiennent des matériaux synthétiques qui, lorsqu'ils sont chauffés à une température supérieure aux températures normales de traitement de la production, se décomposent et peuvent dégager des fumées toxiques.

Remarque : les câbles fabriqués à partir de fils d'acier carbone, tels qu'ils sont livrés, ne sont pas considérés comme dangereux pour la santé. Lors des opérations de transformation ultérieures (par exemple, découpe, soudage, meulage, nettoyage), il peut se former de la poussière et des fumées contenant des éléments susceptibles d'affecter les personnes exposées.

Après la coupe, le fait de ne pas fixer correctement l'extrémité du câble est susceptible d'entraîner un relâchement ou des déformations du câble. Une autre méthode de coupe consiste à fusionner et à effiler les extrémités, un procédé conçu pour empêcher les fils et les torons de se défaire.

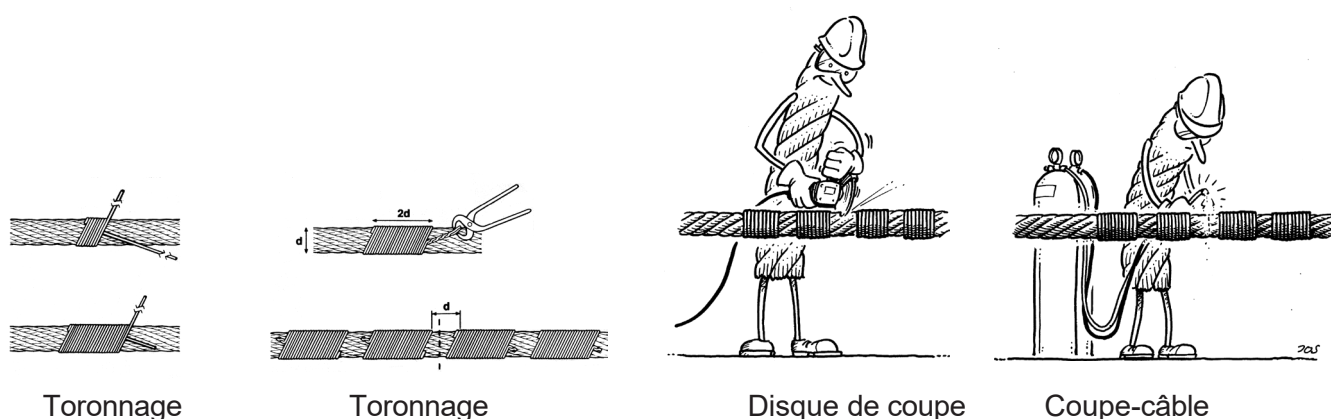


Figure 2-7

2.3.5 Rodage du nouveau câble

Pour prolonger la durée de vie de votre câble, il est recommandé de le « roder » en faisant fonctionner l'équipement lentement, de préférence avec une faible charge (c'est-à-dire 10 % de la charge maximale d'utilisation (CMU)) pendant plusieurs cycles de fonctionnement. Cela permet au câble neuf de s'adapter progressivement aux conditions de travail. Le câble ne doit jamais être « rodé » à pleine charge, ni

même en surcharge.

Vérifiez que le câble s'enroule correctement sur le tambour et qu'il n'y a pas de mou ni de croisements au niveau du tambour.

Remarque : un enroulement irrégulier entraînera inévitablement une usure importante de la surface et une déformation du câble

2.4. Entretien

2.4.1. Inspection et examen du câble

Les intervalles d'inspection et d'examen approfondi ainsi que les critères de mise au rebut doivent être conformes aux normes suivantes :

- Câbles de grue – ISO 4309 et/ou AS 2759 ;
- Câbles de levage – ISO 4344 ;
- Câbles de téléphérique – EN 12927-7

2.4.1.1. Inspection visuelle quotidienne

Une inspection visuelle de la partie du câble métallique utilisée ce jour-là doit être effectuée quotidiennement au niveau de tous les points de fixation où le câble est en contact avec son installation ou la grue, tels que les tambours, les poulies et les terminaisons, afin de constater et de détecter toute détérioration générale ou tout dommage mécanique. Il convient également de vérifier si le câble peut se dérouler correctement du tambour et passer sur les poulies comme prévu en fonctionnement normal. Si un changement notable de l'état est détecté, il convient de contacter une personne compétente pour qu'elle procède à une inspection plus détaillée.

2.4.1.2. Inspection périodique

Les inspections périodiques doivent être effectuées par une personne compétente conformément aux normes mentionnées et les observations doivent être consignées.

Les inspections périodiques ont pour but d'obtenir des informations permettant de décider si :

- a. un câble peut rester en service et quand il doit faire l'objet de sa prochaine inspection ou ;
- b. Doit être mis hors service (immédiatement ou dans un délai déterminé)

La fréquence de cette inspection doit être déterminée par la personne compétente, qui doit au moins tenir compte :

- a. les exigences légales applicables dans le pays d'utilisation ;
- b. le type de grue et les conditions environnementales dans lesquelles elle fonctionne ;
- c. le groupe de classification du mécanisme ;
- d. les résultats des inspections précédentes ;
- e. l'expérience acquise lors de l'inspection de câbles sur des grues comparables ;
- f. la durée d'utilisation du câble ;
- g. la fréquence d'utilisation.

2.4.1.3. Évaluation du câble

À l'aide d'une méthode d'évaluation appropriée, c'est-à-dire par comptage, examen visuel et/ou mesure, la gravité de la détérioration doit être évaluée et exprimée soit en pourcentage (par exemple 20 %, 40 %, 60 %, 80 % ou 100 %) par rapport aux critères de mise au rebut individuels spécifiques, soit en termes qualitatifs (par exemple : faible, moyenne, élevée, très élevée ou mise au rebut).

Tout dommage qui aurait pu survenir sur le câble avant son rodage et sa mise en service doit être évalué par une personne compétente et les observations doivent être consignées.

Le tableau 1 ci-dessous présente une liste des modes de détérioration les plus courants et indique si chacun d'entre eux peut être facilement quantifié (c'est-à-dire par comptage ou mesure) ou doit être évalué de manière subjective (c'est-à-dire par inspection visuelle) par la personne compétente.

Tableau 1 – Types de détérioration et méthodes d'évaluation

Mode de détérioration	Méthode d'évaluation
Nombre de fils cassés visibles (y compris ceux qui sont répartis de manière aléatoire, les regroupements localisés, les ruptures de fils dans les creux et ceux qui se trouvent au niveau ou à proximité de la terminaison)	Par comptage
Diminution du diamètre du câble (résultant de l'usure externe/abrasion, de l'usure interne et de la détérioration de l'âme)	Par mesure
Rupture d'un ou de plusieurs torons	Visuellement
Corrosion (externe, interne et par frottement)	Visuelle
Déformation	Visuel et par mesure (vague uniquement)
Dommages mécaniques	Visuel
Dommages thermiques (y compris arcs électriques)	Visuel

2.4.2. Critères de mise au rebut^[10]

2.4.2.1 Câbles de levage – critères de mise au rebut selon la norme ISO 4344

Cette section s'applique aux câbles de levage. Les câbles de grue doivent continuer à être évalués conformément à la norme ISO 4309.

Les câbles de levage doivent être inspectés et mis au rebut conformément à la norme ISO 4344, annexe G.

Un câble de levage doit être mis hors service lorsque sa détérioration atteint les limites spécifiées par une personne compétente ou lorsque l'une des conditions suivantes est observée :

- des fils cassés visibles dépassant les limites fixées par la norme ISO 4344
- des fils cassés sur une longueur de toron dépassant les valeurs autorisées ;
- réduction du diamètre du câble de 6 % par rapport au diamètre nominal ;
- des caractéristiques inhabituelles indiquant une détérioration interne avancée possible ;
- brins cassés, déformation importante, torsions, effet « cage à oiseaux » ou écrasement ;
- dommages causés par la chaleur ou par un arc électrique.

2.4.2.1.1 Fils cassés

Le nombre de fils cassés visibles doit être vérifié dans la section la plus endommagée d'un câble au sein de l'ensemble. Les valeurs s'appliquent aux câbles de suspension, aux câbles de régulateur et aux câbles de compensation.

Tableau 2 – Nombre de fils cassés visibles

État	Remplacer les câbles ou les examiner dans un délai spécifié par la personne compétente			Mettre les câbles au rebut immédiatement		
	Classe 6×19	Classe 8×19	Classe 9×19	Classe 6×19	Classe 8×19	Classe 9×19
Fils cassés répartis de manière aléatoire parmi les brins extérieurs	Plus de 12 par toron ¹	Plus de 15 par toron ¹	Plus de 17 par toron ¹	Plus de 24 par toron ¹	Plus de 30 par toron ¹	Plus de 34 par toron ¹
Fils cassés prédominant dans un ou deux brins extérieurs	Plus de 6 par toron ¹	Plus de 8 par toron ¹	Plus de 9 par toron ¹	Plus de 10 par toron ¹	Plus de 10 par toron ¹	Plus de 10 par toron ¹
Fils cassés	4	4	4	Plus de 4	Plus de 4	Plus de 4

adjacents dans un brin extérieur						
Ruptures de vallée	1 par toron ¹	1 par toron ¹	1 par toron ¹	Plus d'une par toron ¹	Plus d'une par toron ¹	Plus de 1 par toron ¹

¹ La longueur d'un pas de câble équivaut approximativement à $6 \times d$ (où d est le diamètre nominal du câble).

2.4.2.1.2 Réduction du diamètre

Un remplacement doit être envisagé si le diamètre du câble est réduit de 6 % par rapport au diamètre nominal du câble.

2.4.2.1.3 Anomalies

Si des caractéristiques inhabituelles susceptibles d'indiquer une détérioration interne avancée sont observées, le remplacement des câbles doit être envisagé.

- émission de poussière rouge entre les torons et/ou les fils ;
- réduction locale du diamètre.

2.4.2.1.4 Âge

Aucune recommandation précise ne peut être donnée concernant la durée de vie des câbles. Une attention particulière doit être accordée aux câbles en service depuis plus de dix ans.

2.4.2.2 Critères généraux de mise au rebut des câbles métalliques de grue selon la norme ISO 4309

Comme la détérioration résulte souvent d'une combinaison de différents modes au même endroit sur le câble, la personne compétente doit évaluer l'« effet combiné » ; une méthode à cet effet figure à l'annexe G de la norme ISO 4309:2017. Si, pour quelque raison que ce soit, on constate un changement notable dans le taux de détérioration du câble, il convient d'en rechercher la cause et, dans la mesure du possible, de prendre des mesures correctives. Dans les cas extrêmes, la personne compétente peut décider de mettre le câble au rebut ou de modifier les critères de mise au rebut, par exemple en réduisant le nombre admissible de fils cassés visibles.

Dans les cas où une longue longueur de câble a subi une détérioration sur une section relativement courte, la personne compétente peut décider qu'il n'est pas nécessaire de mettre au rebut la totalité de la longueur de câble, à condition que la section affectée puisse être retirée de manière satisfaisante et que la longueur restante soit en état de fonctionner.

En général, la liste suivante de critères conduit à la mise au rebut d'un câble métallique

- Brin cassé
- Concentration locale de ruptures de fils
- Déformations (torsion en tire-bouchon, enchevêtrement, plis, panier)
- Au moins deux ruptures de fils dans les creux des torons ou dans les torons adjacents au sein d'un même pas
- ($\sim 6 \times d$)
- Corrosion externe et interne importante
- Structure de câble relâchée
- Coudes ou zones aplaties
- Coudes ou autres déformations
- Ruptures de fils aux extrémités
- Fils saillants dans les boucles
- Réduction du diamètre du câble due à une détérioration de l'âme
- Augmentation locale du diamètre du câble
- Diminution uniforme du diamètre du câble due à l'usure
- Effets de la chaleur ou de l'arc électrique
- Réalisation du type et du nombre de ruptures de fil conformément aux tableaux ci-dessous

Les critères de rejet pour les différents types de fils cassés visibles sont ceux spécifiés dans le tableau 3.

Tableau 3 - Critères de rejet pour les fils cassés visibles

	Nature de la rupture de fil visible	Critères de rejet
1	Ruptures de câbles survenant de manière aléatoire dans des sections de câble qui passent par une ou plusieurs poulies en acier et s'enroulent ou se déroulent du tambour lors d'un enroulement à une seule couche, ou survenant sur des sections de câble qui coïncident avec des zones de croisement lors d'un enroulement à plusieurs couches	Voir le tableau 4 pour les câbles à une seule couche et à torons parallèles fermés, et le tableau 5 pour les câbles résistants à la torsion.
2	Regroupement localisé de ruptures de fils dans des sections de câble qui ne s'enroulent pas et ne se déroulent pas correctement sur le tambour	Si le regroupement se concentre sur un ou deux torons voisins, il peut être nécessaire de mettre le câble au rebut, même si le nombre est inférieur aux valeurs sur une longueur de 6d, indiquées dans les tableaux 4 et 5.
3	Ruptures de fils en creux	Deux ruptures de fil ou plus sur une longueur de câble (équivalent approximativement à une longueur de 6d)
4	Ruptures de fils au niveau d'une extrémité	Deux ruptures de fil ou plus

Si le câble est un câble à une seule couche ou à torons parallèles fermés, appliquez le RCN correspondant – vous pouvez le consulter dans les spécifications du document sur le site web de ROPETEX – et relevez les valeurs de mise au rebut dans le tableau 4 pour les fils cassés sur une longueur de 6d et 30d. Si la construction n'est pas indiquée, déterminez le nombre total de fils porteurs dans le câble (en additionnant tous les fils de la couche externe des torons, à l'exception des fils de remplissage) et relevez les valeurs de mise au rebut dans le tableau 4 pour les fils cassés sur une longueur de 6d et 30d dans les conditions appropriées.

Si le câble est un câble résistant à la torsion, appliquez le RCN correspondant et relevez les valeurs de rejet dans le tableau 5 pour les fils cassés sur une longueur de 6d et 30d. Si la construction n'est pas indiquée, déterminez le nombre de torons extérieurs et le nombre total de fils porteurs dans la couche extérieure des torons du câble (en additionnant tous les fils de la couche externe de torons, à l'exception des fils de remplissage) et relever les valeurs de mise au rebut dans le tableau 5 pour les fils cassés sur une longueur de 6d et 30d pour les conditions appropriées.

Tableau 4 - Nombre de ruptures de fils, atteint ou dépassé, de fils cassés visibles survenant dans les câbles à une seule couche et à couches parallèles fermées, indiquant la mise au rebut du cordage (selon ISO 4309:2017)

Câble catégorie nombre RCN	Nombre total de portantes fils dans la couche de torons dans le câble (a) <i>n</i>	Nombre de fils extérieurs cassés visibles (b)					
		Sections de câble travaillant dans des poulies en acier et/ou enroulement sur un tambour à une seule couche (ruptures de fils réparties de manière aléatoire)				Sections de câble en sur un tambour multicouche tambour (c)	
		Classes M1 à M4 ou classe inconnue (d)				Toutes les classes	
		Câble ordinaire		Lang lay		Laïc ordinaire et Lang	
		Sur un longueur de 6 jours (e)	Plus de longueur de 30 d (e)	Sur un longueur de 6d (e)	Au-dessus d'un longueur de 30 jours (e)	Au-dessus d'un longueur de 6d (e)	Au-delà d'une longueur de 30 jours (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 Les câbles dont les torons extérieurs sont de construction Seale et dont le nombre de fils dans chaque toron est inférieur ou égal à 19 (par exemple, 6x19 Seale) sont placés dans ce tableau deux lignes au-dessus de la ligne dans laquelle la construction serait normalement placée en fonction du nombre de fils porteurs dans la couche extérieure des torons

(a) Aux fins de la présente norme internationale, les fils de remplissage ne sont pas considérés comme des fils porteurs

et ne sont pas pris en compte dans les valeurs de *n*.

(b) Un fil cassé a deux extrémités (comptées comme un seul fil).

(c) Les valeurs s'appliquent à la détérioration qui se produit au niveau des zones de croisement et à l'interférence entre les enroulements due aux effets de l'angle de la flotte (et non aux sections de câble qui ne fonctionnent que dans les poulies et ne s'enroulent pas sur le tambour).

Tableau 5 - Nombre de brins cassés, atteint ou dépassé, de brins cassés visibles survenant dans les câbles résistants à la torsion, indiquant la mise au rebut du câble (selon ISO 4309:2017)

Numéro de catégorie de câble RCN	Nombre total de fils porteurs dans la couche externe des torons du câble ^(a) <i>n</i>	Nombre de fils extérieurs cassés visibles ^(b)			
		Sections de câble travaillant dans des poulies en acier et/ou s'enroulant sur un tambour à une seule couche (ruptures de fils réparties de manière aléatoire)		Sections de câble enroulées sur un tambour à plusieurs couches ^(c)	
		Sur une longueur de $6d$ ^(d)	sur une longueur de $30 d$ ^(d)	Sur une longueur de $6 d$ ^(d)	Sur une longueur de $30 d$ ^(d)
21	4 brins $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 ou 4 brins $n \leq 100$	2	4	4	8
	Au moins 11 brins extérieurs				
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 Les câbles dont les torons extérieurs sont de construction Seale et dont le nombre de fils dans chaque toron est inférieur ou égal à 19 (par exemple, 18x9 Seale – WSC) sont placés dans ce tableau deux lignes au-dessus de la ligne où la construction serait normalement classée en fonction du nombre de fils dans la couche extérieure des torons.

(a) Aux fins de la présente norme internationale, les fils de remplissage ne sont pas considérés comme des fils porteurs

et ne sont pas inclus dans les valeurs de *n*.

(b) Un fil cassé a deux extrémités.

(c) Ces valeurs s'appliquent à la détérioration qui se produit au niveau des zones de croisement et à l'interférence entre les enroulements due aux effets de l'angle de la flotte

2.4.2.2.2 Diminution du diamètre du câble

Les câbles métalliques ROPETEX sont fabriqués avec une tolérance positive par rapport au diamètre nominal. Lors de la mesure de la diminution du diamètre du câble, il est important de partir du diamètre de référence, qui doit être enregistré immédiatement après l'installation du câble, mais avant sa mise en service normale. Si ce diamètre de référence n'est pas disponible, le diamètre le plus proche de l'extrémité peut être mesuré et utilisé à la place.

Formule selon la norme ISO 4309 pour le calcul de la réduction de diamètre : $[(d_{ref} - d_m) / d] * 100 \%$

Où

d_{ref} = diamètre de référence

d_m = diamètre réel mesuré

d = diamètre nominal

Les câbles à une seule couche avec âme en fibre doivent être mis au rebut lorsque le résultat ≥ 10 %.

Les câbles à une seule couche avec âme en acier ou les câbles parallèles fermées doivent être mis au rebut lorsque le résultat $\geq 7,5$ %. Les câbles résistants à la torsion doivent être mis au rebut lorsque le résultat ≥ 5 %.

En cas de diminution locale importante et évidente du diamètre du câble métallique, c'est-à-dire en cas de « toron affaissé », le câble doit être mis au rebut immédiatement.

Si la norme australienne AS 2759 est appliquée, le câble doit être mis au rebut (même en l'absence de rupture de fils visibles) lorsque le diamètre du câble a diminué jusqu'à atteindre 95 % ou moins de son diamètre nominal. De même, lorsque le diamètre des fils de surface est réduit de plus d'un tiers, le câble doit être remplacé.

2.4.2.2.3 Rupture de torons

En cas de rupture complète d'un toron, le câble doit être immédiatement mis au rebut.

2.4.2.2.4 Corrosion

La corrosion est plus fréquente dans les environnements marins et dans les environnements où le niveau de pollution atmosphérique est élevé. Outre ces facteurs externes, la corrosion est principalement due à un manque d'entretien adéquat et au fait que le câble n'est pas correctement graissé. La corrosion influe sur la durée de vie et la résistance à la rupture d'un câble en acier.

La norme ISO 4309-2010 fournit des recommandations sur les critères de mise au rebut en cas de corrosion :

Corrosion externe pouvant être éliminée par essuyage et/ou brossage	Pas de mise au rebut
Corrosion externe avec une surface du fil rugueuse au toucher	60 % de rebuts
Corrosion externe avec des fils fortement piqués et détendus	rejet
Corrosion interne évidente (c'est-à-dire visible à travers les creux entre les torons extérieurs)	rejet

2.4.2.2.5 Ondulation

L'ondulation d'un câble métallique est une forme de déformation. La déformation de la structure du câble entraîne (au fil du temps) une répartition inégale des forces dans le câble. Le câble doit être mis au rebut lorsque de l'ondulation est détectée.

2.4.2.2.6 Déformation de la cage

Les câbles équipés d'un panier ou d'une lanterne doivent être immédiatement mis au rebut ou, si la longueur restante du câble est en état de fonctionner, la section affectée doit être retirée.

2.4.2.2.7 Âme ou torons saillants

Les câbles présentant une saillie de l'âme ou des torons doivent être immédiatement mis au rebut ou, si la longueur restante du câble est en bon état, la section affectée doit être retirée.

2.4.2.2.8 Fils métalliques saillants dans les boucles

Les câbles présentant des fils saillants, généralement regroupés du côté opposé à celui en contact avec la gorge de la poulie, doivent être immédiatement mis au rebut. S'il ne s'agit que d'un seul fil saillant, celui-ci peut être retiré en le pliant jusqu'à ce qu'il se rompe, près de l'intérieur du toron, afin d'éviter que ce fil n'endommage les fils et torons environnants. Voir figure 2-8.

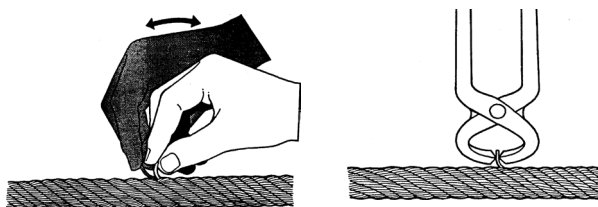


Figure 2-8 : retrait des fils saillants

2.4.3 Graissage du câble en service

La protection fournie par le graissage d'origine appliqué en usine est normalement suffisante pour empêcher la détérioration due à la corrosion pendant le transport, le stockage et les premiers temps de vie du câble ; cependant, afin d'obtenir des performances optimales, la plupart des câbles bénéficieront de l'application d'un graissage d'entretien, dont le type dépendra de l'application du câble et des conditions environnementales auxquelles il est exposé. Le graissage joue également un rôle important dans la réduction du frottement interne des fils individuels qui frottent les uns contre les autres.

Il est donc important de graisser le câble régulièrement, en fonction de son utilisation.



ATTENTION ! Un câble non graissé ou mal graissé voit sa durée de vie considérablement réduite.

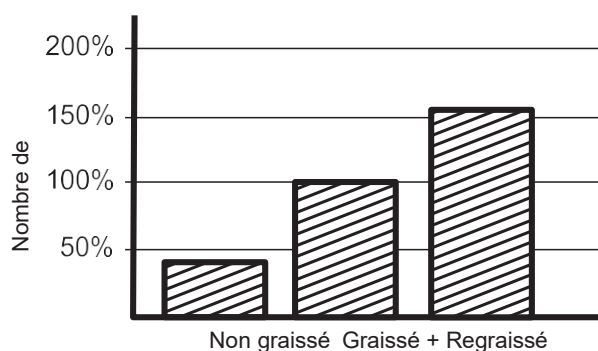


Figure 2-9 Importance du graissage d'un câble

La graisse d'entretien doit être compatible avec la graisse d'origine utilisé lors de la fabrication et, dans le cas d'un câble de traction, ne pas altérer ses caractéristiques de frottement. Se reporter aux recommandations du fabricant du câble ou du fabricant d'équipement d'origine.

Les méthodes courantes d'application de la graisse d'entretien sont le pinceau, le goutte-à-goutte, le pulvérisateur portable sous pression ou la haute pression. Ce dernier système est généralement conçu pour injecter la graisse d'entretien dans le câble sous haute pression tout en nettoyant simultanément le câble et en éliminant l'humidité, les résidus de graisse et autres contaminants.

Le non-respect de l'application d'une graisse d'entretien pourrait entraîner une diminution des performances du câble et, dans le pire des cas, conduire à une corrosion interne indétectable.

L'application d'une quantité excessive ou d'un type de graisse inapproprié peut entraîner une accumulation de débris étrangers à la surface du câble. Cela pourrait causer des dommages par abrasion au câble, à la poulie et au tambour. Cela peut également rendre difficile la détermination de l'état réel du câble pour l'évaluation par rapport aux critères de mise au rebut.

3 Sélection du câble

3.1 Construction en fonction de l'abrasion et de l'usure

Un câble métallique perd progressivement de sa résistance lorsqu'il est soumis à l'abrasion et à l'usure. Ce phénomène se produit lorsque le câble entre en contact avec un autre corps, par exemple lorsqu'il passe dans une poulie ou sur un rouleau, s'enroule sur un tambour ou est traîné à travers ou le long d'un matériau abrasif.

Lorsque l'abrasion est reconnue comme le principal facteur de détérioration, il convient d'envisager de choisir un câble dont les fils extérieurs sont aussi gros que possible, tout en tenant compte de la nécessité éventuelle de satisfaire à des exigences supplémentaires en matière de fatigue par flexion.

Les câbles à torons Lang (à condition que les deux extrémités du câble soient fixées et empêchées de tourner) et les câbles à torons compactés peuvent s'avérer avantageux dans des conditions abrasives.

Remarque : bien qu'elle soit principalement attendue au niveau des couronnes des fils, l'usure peut également se produire au niveau des interfaces entre les torons et l'âme à l'intérieur du câble.

3.2 Type d'âme en fonction de l'écrasement du câble au niveau du tambour

L'écrasement peut se produire pour plusieurs raisons, mais il est plus probable lorsque le câble est soumis à un enroulement multicouche sur le tambour. De plus, une pression radiale plus importante s'exercera entre le câble et un tambour lisse ou à surface plane qu'avec un tambour rainuré.

Les câbles toronnés contenant des fibres ne doivent pas être utilisés lorsque l'enroulement s'étend sur plusieurs couches. Les câbles à âme métallique et les câbles à torons compactés résistent mieux à l'écrasement et à la déformation.

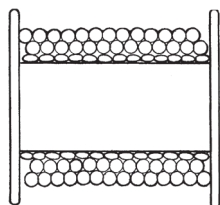


Figure 3-1 Exemple d'écrasement sur un tambour

3.3 Finition des fils en fonction de la corrosion

Si la corrosion est prévisible ou reconnue comme étant le principal facteur de détérioration, il est préférable d'utiliser un câble contenant des fils revêtus de zinc (ou d'un alliage de zinc Zn95/Al5).

Il convient d'envisager de choisir un câble avec des fils aussi gros que possible, en tenant compte du fait que il est nécessaire de satisfaire à des exigences supplémentaires en matière de fatigue en flexion.

Un câble comportant un grand nombre de petits fils est plus sensible à la corrosion qu'un câble comportant un petit nombre de gros fils.

3.4 Sens de câblage et type

3.4.1 Raccordement de câbles entre eux (en série) ou utilisation côte à côte (en parallèle)

S'il est nécessaire de raccorder un câble à un autre (c'est-à-dire en série), que ce soit lors de l'installation ou en service, il est essentiel qu'ils aient le même sens de câblage et le même type, par exemple câblage ordinaire à droite (sZ) vers câblage ordinaire à droite (sZ).

Remarque : la connexion d'un câble à toron « à gauche » à un câble à toron « à droite » entraînera une rotation du câble et le détoronnage des brins sous l'effet de la charge. Si les câbles sont

également épissés à la main au niveau de la connexion, les épissures s'ouvriront et se sépareront.

Certaines applications, par exemple les grappins et les grues à conteneurs, exigent l'utilisation d'un câble à toron à gauche fonctionnant en parallèle à un câble à pas à droite (c'est-à-dire en parallèle) afin de compenser les effets de rotation des deux câbles.

3.4.2 Sens d'enroulement

Sauf indication contraire dans les instructions du fabricant d'équipement d'origine, le sens d'enroulement doit être conforme aux illustrations ci-dessous.

Le sens de rotation et le point d'attache du câble déterminent s'il faut utiliser un câble à pas à droite ou à gauche. Pour déterminer le câble approprié, il convient de suivre la règle suivante :

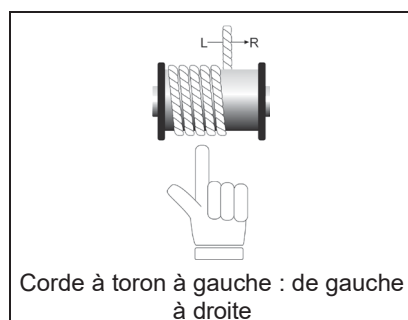
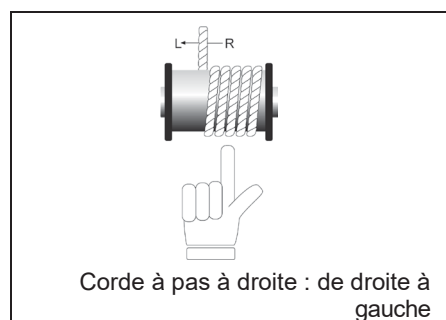
- Rainure à filetage à droite sur le tambour : câble à pas à gauche.
- Rainure de filetage à gauche sur le tambour : câble à pas à droite.



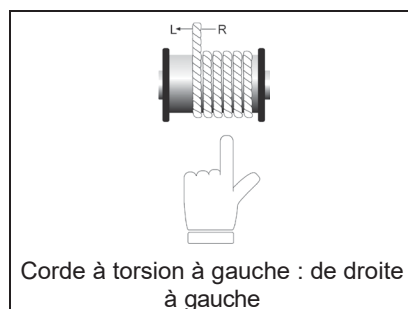
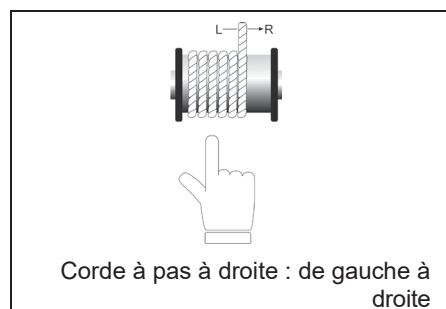
AVERTISSEMENT ! Un mauvais choix de sens de torsion peut nuire aux performances du câble.

Le sens d'enroulement indiqué dans les figures ci-dessous s'applique généralement aux tambours lisses et rainurés.

Enroulement



Enroulement par le haut



3.5 Caractéristiques de rotation et utilisation d'un émerillon

Le « câblage » des câbles de levage dans un système de palan à plusieurs brins dû à la rotation du bloc peut se produire si le câble choisi présente des propriétés de torsion insuffisantes pour la hauteur de levage, l'espacement des câbles et la charge prévus. Dans de tels cas, le levage peut être fortement limité, voire interrompu. Les applications impliquant des levages à grande hauteur sont particulièrement sensibles à ce phénomène.

Remarque : le terme « câblage » désigne le phénomène qui se produit dans un système de palan à plusieurs brins lorsque les brins de câble s'emmêlent en s'enroulant sur eux-mêmes.

En tenant compte des propriétés de torsion d'un câble, il est possible d'évaluer la probabilité de câblage pour un système de palan donné. Consultez le fabricant du câble ou le fabricant d'équipement d'origine.

Avec les câbles antigiratoires, dont les brins extérieurs sont généralement disposés dans le sens opposé à ceux de la couche sous-jacente, (i) le couple généré sous charge lorsque les deux extrémités du câble sont fixées et empêchées de tourner ou (ii) l'amplitude de rotation sous charge lorsqu'une extrémité du câble est libre de tourner, devrait être bien inférieure à celle observée avec des câbles à une seule couche.

Afin de limiter le risque lié à une charge en rotation lors d'une opération de levage et d'assurer la sécurité du personnel se trouvant dans la zone de levage, il est préférable de choisir un câble antigiratoire qui ne tournera que très peu sous charge, voir a) ci-dessous. Avec de tels câbles, l'utilité d'un émerillon est de soulager le câble de toute rotation induite résultant de déviations angulaires au niveau d'une poulie ou d'un tambour.

D'autres câbles antigiratoires, présentant une moindre résistance à la rotation lorsqu'elles sont sous charge (voir b) ci-dessous), sont susceptibles de nécessiter l'utilisation d'un émerillon pour minimiser le risque. Dans de tels cas, il convient toutefois de reconnaître qu'une rotation excessive de la corde peut avoir un effet néfaste sur ses performances et peut également entraîner une réduction de sa force de rupture, dont l'ampleur dépendra des propriétés de rotation de la corde choisie et de l'importance de la charge soulevée.

Voici un résumé des recommandations générales concernant l'utilisation d'un émerillon en fonction des propriétés de rotation de la corde.

Lorsque :

- 1 tour = 360° ;
- d = diamètre nominal du câble
- F_{min} = force de rupture minimale du câble

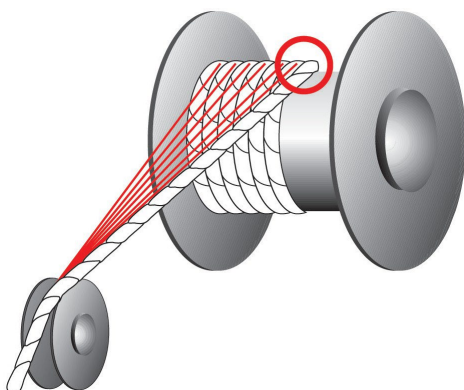
Alors :

- a) propriété de rotation inférieure ou égale à 1 tour/1 000 d levage d'une charge équivalente à 20 % de F_{min}
un émerillon peut être utilisé.
- b) propriété de rotation supérieure à 1 tour mais inférieure ou égale à 4 tours/1 000 d lors du levage d'une charge équivalente à 20 % de F_{min} .
un émerillon peut être utilisé sous réserve des recommandations du fabricant du câble et/ou de l'approbation d'une personne compétente ;
- c) propriété de rotation supérieure à 4 tours/1 000 d pour une charge équivalente à 20 % de F_{min} - un émerillon ne doit pas être utilisé.

3.6 Angle

Un angle de flèche trop important peut entraîner une usure excessive du câble contre la bride adjacente du tambour.

Cela peut également entraîner des problèmes de torsion.



Lorsqu'un angle de déviation existe à l'entrée du câble dans une poulie, celui-ci entre d'abord en contact avec le rebord de la rainure. À mesure que le câble continue de passer sur la poulie, il descend le long du rebord jusqu'à se loger au fond de la rainure de la poulie. Ce faisant, le câble roule et glisse. Sous l'effet de ce roulement, le câble va tourner autour de son propre axe, ce qui induit ou élimine des torsions dans le câble, raccourcissant ou allongeant ainsi le toron, ce qui entraîne une réduction de la résistance à la fatigue et, dans le pire des cas, des dommages structurels

sous la forme d'une « cage d'oiseau » ou d'une protubérance de l'âme. À mesure que l'angle de déviation augmente, l'amplitude de la rotation.

L'angle de pente ne doit pas dépasser 2° pour les câbles antigiratoires et 4° pour les câbles à un seul.

Remarque : pour des raisons pratiques, la conception de certaines grues et de certains palans peut ne pas permettre de respecter ces valeurs recommandées, auquel cas la durée de vie du câble peut être affectée et celui-ci devra peut-être être inspecté plus fréquemment.

Les angles de pente peuvent être réduits, par exemple :

- a) en réduisant la largeur du tambour et/ou en augmentant son diamètre ; ou
- b) en augmentant la distance entre la poulie et le tambour.

Lors de l'enroulement sur un tambour, il est généralement recommandé de limiter l'angle de déviation à une valeur comprise entre 0,5° et 2,5°. Si l'angle est trop petit, c'est-à-dire inférieur à 0,5°, le câble aura tendance à s'accumuler au niveau de la bride du tambour et ne parviendra pas à revenir dans le sens opposé. Dans ce cas, le problème peut être atténué en installant un dispositif de « renvoi » ou en augmentant l'angle de déviation à l'aide d'une poulie ou d'un mécanisme d'enroulement.

Si le câble peut s'accumuler, il s'éloignera soudainement de la bride, créant une charge de choc dans le câble. Des angles de déviation excessivement élevés feront revenir le câble sur le tambour prématurément, créant des espaces entre les spires de câble près des brides du tambour et augmentant la pression sur le câble aux points de croisement.

Même en présence de rainures hélicoïdales, des angles de déviation importants entraîneront inévitablement des zones localisées de dommages mécaniques, les fils « s'entrechoquant » les uns contre les autres. Ce phénomène est souvent appelé « interférence » du câble, mais son ampleur peut être réduite en choisissant un câble à pas long si le système de renvoi le permet, ou un câble à torons compactés.

4 Informations relatives à la santé et à la sécurité concernant les câbles métalliques et leurs composants

4.1 Matériau

4.1.1 Généralités

Le câble métallique est un matériau composite qui, selon son type, peut contenir plusieurs matériaux distincts.

Vous trouverez ci-dessous des détails sur tous les matériaux individuels pouvant entrer dans la composition du câble fini.

La description et/ou la désignation du câble métallique indiquée sur le bon de livraison, la facture ou le certificat permettra d'identifier les composants.

Le composant principal des câbles en acier visés par les différentes parties de la norme EN 12385 est l'acier au carbone, qui peut, dans certains cas, être recouvert de zinc ou d'un alliage de zinc Zn95/Al5.

Les câbles fabriqués à partir de torons en acier au carbone, revêtus ou en acier inoxydable, dans leur état tel que fourni, ne sont pas considérés comme un danger pour la santé. Toutefois, lors de tout traitement ultérieur tel que la découpe, le soudage, le meulage et le nettoyage, des poussières et des fumées peuvent être produites, contenant des éléments susceptibles d'affecter la santé des travailleurs exposés.

Les trois autres composants sont l'âme, qui peut être en acier du même type que celui utilisé dans les torons extérieurs ou, à défaut, en fibre, naturelle ou synthétique ; le ou les lubrifiants du câble ; et, le cas échéant, tout rembourrage interne ou revêtement externe.

4.1.2 Âmes en fibres^[08]

Situés au centre d'un câble métallique toronné, les matériaux qui composent les âmes en fibres, généralement des fibres naturelles ou synthétiques, ne présentent aucun risque pour la santé lors de leur manipulation. Même lorsque les brins extérieurs sont retirés (par exemple lors de l'emboutissage du câble), les matériaux de l'âme ne présentent pratiquement aucun danger pour l'utilisateur, sauf peut-être dans le cas d'un câble usagé où, en l'absence d'application d'un lubrifiant d'entretien ou à la suite d'un travail intense provoquant une usure abrasive interne de l'âme, celle-ci peut s'être décomposée en une poussière de fibres susceptible d'être inhalée, bien que cela soit considéré comme extrêmement improbable.

Le principal danger réside dans l'inhalation des fumées générées par la chaleur, par exemple lorsque la corde est coupée à l'aide d'une tronçonneuse à disque. Dans ces conditions, les fibres naturelles sont susceptibles de dégager du dioxyde de carbone, de l'eau et des cendres, tandis que les matériaux synthétiques sont susceptibles de dégager des fumées toxiques.

Le traitement des fibres naturelles, tel que l'imperméabilisation, peut également produire des fumées toxiques lors de la combustion.

La concentration des fumées toxiques provenant des âmes sera presque négligeable par rapport aux produits générés par le chauffage d'autres matériaux primaires, par exemple le fil métallique et le lubrifiant de fabrication présents dans la corde.

Le matériau synthétique le plus couramment utilisé pour les âmes est le polypropylène, bien que d'autres polymères tels que le polyéthylène et le polyamide puissent parfois être utilisés.

4.1.3 Matériaux de remplissage et de revêtement

Les matériaux de remplissage et de revêtement ne présentent aucun risque pour la santé lors de la

manipulation du câble dans son état tel qu'il est fourni. Le principal risque réside dans l'inhalation de fumées toxiques lors de la coupe du câble à l'aide d'une tronçonneuse à disque.

4.1.4 Graissage utilisé dans la fabrication des câbles

Les graisses utilisées dans la fabrication des câbles métalliques ne présentent normalement qu'un risque minime pour l'utilisateur dans l'état où il est fourni. L'utilisateur doit toutefois prendre des précautions raisonnables pour minimiser le contact avec la peau et les yeux et d'éviter d'inhaler leurs vapeurs et leurs brouillards.

Une large gamme de composés est utilisée comme graisses dans la fabrication des câbles métalliques. Ces produits se composent principalement de mélanges d'huiles, de cires, de bitumes, de résines, d'agents gélifiants et de charges, avec de faibles concentrations d'inhibiteurs de corrosion, de stabilisants d'oxydation et d'additifs adhésifs.

La plupart d'entre eux sont solides à température ambiante et, à condition d'éviter tout contact cutané avec les types liquides, aucun ne présente de danger dans le cadre d'une utilisation normale des câbles.

Afin d'éviter tout risque d'affections cutanées, il convient d'éviter tout contact répété ou prolongé avec des hydrocarbures minéraux ou synthétiques, et il est essentiel que toutes les personnes entrant en contact avec ces produits respectent des normes d'hygiène personnelle rigoureuses.

Le travailleur doit :

- a) utiliser des gants imperméables à l'huile ;
- b) éviter tout contact inutile avec l'huile en portant des vêtements de protection ;
- c) se faire soigner en cas de blessure, même légère ;
- d) se laver soigneusement les mains avant les repas, avant d'aller aux toilettes et après le travail ; et
- e) utiliser une crème hydratante après le lavage, si elle est fournie.

Le travailleur ne doit pas :

- f) mettre des chiffons ou des outils huileux dans ses poches, en particulier celles de son pantalon ;
- g) utiliser des chiffons sales ou abîmés pour essuyer l'huile sur la peau ;
- h) porter des vêtements imprégnés d'huile ;
- i) utiliser des solvants tels que la paraffine, l'essence, etc. pour éliminer l'huile de la peau.

4.2 Informations générales^[OBJ]

4.2.1 Mesures de protection individuelle

a) Protection respiratoire

Il convient d'utiliser une ventilation générale et une ventilation par aspiration locale afin de maintenir les concentrations de poussières ou de fumées en suspension dans l'air en dessous des normes d'exposition professionnelle (NEP).

Les opérateurs doivent porter des masques anti-poussière et anti-fumées homologués si les OES sont dépassées. (Les OES pour la poussières ^{totales} est de 10 mg/m³ et celle pour les poussières respirables est de 5 mg/m³).

b) Équipement de protection

Un équipement de protection doit être porté lors des opérations présentant un risque pour les yeux. Une cagoule de soudage doit être lors du soudage ou du découpage au chalumeau. Utilisez des gants et d'autres équipements de protection lorsque cela est nécessaire.

c) Autres

Les principes de bonne hygiène personnelle doivent être respectés avant de se changer pour enfiler des vêtements de ville ou de manger. Il ne faut pas consommer de nourriture dans l'environnement de travail.

4.2.2 Procédures médicales d'urgence

- a) Inhalation : Sortir la victime à l'air libre ; consulter un médecin.
- b) Peau : Laver soigneusement les zones touchées à l'eau et au savon.
- c) Yeux : Rincer abondamment à l'eau courante pour éliminer les particules ; consulter un médecin.
- d) Ingestion : Dans le cas improbable où des quantités de câble ou de l'un de ses composants seraient ingérées, consulter un médecin.

4.2.3 Informations de sécurité – risque d'incendie ou d'explosion

À l'état solide, les composants en acier du câble ne présentent aucun risque d'incendie ou d'explosion. Les éléments organiques présents, à savoir les graisses, les fibres naturelles et synthétiques et les autres matériaux de remplissage et de revêtement naturels ou synthétiques, sont susceptibles d'alimenter un incendie.

4.2.4 Mise au rebut

Éliminer conformément à la réglementation locale.

Marquage

Les câbles métalliques ROPETEX sont marqués de deux étiquettes sur la bobine qui identifient celle-ci et le câble. Les étiquettes portent les marquages CE et UKCA.

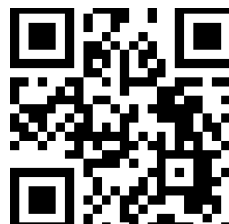


Les bobines ROPETEX sont également marquées d'un pictogramme d'instructions d'utilisation.

Manuels d'utilisation

Vous pouvez toujours trouver les manuels d'utilisation valides et mis à jour sur le site web.

Le manuel est mis à jour en permanence et seule la dernière version est valable.



NB ! La version anglaise est la version originale.

Le manuel est disponible en téléchargement via le lien suivant :

www.powertex-products.com/manuals

Conformité des produits



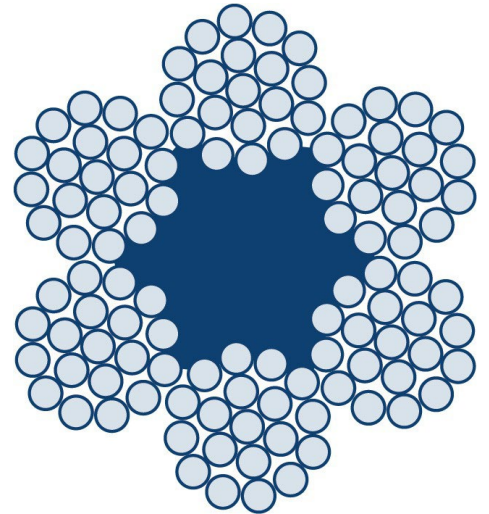
SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Finlande
www.powertex-products.com

ES Instrucciones de uso

ROPETEX

Cables de acero

Manual de usuario



ROPETEX: Instrucciones de seguridad e información sobre uso y mantenimiento

Índice

1. General	3
2. Uso y mantenimiento	4
2.1. Limitaciones de uso debido a condiciones ambientales adversas	4
2.1.1. Temperatura	4
2.1.2. Uso en condiciones excepcionalmente peligrosas	4
2.2. Antes de utilizar la cuerda por primera vez	4
2.2.1. Inspección de la cuerda y de la documentación	4
2.2.2. Almacenamiento de la cuerda	5
2.2.3. Comprobación del estado de las piezas de la máquina o la instalación relacionadas con las cuerdas	5
2.3. Manipulación e instalación del cable	6
2.3.1. General	6
2.3.2. Cuerda suministrada en bobina	6
2.3.3. Cuerda suministrada en carrete	7
2.3.4. Cortar la cuerda	8
2.3.5. Poner en marcha la cuerda nueva	8
2.4. Mantenimiento	9
2.4.1. Inspección y examen de la cuerda	9
2.4.2. Criterios de descarte	10
2.4.3. Lubricación del cable en servicio	17
3. Selección del cable	18
3.1. Diseño en relación con la abrasión y el desgaste	18
3.2. Tipo de alma en relación con el aplastamiento de la cuerda en el tambor	18
3.3. Acabado del alambre en relación con la corrosión	18
3.4. Dirección y tipo de trenzado	18
3.4.1. Cables conectados entre sí (en serie) o que funcionan en paralelo	18
3.4.2. Dirección de enrollado	19
3.5. Características de rotación y uso de un giratorio	19
3.6. Ángulo de la flota	20
4. Información sobre salud y seguridad relativa a los cables de acero y sus componentes	22
4.1. Material	22
4.1.1. General	22
4.1.2. Núcleos de fibra	22
4.1.3. Materiales de relleno y recubrimiento	22
4.1.4. Lubricantes para la fabricación de cuerdas	23
4.2. Información general	23
4.2.1. Medidas de protección laboral	23
4.2.2. Procedimientos médicos de emergencia	24
4.2.3. Información de seguridad: riesgo de incendio o explosión	24
4.2.4. Eliminación	24

1. General

Este documento contiene información que le ayudará a utilizar de forma segura y correcta los cables de acero ROPETEX. Además del manual de instrucciones, nos remitimos a la normativa nacional vigente en cada lugar de trabajo.

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que el cable de acero ROPETEX cumple con las normas EN 12385-1 a -10 y AS3569.

Si el cliente realiza alguna modificación del producto o si lo combina con un producto o componente no compatible, no asumimos ninguna responsabilidad por las consecuencias en lo que respecta a la seguridad del producto.

Los cables de acero ROPETEX se importan a través de SCM Citra OY, Asessorinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Finlandia, y son distribuidos en exclusiva por las empresas del grupo Axel Johnson International - Lifting Solutions.

Toda la información sobre el producto y los manuales se pueden

encontrar en www.ropetex.com. Todos los distribuidores figuran en

<https://www.powertex-products.com/offices>

2. Uso y mantenimiento

2.1. Limitaciones de uso debidas a condiciones ambientales adversas

2.1.1. Temperatura

2.1.1.1. Cable de acero fabricado con alambres de acero al carbono

Se debe tener en cuenta la temperatura máxima que puede alcanzar el cable metálico durante su uso. Subestimar dicha temperatura puede dar lugar a una situación peligrosa.

Los cables trenzados con alma o núcleo de fibra pueden utilizarse hasta una temperatura máxima de 100 °C. Los cables trenzados con alma de acero y los cables en espiral (es decir, trenzado en espiral y bobina cerrada) pueden utilizarse hasta 200 °C, aunque es necesario reducir en cierta medida el límite de carga de trabajo, dependiendo dicha reducción del tiempo de exposición a altas temperaturas y del diámetro de los alambres.

Para temperaturas de funcionamiento entre 100 °C y 200 °C, se puede suponer que la pérdida de resistencia es del 10 %. Para temperaturas superiores a 200 °C, pueden ser necesarios lubricantes especiales y habrá que tener en cuenta pérdidas de resistencia mayores que las indicadas anteriormente. Se debe contactar con el fabricante del cable o de la maquinaria.

La resistencia de los cables de acero no se verá afectada negativamente por temperaturas de funcionamiento tan bajas como -40 °C y no es necesaria ninguna reducción del límite de carga de trabajo; sin embargo, el rendimiento del cable puede verse reducido, dependiendo de la eficacia del lubricante del cable a bajas temperaturas.

Cuando el cable esté provisto de un remate, consulte también el apartado 2.1.1.2.

2.1.1.2. Terminaciones

Además de los límites indicados anteriormente para el cable, y salvo que el fabricante del cable o el fabricante de la máquina, el equipo o la instalación especifique lo contrario, no deben superarse las siguientes temperaturas de funcionamiento:

- Ojal de retorno con casquillo de aluminio: 150 °C
- Ojal fijado con casquillo de acero: 200 °C
- Casquillo relleno de aleación a base de plomo: 80 °C
- Casquillo relleno de zinc o de una aleación a base de zinc: 120 °C
- Zócalo relleno de resina: consulte las instrucciones del fabricante del sistema de zócalos de resina

2.1.2. Uso en condiciones e es excepcionalmente peligrosas

En los casos en que se sepa que existen condiciones excepcionalmente peligrosas, por ejemplo, en actividades en alta mar, en la elevación de personas y de cargas potencialmente peligrosas, como metales fundidos, materiales corrosivos o materiales radiactivos, se debe realizar una evaluación de riesgos y seleccionar o ajustar el límite de carga de trabajo en consecuencia.

2.2. Antes de utilizar el cable por primera vez

2.2.1. Inspección del cable y de la documentación de

El cable debe desenrollarse y examinarse inmediatamente después de la entrega para comprobar su identidad y estado, y para asegurarse de que el cable y sus terminaciones, si las hubiera, son compatibles con la maquinaria o el equipo al que se van a acoplar durante su uso.

Nota: Si se observan daños en el cable o en su embalaje, estos deben anotarse en el albarán de entrega.

El certificado de conformidad del fabricante del cable debe conservarse en un lugar seguro, por ejemplo, junto con el manual de la grúa, para la identificación del cable al realizar inspecciones periódicas exhaustivas durante su uso.

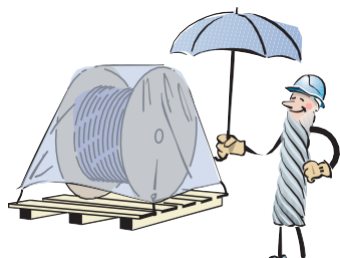
Nota: El cable no debe utilizarse para fines de elevación sin que el usuario esté en posesión del certificado.

Los cables de acero Ropetex incluyen:

- a. Declaración de conformidad
- b. 3.1 Certificado de ensayo según la norma EN 10204
- c. Instrucciones de uso (en el carrete)
- d. Marcado CE (en el carrete)

La declaración de conformidad y el certificado de ensayo 3.1 constituyen un único documento y se ponen a disposición de las empresas del grupo International Lifting Solutions de Axel Johnson empresas del grupo International Lifting Solutions a través de la intranet o el portal en línea.

2.2.2. Almacenamiento del cable « »



Se debe elegir un lugar limpio, bien ventilado, seco, libre de polvo y cubierto. El cable debe cubrirse con material impermeable si no puede almacenarse en el interior.

El cable debe almacenarse y protegerse de tal manera que no quede expuesto a ningún daño accidental durante el periodo de almacenamiento o al introducirlo o sacarlo del almacén.

La cuerda debe almacenarse en un lugar donde no sea probable que se vea afectada por vapores químicos, vapor o cualquier otro agente corrosivo.

Si se suministra en carrete, este debe girarse periódicamente durante los periodos de almacenamiento prolongados, especialmente en entornos cálidos, para evitar que el lubricante se desplace de la cuerda. La cuerda no debe guardarse en lugares expuestos a temperaturas elevadas, ya que esto podría afectar a su rendimiento.

En casos extremos, su resistencia a la rotura original de fábrica podría verse gravemente reducida, lo que la haría inadecuada para un uso seguro.

No se debe permitir que el cable entre en contacto directo con el suelo y el carrete debe colocarse de manera que haya una corriente de aire por debajo del mismo. Tenga en cuenta que el peso de un carrete con cable de acero puede superar fácilmente la capacidad máxima de un palé EUR.

Nota: Si no se respetan las indicaciones anteriores, la cuerda podría contaminarse con materias extrañas y empezar a corroerse incluso antes de su puesta en servicio.

Preferiblemente, el carrete debe apoyarse en un bastidor en forma de A o en una cuna situada en el suelo, capaz de soportar de forma segura el peso total del cable y el carrete.

El cable debe inspeccionarse periódicamente y, cuando sea necesario, debe aplicarse un producto de acondicionamiento adecuado, que sea compatible con el lubricante de fábrica.

Se debe retirar cualquier embalaje húmedo, por ejemplo, la arpillera.

Se debe comprobar el marcado del cable para verificar que sea legible y que coincida con el certificado. Al retirarlo del almacén, se debe aplicar el principio «primero en entrar, primero en salir».

2.2.3. Comprobación del estado de las piezas de la máquina o de la instalación e es relacionadas con el cable

Antes de instalar el nuevo cable, se debe comprobar el estado y las dimensiones de las piezas relacionadas con el cable, por ejemplo, tambores, poleas y protectores de cable, para verificar que se encuentran dentro de los límites de funcionamiento especificados por el fabricante del equipo original.

En el caso de los cables que se utilizan en grúas, el diámetro efectivo de la ranura debe ser al menos un 5 % superior al diámetro nominal del cable. El diámetro de la ranura debe comprobarse utilizando un medidor de poleas. También deben revisarse las poleas para asegurarse de que giran libremente.

En ningún caso el diámetro real del cable debe ser mayor que el paso del tambor. En el caso de bobinado multicapa, debe evaluarse la relación entre el diámetro real del cable y el paso.

Cuando las ranuras presentan un desgaste excesivo, es posible que se puedan volver a mecanizar. Antes de hacerlo, se debe examinar la polea o el tambor para determinar si el material subyacente que soporta el cable conservará la resistencia suficiente una vez realizado el mecanizado.

Las ranuras deben soportar el cable de acero en aproximadamente 1/3 de su diámetro.

En cuanto a los valores y ángulos recomendados para las ranuras de las poleas, existen diferentes normas:

- ISO 16625:2013 (45°-60°)
- DIN 15061 ($\geq 45^\circ$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30°-55°)

Le recomendamos que utilice la norma adecuada para su región.

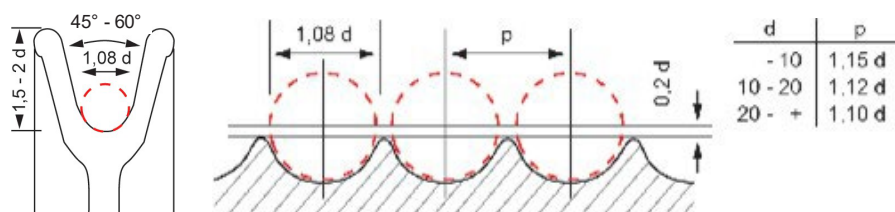


Figura 2-1 Diámetro y distancias de la ranura

Nota: Cuando las ranuras se desgastan y la cuerda queda oprimida por los lados, se limita el movimiento de los cordones y los alambres y se reduce la capacidad de flexión del cable, lo que afecta a su rendimiento.



¡ADVERTENCIA! Las poleas desgastadas deben sustituirse o reacondicionarse
¡ADVERTENCIA! En algunos casos, el tambor puede dañar el cable y provocar su desecho prematuro. Si el diámetro del tambor es demasiado pequeño, esto puede causar una deformación permanente del cable, lo que provocará su desecho prematuro.

2.3. Manipulación e instalación del cable « »

2.3.1. General

El procedimiento de instalación del cable debe llevarse a cabo de acuerdo con un plan detallado elaborado por el usuario del cable de acero.

Se debe comprobar que el cable no presente daños al descargarlo y durante su transporte al almacén o a la obra. Durante estas operaciones, el cable no debe entrar en contacto con ninguna parte del dispositivo de elevación, como el gancho de una grúa o la horquilla de una carretilla elevadora. Las eslingas de cinta pueden resultar útiles.

2.3.2. Cable suministrado en bobina e

La bobina de cable debe colocarse en el suelo y desenrollarse en línea recta, asegurándose de que no se contamine con polvo, arena, humedad u otros materiales nocivos.

Nunca se debe tirar de la cuerda desde un rollo inmóvil, ya que esto provocará que la cuerda se retuerza y se formen nudos. Si el rollo es demasiado grande para manipularlo físicamente, puede ser necesario colocarlo sobre una plataforma giratoria que permita desenrollar la cuerda a medida que se tira del extremo de la misma. En las figuras 2-2 y 2-3 que figuran a continuación se muestran **los métodos correctos** para desenrollar la cuerda de un rollo. La figura 2-4 muestra un método **incorrecto** de desenrollar la cuerda de un carrete.



Figura 2-2: correcto



Figura 2-3: correcto



Figura 2-4: incorrecto

2.3.3. Cuerda suministrada en un carrete de tipo « »

Se debe pasar un eje de resistencia adecuada a través del orificio del carrete y colocar este en un soporte adecuado que permita su rotación y frenado para evitar que se salga de control durante la instalación.

Cuando se trate de un bobinado multicapa, el cable debe colocarse en un equipo que tenga la capacidad de proporcionar una tensión trasera en el cable a medida que se transfiere desde el carrete de suministro al tambor. Esto es para garantizar que las vueltas subyacentes del cable, especialmente en la capa inferior, se enrollen firmemente en el tambor.

El carrete de suministro debe colocarse de tal manera que el ángulo de deriva durante la instalación se mantenga al mínimo. Si se forma un lazo en el cable, no debe permitirse que se tense hasta formar un retorcimiento.

El soporte del carrete debe montarse de manera que no se produzca una curvatura inversa durante el enrollado, es decir, para un tambor con una cuerda de tracción superior; saca la cuerda de la parte superior del carrete de suministro.



Figura 2-5: no cree una curva inversa nominal de la cuerda

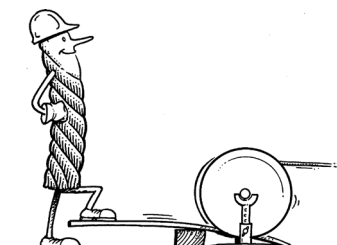


Figura 2-6: Instalación de la cuerda bajo tensión, aproximadamente el 10 % de la tracción

Al soltar el extremo exterior del cable del carrete o bobina de suministro, esto debe hacerse de forma controlada. Al soltar las fijaciones o la sujeción del extremo del cable, este tenderá a enderezarse y, a menos que se controle, esto podría provocar un movimiento brusco que podría causar lesiones.

Durante la instalación debe mantenerse el estado original de la cuerda tal y como salió de fábrica.

Si se instala el cable nuevo con la ayuda del antiguo, un método consiste en colocar un manguito para cable metálico en cada uno de los extremos del cable que se van a unir. El extremo abierto del manguito debe fijarse firmemente al cable mediante un trenzado o, alternativamente, con un clip adecuado. Los dos extremos deben conectarse mediante un trozo de cuerda de fibra de resistencia adecuada, con el fin de evitar que la torsión se transmita del cable antiguo al nuevo. Si se utiliza un cable metálico, debe ser de un tipo resistente a la rotación o debe tener el mismo tipo de trenzado y dirección que el cable nuevo. Alternativamente, se puede introducir en el sistema un tramo de cable de fibra o de acero de resistencia adecuada para utilizarlo como línea guía o mensajera. No se debe utilizar un giratorio durante la instalación del cable.

Supervise cuidadosamente el cable mientras se introduce en el sistema y asegúrese de que no quede obstruido por ninguna parte de la estructura o del mecanismo que pueda dañarlo y provocar una pérdida



Advertencia: ¡El carrete de suministro no está diseñado específicamente para el bobinado con tensión trasera y podría no ser lo suficientemente resistente! Si es necesario el bobinado con tensión trasera, se debe pedir un carrete con la resistencia suficiente junto con el cable de acero.

De lo contrario, el bobinado debe realizarse en el tambor de la grúa sin tensión trasera,

El gancho debe bajarse al máximo, debe engancharse un peso suficiente (entre el 2,5 % y el 5 % de la carga máxima de trabajo del cable) y

el cable de acero se puede enrollar firmemente en el tambor.

2.3.4 Corte del cable e

Si es necesario cortar el cable, deben aplicarse trenzas de seguridad a ambos lados de la marca de corte. La longitud de cada trenza para un cable trenzado debe ser, como mínimo, igual a dos diámetros del cable.

Normalmente basta con un refuerzo a cada lado de la marca de corte para los cables preformados (véanse las normas EN 12385-2 y/o AS 2759). Para los cables no preformados, los cables resistentes a la rotación y los cables de cierre paralelo, se recomienda un mínimo de dos refuerzos a cada lado de la marca de corte.

Preferiblemente, el corte del cable debe realizarse con una cortadora de disco abrasivo de alta velocidad. Se pueden utilizar otros equipos de corte mecánicos o hidráulicos adecuados, aunque no se recomiendan cuando el extremo del cable se va a soldar o soldar con bronce. Al cortar, asegúrese de que haya una ventilación adecuada para evitar la acumulación de humos procedentes del cable y sus componentes. Encontrará más información en el capítulo 4.

Nota: Algunas cuerdas especiales contienen material sintético que, cuando se calienta a una temperatura superior a las temperaturas normales de procesamiento de la producción, se descompone y puede desprender humos tóxicos.

Nota: El cable fabricado con alambres de acero al carbono, tal y como se suministra, no se considera un riesgo para la salud. Durante los procesos posteriores (por ejemplo, corte, soldadura, esmerilado o limpieza), pueden generarse polvos y humos que contengan elementos que puedan afectar a las personas expuestas.

Tras el corte, si no se fija correctamente el extremo del cable, es probable que se produzca holgura o deformaciones en el cable. Un método alternativo de corte es la fusión y el ahusamiento, un proceso diseñado para evitar que los alambres y los cordones se desenreden.

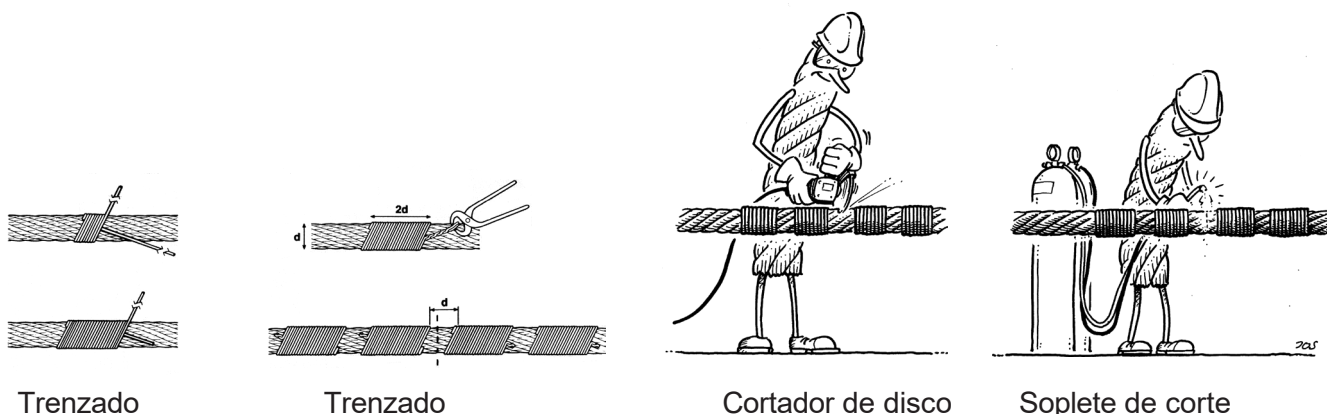


Figura 2-7

2.3.5. Rodaje del nuevo cable de la grúa « »

Para aumentar la vida útil del cable, se recomienda «rodarlo» haciendo funcionar el equipo lentamente,

preferiblemente con una carga baja (es decir, el 10 % de la carga máxima de trabajo (CMT)) durante varios ciclos de funcionamiento. Esto permite que el cable nuevo se adapte gradualmente a las condiciones de trabajo. El cable nunca debe «rodarse» a plena carga ni, mucho menos, con sobrecarga.

Compruebe que el cable se enrolle correctamente en el tambor y que no se produzca holgura en el cable ni se formen vueltas cruzadas en el tambor.

Nota: Un enrollado irregular provocará inevitablemente un desgaste severo de la superficie y la deformación del cable.

2.4. Mantenimiento

2.4.1. Inspección y examen del cable

Los intervalos de inspección y examen exhaustivo, así como los criterios de descarte, deben ajustarse a lo siguiente:

- Cables de grúa: ISO 4309 y/o AS 2759;
- Cables de elevación: ISO 4344;
- Cables de teleférico: EN 12927-7

2.4.1.1. Inspección visual diaria

Se debe realizar diariamente una inspección visual, como mínimo, de la sección del cable de acero que se haya utilizado ese día, en todos los puntos de fijación en los que el cable entre en contacto con la instalación o la grúa —como tambores, poleas y terminaciones—, con el fin de observar y detectar cualquier deterioro general o daño mecánico. Asimismo, se debe comprobar si el cable se desplaza correctamente desde el tambor y por las poleas, tal y como está previsto en condiciones normales de funcionamiento.

Si se detecta algún cambio notable en el estado, se debe contactar con una persona competente para que realice una inspección más detallada.

2.4.1.2. Inspección periódica

Las inspecciones periódicas deberán ser realizadas por una persona competente de acuerdo con las normas mencionadas y se deberán registrar las observaciones.

Las inspecciones periódicas tienen como objetivo obtener información que ayude a decidir si:

- a. un cable puede permanecer en servicio y cuándo debe realizarse su próxima inspección, o;
- b. Debe retirarse del servicio (de forma inmediata o en un plazo determinado)

La frecuencia de esta inspección la determinará la persona competente, quien deberá tener en cuenta, como mínimo:

- a. los requisitos legales aplicables en el país de uso;
- b. el tipo de grúa y las condiciones ambientales en las que opera;
- c. el grupo de clasificación del mecanismo;
- d. los resultados de inspecciones anteriores;
- e. la experiencia adquirida en la inspección de cables en grúas comparables;
- f. el tiempo que lleva la cuerda en servicio;
- g. la frecuencia de uso.

2.4.1.3. Evaluación de la cuerda

Mediante un método de evaluación adecuado, es decir, mediante recuento, medios visuales y/o medición, gravedad del deterioro se evaluará y expresará bien como porcentaje (p. ej., 20 %, 40 %, 60 %, 80 % o 100 %) de los criterios de descarte individuales específicos o en palabras (p. ej., leve, medio, alto, muy alto o desecho).

Cualquier daño que pudiera haberse producido en la cuerda antes de su rodaje y puesta en servicio deberá ser evaluado por una persona competente y se deberán registrar las observaciones.

En la tabla 1 que figura a continuación se muestra una lista de los modos de deterioro más comunes y si cada uno de ellos puede cuantificarse fácilmente (es decir, mediante recuento o medición) o debe ser evaluado subjetivamente (es decir, por medios visuales) por la persona competente.

Tabla 1 – Tipos de deterioro y métodos de evaluación

Tipo de deterioro	Método de evaluación
Número de hilos rotos visibles (incluidos los que se distribuyen aleatoriamente, los agrupados localmente, las roturas de hilos en los valles y los que se encuentran en la terminación o en sus proximidades)	Mediante recuento
Disminución del diámetro del cable (resultante del desgaste externo/abrasión, desgaste interno y deterioro del núcleo)	Mediante medición
Rotura de uno o varios hilos	Visual
Corrosión (externa, interna y por roce)	Visual
Deformación	Visual y por medición (solo onda)
Daños mecánicos	Visual
Daños por calor (incluidos los arcos eléctricos)	Visual

2.4.2. Criterios de des

2.4.2.1 Cables de elevación: criterios de descarte según la norma ISO 4344

Esta sección se aplica a los cables de elevación. Los cables de grúa seguirán evaluándose según la norma ISO 4309.

Los cables de elevación se inspeccionarán y descartarán de conformidad con la norma ISO 4344, anexo G.

Un cable de elevación se retirará del servicio cuando su deterioro alcance los límites especificados por una persona competente o cuando se observe cualquiera de las siguientes condiciones:

- alambres rotos visibles que superen los límites establecidos en la norma ISO 4344
- hilos rotos en una longitud de tramo del cable que superen los valores permitidos;
- reducción del diámetro del cable en un 6 % del diámetro nominal del cable;
- características inusuales que indiquen un posible deterioro interno avanzado;
- hilos rotos, deformaciones graves, retorcimientos, efecto jaula o aplastamiento;
- daños por calor o por arco eléctrico.

2.4.2.1.1 Hilos rotos

Se comprobará el número de hilos rotos visibles en la sección más deteriorada de un cable del conjunto. Los valores se aplican a los cables de suspensión, los cables del regulador y los cables de compensación.

Tabla 2 – Número de hilos rotos visibles

Condición	Sustituir los cables o examinarlos en un plazo determinado según lo indique la persona competente			Deseche los cables inmediatamente		
	Clase 6×19	Clase 8×19	Clase 9×19	Clase 6×19	Clase 8×19	Clase 9×19
Hilos rotos distribuidos aleatoriamente entre los hilos exteriores	Más de 12 por trenza ¹	Más de 15 por torón ¹	Más de 17 por torón ¹	Más de 24 por torón ¹	Más de 30 por trampa ¹	Más de 34 por torón ¹
Predominio de alambres rotos en uno o dos hilos exteriores	Más de 6 por torón ¹	Más de 8 por torón ¹	Más de 9 por torón ¹	Más de 10 por torón ¹	Más de 10 por torón ¹	Más de 10 por torón ¹
Cables rotos adyacentes en un cordón exterior	4	4	4	Más de 4	Más de 4	Más de 4
Roturas en el valle	1 por trenzado de la cuerda ¹	1 por trenza de la cuerda ¹	1 por trenza de la cuerda ¹	Más de 1 por trenza de la cuerda ¹	Más de 1 por trenza de la cuerda ¹	Más de 1 por vuelta de cable ¹

¹ La longitud de una vuelta de cable equivale aproximadamente a $6 \times d$ (donde d es el diámetro nominal del cable).

2.4.2.1.2 Reducción del diámetro

Se considerará su sustitución si el diámetro del cable se reduce en un 6 % del diámetro nominal del cable.

2.4.2.1.3 Características inusuales

Si se observan características inusuales que puedan indicar un deterioro interno avanzado, se debe considerar la sustitución de los cables.

- emisión de polvo rojo entre los hilos y/o alambres;
- reducción local del diámetro.

2.4.2.1.4 Antigüedad

No se puede ofrecer una orientación definitiva sobre la vida útil de los cables. Se debe tener especial cuidado cuando los cables hayan estado en servicio durante más de diez años.

2.4.2.2 Criterios generales de descarte de cables de acero para grúas según la norma ISO 4309

Dado que el deterioro suele ser el resultado de una combinación de diferentes modos en la misma posición del cable, la persona competente deberá evaluar el «efecto combinado», para lo cual puede consultarse un método en el anexo G de la norma ISO 4309:2017. Si, por cualquier motivo, se produce un cambio notable en la tasa de deterioro del

cable, se investigará la causa y, siempre que sea posible, se tomarán medidas correctivas. En casos extremos, la persona competente podrá decidir desechar el cable o modificar los criterios de desecho, por ejemplo, reduciendo el número admisible de hilos rotos visibles.

En aquellos casos en que un tramo largo de cuerda haya sufrido deterioro en una sección relativamente corta, la persona competente podrá decidir que no es necesario desechar toda la longitud de la cuerda, siempre que la sección afectada pueda retirarse satisfactoriamente y la longitud restante se encuentre en condiciones de servicio.

En general, la siguiente lista de criterios lleva a descartar un cable de acero

- Tiro roto
- Concentración local de roturas de alambres
- Deformaciones (en espiral, en jaula, retorcidos, en cesta)
- Al menos dos roturas de alambre en los valles de los cordones o en cordones adyacentes dentro de una vuelta
- ($\sim 6x d$)
- Corrosión externa e interna significativa
- Estructura del cable suelta
- Retorcimientos o zonas aplanadas
- Curvaturas u otras deformaciones
- Roturas de alambre en los extremos
- Alambres que sobresalen en los bucles
- Reducción del diámetro del cable debido a daños en el núcleo
- Aumento local del diámetro del cable
- Disminución uniforme del diámetro del cable por desgaste
- Efectos del calor o del arco eléctrico
- Consecución del tipo y número de roturas de cable según las tablas siguientes

2.4.2.2.1 Roturas de hilos visibles

Los criterios de rechazo para los distintos tipos de roturas visibles de hilos serán los especificados en la Tabla 3.

Tabla 3 - Criterios de rechazo para roturas de hilos visibles

	Tipo de rotura visible del hilo	Criterios de descarte
1	Roturas de alambre que se producen aleatoriamente en secciones de la cuerda que pasan por una o más poleas de acero y se enrollan y desenrollan del tambor en el caso de bobinado de una sola capa, o que se producen en secciones de la cuerda que coinciden con zonas de cruce en el caso de bobinado de varias capas	Véase la Tabla 4 para cables de una sola capa y cables paralelos cerrados, y la Tabla 5 para cables resistentes a la rotación.
2	Agrupación localizada de roturas de alambres en secciones de la cuerda que no se enrollan ni desenrollan del tambor	Si la agrupación se concentra en uno o dos hilos contiguos, podría ser necesario desechar el cable, incluso si el número sea inferior a los valores correspondientes a una longitud de 6d, que se indican en las tablas 4 y 5.
3	Roturas de alambre en el valle	Dos o más roturas de alambre en una longitud de trenzado del cable (equivalente aproximadamente a una longitud de 6d)
4	Roturas de alambre en un extremo	Dos o más roturas de alambre

Si el cable es de una sola capa o de cierre paralelo, aplique el número de categoría de cable (RCN) correspondiente —puede consultarlo en las especificaciones del documento en el sitio web de ROPETEX— y lea los valores de descarte de la Tabla 4 para alambres rotos en una longitud de 6d y 30d. Si no se indica la construcción, determine el número total de alambres de carga del cable (sumando todos los alambres de la capa exterior de los cordones, excepto los alambres de relleno) y consulte los valores de descarte en la Tabla 4 para alambres rotos en una longitud de 6d y 30d en las condiciones adecuadas.

Si el cable es un cable resistente a la rotación, aplique el RCN correspondiente y consulte los valores de descarte en la Tabla 5 para alambres rotos en una longitud de 6d y 30d. Si no se indica la construcción, determine el número de cordones exteriores y el número total de alambres de carga en la capa exterior de los cordones del cuerda (sumando todos los alambres de la capa exterior de cordones, excepto los alambres de relleno) y consulte los valores de descarte en la Tabla 5 para alambres rotos en una longitud de 6d y 30d para las condiciones apropiadas.

Tabla 4 - Número de roturas de alambres, alcanzado o superado, de alambres rotos visibles que se producen en cables de una sola capa y de cierre paralelo, lo que indica el desecho del cable (según la norma ISO 4309:2017)

Cuerda categoría número RCN	Número total de que soportan carga hilos en la capa de hilos en el cable ^(a) n	Número de alambres exteriores rotos visibles ^(b)					
		Secciones de la cuerda que trabajan en poleas de acero y/o bobinado en un tambor de una sola capa (roturas de alambre distribuidas aleatoriamente)				Secciones de la cuerda en la bobina en un tambor de varias capas tambor ^(c)	
		Clases M1 a M4 o clase desconocida ^(d)				Todas las clases	
		Tendido ordinario		Lang		Laico ordinario y Lang	
		Sobre un longitud de 6 días ^(e)	Más de de 30 días ^(e)	Sobre un longitud de 6 días ^(e)	Sobre un longitud de 30 días ^(e)	Sobre un longitud de 6 días ^(e)	Más de longitud de 30 días ^(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
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

NOTA: Los cables con cordones exteriores de construcción Seale en los que el número de alambres en cada cordón es de 19 o menos (por ejemplo, 6x19 Seale) se sitúan en esta tabla dos filas por encima de la fila en la que se situaría normalmente la construcción en función del número de alambres de carga en la capa exterior de los cordones

(a) A efectos de la presente Norma Internacional, los alambres de relleno no se consideran alambres de carga y no se incluyen en los valores de n .

(b) Un cable roto tiene dos extremos (que se cuentan como un solo cable).

(c) Los valores se aplican al deterioro que se produce en las zonas de cruce y a la interferencia entre las vueltas debido a los efectos del ángulo de la flota

(y no a aquellas secciones de la cuerda que solo funcionan en poleas y no se enrollan en el tambor).

(d) Se puede aplicar el doble del número de alambres rotos indicado a los cables de

Tabla 5 - Número de roturas de alambres, alcanzado o superado, de alambres rotos visibles que se producen en cables resistentes a la rotación, lo que indica el desecho del cable (según la norma ISO 4309:2017)

Número de categoría del cable RCN	Número total de alambres de carga en la capa exterior de hilos del cable ^(a) <i>n</i>	Número de alambres exteriores rotos visibles ^(b)			
		Secciones de la cuerda que pasan por poleas de acero y/o se enrollan en un tambor de una sola capa (roturas de alambres distribuidas aleatoriamente)		Secciones de la cuerda enrolladas en un tambor de varias capas ^(c)	
		En una longitud de <i>6d</i> ^(d)	A lo largo de <i>30 días</i> ^(d)	En una longitud de <i>6 d</i> ^(d)	En una longitud de <i>30 d</i> ^(d)
21	4 hilos $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 o 4 hilos $n \leq 100$	2	4	4	8
	Al menos 11 hilos exteriores				
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

NOTA: Los cables con cordones exteriores de construcción Seale en los que el número de alambres de cada cordón es igual o inferior a 19 (por ejemplo, 18x9 Seale – WSC) se sitúan en esta tabla dos filas por encima de la fila en la que se situaría normalmente la construcción en función del número de alambres de la capa exterior de los cordones.

(a) A efectos de la presente Norma Internacional, los alambres de relleno no se consideran alambres de carga

y no se incluyen en los valores de *n*.

(b) Un cable roto tiene dos extremos.

(c) Los valores se aplican al deterioro que se produce en las zonas de cruce y a la interferencia entre las vueltas debido a los efectos del ángulo de la flota

2.4.2.2.2 Disminución del diámetro del cable

Los cables de acero ROPETEX se fabrican con una tolerancia positiva respecto al diámetro nominal. Al medir la disminución del diámetro del cable, es importante partir del diámetro de referencia, que debe registrarse inmediatamente después de la instalación del cable, pero antes de ponerlo en funcionamiento normal. Si no se dispone de este diámetro de referencia, se puede medir y tomar en su lugar el diámetro más cercano al extremo de terminación.

Fórmula según la norma ISO 4309 para calcular la reducción del diámetro: $[(d_{ref} - d_m) / d] * 100 \%$

Donde

d_{ref} = diámetro de referencia

d_m = diámetro real medido

d = diámetro nominal

Las cuerdas de una sola capa con alma de fibra deben desecharse cuando el resultado ≥ 10 %. Las cuerdas de una sola capa con núcleo de acero o las cuerdas paralelas cerradas deben desecharse cuando el resultado $\geq 7,5$ %. Las cuerdas resistentes a la rotación deben desecharse cuando el resultado ≥ 5 %

Cuando se observe una disminución local fuerte y evidente del diámetro del cable metálico, es decir, en caso de un cordón hundido, el cable debe desecharse inmediatamente.

En caso de que se siga la norma australiana AS 2759, el cable debe desecharse (incluso si no se rompe ningún alambre (son visibles) cuando el diámetro del cable se ha reducido al 95 % o menos del diámetro nominal del cable. Asimismo, cuando el diámetro de los alambres superficiales se haya reducido en más de un tercio, se sustituirá el cable.

2.4.2.2.3 Rotura de cordones

Si se produce la rotura completa de un cordón, el cable deberá desecharse inmediatamente.

2.4.2.2.4 Corrosión

La corrosión se producirá con mayor frecuencia en entornos marinos y en entornos con un alto grado de contaminación atmosférica. Además de estos factores externos, la corrosión se debe principalmente a la falta de un mantenimiento adecuado y a que el cable no se mantenga bien lubricado. La corrosión influirá en la vida útil y la resistencia a la rotura de un cable de acero.

La norma ISO 4309-2010 ofrece orientación sobre los criterios de descarte por corrosión:

Corrosión externa que se puede limpiar con un paño y/o cepillando	No se descarta
Corrosión externa con una superficie del cable rugosa al tacto	60 % de desechos
Corrosión externa con hilos muy picados y flojos	descartar
e Corrosión interna evidente (es decir, visible a través de los valles entre los hilos exteriores)	descartar

2.4.2.2.5 Ondulación

La ondulación en un cable de acero es una forma de deformación. La deformación de la estructura del cable provoca (con el tiempo) una distribución desigual de las fuerzas en el cable. El cable debe desecharse cuando se detecte ondulación.

2.4.2.2.6 Deformación de la cesta

Los cables con cesta o linterna deben desecharse inmediatamente o, siempre que la longitud restante del cable se encuentre en condiciones de servicio, se retire la sección afectada.

2.4.2.2.7 Núcleo o hilos salientes

Las cuerdas en las que sobresalga el núcleo o los hilos deberán desecharse inmediatamente o, siempre que la longitud restante de cuerda se encuentre en condiciones de uso, se retire la sección afectada.

2.4.2.2.8 Alambres salientes en los bucles

Los cables con hilos que sobresalen, que suelen aparecer en grupos en el lado opuesto del cable al que está en contacto con la ranura de la polea, deben desecharse inmediatamente. Si solo sobresale un hilo, puede retirarse doblándolo hasta que se rompa, cerca del interior del cordón, para evitar que este hilo dañe los hilos y cordones circundantes. Véase la figura 2-8.

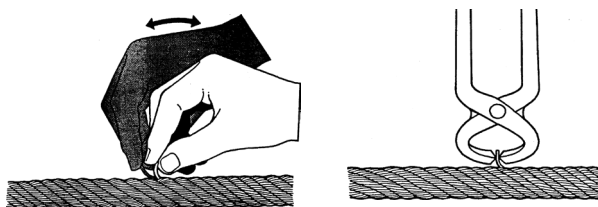


Figura 2-8: retirada de alambres salientes

2.4.3 Lubricación del cable en servicio e

La protección que proporciona el lubricante de fábrica original suele ser suficiente para evitar el deterioro por corrosión durante el transporte, el almacenamiento y los primeros años de vida del cable; sin embargo, para obtener un rendimiento óptimo, la mayoría de los cables se beneficiarán de la aplicación de un lubricante de servicio, cuyo tipo dependerá de la aplicación del cable y de las condiciones ambientales a las que esté expuesto. La lubricación también desempeña un papel importante en la reducción de la fricción interna de los alambres individuales que rozan entre sí.

Por lo tanto, es importante volver a lubricar el cable con regularidad, dependiendo de su uso.



¡ADVERTENCIA! Una cuerda sin lubricar o lubricada incorrectamente tiene una vida útil considerablemente reducida.

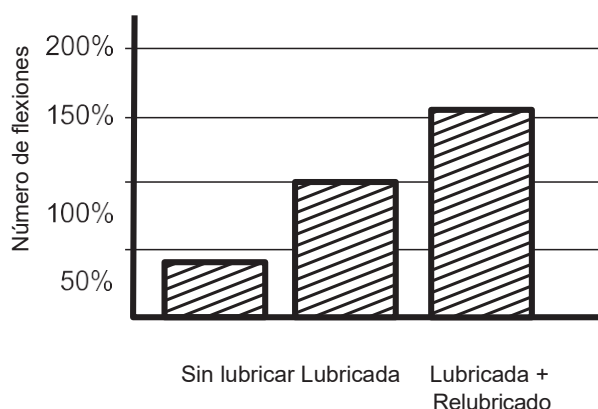


Figura 2-9 Importancia de la relubricación de un cable

El lubricante de servicio debe ser compatible con el lubricante de fabricación original y, en el caso de un cable de tracción, no debe afectar a sus características de fricción. Consulte las recomendaciones del fabricante del cable o del fabricante del equipo original.

Los métodos habituales para aplicar el lubricante de mantenimiento son el cepillado, el goteo, el pulverizador portátil a presión o la alta presión. Este último sistema suele estar diseñado para introducir el lubricante de mantenimiento en el cable a alta presión, al tiempo que se limpia el cable y se elimina la humedad, el lubricante residual y otros contaminantes.

No aplicar un lubricante de mantenimiento podría provocar una reducción del rendimiento del cable y, en el peor de los casos, dar lugar a una corrosión interna indetectable.

La aplicación de una cantidad excesiva o de un tipo incorrecto de lubricante puede provocar una acumulación de residuos extraños en la superficie del cable. Esto podría causar daños por abrasión en el cable, la polea y el tambor. También puede dificultar la determinación del estado real del cable para su evaluación según los criterios de desecho.

3 Selección de la construcción del cable

3.1 Construcción en relación con la abrasión y el desgaste por fricción

Los cables metálicos pierden resistencia progresivamente cuando se ven sometidos a abrasión y desgaste. Esto ocurre cuando el cable entra en contacto con otro cuerpo, por ejemplo, al pasar por una polea o por encima de un rodillo, al enrollarse en un tambor o al ser arrastrado a través de, o a lo largo de, material abrasivo.

Cuando se sabe que la abrasión es la principal causa de deterioro, se debe considerar la selección de un cable con hilos exteriores lo más gruesos posible, pero también teniendo en cuenta si existe alguna necesidad adicional de cumplir requisitos de fatiga por flexión.

Los cables de trenzado Lang (siempre que ambos extremos del cable estén fijos y no puedan girar) y los cables de trenzado compacto pueden resultar ventajosos en condiciones abrasivas.

Nota: aunque se espera que se produzca principalmente en las coronas de los alambres, el desgaste también puede tener lugar en las interfaces entre el núcleo y los cordones dentro del cable.

3.2 Tipo de núcleo en relación con el aplastamiento del cable en el tambor e

El aplastamiento puede producirse por varias razones, pero es más probable cuando el cable se enrolla en varias capas en el tambor. Además, se producirá una mayor presión radial entre el cable y un tambor liso o de superficie plana que con un tambor ranurado.

No deben utilizarse cables trenzados que contengan fibra cuando el enrollamiento se extienda a varias capas. Las cuerdas con alma de acero y las cuerdas de hilos compactados son más resistentes al aplastamiento y a la deformación.

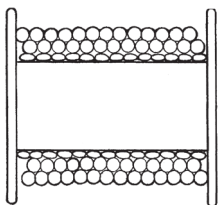


Figura 3-1 Ejemplo de aplastamiento en un tambor

3.3 Acabado del alambre en relación con la corrosión por e

Si se prevé que la corrosión sea una de las principales causas de deterioro, o se sabe que lo es, es preferible utilizar un cable que contenga alambres recubiertos de zinc (o aleación de zinc Zn95/Al5).

Se debe considerar la selección de un cable con alambres lo más gruesos posible, teniendo en cuenta si es necesario cumplir además algún requisito de fatiga por flexión.

Un cable con un gran número de alambres finos es más susceptible a la corrosión que un cable con un número reducido de alambres gruesos.

3.4 Dirección del trenzado y tipo de « »

3.4.1 Conexión de cables entre sí (en serie) o trabajo en paralelo ()

Si es necesario conectar un cable a otro (es decir, en serie), ya sea durante la instalación o en funcionamiento, es esencial que tengan la misma dirección de torcido y el mismo tipo, por ejemplo, torcido a la derecha ordinario (sZ) con torcido a la derecha ordinario (sZ).

Nota: La conexión de un cable de «trenzado a la izquierda» con uno de «trenzado a la derecha» provocará la rotación del cable y el desenredado de los hilos cuando se aplique carga. Si los cables también están empalmados a mano en el punto de conexión, los empalmes se abrirán y se separarán.

Algunas aplicaciones, por ejemplo, las pinzas y las grúas para contenedores, exigen el uso de un cable de torcido a la izquierda que funcione junto con un cable de torcido a la derecha (es decir, en paralelo) para equilibrar los efectos de rotación de los dos cables.

3.4.2 Dirección de enrollamiento de un « »

A menos que se indique lo contrario en las instrucciones del fabricante del equipo original, la dirección de enrollado debe ser la que se muestra en las figuras siguientes.

La dirección de rotación y el punto de fijación del cable determinan si se debe utilizar un cable de giro a la derecha o a la izquierda. Para determinar el cable correcto, se debe seguir la siguiente regla:

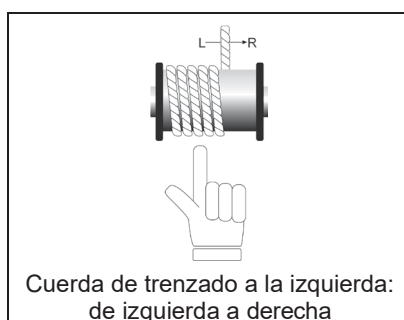
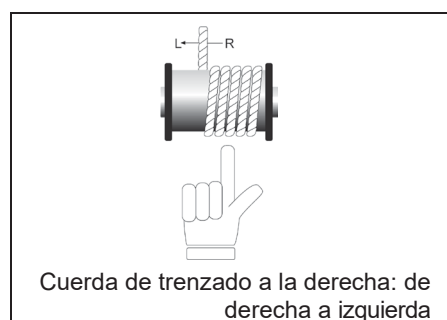
- Ranura de rosca a la derecha en el tambor: cable de trenzado a la izquierda.
- Ranura de rosca a la izquierda en el tambor: cable de trenzado a la derecha.



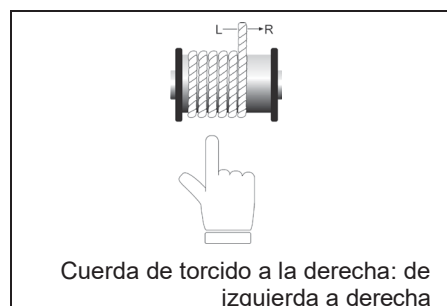
¡ADVERTENCIA! Una elección incorrecta del sentido de trenzado puede afectar negativamente al rendimiento del cable.

La dirección de enrollado que se muestra en las figuras siguientes se aplica, en general, tanto a tambores lisos como a tambores estriados.

Enrollado



Enrollado superior



3.5 Características de rotación y uso de un giratorio « »

El «enredamiento» de los cables de elevación en un sistema de poleas de múltiples ramales (caídas) debido a la rotación de la polea puede producirse si el cable seleccionado tiene propiedades de torsión insuficientes para la altura de elevación prevista, la separación entre cables y la carga. En tales casos, la elevación puede verse gravemente limitada o incluso detenerse. Las aplicaciones que implican elevaciones de gran altura son especialmente vulnerables a esta situación.

Nota: El «cableado» es un término utilizado para describir la situación en un sistema de polipastos de

múltiples ramales en la que los ramales del cable se desenredan al enrollarse sobre sí mismos.

Al tener en cuenta la propiedad de torsión de un cable, se puede evaluar la probabilidad de que se produzca el enredamiento en un sistema de poleas determinado. Consulte al fabricante del cable o al fabricante del equipo original.

En el caso de las cuerdas resistentes a la rotación, en las que los cordones exteriores suelen estar dispuestos en dirección opuesta a los de la capa subyacente, se espera que (i) la cantidad de par generado bajo carga cuando ambos extremos de la cuerda están fijos y se impide su rotación, o (ii) la cantidad de rotación bajo carga cuando un extremo de la cuerda puede girar libremente, sea muy inferior a la que se produciría con cuerdas de una sola capa.

Para limitar el riesgo de una carga giratoria durante una operación de elevación y garantizar la seguridad del personal dentro de la zona de elevación, es preferible seleccionar un cable resistente a la rotación que solo gire ligeramente cuando se le aplique carga; véase el apartado a) más abajo. Con este tipo de cables, la utilidad de un giratorio es aliviar al cable de cualquier rotación inducida resultante de las desviaciones angulares en una polea o un tambor.

Otras cuerdas resistentes a la rotación, que presentan menos resistencia a la rotación cuando se someten a carga (véase el apartado b) más abajo), probablemente requieran la ayuda de un giratorio para minimizar el riesgo. En tales casos, sin embargo, debe tenerse en cuenta que una rotación excesiva de la cuerda puede tener un efecto adverso en su rendimiento y también puede dar lugar a una reducción de la fuerza de rotura de la cuerda, cuya magnitud dependerá de la propiedad de rotación de la cuerda seleccionada y de la magnitud de la carga que se esté elevando.

A continuación se ofrece un resumen de las directrices generales sobre el uso de un giratorio en función de la propiedad de rotación del cable.

Donde:

- 1 vuelta = 360° ;
- d = diámetro nominal de la cuerda
- F_{min} = fuerza de rotura mínima del cable

Entonces:

a) propiedad de rotación inferior o igual a 1 vuelta/ $1\,000d$ al elevar una carga equivalente al 20 % de F_{min}

se puede utilizar un giratorio.

b) propiedad rotacional superior a 1 vuelta, pero no superior a 4 vueltas/ $1\,000d$, al levantar una carga equivalente

al 20 % de F_{min} .

Se podrá utilizar un giratorio siempre que se respeten las recomendaciones del fabricante del cable y/o la aprobación de una persona competente;

c) propiedad de rotación superior a 4 vueltas/ $1\,000d$ con una carga equivalente al 20 % de F_{min} : no debe utilizarse un giratorio.

3.6 Ángulo de enrollamiento

Un ángulo de flecha demasiado grande puede provocar un desgaste excesivo del cable contra la brida adyacente del tambor.

Esto también puede provocar problemas de torsión.

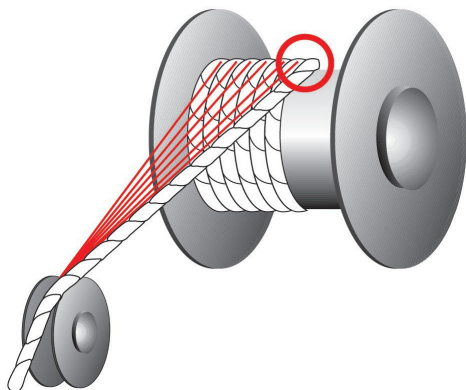


Figura 3-2: un ángulo de flecha demasiado grande puede provocar un desgaste excesivo

Cuando existe un ángulo de inclinación al entrar el cable en una polea, este entra inicialmente en contacto con el reborde de la ranura. A medida que el cable continúa pasando por la polea, se desplaza hacia abajo por el reborde hasta situarse en el fondo de la ranura de la polea. Al hacerlo, el cable rodará además de deslizarse. Como resultado de la acción de rodadura, el cable girará sobre su propio eje, lo que provocará que se induzca o se elimine una vuelta en el cable, acortando o alargando el trenzado del cable, lo que da lugar a una reducción del rendimiento frente a la fatiga y, en el peor de los casos, a daños estructurales

en la cuerda en forma de «jaula de pájaros» o protuberancia del núcleo. A medida que aumenta el ángulo de flecha, también lo hace la rotación.

El ángulo de flecha no debe ser superior a 2° para los cables resistentes a la rotación y no superior a 4° para los cables de un solo

Nota: Por razones prácticas, es posible que el diseño de algunas grúas y polipastos no permita cumplir estos valores recomendados, en cuyo caso la vida útil del cable podría verse afectada y podría ser necesario inspeccionarlo con mayor frecuencia.

Los ángulos de flecha pueden reducirse, por ejemplo:

- a) disminuir la anchura del tambor y/o aumentar el diámetro del tambor; o
- b) aumentando la distancia entre la polea y el tambor.

Al enrollar en un tambor, se recomienda generalmente que el ángulo de flecha se limite a un valor comprendido entre $0,5^\circ$ y $2,5^\circ$. Si el ángulo es demasiado pequeño, es decir, inferior a $0,5^\circ$, el cable tenderá a acumularse en el reborde del tambor y no volverá a cruzar el tambor en la dirección opuesta. En esta situación, el problema puede aliviarse instalando un dispositivo «kicker» o aumentando el ángulo de giro mediante la introducción de una polea o un mecanismo de bobinado.

Si el cable puede acumularse, se deslizará repentinamente lejos de la brida, creando una carga de choque en el cable. Los ángulos de giro excesivamente altos harán que el cable vuelva a cruzar el tambor prematuramente, creando huecos entre las vueltas del cable cerca de las bridas del tambor, además de aumentar la presión sobre el cable en los puntos de cruce.

Incluso cuando se dispone de ranuras helicoidales, los ángulos de flecha grandes provocarán inevitablemente zonas localizadas de daño mecánico, ya que los alambres «chocan» entre sí. A esto se le suele llamar «interferencia» del cable, pero su magnitud puede reducirse seleccionando un cable de tendido largo si el sistema de poleas lo permite, o un cable de cordones compactados.

4 Información sobre salud y seguridad de los materiales relativa a los cables de acero y sus componentes

4.1 Material

4.1.1 General

El cable de acero es un material compuesto y, dependiendo de su tipo, puede contener varios materiales distintos.

A continuación se detallan todos los materiales individuales que pueden formar parte del cable acabado.

La descripción y/o designación del cable de acero que figura en el albarán de entrega, la factura o el certificado permitirá identificar los componentes.

El componente principal de los cables de acero contemplados en las distintas partes de la norma EN 12385 es el acero al carbono, que puede, en algunos casos, estar recubierto de zinc o de una aleación de zinc Zn95/Al5.

Los cables fabricados con alambres de acero al carbono, recubiertos o de acero inoxidable en su estado tal y como se suministran no se consideran un peligro para la salud. Sin embargo, durante cualquier proceso posterior, como el corte, la soldadura, el esmerilado y la limpieza, pueden producirse polvos y humos que contengan elementos que puedan afectar a la salud de los trabajadores expuestos.

Los otros tres componentes son el alma, que puede ser de acero del mismo tipo que el utilizado en los cordones exteriores o, alternativamente, de fibra, ya sea natural o sintética; el lubricante o lubricantes del cable; y, cuando proceda, cualquier relleno interno o recubrimiento externo.

4.1.2 Núcleos de fibra e

Al encontrarse en el centro de un cable de acero trenzado, los materiales con los que se fabrican los núcleos de fibra —normalmente fibras naturales o sintéticas— no suponen ningún riesgo para la salud al manipularlos. Incluso cuando se retiran los hilos exteriores (por ejemplo, al realizar un empalme en el cable), los materiales del núcleo no presentan prácticamente ningún peligro para el usuario, salvo, quizá, en el caso de un cable usado en el que, al no haberse aplicado ningún lubricante de mantenimiento o como consecuencia de un trabajo intenso que haya provocado un desgaste abrasivo interno del núcleo, este se haya descompuesto en un polvo de fibra que pueda inhalarse, aunque esto se considera extremadamente improbable.

El principal peligro radica en la inhalación de los humos generados por el calor, por ejemplo, cuando se corta la cuerda con una cortadora de disco. En estas condiciones, es probable que las fibras naturales desprendan dióxido de carbono, agua y cenizas, mientras que los materiales sintéticos suelen desprenderse humos tóxicos.

El tratamiento de las fibras naturales, como el impermeabilizante, también puede producir humos tóxicos al quemarse.

La concentración de humos tóxicos procedentes de los núcleos será casi insignificante en comparación con los productos generados por el calentamiento de otros materiales primarios, por ejemplo, el alambre y el lubricante de fabricación de la cuerda.

El material sintético más común para el núcleo es el polipropileno, aunque ocasionalmente pueden utilizarse otros polímeros como el polietileno y la poliamida.

4.1.3 Materiales de relleno y recubrimiento de la cuerda « »

Los materiales de relleno y recubrimiento no suponen un riesgo para la salud durante la manipulación del cable en su estado tal y como se suministra. El principal riesgo es la inhalación de humos tóxicos cuando se corta el cable con una cortadora de disco.

4.1.4 Lubricantes de fabricación de cables de acero

Los lubricantes utilizados en la fabricación de cables de acero suelen presentar un riesgo mínimo para el usuario en el estado en que se suministra. No obstante, el usuario debe tomar las precauciones razonables para minimizar el contacto con la piel y los ojos y evitar la inhalación de sus vapores y nieblas.

En la fabricación de cables de acero se utiliza una amplia gama de compuestos como lubricantes. Estos productos consisten, en su mayoría, en mezclas de aceites, ceras, betunes, resinas, agentes gelificantes y rellenos con concentraciones menores de inhibidores de corrosión, estabilizadores de oxidación y aditivos de adherencia.

La mayoría de ellos son sólidos a temperatura ambiente y, siempre que se evite el contacto de la piel con los tipos fluidos, ninguno presenta un riesgo en el uso normal del cable.

Para evitar la posibilidad de trastornos cutáneos, debe evitarse el contacto repetido o prolongado con hidrocarburos minerales o sintéticos, y es esencial que todas las personas que entren en contacto con dichos productos mantengan unos altos estándares de higiene personal.

El trabajador debe:

- a) utilizar guantes impermeables al aceite;
- b) evitar el contacto innecesario con el aceite llevando ropa protectora;
- c) recibir primeros auxilios para cualquier lesión, por leve que sea;
- d) Lávate bien las manos antes de las comidas, antes de ir al baño y después del trabajo; y
- e) utilizar crema hidratante después del lavado, cuando se facilite.

El trabajador no debe:

- f) meter trapos o herramientas aceitosos en los bolsillos, especialmente en los de los pantalones;
- g) utilizar trapos sucios o estropeados para limpiarse el aceite de la piel;
- h) llevar ropa empapada de aceite;
- i) utilizar disolventes como parafina, gasolina, etc. para eliminar el aceite de la piel.

4.2 Información general sobre e

4.2.1 Medidas de protección e en el trabajo

a) Protección respiratoria

Se debe utilizar ventilación general y local para mantener el polvo o los humos en suspensión por debajo de los (OES).

Los operarios deben llevar máscaras respiratorias homologadas contra el polvo y los humos si se superan las OES. (Las OES para el polvo total es de 10 mg/m³ y para el polvo respirable es de 5 mg/m³).

b) Equipo de protección

Se debe utilizar equipo de protección durante las operaciones que supongan un riesgo para los ojos. Se debe utilizar una capucha de soldadura al soldar o quemar. Utilice guantes y otro equipo de protección cuando sea necesario.

c) Otros

Se deben seguir los principios de buena higiene personal antes de cambiarse a la ropa de calle o de comer. No se debe consumir comida en el entorno de trabajo.

4.2.2 Procedimientos de emergencia de e e médico

- a) Inhalación: Trasladar a la persona al aire libre; solicitar asistencia médica.
- b) Piel: Lavar bien las zonas afectadas con agua y jabón.
- c) Ojos: Enjuagar bien con agua corriente para eliminar las partículas; acudir al médico.
- d) Ingestión: En el improbable caso de que se ingieran cantidades de la cuerda o cualquiera de sus componentes, acuda al médico.

4.2.3 Información de seguridad – riesgo de incendio o explosión

En estado sólido, los componentes de acero de la cuerda no presentan riesgo de incendio o explosión. Los elementos orgánicos presentes, es decir, lubricantes, fibras naturales y sintéticas y otros materiales de relleno y recubrimiento naturales o sintéticos, son susceptibles de alimentar el fuego.

4.2.4 Eliminación

Elimínese de acuerdo con la normativa local.

Marcado

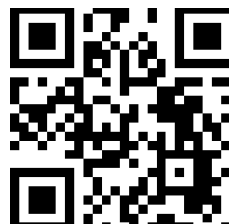
Los cables de acero ROPETEX están marcados con dos etiquetas en la bobina que identifican tanto la bobina como el cable. Las etiquetas llevan el marcado CE y UKCA.



Las bobinas ROPETEX también están marcadas con un pictograma de instrucciones de uso.

Manuales de usuario

Siempre puede encontrar los manuales de usuario válidos y actualizados en la web. El manual se actualiza continuamente y solo es válido en su última versión.



¡Atención! La versión en inglés es el manual original.

El manual se puede descargar en el siguiente enlace:
www.powertex-products.com/manuals

Cumplimiento y conformidad del producto

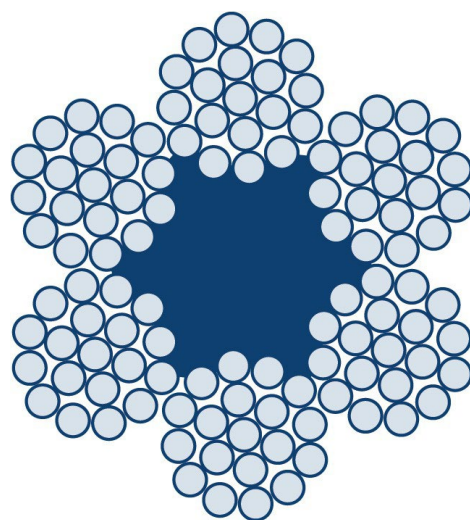


SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Finlandia
www.powertex-products.com

LV Lietošanas instrukcija

ROPETEX Tērauda troses

Lietotāja rokasgrāmata



ROPETEX Drošības norādījumi un informācija par lietošanu un apkopi

Saturs

1. Vispārīga informācija	3
2. Lietošana un apkope	4
2.1. Lietošanas ierobežojumi nelabvēlīgu vides apstākļu dēļ.....	4
2.1.1. Temperatūra.....	4
2.1.2. Lietošana īpaši bīstamos apstākļos	4
2.2. Pirms virves pirmās lietošanas	4
2.2.1. Troses un dokumentu pārbaude	4
2.2.2. Troses uzglabāšana.....	5
2.2.3. Mašīnas vai iekārtas trošu detaļu stāvokļa pārbaude	5
2.3. Troses pārvietošana un uzstādīšana	6
2.3.1. Vispārīgi.....	6
2.3.2. Troses piegāde ruļļos.....	6
2.3.3. Virve piegādāta uz spoles	7
2.3.4. Troses nogriešana	8
2.3.5. Jaunās virves ievilkšana	8
2.4. Apkope.....	9
2.4.1. Troses pārbaude un apskate.....	9
2.4.2. Nolietošanas kritēriji	10
2.4.3. Troses eļļošana ekspluatācijas laikā	17
3. Troses izvēle	18
3.1. Konstrukcija saistībā ar berzi un nodilumu.....	18
3.2. Serdeņa tips saistībā ar virves saspiešanu uz trumulas	18
3.3. Stieples apdare saistībā ar koroziju.....	18
3.4. Vītnes virziens un tips.....	18
3.4.1. Trosu savienošana viena ar otru (sērija) vai darbs blakus viena otrai (paralēli).....	18
3.4.2. Tīšanas virziens	19
3.5. Rotācijas īpašības un pagriezienu savienojuma izmantošana	19
3.6. Flotes lenķis	20
4. Informācija par tērauda trošu un to sastāvdaļu drošību un veselības aizsardzību	22
4.1. Materiāls.....	22
4.1.1. Vispārīga	22
4.1.2. Šķiedru serdes.....	22
4.1.3. Pildījuma un apvalka materiāli	22
4.1.4. Virvju smērvielu ražošana.....	23
4.2. Vispārīga informācija	23
4.2.1. Darba drošības pasākumi	23
4.2.2. Neatliekamās medicīniskās procedūras	24
4.2.3. Drošības informācija – ugunsgrēka vai sprādziena risks	24
4.2.4. Utilizācija	24

1. Vispārīga informācija

Šajā dokumentā ir iekļauta informācija, kas palīdzēs jums droši un pareizi lietot ROPETEX tērauda troses. Papildus lietošanas instrukcijai lūdzam ievērot katrā darba vietā spēkā esošos valsts noteikumus.

Mēs uzņemamies pilnu atbildību par to, ka ROPETEX tērauda troses atbilst standartiem EN 12385-1 līdz -10 un AS3569.

Ja klients veic jebkādas izmaiņas produktā vai ja klients apvieno produktu ar nesaderīgu produktu/komponentu, mēs neuzņemamies atbildību par sekām saistībā ar produkta drošību.

ROPETEX tērauda trose tiek importēta caur SCM Citra OY, Asessorinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Somija, un to ekskluzīvi izplata Axel Johnson International — Lifting Solutions Group uzņēmumi.

Visa informācija par produktu un lietošanas instrukcijas ir pieejamas

vietnē www.ropetex.com Visi izplatītāji ir uzskaitīti vietnē

<https://www.powertex-products.com/offices>

2. Lietošana un apkopes

2.1. Izmantošanas ierobežojumi nelabvēlīgu vides apstākļu dēļ

2.1.1. Temperatūra

2.1.1.1. Tērauda troses, kas izgatavota no oglekļa tērauda stieplēm

Jāņem vērā maksimālā temperatūra, kādu troses var sasniegt ekspluatācijas laikā. Ja šo temperatūru novērtē par zemu, tas var izraisīt bīstamu situāciju.

Tērauda troses ar šķiedru serdi vai šķiedru centru var izmantot temperatūrā līdz 100 °C.

Tērauda troses ar tērauda serdi un spirālveida troses (t. i., spirālveida vītne un bloķēta spole) var izmantot līdz 200 °C, lai gan ir nepieciešams nedaudz samazināt darba slodzes robežu, kuras apjoms ir atkarīgs no iedarbības laika augstā temperatūrā un stieplu diametra.

Darba temperatūrās no 100 °C līdz 200 °C stiprības zudumu var pieņemt 10 % apmērā. Temperatūrās virs 200 °C var būt nepieciešami speciāli smērvielas, un jāņem vērā lielāks stiprības zudums nekā iepriekš minēts. Jāsazinās ar troses vai iekārtas ražotāju.

Tērauda trošu izturību nelabvēlīgi neietekmē darba temperatūras līdz pat -40 °C, un darba slodzes robežas samazināšana nav nepieciešama; tomēr trošu darbības rādītāji var samazināties atkarībā no trošu smērvielas efektivitātes zemās temperatūrās.

Ja trosē ir uzstādīts savienojums, skatiet arī 2.1.1.2.

2.1.1.2. Galu stirpinājumi

Papildus iepriekš minētajiem trošu ierobežojumiem un ja vien trošu ražotājs vai iekārtas, aprīkojuma vai instalācijas ražotājs nav norādījis citādi, nedrīkst pārsniegt šādas darba temperatūras:

- Atpakaļlocīta cilpa ar alumīnija presčaulu: 150 °C
- Cilpa ar tērauda presčaulu: 200 °C
- Uzmava/līdzda, pildīta ar svina sakausējumu: 80 °C
- Troses uzgalis ar cinka vai cinka bāzes sakausējuma pildījumu: 120 °C
- Troses uzgalis ar sveķu pildījumu — skatīt sveķu pildījuma sistēmas izstrādātāja instrukcijas

2.1.2. Lietošana īpaši bīstamos apstākļos

Gadījumos, kad ir zināms, ka pastāv īpaši bīstami apstākļi, piemēram, darbības jūrā, cilvēku pacelšana un potenciāli bīstamu kravu, piemēram, kausētu metālu, korozīvu vai radioaktīvu materiālu, pacelšana, ir jāveic riska novērtējums un atbilstoši jāizvēlas vai jāpielāgo darba slodzes robeža.

2.2. Pirms troses pirmreizējās lietošanas

2.2.1. Troses un dokumentācijas pārbaude

Tūlīt pēc piegādes trosi jāizpako un jāpārbauda, lai pārliecinātos par tās identitāti un stāvokli, kā arī lai nodrošinātu, ka troses un tās gali (ja tādi ir) ir saderīgi ar mašīnām vai iekārtām, pie kurām tie ekspluatācijas laikā tiks piestiprināti.

Piezīme: Ja tiek konstatēti trošu vai to iepakojuma bojājumi, tas jāatzīmē piegādes pavadzīmē.

Troses ražotāja atbilstības sertifikāts jāglabā drošā vietā, piemēram, kopā ar celtna rokasgrāmatu, lai varētu identificēt trosi, veicot periodiskas rūpīgas pārbaudes ekspluatācijas laikā.

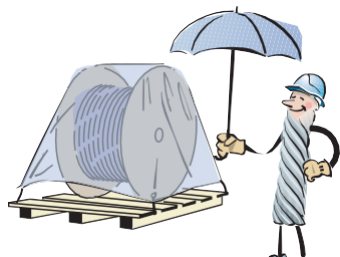
Piezīme: Trosi nedrīkst izmantot celšanai, ja lietotājam nav sertifikāta.

Ropetex tērauda trosēm pievienota:

- a. Atbilstības deklarācija
- b. 3.1 Testēšanas sertifikāts saskaņā ar EN 10204
- c. Lietošanas instrukcijas (uz rullļa)
- d. CE marķējums (uz rullļa)

Atbilstības deklarācija un 3.1. testa sertifikāts ir viens dokuments, kas ir pieejams Axel Johnson International Lifting Solutions Group uzņēmumiem caur intranetu vai tiešsaistes portālu.

2.2.2. Troses uzglabāšana



Jāizvēlas tīra, labi vēdināma, sausa, putekļiem un no ārējās vides aizsargāta vieta. Ja trosi nevar uzglabāt iekštelpās, tā jāpārklāj ar ūdensnecaurīgu materiālu.

Trose jāuzglabā un jāaizsargā tā, lai tā netiktu pakļauta nejaušiem bojājumiem uzglabāšanas laikā vai ieviešanas vai izņemšanas laikā no uzglabāšanas vietas.

Trosi jāuzglabā vietā, kur tā, visticamāk, netiks pakļauta ķīmisko tvaiku, tvaika vai jebkādu citu korozīviem aģentiem.

Ja trose tiek piegādāta uz spoles, to ilgstošas uzglabāšanas laikā, īpaši siltā vidē, ir periodiski jāpagriež, lai novērstu smērvielas izplūšanu no troses.

Trosi nedrīkst glabāt vietās, kur valda paaugstināta temperatūra, jo tas var ietekmēt tās turpmāko darba īpašības.

Ārkārtējos gadījumos tās sākotnējā ražotāja noteiktā pārrāvuma izturība var būt ievērojami samazinājusies, padarot to nederīgu drošai lietošanai.

Trose nedrīkst tieši saskarties ar grīdu, un spolēm jābūt novietotām tā, lai zem tā būtu gaisa plūsma. Lūdzu, ņemiet vērā, ka spole ar tērauda trosi svars var viegli pārsniegt EUR paliktņa maksimālo celbspēju.

Piezīme: Ja iepriekš minētie nosacījumi netiek ievēroti, trose var piesārņoties ar svešķermeņiem, un korozija var sākties jau pirms troses nodošanas ekspluatācijā.

Vēlams, lai troses spole atrastos uz A-veida rāmja vai statņa, kas stāv uz zemes un spēj droši izturēt troses un spoles kopējo masu.

Trosi ir periodiski jāpārbauda, un, ja nepieciešams, jāuzklāj piemērots troses apstrādes līdzeklis, kas ir saderīgs ar ražotāja izmantoto smērvielu.

Jānoņem jebkāds mitrs iepakojums, piemēram, maisa audums.

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

Izņemot no noliktavas, jāievēro princips „pirmais iekšā, pirmais ārā”.

2.2.3. Mašīnas vai instalācijas trošu detaļu stāvokļa pārbaude

Pirms jaunas troses uzstādīšanas jāpārbauda ar trosi saistīto detaļu, piemēram, trosu cilindru, rullīšu un trosu aizsargu, stāvoklis un izmēri, lai pārliecinātos, ka tie atbilst oriģinālā iekārtu ražotāja noteiktajiem ekspluatācijas ierobežojumiem.

Trosēm, kas tiek izmantotas celtnos, efektīvajam rievas diametram jābūt vismaz par 5 % lielākam nekā troses nominālajam diametram

. Rievu diametru jāpārbauda, izmantojot rullīšu mērītāju. Jāpārbauda arī rullīši, lai

pārliecinātos, ka tie brīvi griežas.

Nekādā gadījumā faktiskais troses diametrs nedrīkst būt lielāks par trummas vītņi. Daudzslāņu tinuma gadījumā jānovērtē faktiskā troses diametra un vītņes attiecība.

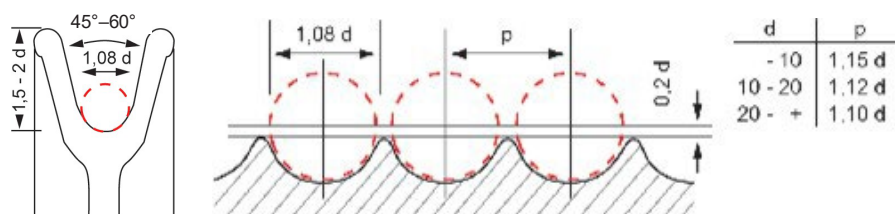
Ja rievas ir pārāk nolietojušās, tās var būt iespējams atjaunot ar mehānisko apstrādi. Pirms to darīt, ir jāpārbauda rullis vai trumulis, lai noteiktu, vai pēc apstrādes trosi atbalstošajam pamatmateriālam saglabāsies pietiekama izturība.

Rievām jāatbalsta tērauda trose aptuveni $1/3$ no tās diametra.

Attiecībā uz ieteicamajām vērtībām un leņķiem rullīšu rievas ir dažādi standarti:

- ISO16625:2013 (45° - 60°)
- DIN15061 ($\geq 45^{\circ}$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30° - 55°)

Mēs iesakām izmantot jūsu reģionam atbilstošo standartu.



2-1. attēls Rievu diametrs un attālumi

Piezīme: Kad rievas ir nolietojušās un trose tiek saspiesta no sāniem, troses un stieplu kustība tiek ierobežota un troses lieces spēja samazinās, tādējādi ietekmējot troses darbību.



BRĪDINĀJUMS! Nolietoti trīši ir jānomaina/jāatjauno

BRĪDINĀJUMS! Dažos gadījumos trumulis var bojāt trosi un izraisīt tās priekšlaicīgu nolietošanu. Ja trumuļa diametrs ir pārāk mazs, tas var izraisīt troses neatgriezenisku deformāciju, kas savukārt izraisīs troses priekšlaicīgu nolietošanu.

2.3. Troses apstrāde un uzstādīšana

2.3.1. Vispārīgi

Troses uzstādīšanas procedūra jāveic saskaņā ar detalizētu plānu, ko izdevusi tērauda troses lietotāja.

Trose ir jāpārbauda, lai pārliecinātos, ka tā nav bojāta, kad tā ir izkrauta un tiek transportēta uz noliktavu vai objektu. Šo darbību laikā trose nedrīkst saskarties ar jebkuru pacelšanas ierīces daļu, piemēram, celtņa āķi vai autokrāvēja dakšu. Var būt noderīgi izmantot tekstila stropes.

2.3.2. Trose piegādāta satīta rullī ()

Troses rullī jānovieto uz zemes un jāizvelk taisni, nodrošinot, ka tas netiek piesārņots ar putekļiem, smiltīm, mitrumu vai citiem kaitīgiem materiāliem.

Trosi nekad nedrīkst vilkt prom no nekustīgas rullī, jo tas izraisīs troses savīšanos un izveidosies mezglī. Ja rullis ir pārāk liels, lai to fiziski varētu pārvietot, var būt nepieciešams to novietot uz pagriežamā galda, kas ļaus izvilkt trosi, velkot tās galu prom no rullī. Pareizās metodes troses izvilšanai no rullī ir parādītas 2-2. un 2-3. attēlos zemāk. 2-4. attēlā parādīta nepareiza virves izvilšanas metode no rullī.



2-2. attēls – pareizi



2-3. attēls – pareizi



2-4. attēls – nepareizi

2.3.3. Trose tiek piegādāta uz „spoles”

Caur spolei paredzēto caurumu jāievieto pietiekami izturīga vārpsta, un spole jānovieto uz piemērota statņa, kas ļauj tai griezties un to bremzēt, lai izvairītos no pārgriešanās uzstādīšanas laikā.

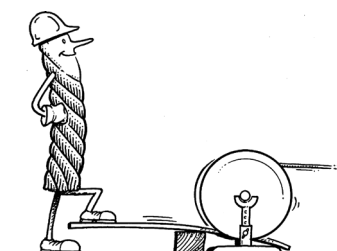
Ja tiek veikta daudzslāņu tinuma veidošana, trose jānovieto iekārtā, kas spēj nodrošināt pretvilni virvē, kad tā tiek pārvietota no piegādes ruļļa uz trumuļu. Tas ir nepieciešams, lai nodrošinātu, ka apakšējie virves slāņi, jo īpaši apakšējā slānī, tiek cieši satīti uz trumuļa.

Piegādes spolei jābūt novietotai tā, lai uzstādīšanas laikā tās slīpums būtu pēc iespējas mazāks. Ja trosē veidojas cilpa, nedrīkst ļaut tai savilkties, veidojot līkumu.

Tītavas statni jāuzstāda tā, lai virves ievilkšanas laikā neveidotos pretējais liekums, t.i., cilindram ar augšējā vējtrose – noņemiet trosi no padeves ruļļa augšas.



2-5. attēls – neveidojiet pretēju līkumu



2-6. attēls – virves uzstādīšana zem sprieguma, aptuveni 10 % no virves nominālās vilces

Atbrīvojot troses ārējo galu no padeves ruļļa vai spoles, tas jādara kontrolētā veidā. Atbrīvojot stiprinājumus vai troses gala fiksāciju, trose centīsies iztaisnoties, un, ja to nekontrolēs, tas var būt straujš kustības, kas var izraisīt traumas.

Uzstādīšanas laikā jāievēro troses sākotnējais stāvoklis.

Ja jauno trosi uzstāda, izmantojot veco trosi, viena no metodēm ir uzvilkt metāla troses stiprinājumu uz katra no pievienojamajiem troses galiem. Uzmavas atvērtā galā jābūt droši piestiprinātai pie troses ar apvīšanu vai arī ar piemērotu stiprinājumu. Abi gali jāsavieno ar pietiekami izturīgu šķiedru troses gabalu, lai novērstu griezienu pārnešanu no vecās troses uz jauno. Ja tiek izmantota stieple trose, tai jābūt rotācijas izturīgai vai ar tādu pašu savīšanas veidu un virzienu kā jaunajai trosei. Alternatīvi sistēmā var ievilkt pietiekami izturīgu šķiedru vai tērauda trosi, lai to izmantotu kā vadības/signāltrosi. Troses uzstādīšanas laikā nedrīkst izmantot pagriežamo savienotāju.

Uzmanīgi novērojiet trosi, kad tā tiek ievilkta sistēmā, un pārliecinieties, ka to nekavē nekāda konstrukcijas vai mehānisma daļa, kas varētu bojāt virvi un izraisīt kontroles zaudēšanu.



Brīdinājums: Piegādes spole nav īpaši paredzēta uzvīšanai ar pretvilni un var nebūt pietiekami izturīga! Ja ir nepieciešama uzvīšana ar pretvilni, kopā ar tērauda trosi jāpasūta pietiekami izturīga spole. Pretējā gadījumā uzvīšana jāveic uz celtna trumuļa bez pretvilņa, āķis jāpazemina līdz maksimālajam līmenim, pie tā jāpiekar pietiekams svārs (2,5–5 % no troses maksimālās darba slodzes) un tērauda trosi var stingri uzvīt uz trumuļa.

2.3.4 Troses griešana

Ja trose ir jānogriež, abās nogriešanas atzīmes pusēs jāuzliek drošības savienojumi. Katra savienojuma garumam daudzkārtējai virvei jābūt vismaz divu virves diametru garumam.

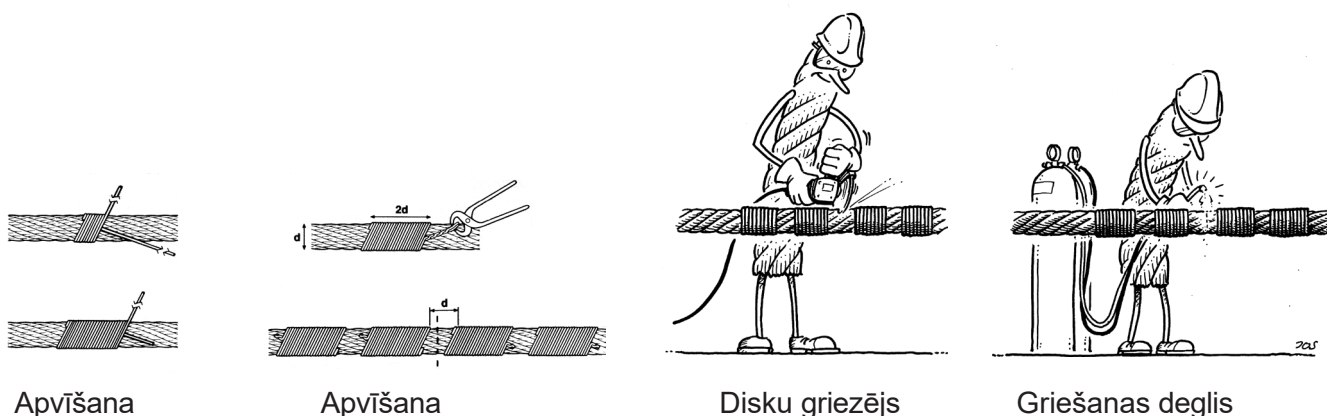
Parasti iepriekš sagatavotām trosēm pietiek ar vienu nostiprinājumu katrā pusē no griešanas atzīmes (sk. EN 12385-2 un/vai AS 2759). Nesagatavotām trosēm, rotācijas izturīgām trosēm un paralēli slēgtām trosēm ieteicams izmantot vismaz divus nostiprinājumus katrā pusē no griešanas atzīmes.

Vēlams trosi griezt, izmantojot ātrgaitas abrazīvo disku griezēju. Var izmantot arī citas piemērotas mehāniskas vai hidrauliskas griešanas iekārtas, lai gan tās nav ieteicamas, ja troses gals ir jāmetina vai jālodē. Griežot, nodrošiniet pietiekamu ventilāciju, lai novērstu dūmu uzkrāšanos no troses un tās sastāvdaļām. Sīkāku informāciju skatiet 4. nodaļā.

Piezīme: Dažas īpašas troses satur sintētisku materiālu, kas, uzkaršēts līdz temperatūrai, kas pārsniedz parastajām ražošanas apstrādes temperatūrām, sadalās un var izdalīt toksiskus dūmus.

Piezīme: No oglekļa tērauda stieplēm ražotām trosēm tās piegādes stāvoklī netiek uzskatīta par bīstamu veselībai. Turpmākās apstrādes laikā (piemēram, griežot, metinot, slīpējot, tīrot) var veidoties putekļi un dūmi, kas satur vielas, kuras var ietekmēt cilvēkus, kuri atrodas to iedarbības zonā.

Pēc griešanas, ja troses gals netiek pareizi nostiprināts, var rasties troses atslābums vai deformācijas. Alternatīva griešanas metode ir kausēšana un sašaurināšana, kas ir process, kas paredzēts, lai novērstu stiepli un auklu atdalīšanos.



2-7. attēls

2.3.5. Jaunās „” troses iestrādāšana

Lai pagarinātu troses kalpošanas laiku, ieteicams jauno trosi „iebraukt”, darbinot iekārtu lēnām, vēlams ar nelielu slodzi (t.i., 10 % no darba slodzes robežas (WLL)) vairākus darbības ciklus. Tas ļauj jaunajai trosei pakāpeniski pielāgoties darba apstākļiem. Trosi nekad nedrīkst „iebraukt” ar pilnu slodzi vai pat ar pārslogzi.

Pārbaudiet, vai trose pareizi uzvijas uz trumulas un vai trosē nav atslābuma vai trumulas apakšā neveidojas troses pārklāšanās.

Piezīme: Neregulāra tinuma rezultātā neizbēgami radīsies stipra virsmas nodiluma un troses deformācija

2.4. Tehniskā apkope

2.4.1. Troses pārbaude un apskate

Pārbaudes un rūpīgas pārbaudes intervāliem un nodošanas kritērijiem jāatbilst šādiem nosacījumiem:

- Celtņu troses – ISO 4309 un/vai AS 2759;
- Pacelšanas troses – ISO 4344;
- Troses trolejbusu līnijām – EN 12927-7

2.4.1.1. Ikdienas vizuālā pārbaude

Katru dienu ir jāveic vismaz tās dienas laikā izmantotās tērauda troses darba posma vizuāla pārbaude visos stiprinājuma punktos, kur trose saskaras ar tās stiprinājumu vai celtni, piemēram, uz trumuļiem, rullīšiem un galos, lai novērotu un konstatētu jebkādu vispārēju nolietojumu vai mehāniskus bojājumus. Tāpat ir jāpārbauda, vai trose var pareizi noritēt no trumuļa un pāri trīšiem, kā tas paredzēts normālas darbības apstākļos.

Ja tiek konstatētas jebkādas pamanāmas izmaiņas stāvoklī, jāsaazinās ar kompetentu personu, lai veiktu sīkāku pārbaudi.

2.4.1.2. Periodiskā pārbaude

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

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

- a. trosi var turpināt ekspluatēt un kad ir jāveic nākamā pārbaude, vai
- b. jāizņem no ekspluatācijas (nekavējoties vai noteiktā termiņā)

Šīs pārbaudes biežumu nosaka kompetenta persona, ņemot vērā vismaz:

- a. likumā noteiktās prasības, kas attiecas uz izmantošanu lietošanas valstī;
- b. celtna tipu un vides apstākļus, kādos tas darbojas;
- c. mehānisma klasifikācijas grupu;
- d. iepriekšējo pārbaudzi rezultātus;
- e. pieredzi, kas gūta, pārbaudot troses līdzīgās celtnes;
- f. laiks, cik ilgi virve ir bijusi ekspluatācijā;
- g. izmantošanas biežums.

2.4.1.3. Troses novērtēšana

Izmantojot atbilstošu novērtēšanas metodi, t. i., skaitot, vizuāli un/vai veicot mērījumus, novērtē nolietojuma pakāpi un to izsaka vai nu procentos (piem., 20 %, 40 %, 60 %, 80 % vai 100 %) no konkrētajiem individuālajiem iznīcināšanas kritērijiem, vai vārdos (piemēram, neliels, vidējs, liels, ļoti augsta vai izmetama).

Jebkādu bojājumu, kas varētu būt radies trosē pirms tās iebraukšanas un ekspluatācijas uzsākšanas, novērtē kompetenta persona, un novērojumus reģistrē.

Saraksts ar visbiežāk sastopamajiem nolietojuma veidiem un norāde par to, vai katru no tiem var viegli kvantificēt (t. i., skaitot vai mērot) vai arī tas ir subjektīvi jānovērtē (t. i., vizuāli) kompetentai personai, ir sniegts 1. tabulā.

1. tabula – Bojājumu veidi un novērtēšanas metodes

Nolietojuma veids	Novērtēšanas metode
Redzamo pārrauto stiepļu skaits (ieskaitot tos, kas izkliedēti, lokalizētas grupas, pārtraukumi ielejās un tie, kas atrodas pie savienojuma vai tā tuvumā)	Saskaitot
Troses diametra samazināšanās (kas rodas no ārējās nodiluma/abrazijas, iekšējās nodiluma un serdes bojājumiem)	Pēc mērījuma
Vītnes(-u) lūzums	Vizuāli
Korozija (ārējā, iekšējā un berzes)	Vizuāli
Deformācija	Vizuāli un ar mērījumiem (tikai viļņiem)
Mehāniski bojājumi	Vizuāli
Siltuma bojājumi (ieskaitot elektriskās loka izlādes)	Vizuāli

2.4.2. Izīcināšanas kritēriji**2.4.2.1 Pacelšanas troses – iznīcināšanas kritēriji saskaņā ar ISO 4344**

Šī sadaļa attiecas uz pacelšanas trosēm. Celtņu troses joprojām jānovērtē saskaņā ar ISO 4309.

Pacelšanas troses jāpārbauda un jāizmet saskaņā ar ISO 4344 G pielikumu.

Pacelšanas trosi izņem no ekspluatācijas, ja tās nolietojums sasniedz kompetentās personas noteiktās robežas vai ja tiek novērots kāds no šādiem apstākļiem:

- redzami pārrauti stieples pavedieni, kas pārsniedz ISO 4344 noteiktās robežvērtības
- pārrauti stieples pavedieni vienā troses garumā, kas pārsniedz pieļaujamos rādītājus;
- troses diametra samazināšanās par 6 % no nominālā troses diametra;
- neparastas pazīmes, kas liecina par iespējamu ievērojamu iekšēju nolietojumu;
- salauzti pavedieni, stipra deformācija, savīšanās, „putnu būra” efekts vai saspiešana;
- termiskie bojājumi vai elektriskās loka radītie bojājumi.

2.4.2.1.1 Lūzuši stieples pavedieni

Redzamo salauzto stieplu skaits jāpārbauda virves sliktākajā posmā komplektā. Šie rādītāji attiecas uz piekares virvēm, regulētāju virvēm un kompensējošajām virvēm.

2. tabula – Redzamo salauzto stieplu skaits

Stāvoklis	Vai nu nomainiet troses, vai pārbaudiet tās noteiktā laika periodā, kā norādījusi kompetentā persona			Troses nekavējoties izmet		
	6×19 klase	8×19 klase	9×19 klase	6×19 klase	8×19 klase	9×19 klase
Pārrauti stieples pavedieni, kas izklīdēti pa ārējiem pavedieniem	Vairāk nekā 12 uz vienu virves slāni ¹	Vairāk nekā 15 uz vienu virves vijumu ¹	Vairāk nekā 17 uz vienu virves vijumu ¹	Vairāk nekā 24 uz vienu virves vijumu ¹	Vairāk nekā 30 uz vienu virves slāni ¹	Vairāk nekā 34 uz vienu virves vijumu ¹
Pārsvarā pārrauti vadi vienā vai divās ārējās šķiedrās	Vairāk nekā 6 uz vienu virves vijumu ¹	Vairāk nekā 8 uz vienu virves vijumu ¹	Vairāk nekā 9 uz vienu virves vijumu ¹	Vairāk nekā 10 uz vienu virves vijumu ¹	Vairāk nekā 10 uz vienu virves vijumu ¹	Vairāk nekā 10 uz vienu virves vijumu ¹
Blakus esoši pārrauti stieples vienā ārējā auklā	4	4	4	Vairāk nekā 4	Vairāk nekā 4	Vairāk nekā 4
Ieleju pārtraukumi	1 uz katru virves slāni ¹	1 uz katru virves vijumu ¹	1 uz katru virves vijumu ¹	Vairāk nekā 1 uz katru virves vijumu ¹	Vairāk nekā 1 uz katru virves vijumu ¹	Vairāk nekā 1 uz vienu virves vijumu ¹

¹ Vienas virves garums aptuveni atbilst $6 \times d$ (kur d ir virves nominālais diametrs).

2.4.2.1.2 Diametra samazināšanās

Jāapsver troses nomaiņa, ja tās diametrs ir samazinājies par 6 % no nominālā diametra.

2.4.2.1.3 Neierastas pazīmes

Ja ir redzamas neparastas pazīmes, kas var liecināt par ievērojamu iekšēju bojājumu, jāapsver troses nomaiņa.

- sarkana putekļu izdalīšanās starp auklām un/vai stieplēm;
- vietējais diametra samazinājums.

2.4.2.1.4. Kalpošanas ilgums

Nav iespējams sniegt konkrētas vadlīnijas attiecībā uz troses kalpošanas laiku. Īpaša uzmanība jāpievērš gadījumiem, kad troses ir ekspluatētas ilgāk par desmit gadiem.

2.4.2.2 Celtnu un vispārējo tērauda trošu nodošanas atkritumos kritēriji saskaņā ar ISO 4309

Tā kā nolietojšanās bieži rodas no dažādu faktoru kombinācijas vienā un tajā pašā troses vietā, kompetentajai personai jānovērtē „kopējais efekts”, un viena no šādas novērtēšanas metodēm ir atrodama ISO 4309:2017 G pielikumā. Ja kāda iemesla dēļ ir novērojama izmaiņa troses nolietojšanās ātrumā, ir jāizmeklē šīs izmaiņas cēlonis un, ja iespējams, jāveic korektīvi pasākumi. Ekstrēmos gadījumos kompetentā persona var nolemt izņemt trosi no ekspluatācijas vai grozīt izņemšanas kritērijus, piemēram, samazinot pieļaujamo redzamo pārrautu stieplu skaitu.

Gadījumos, kad garā troses daļā ir novērota nolietojšanās salīdzinoši nelielā posmā, kompetentā persona var nolemt, ka nav nepieciešams izņemt visu troses garumu, ja vien bojāto posmu var pienācīgi noņemt un atlikušais garums ir lietošanai piemērotā stāvoklī.

Vispārīgi runājot, tērauda troses nodošana atkritumos notiek, pamatojoties uz turpmāk uzskaitītajiem kritērijiem

- Pārrauts pavediens
- Vietēja stiepļu lūzumu koncentrācija
- Deformācijas (spirāle, grozs, saliektas vietas, grozs)
- Vismaz divi stiepļu lūzumi auklas ielejās vai blakus esošajās auklās vienā slānī
- garumā ($\sim 6 \times d$)
- Ievērojama ārējā un iekšējā korozija
- Vaļīga troses struktūra
- Līkumi vai saplacinātas vietas
- Liekumi vai citas deformācijas
- Stieples pārtraukumi galos
- Izvirzīti stieples gali cilpās
- Troses diametra samazināšanās troses serdes bojājuma dēļ
- Troses diametra lokāls palielinājums
- Troses diametra vienmērīgs samazinājums nolietojuma dēļ
- Siltuma iedarbība vai elektriskā loka iedarbība
- Vadu pārtraukumu veidu un skaita sasniegšana saskaņā ar zemāk esošajām tabulām

2.4.2.2.1 Redzami pārrauti stieples pavedieni

Atmetšanas kritēriji dažāda veida redzamiem stieples pavedieni ir noteikti 3. tabulā.

3. tabula — Redzamu stieples pavedienu noraidīšanas kritēriji

	Redzamu stieples pārtraukumu veids	Noraidīšanas kritēriji
1	Troses pārtraukumi, kas nejauši rodas troses posmos, kuri iet caur vienu vai vairākām tērauda skavām un tiek uzvērptas uz un no trumulas, ja tiek veikta vienkāršā uzvēršana, vai rodas virves posmos, kas sakrīt ar krustojuma zonām, ja tiek veikta daudzslāņu uzvēršana	Skatīt 4. tabulu vienkāršajām un paralēli slēgtajām trosēm un 5. tabulu rotācijas izturīgajām trosēm.
2	Troses pārtraukumu lokāla koncentrācija virves posmos, kas netiek uzvīti uz un no trumulas	Ja grupas ir koncentrētas vienā vai divās blakus esošās šķiedrās, var būt nepieciešams izmest virvi, pat ja skaits ir mazāks par vērtībām 6d garumā, kas norādītas 4. un 5. tabulā.
3	Troses pārtraukumi ielejā	Divi vai vairāki stieplu pārrāvumi virves vītnes garumā (aptuveni atbilst 6d garumam)
4	Stieples pārtraukumi galā	Divi vai vairāki stieplu pārrāvumi

Ja trose ir vienkārša vai paralēli slēgta, piemērojiet atbilstošo troses kategorijas numuru (RCN) – to varat atrast dokumenta specifikācijās ROPETEX tīmekļa vietnē – un nosakiet 4. tabulā norādītos noraidīšanas rādītājus stieplēm, kas pārrautas garumā 6d un 30d. Ja konstrukcija nav norādīta, nosakiet kopējo slodzes nesošo stieplu skaitu virvē (saskaitot visus stieples ārējā slānī, izņemot pildstieples) un nosakiet izmetamības vērtības 4. tabulā stieplēm, kas pārrautas garumā 6d un 30d atbilstošajos apstākļos.

Ja trose ir rotācijasizturīga, piemērojiet atbilstošo RCN un nosakiet 5. tabulā norādītos atbrīvošanas rādītājus stieplēm, kas pārrautas 6d un 30d garumā. Ja konstrukcija nav norādīta, nosakiet ārējo virvju skaitu un kopējo slodzes nesošo stieplu skaitu troses ārējā virvju slānī (saskaitot visus stieples ārējā slāņa stieples, izņemot pildvielas stieples) un nosakiet izmetamības vērtības 5. tabulā par pārrautu stieples garumu 6d un 30d atbilstošajos apstākļos.

4. tabula — Vienkāršās un paralēli slēgtās trosēs redzamo pārrautu stiepļu skaits, kas liecina par troses nodošanu utilizācijai (saskaņā ar ISO 4309:2017)

Troses kategorija skaits RCN	Kopējais slodzes nesošās vadi ārējā vītņu slānis virvē (a) n	Redzamo pārrautu ārējo stiepļu skaits (b)					
		Troses posmi, kas darbojas tērauda rullīšos un/vai uz vienkārša cilindra (stieples pārtraukumi izklaidēti)				Troses posmi, kas darbojas uz tērauda rullīšiem uz daudzslāņu trumulis (c)	
		M1–M4 klase vai klase nav zināma (d)				Visas klases	
		Parastais slānis		Lang slānis		Parastais un Lang slānis	
		Virs garumu $6d$ (e)	Vairāk nekā garums $30d$ (e)	Pāri garums $6d$ (e)	Pāri garums $30d$ (e)	Vairāk nekā garums $6d$ (e)	Vairāk nekā garums $30d$ (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 ar ārējiem Seale konstrukcijas pavedieniem, kur vadu skaits katrā pavedienā ir 19 vai mazāk (piem., 6x19 Seale), šajā tabulā ir novietotas divas rindas virs tās rindas, kurā konstrukcija parasti tiktu novietota, pamatojoties uz slodzi nesošo vadu skaitu ārējā pavedienu slānī

(a) Šā starptautiskā standarta nolūkos pildvielas stieples netiek uzskatītas par slodzi nesošām stieplēm un netiek iekļauti n vērtībās.

(b) Pārtrauktai vadai ir divi gali (tā tiek uzskatīta par vienu vadu).

(c) Šie rādītāji attiecas uz nolietojumu, kas rodas krustpunktu zonās un savstarpējo apvīto daļu mijiedarbību, ko izraisa virves leņķa ietekme

(un ne attiecas uz tām troses daļām, kas darbojas tikai rullīšos un netiek uzvītas uz trumulas).

(d) Mehānismiem, kuru klasifikācija ir zināma kā M5 līdz M8, var piemērot divkārtu uzskaitīto pārrautu stiepļu skaitu.

(e) d = troses nominālais diametrs.

5. tabula — redzamu pārtrauktu stieplu skaits, kas sasniegts vai pārsniegts rotācijasizturīgās trosēs, kas liecina par troses nodošanu iznīcināšanai (saskaņā ar ISO 4309:2017)

Troses kategorijas numurs RCN	Kopējais slodzes nesošo stieplu skaits virves ārējā slānī virves (a) <i>n</i>	Redzamo pārtrauktu ārējo stieplu skaits (b)			
		Troses posmi, kas darbojas tērauda rullīšos un/vai tiek uzvīti uz vienkārša cilindra (stieples lūzumi izklidēti)		Troses posmi, kas uzvīti uz daudzslāņu trumla (c)	
		6 <i>d</i> garumā (d)	30 <i>d</i> (d) garumā	6 <i>d</i> (d) garumā	30 dienu garumā
21	4 pavedieni $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 vai 4 pavedieni $n \leq 100$	2	4	4	8
	Vismaz 11 ārējās šķiedras				
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 ar ārējiem pavedieniem Seale konstrukcijā, kur stieplu skaits katrā pavedienā ir 19 vai mazāk (piem., 18x9 Seale – WSC), šajā tabulā ir novietotas divas rindas tās rindas, kurā konstrukcija parasti tiktu novietota, pamatojoties uz stieplu skaitu ārējā pavedienu slānī.

(a) Šā starptautiskā standarta nolūkos pildvielas stieples netiek uzskatītas par slodzi nesošām stieplēm un netiek iekļauti *n* vērtībās.

(b) Pārtrauciem vadiem ir divi gali.

(c) Šie lielumi attiecas uz nolietojumu, kas rodas krustpunktu zonās un savstarpējās mijiedarbības dēļ starp apvijumiem, ko izraisa troses leņķa ietekme (un ne uz tām troses daļām, kas darbojas tikai rullīšos un netiek uzvītas uz troses cilindra).

(d) *d* = troses nominālais diametrs.

2.4.2.2.2 Troses diametra samazināšanās

ROPETEX tērauda troses tiek ražotas ar pozitīvu pielaidi nominālajam diametram. Mērot troses diametra samazināšanos, ir svarīgi sākt no atsaucē diametra, kas jāreģistrē tieši pēc troses uzstādīšanas, bet pirms troses nodošanas ekspluatācijā. Ja šis atsaucē diametrs nav pieejams, var izmērīt un ņemt vērā diametru, kas atrodas vistuvāk gala savienojumam.

Formula saskaņā ar ISO 4309 diametra samazinājuma aprēķināšanai: $[(d_{ref} - d_m) / d] \cdot 100\%$

Kur

d_{ref} = atsaucē diametrs

d_m = faktiskais diametrs

d = nominālais diametrs

Vienkāršslāņa trosi ar šķiedru serdi jāizmet, ja rezultāts $\geq 10 \%$

Vienkāršslāņa trosi ar tērauda serdi vai paralēlu slēgtu trosi jāizmet, ja rezultāts $\geq 7,5 \%$

Rotācijas izturīgu trosi jāizmet, ja rezultāts $\geq 5 \%$

Ja ir novērojams spēcīgs un acīmredzams troses diametra samazinājums konkrētā vietā, t. i., ja ir iegrimis vītnes posms, trose, ir nekavējoties jāizmet.

Ja tiek ievērots Austrālijas standarts AS 2759, trosi jāizmet (pat ja neviena stieple nav pārrauta (ir redzamas), ja troses diametrs ir samazinājies līdz 95 % vai mazāk no nominālā troses diametra. Turklāt, ja virsmas stiepļu diametrs ir samazinājies par vairāk nekā trešdaļu, trosi jānomaina.

2.4.2.2.3 Vītņu lūzums

Ja notiek pilnīgs troses šķiedras lūzums, virve nekavējoties jāizmet.

2.4.2.2.4 Korozija

Korozija biežāk rodas jūras vidē un vidē, kurā ir augsts gaisa piesārņojums. Papildus šiem ārējiem faktoriem korozija galvenokārt rodas nepietiekamas apkopes un troses nepietiekamas eļļošanas dēļ. Korozija ietekmē tērauda stiepļu troses kalpošanas laiku un pārrāvuma izturību.

Standarts ISO 4309-2010 sniedz norādījumus par izmešanas kritērijiem korozijas gadījumā:

Ārējā korozija, ko var noslaucīt un/vai notīrīt ar suku	Neizmet
Ārējā korozija ar uz tausti raupju stieples virsmu	60 % izmetumu
Ārējā korozija ar stipri izgrauzdētiem un izstieptiem stiepliem	izmet
Acīmredzama iekšējā korozija (t.i., redzama caur ārējo dzīslu starpām)	izmet

2.4.2.2.5 Viļņotība

Viļņotība ir tērauda troses deformācijas veids. Troses konstrukcijas deformācija (laika gaitā) izraisa nevienmērīgu spēku sadali trošē. Trosi jāizmet, ja tiek konstatēta viļņotība.

2.4.2.2.6 Groza deformācija

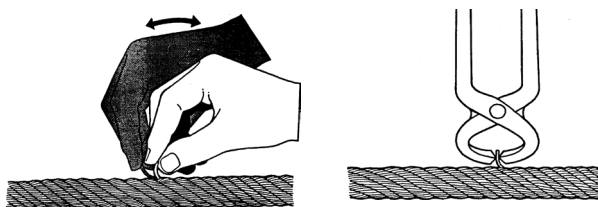
Troses ar grozu vai laternu nekavējoties jāizmet vai, ja troses atlikušais garums ir lietošanas kārtībā, jānoņem bojātā daļa.

2.4.2.2.7 Izvirzīta serde vai dzīslas

Troses, kurām ir redzams serdeņa vai auklas pavediena izspiešanās, nekavējoties jāizmet vai, ja atlikušais virve ir lietošanas kārtībā, jānoņem bojātā daļa.

2.4.2.2.8 Izvirzītas stieples cilpās

Troses ar izvirzītiem stiepliem, kas parasti atrodas grupās troses pusē, kas ir pretī rullīša rievai pusei, nekavējoties jāizmet. Ja izvirzīts ir tikai viens stienis, to var noņemt, saliecot to līdz lūšanai tuvu auklas iekšpusei, lai šis stienis nesabojātu apkārtējos stieņus un auklas. Skatīt 2-8. attēlu.



2-8. attēls. Izvirzīto stieņu noņemšana

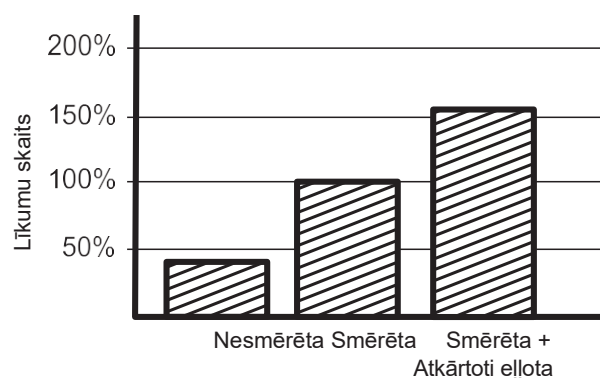
2.4.3 Troses eļļošanā ekspluatācijā

Oriģinālā ražotāja eļļošanas līdzekļa nodrošinātā aizsardzība parasti ir pietiekama, lai novērstu korozijas izraisītu bojājumu veidošanos transportēšanas, uzglabāšanas un troses ekspluatācijas sākuma posmā; tomēr, lai panāktu optimālu darbību, lielākajai daļai trošu ir ieteicams uzklāt ekspluatācijas eļļošanas līdzekli, kura veids ir atkarīgs no troses pielietojuma un vides apstākļiem, kuriem trose ir pakļauta. Eļļošanai ir arī svarīga loma, samazinot atsevišķu stieņu savstarpējo berzi.

Tāpēc ir svarīgi trosi regulāri atkārtoti eļļot atkarībā no tās lietošanas veida.



BRĪDINĀJUMS! Neeļļotai vai nepareizi eļļotai trosei kalpošanas ilgums ir ievērojami īsāks.



2-9. attēls Troses atkārtotas eļļošanas nozīme

Ekspluatācijas smērviela jābūt saderīgai ar sākotnējo ražotāja smērvielu, un, ja runa ir par vilces piedziņas trosi, tā nedrīkst pasliktināt tās berzes īpašības. Ievērojiet troses ražotāja vai sākotnējā aprīkojuma ražotāja ieteikumus.

Tipiskas ekspluatācijas smērvielas uzklāšanas metodes ir ar otu, pilināšanu, pārnēsājamo spiediena smidzinātāju vai augstspiediena sistēmu. Pēdējā minētā sistēma parasti ir paredzēta, lai augstspiediena ietekmē ievadītu ekspluatācijas smērvielu trosē, vienlaikus attīrot trosi un noņemot mitrumu, smērvielas atliekas un citus piemaisījumus.

Ekspluatācijas smērvielas neuzklāšana var izraisīt troses veiktspējas samazināšanos un, sliktākajā gadījumā, novest pie nekonstatējamās iekšējās korozijas.

Pārmērīga vai nepareiza veida smērvielas uzklāšana var izraisīt svešķermeņu uzkrāšanos virves virsmā. Tas var izraisīt virves, rullīša un trumulas abrazīvu bojājumu. Tas var arī apgrūtināt virves patiesā stāvokļa noteikšanu, lai novērtētu atbilstību iznīcināšanas kritērijiem.

3 Troses konstrukcijas izvēle, ņemot vērā nolietojumu un berzes nodilumu

3.1 Konstrukcija saistībā ar abrazīvo nodilumu un nolietojumu

Troses izturība pakāpeniski samazināsies, ja tā tiks pakļauta berzei un nodilumam. Tas notiek, kad trose saskaras ar citu priekšmetu, piemēram, kad tā iet caur rullīti vai pāri veltnim, tiek uzvīta uz troses cilindra vai tiek vilkta cauri vai gar abrazīvam materiālam.

Ja ir zināms, ka berze ir galvenais nolietojšanās veids, jāapsver iespēja izvēlēties trosi ar iespējami lielākām ārējām stieplēm, vienlaikus ņemot vērā, vai ir papildu nepieciešamība izpildīt kādas lieces noguruma prasības.

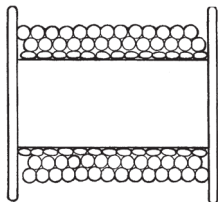
Lang lay trose (ja abi troses gali ir fiksēti un nevar griezties) un sablīvēta vītņu trose var būt izdevīgas abrazīvās vidēs.

Piezīme: lai gan paredzams, ka nodilums galvenokārt notiks stieplu galos, tas var notikt arī troses iekšienē pie serdes un savienojumiem.

3.2 Serdes tips saistībā ar troses saspiešanu uz trumuļa

Saspiešanās var notikt vairāku iemeslu dēļ, bet tā ir vairāk iespējama, ja trose tiek vairākkārtīgi satīta uz trumulas. Turklāt starp trosi un gludu vai līdzenu trumulu radīsies lielāks radiālais spiediens nekā uz rievotas trumulas.

Troses, kas satur šķiedras, nedrīkst izmantot, ja tās tiek uzvītas vairākos slāņos. Troses ar tērauda serdi un blīvi savītas trose ir izturīgākas pret saspiešanu un deformāciju.



3-1. attēls Saspiešanas piemērs uz trosēm

3.3 Stieples apdare saistībā ar koroziju, ko izraisa „ ”

Ja ir paredzama korozija vai ir zināms, ka tā ir galvenais nolietojšanās veids, ieteicams izmantot trosi, kuras stieples ir pārklātas ar cinka (vai cinka sakausējuma Zn95/Al5) pārklājumu.

Jāapsver iespēja izvēlēties trosi ar iespējami lielākām stieplēm, ņemot vērā to, vai nav nepieciešams papildus ievērot kādas lieces izturības prasības.

Trose ar lielu skaitu mazām stieplēm ir vairāk pakļauta korozijai nekā trose ar nelielu skaitu.

3.4 Vītnes virziens un savienojuma veids

3.4.1 Trosu savienošana viena ar otru (sērija) vai darbs blakus viena otrai (, paralēli)

Ja ir nepieciešams savienot vienu trosi ar citu (t.i., sērijā), vai nu uzstādīšanas laikā, vai ekspluatācijas laikā, ir būtiski, lai tām būtu vienāds virves vērpšanas virziens un tips, piemēram, parastā labās puses vērpšana (sZ) ar parasto labās puses vērpšanu (sZ).

Piezīme: Savienojot „kreisā” virziena virvi ar „labā” virziena virvi, slodzes iedarbībā virve sāks griezties un tās pavedieni izšķīdīsies. Ja virves savienojuma vietā ir arī ar rokām savienotas, savienojumi atvērsies un izšķīdīsies.

Dažos lietojumos, piemēram, satvērējos un konteineru celtņos, ir nepieciešams izmantot kreisā virziena virvi, kas darbojas kopā ar labās vērpes trosi (t. i., paralēli), lai līdzsvarotu abu trošu rotācijas ietekmi.

3.4.2 Tinuma virziens

Ja oriģinālā aprīkojuma ražotāja instrukcijās nav norādīts citādi, virves tinuma virzienam jāatbilst zemāk redzamajiem attēliem.

Vērpes virziens un troses piestiprinājuma punkts nosaka, vai jāizmanto labās vai kreisās vērpes trose. Lai noteiktu pareizo trosi, jāievēro šāds noteikums:

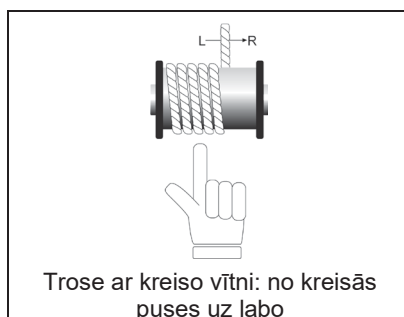
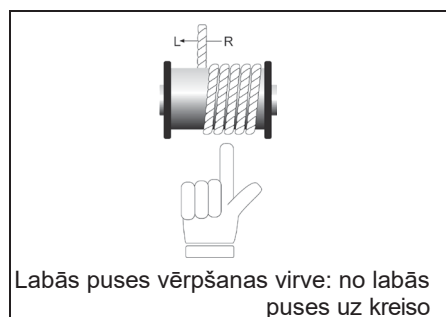
- Labās puses vītne uz trumulas – kreisās puses vītnes trose.
- Kreisā vītne uz trumulas – labās vītnes trose.



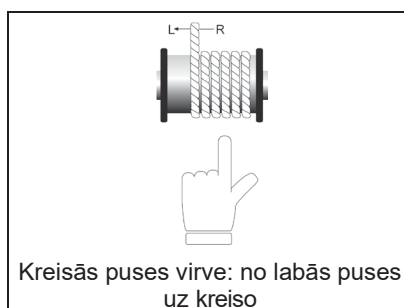
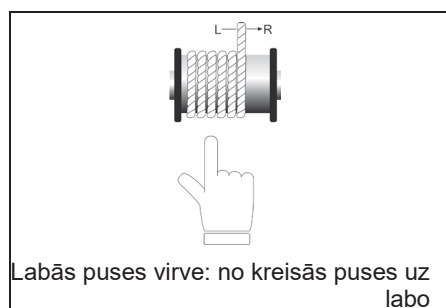
BRĪDINĀJUMS! Nepareiza virves virziena izvēle var negatīvi ietekmēt virves darbību.

Tālāk attēlā redzamais tinuma virziens parasti attiecas gan uz gludajiem, gan rievotajiem cilindriem.

Piespiežot



Augšējā tinuma virziens



3.5 Pagriezienu īpašības un izmantošana

Daudzdaļīga (kārtu) virvju sistēma var „sapīties” bloka rotācijas dēļ, ja izvēlēta virve nav piemērota paredzētajam pacelšanas augstumam, virvju attālumam un slodzei. Šādos gadījumos pacelšana var būt ievērojami ierobežota vai pat pārtraukta. Šāda situācija ir īpaši bīstama lietojumiem, kas saistīti ar lielu pacelšanas augstumu.

Piezīme: „Kabeļu savīšanās” ir termins, ko izmanto, lai aprakstītu stāvokli daudzpakāpju virvju sistēmā, kurā virves atdalās, savijoties viena ar otru.

Ņemot vērā troses torzijas īpašības, var novērtēt kabeļu savīšanās varbūtību konkrētajai virvju sistēmai. Konsultējieties ar troses ražotāju vai oriģinālā aprīkojuma ražotāju.

Izmantojot pret rotāciju izturīgas troses, kur ārējie pavedieni parasti ir novietoti pretējā virzienā nekā apakšējā slānī, (i) griezes moments, kas rodas slodzes ietekmē, ja abas troses galas ir fiksētas un nevar rotēt, vai (ii) rotācijas apjoms slodzes ietekmē, ja viena troses gala var brīvi rotēt, paredzams, ka būs daudz mazāks nekā vienkāršās trosēs.

Lai ierobežotu rotējošas slodzes radīto apdraudējumu pacelšanas darbības laikā un nodrošinātu personāla drošību pacelšanas zonā, ir ieteicams izvēlēties pret rotāciju izturīgu virvi, kas slodzes ietekmē rotē tikai nelielu daļu, skatīt a) punktu zemāk. Šādām virvēm pagrieziena savienojuma lietderība ir atbrīvot virvi no jebkādas indukcijas rotācijas, kas rodas no leņķiskām novirzēm uz rullīša vai trumulas.

Citas rotācijas izturīgas troses, kurām ir mazāka pretestība pret rotāciju, kad tās tiek noslogotas (sk. b) zemāk), visticamāk, prasīs pagrieziena savienojuma palīdzību, lai samazinātu risku. Tomēr šādos gadījumos jāapzinās, ka pārmērīga virves rotācija var negatīvi ietekmēt virves darbību un var arī izraisīt virves pārrāvuma spēka samazināšanos, kuras apmērs būs atkarīgs no izvēlētas virves rotācijas īpašībām un pacelamās slodzes lieluma.

Turpmāk ir sniegts vispārīgu norādījumu kopsavilkums par grozāma savienojuma izmantošanu, pamatojoties uz troses rotācijas īpašībām.

Ja:

- 1 apgrieziens = 360° ;
- d = virves nominālais diametrs
- F_{min} = virves minimālā pārrāvuma spēks

Tad:

a) griešanās īpašība ir mazāka vai vienāda ar 1 apgriezienu/ $1\,000d$, paceļot slodzi, kas atbilst 20 % no F_{min} **var izmantot šarnīru.**

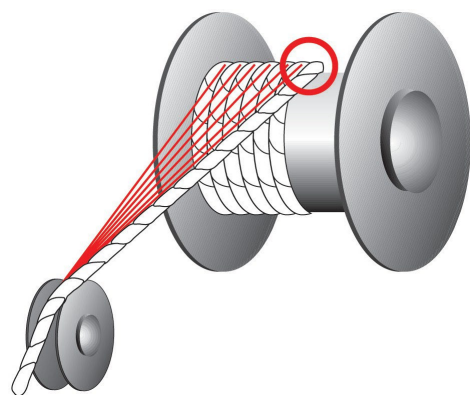
b) griešanās īpašība, kas pārsniedz 1 apgriezienu, bet nepārsniedz 4 apgriezienus uz $1\,000$ apgriezieniem, paceļot slodzi, kas atbilst 20 % no F_{min} .

var izmantot pagriežamo savienojumu, ievērojot troses ražotāja ieteikumus un/vai kompetentas personas apstiprinājumu;

c) griešanās īpašības, kas pārsniedz 4 apgriezienus/ $1\,000 d$ pie slodzes, kas atbilst 20 % no F_{min} — **karabīni nedrīkst izmantot.**

3.6 Troses leņķis

Pārāk liels virves leņķis var izraisīt virves pārmērīgu nodilumu pret blakus esošo trumuļa atloku. Tas var izraisīt arī griezes problēmas.



3-2. attēls: pārāk liels troses leņķis var izraisīt pārmērīgu nodilumu

Ja virves leņķis pastāv brīdī, kad virve ieiet rullī, tā sākotnēji saskaras ar rievas atloku. Virvei turpinot virzīties pāri rullim, tā pārvietojas uz leju pa atloku, līdz nonāk rullī rievas apakšā. Tādējādi virve gan ripo, gan slīd. Ritināšanās rezultātā trose griežas ap savu asi, izraisot troses savīšanos vai atvienošanos, kas saīsina vai pagarina troses vijumu, samazinot izturību pret nogurumu un, sliktākajā gadījumā, radot strukturālus bojājumus.

virves bojājumus „putnu būra” vai serdes izvirzījuma veidā. Palielinoties leņķim, palielinās arī rotācijas apjoms.

Fleeta leņķim nevajadzētu būt lielākam par 2° rotācijas izturīgām virvēm un ne lielākam par 4° vienkāršajām trosēm.

Piezīme: Praktisku iemeslu dēļ dažu celtnu un pacelāju konstrukcija var neatbilst šīm ieteicamajām vērtībām, un šādā gadījumā tas var ietekmēt troses kalpošanas ilgumu, un trosi var būt nepieciešams pārbaudīt biežāk.

Fleet leņķus var samazināt, piemēram:

- a) samazinot trummas platumu un/vai palielinot trummas diametru; vai
- b) palielinot attālumu starp rullīti un trumuļu.

Tīklu uzvelkot uz cilindra, parasti tiek ieteikts, lai leņķis būtu no $0,5^\circ$ līdz $2,5^\circ$. Ja leņķis ir pārāk mazs, t.i., mazāks par $0,5^\circ$, trose mēdz uzkrāties pie cilindra atloka un nespēj atgriezties pāri cilindram pretējā virzienā. Šādā situācijā problēmu var atrisināt, uzstādot „kicker” ierīci vai palielinot troses leņķi, izmantojot rullīti vai uzvīšanas mehānismu.

Ja trose var uzkrāties, tā pēkšņi noritēs no atloka, radot triecienu trosē. Pārmērīgi lieli leņķi tiks trosē priekšlaicīgi atgriezties pāri trumbei, radot spraugas starp troses apvījumiem tuvu trumbes atlokiem, kā arī palielinot spiedienu uz trosi krustojuma vietās.

Pat ja ir nodrošinātas spirālveida rievas, lieli troses leņķi neizbēgami izraisīs lokālus mehāniskus bojājumus, jo stieples „berzējas” viena pret otru. To bieži dēvē par troses „saskari”, bet tās apjomu var samazināt, izvēloties garu trosi, ja to ļauj virves novietojums, vai kompaktu stieples trosi.

4 Informācija par tērauda troses un tās sastāvdaļu drošību un veselības aizsardzību

4.1 Materiāls

4.1.1 Vispārīgi

Tērauda stieplu troses ir kompozītmateriāls, un atkarībā no tās veida tā var saturēt vairākus atsevišķus materiālus.

Turpmāk ir sniegta informācija par visiem atsevišķajiem materiāliem, kas var veidot gatavās troses daļu.

Troses apraksts un/vai apzīmējums, kas norādīts piegādes pavadzīmē, rēķinā vai sertifikātā, ļaus identificēt sastāvdaļas.

Galvenā sastāvdaļa tērauda trosēm, uz kurām attiecas dažādas EN 12385 daļas, ir oglekļa tērauds, kas dažos gadījumos var būt pārklāts ar cinku vai cinka sakausējumu Zn95/Al5.

Trose, kas izgatavota no oglekļa, pārklāta vai nerūsējošā tērauda stieplēm piegādes stāvoklī, netiek uzskatīta par bīstamu veselībai. Tomēr jebkuras turpmākas apstrādes laikā, piemēram, griežot, metinot, slīpējot un tīrot, var veidoties putekļi un dūmi, kas satur elementus, kuri var ietekmēt pakļauto darbinieku veselību.

Pārējās trīs sastāvdaļas ir serde, kas var būt no tāda paša veida tērauda, kāds izmantots ārējās šķiedrās, vai arī no dabīgām vai sintētiskām šķiedrām; troses smērviena(-as); un, ja piemērojams, jebkāds iekšējais pildījums vai ārējais pārklājums.

4.1.2 Šķiedru serde

Atrodoties savītas tērauda troses centrā, materiāli, no kuriem izgatavo šķiedru serdi, parasti dabiskās vai sintētiskās šķiedras, to apstrādes laikā nerada draudus veselībai. Pat tad, ja tiek noņemtas ārējās šķiedras (piemēram, kad trosi savieno ar savienotājumavu), serdes materiāli praktiski nerada nekādu apdraudējumu lietotājam, izņemot, iespējams, gadījumā, ja tiek izmantota lietota trose, kurā, ja nav izmantota nekāda eļļošanas viela vai smagas darba slodzes dēļ ir radusies serdes iekšējā abrazīvā nodiluma, serde var būt sadalījusies šķiedru putekļos, kurus var ieelpot, lai gan tas tiek uzskatīts par ārkārtīgi maz ticamu.

Galvenais apdraudējums rodas, ieelpojot siltuma radītos izgarojumus, piemēram, kad virvi griež ar disku griežēju. Šādos apstākļos dabiskās šķiedras, visticamāk, rada oglekļa dioksīdu, ūdeni un pelnus, savukārt sintētiskie materiāli, visticamāk, rada toksiskus izgarojumus.

Dabisko šķiedru apstrāde, piemēram, pretpūšanas apstrāde, degot var radīt arī toksiskus dūmus. Toksisko dūmu koncentrācija no serdes būs gandrīz niecīga salīdzinājumā ar produktiem, kas rodas, sildot citus primāros materiālus, piemēram, stiepli un virves ražošanas smērvielu.

Visbiežāk izmantotais sintētiskais serdes materiāls ir polipropilēns, lai gan reizēm var tikt izmantoti arī citi polimēri, piemēram, polietilēns un poliamīds.

4.1.3 a pildījuma un apvalka materiāli

Pildīšanas un pārklājuma materiāli nerada draudus veselībai, rīkojoties ar virvi tās piegādes stāvoklī. Galvenais risks ir toksisko izgarojumu ieelpošana, kad virvi griež ar disku griežēju.

4.1.4 Troses ražošanā izmantotie smērvielas

Smērvielas, ko izmanto tērauda trošu ražošanā, parasti rada minimālu apdraudējumu lietotājam

tā piegādes stāvoklī. Lietotājam tomēr jāievēro pienācīga piesardzība, lai līdz minimumam samazinātu saskari ar ādu un acīm saskari, kā arī izvairīties no to tvaiku un miglas ieelpošanas.

Tērauda trošu ražošanā kā smērvielas tiek izmantots plašs savienojumu klāsts. Šie produkti galvenokārt sastāv no eļļu, vasku, bitumenu, sveķu, želejojošo vielu un pildvielu maisījumiem ar nelielu korozijas inhibitoru, oksidācijas stabilizatoru un lipīguma piedevu koncentrāciju.

Lielākā daļa no tiem ir cietā veidā istabas temperatūrā, un, ja tiek izvairīts no ādas saskares ar šķidrājiem veidiem, neviens no tiem nerada apdraudējumu normālas trošes lietošanas apstākļos.

Lai izvairītos no ādas traucējumiem, ir jāizvairās no atkārtota vai ilgstoša kontakta ar minerāliem vai sintētiskiem ogļūdeņražiem, un ir būtiski, lai visas personas, kas nonāk saskarē ar šādiem produktiem, ievērotu augstus personīgās higiēnas standartus.

Darbiniekam ir:

- a) jālieto eļļai necaurlaidīgas cimdi;
- b) izvairīties no nevajadzīga saskares ar eļļu, valkājot aizsargapģērbus;
- c) saņemt pirmās palīdzības aprūpi jebkura veida traumām, pat visniecīgākajām;
- d) pirms ēdienreizes, pirms tualetes apmeklējuma un pēc darba rūpīgi nomazgājiet rokas; un
- e) pēc mazgāšanās lietot kondicionējošu krēmu, ja tāds ir pieejams.

Darbiniekam nedrīkst:

- f) likt eļļainus lupatus vai instrumentus kabatās, īpaši bikšu kabatās;
- g) izmantot netīrus vai bojātus lupatus, lai noslaukītu eļļu no ādas;
- h) valkāt ar eļļu piesūcinātu apģērbu;
- i) izmantot šķīdinātājus, piemēram, parafīnu, benzīnu utt., lai noņemtu eļļu no ādas.

4.2 Vispārīga informācija par darba drošību

4.2.1 Arodslimību aizsardzības pasākumi

a) Elpošanas ceļu aizsardzība

Lai gaisā esošā putekļu vai dūmu koncentrācija nepārsniegtu noteiktos darba vides iedarbības standartiem (OES).

Ja tiek pārsniegti OES, operatoriem jāvalkā apstiprinātas putekļu un izgarojumu respiratori. (OES kopējiem putekļiem ir 10 mg/m^3 un elpojamajiem putekļiem — 5 mg/m^3).

b) Aizsardzības līdzekļi

Aizsardzības līdzekļi jāvalkā darbību laikā, kas rada apdraudējumu acīm. Metināšanas kapuci jāvalkā jāvalkā metināšanas vai degšanas laikā. Vajadzības gadījumā lietojiet cimdus un citu aizsardzības aprīkojumu.

c) Citi

Pirms pārgērbšanās ielas apģērbā vai ēšanas ir jāievēro labas personīgās higiēnas principi. Darba vidē nedrīkst ēst.

4.2.2 Neatliekamās medicīniskās palīdzības procedūras

- a) Iekaisīšanās: Izvediet cietušo svaigā gaisā; meklējiet medicīnisko palīdzību.
- b) Āda: labi nomazgājiet skartās vietas ar ziepēm un ūdeni.
- c) Acis: labi izskalojiet ar tekošu ūdeni, lai noņemtu daļiņas; meklējiet medicīnisko palīdzību.
- d) Norīšana: Ja notiek maz ticama situācija, ka tiek norīta virve vai kāds no tās komponentiem, meklējiet medicīnisko palīdzību.

4.2.3 Drošības informācija – ugunsgrēka vai eksplozijas risks

Cietā stāvoklī virves tērauda komponenti nerada ugunsgrēka vai sprādziena draudus. Klāt esošie organiskie elementi, t.i., smērvielas, dabiskās un sintētiskās šķiedras, kā arī citi dabiskie vai sintētiskie pildījuma un apvalka materiāli, var veicināt ugunsgrēku.

4.2.4 Utilizācija

Utilizējiet saskaņā ar vietējiem noteikumiem.

Marķējums

ROPETEX tērauda troses ir marķētas ar 2 ruļļu etiķetēm, kas identificē ruļļu un trosi. Etiķetēm ir CE un UKCA marķējums.

ROPETEX ruļļi ir marķēti arī ar lietošanas instrukcijas piktogrammu.



Lietošanas instrukcijas

Jūs vienmēr varat atrast spēkā esošās un atjauninātās lietošanas instrukcijas tīmeklī.

Rokasgrāmata tiek pastāvīgi atjaunināta, un spēkā ir tikai tās jaunākā versija.

NB! Angļu valodas versija ir oriģinālā instrukcija.

Rokasgrāmatu var lejupielādēt, izmantojot šo saiti:
www.powertex-products.com/manuals



Produkta atbilstība un saskaņotība

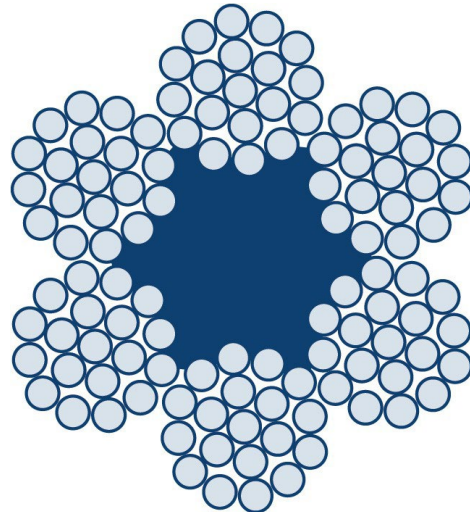


SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Somija
www.powertex-products.com

LT Naudojimo instrukcija

ROPETEX Plieno lynai

Naudotojo vadovas



ROPETEX Saugos instrukcijos ir informacija apie naudojimą bei priežiūrą

Turinys

1. Bendroji informacija	3
2. Naudojimas ir priežiūra	4
2.1. Naudojimo apribojimai dėl nepalankių aplinkos sąlygų	4
2.1.1. Temperatūra	4
2.1.2. Naudojimas ypač pavojingomis sąlygomis	4
2.2. Prieš pirmą kartą naudojant lyną	4
2.2.1. Lyno ir dokumentų patikrinimas	4
2.2.2. Lyno sandėliavimas	5
2.2.3. Mašinos ar įrenginio su lynu susijusių dalių būklės patikrinimas	5
2.3. Lyno tvarkymas ir montavimas	6
2.3.1. Bendrieji reikalavimai	6
2.3.2. Lynas tiekiamas ritinyje	6
2.3.3. Lynas tiekiamas ant ritės	7
2.3.4. Lyno pjovimas	8
2.3.5. Naujo lyno įdirbimas	8
2.4. Priežiūra	9
2.4.1. Lyno tikrinimas ir apžiūra	9
2.4.2. Lyno pašalinimo kriterijai	10
2.4.3. Lyno tepimas eksploatacijos metu	17
3. Lyno parinkimas	18
3.1. Konstrukcija, atsižvelgiant į atsparumą dilimui ir nusidėvėjimui	18
3.2. Šerdies tipas, atsižvelgiant į lyno suspaudimą ant būgno	18
3.3. Vielų padengimas nuo korozijos	18
3.4. Vijos kryptis ir tipas	18
3.4.1. Lynų sujungimas tarpusavyje (nuosekliai) arba greta vienas kito (lygiagrečiai)	18
3.4.2. Vyniojimo kryptis	19
3.5. Sukimosi savybės ir sukamojo jungiklio naudojimas	19
3.6. Lyno nuvedimo kampas	20
4. Svarbi informacija apie plieno lyno ir jų sudėtinių dalių saugą ir poveikį sveikatai	22
4.1. Medžiaga	22
4.1.1. Bendroji informacija	22
4.1.2. Pluoštinė šerdis	22
4.1.3. Užpildymo ir padengimo medžiagos	22
4.1.4. Lynų gamybos tepalai	23
4.2. Bendroji informacija apie saugą	23
4.2.1. Darbo saugos priemonės	23
4.2.2. Skubios medicininės pagalbos procedūros	24
4.2.3. Saugos informacija – gaisro ar sprogimo pavojus	24
4.2.4. Šalinimas	24

1. Bendroji informacija

Šiame dokumente pateikiama informacija, kuri padės jums saugiai ir teisingai naudoti „ROPETEX“ plieno lynus. Be naudojimo instrukcijos, prašome atsižvelgti į kiekvienoje darbo vietoje galiojančius nacionalinius teisės aktus.

Savo atsakomybe pareiškiame, kad „ROPETEX“ plieno lynas atitinka standartus EN 12385-1–10 ir AS3569.

Jei klientas koku nors būdu modifikuoja produktą arba jei klientas derina produktą su nesuderinamu produktu ar komponentu, mes neprisiimame jokios atsakomybės už pasekmes, susijusias su produkto sauga.

ROPETEX plieno lynai importuojami per SCM Citra OY, Asessorinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Suomija, ir išskirtinai platinami Axel Johnson International - Lifting Solutions Group įmonių.

Visą informaciją apie produktą ir instrukcijas galima rasti www.ropetex.com

Visi platintojai yra išvardyti <https://www.powertex-products.com/offices>

2. Naudojimas ir priežiūra

2.1. Naudojimo apribojimai dėl nepalankių aplinkos sąlygų

2.1.1. Temperatūra

2.1.1.1. Plieno lynas, pagamintas iš anglinio plieno vielų

Reikia atsižvelgti į didžiausią temperatūrą, kurią lynas gali pasiekti eksploatacijos metu. Per mažas realios temperatūros įvertinimas gali sukelti pavojingą situaciją.

Lynai su pluoštinėmis šerdimis arba pluošto centrais gali būti naudojami esant ne aukštesnei kaip 100 °C temperatūrai.

Pinti lynai su plienine šerdimi ir spiraliniai lynai, įskaitant spiralines gijas ir uždaro tipo spiralinius lynus, gali būti eksploatuojami iki 200 °C temperatūros, tačiau ribinė darbinė apkrova (WLL) turi būti sumažinta, o sumažinimo dydis priklauso nuo poveikio trukmės esant aukštai temperatūrai ir vielų skersmens.

Esant 100–200 °C darbinei temperatūrai, stiprumo sumažėjimas gali būti laikomas 10 %. Esant aukštesnei negu 200 °C temperatūrai, gali prireikti specialių tepalų, o lyno stiprumo nuostoliai gali būti didesni nei nurodyta aukščiau. Tokiu atveju reikėtų susisiekti su lyno arba įrangos gamintoju.

Plieno lynų stiprumas nebus neigiamai paveiktas esant temperatūrai iki -40 °C, todėl ribinės darbinės apkrovos mažinti nereikia; tačiau lynų eksploatacinės savybės gali pablogėti, priklausomai nuo tepalo efektyvumo žemoje temperatūroje.

Jei lynas turi tvirtinimo elementą gale, taip pat žr. 2.1.1.2.

2.1.1.2. Galiniai tvirtinimo elementai

Be pirmiau nurodytų lyno ribinių reikšmių ir, jei lyno gamintojas arba mašinos, įrangos ar įrenginio gamintojas nenurodo kitaip, negalima viršyti šių eksploatacinių temperatūrų:

- Kilpa su aliuminio įvore: 150 °C
- Kilpa su lynžiedžiu ir plieno įvore: 200 °C
- Antgalis, užpildytas švino lydiniu: 80 °C
- Antgalis, užpildytas cinku arba cinko lydiniu: 120 °C
- Antgalis užpildytas derva – vadovaukitės dervos užpildymo sistemos projektuotojo instrukcijomis

2.1.2. Naudojimas ypač pavojingomis sąlygomis

Tais atvejais, kai žinoma, kad sąlygos yra ypač pavojingos, pvz., atliekant darbus jūroje, keliant žmones ir potencialiai pavojingus krovinius, pvz., išlydytus metalus, esdinančias medžiagas ar radioaktyvias medžiagas, reikia atlikti rizikos vertinimą ir atitinkamai pasirinkti arba pakoreguoti ribinę darbinę apkrovą.

2.2. Prieš pirmą kartą naudojant lyną

2.2.1. Lyno ir dokumentų patikrinimas

Lyną reikia išpakuoti ir apžiūrėti iškart po pristatymo, kad būtų patikrintas jo tipas ir būklė bei užtikrinta, jog lynas ir jo antgaliai (jei yra) yra suderinami su mašinomis ar įranga, prie kurių jie turi būti pritvirtinti eksploatacijos metu.

Pastaba: Jei pastebimas lyno ar jo pakuotės pažeidimas, tai turėtų būti užfiksuota pristatymo lape.

Lyno gamintojo atitikties sertifikatas turi būti laikomas saugioje vietoje, pvz., kartu su krano instrukcija, kad būtų galima identifikuoti lyną atliekant išsamius periodinius patikrinimus eksploatacijos metu.

Pastaba: Lynas neturėtų būti naudojamas kėlimui, jei naudotojas neturi sertifikato.

„Ropetex“ plieniniai lynai tiekiami su:

- a. Atitikties deklaracija
- b. 3.1 Bandymų sertifikatu pagal EN 10204
- c. Naudojimo instrukcija (ant ritės)
- d. CE ženklą (ant ritės)

Atitikties deklaracija ir 3.1 bandymų sertifikatas yra vienas dokumentas, kuris pateikiamas „Axel Johnson „International Lifting Solutions“ grupės įmonėms per intranetą arba internetinį portalą.

2.2.2. Lyno sandėliavimas



Reikia pasirinkti švarią, gerai vėdinamą, sausą, be dulkių, uždengtą vietą. Jei lino negalima laikyti patalpoje, jį reikia uždengti vandeniui atsparia medžiaga.

Lynas turi būti apsaugotas taip, kad jis nebūtų pažeistas saugojimo laikotarpiu jį transportuojant į saugojimo vietą ar paimant iš jos.

Lyną reikia laikyti ten, kur jis nebus veikiamas cheminių garų, garų ar kitų korozijos veiksnių.

Jei lynas tiekiamas ant ritės, ilgai saugant, ypač šiltoje aplinkoje, ritę reikia periodiškai pasukti, kad iš lino neišsiskirtų tepalas.

Lyno negalima laikyti vietose, kuriose vyrauja aukšta temperatūra, nes tai gali turėti įtakos jo būsimam naudojimui.

Ekstremaliais atvejais jo pradinė, gamybos metu buvusi trūkimo riba gali smarkiai sumažėti, dėl ko lynas taps netinkamas saugiam naudojimui.

Lynas neturi tiesiogiai liestis su grindimis, o ritė turi būti pastatyta taip, kad po ja cirkuliuotų oras.

Atkreipkite dėmesį, kad ritės su plieniniu lynu svoris gali lengvai viršyti didžiausią EUR paletės keliamąją galią.

Pastaba: Jei nesilaikoma minėtų reikalavimų, lynas gali užsiteršti pašalinėmis medžiagomis ir pradėti rūdyti dar prieš pradėdant jį naudoti.

Geriausia, jei ritė būtų pritvirtinta prie A formos rėmo arba laikiklio, stovinčio ant žemės, kuris galėtų saugiai išlaikyti visą lino ir ritės svorį.

Lyną reikia periodiškai tikrinti ir, jei reikia, tepti tinkamu lino tepalu, suderinamu su gamintojo naudotu tepalu.

Reikia pašalinti bet kokią drėgną pakuotę, pvz., maišą.

Reikia patikrinti lino ženklavimą, ar jis yra įskaitomas ir atitinka sertifikatą. Paimant iš sandėlio, reikia taikyti principą „pirmas įvežtas, pirmas išvežtas“.

2.2.3. Mašinos ar įrenginio su lynu susijusių dalių būklės patikrinimas

Prieš montuojant naują lyną, reikia patikrinti su lynu susijusių komponentų, pvz., būgnų, skriemulių ir lino kreiptuvų, būklę ir matmenis, siekiant įsitikinti, kad jie atitinka eksploatacines ribas, nurodytas originalios įrangos gamintojo.

Kranuose naudojamiems lynams skriemulio griovelio efektyvus skersmuo turi būti ne mažiau kaip 5 % didesnis už nominalų lino skersmenį. Griovelio skersmuo turėtų būti tikrinamas naudojant skriemulio matuoklį. Taip pat turėtų būti patikrinta ar skriemuliai laisvai sukasi.

Jokiomis aplinkybėmis nominalus lyno skersmuo negali būti didesnis už būgno gijų žingsnį. Daugiasluoksnio vyniojimo atveju būtina įvertinti nominalaus lyno skersmens ir gijų žingsnio santykį.

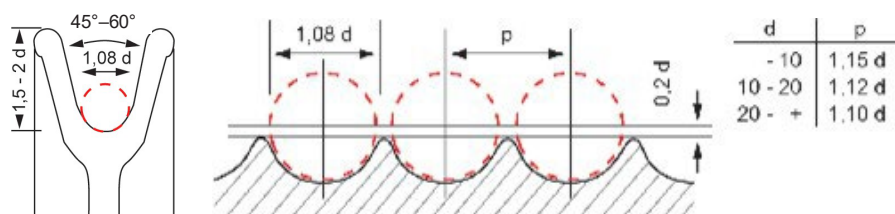
Kai grioveliai pernelyg susidėvi, juos galima iš naujo apdirbti. Prieš tai atliekant, skriemulys arba būgnas turi būti patikrinti, siekiant nustatyti, ar po apdirbimo pagrindinė lyną laikanti medžiaga išlaiko pakankamą stiprumą.

Plieno lynas į griovelius turi remtis per maždaug $1/3$ lyno skersmens.

Kalbant apie rekomenduojamas skriemulių griovelių reikšmes ir kampus, galioja skirtingi standartai:

- ISO16625:2013 (45° – 60°)
- DIN15061 ($\geq 45^{\circ}$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30° – 55°)

Rekomenduojame naudoti jūsų regione galiojantį standartą.



2-1 pav. Griovelio skersmuo ir atstumas

Pastaba: Kai grioveliai nusidėvi ir lynas suspaudžiama iš šonų, gijų ir vielų judėjimas apriojamas, o lyno lankstumo galimybės sumažėja, dėl to blogėja lyno eksploatacinės savybės.



ĮSPĖJIMAS! Nusidėvėję skriemuliai turi būti pakeisti arba atnaujinti.

ĮSPĖJIMAS! Kai kuriais atvejais būgnas gali pažeisti lyną, todėl lyną reikėtų pašalinti anksčiau laiko. Jei būgno skersmuo yra per mažas, tai gali sukelti nuolatinę lyno deformaciją, dėl kurios lynas turės būti pašalintas anksčiau laiko.

2.3. Lyno tvarkymas ir montavimas

2.3.1. Bendrieji reikalavimai

Lyno montavimo procedūra turi būti atliekama pagal išsamų planą, kurį pateikia plieno lyno naudotojas.

Lyną reikia patikrinti, ar jis nėra pažeistas, kai jis yra iškraunamas ir gabenamas į sandėlį ar statybą vietę. Atliekant šias operacijas, lynas neturi liestis su jokiais kėlimo įrenginio dalimis, pvz., krano kabliu ar šakinių krautuvų šakėmis. Šiam tikslui galima naudoti tekstilinius stropus.

2.3.2. Lynas tiekiamas ritinyje (coil)

Lynas turėtų būti padėtas ant žemės ir išvyniotas tiesiai, užtikrinant, kad paviršius nebus užterštas dulkėmis, smėliu, drėgme ar kitomis žalingomis medžiagomis.

Lynas niekada neturėtų būti traukiamas stacionariai iš suvynioto ritinio, nes tai sukels lyno susisukimą ir susidarys mazgai. Jei ritinys yra per didelis, kad jį būtų galima fiziškai valdyti, jį gali tekti padėti ant sukamojo stalo, kuris leis išvynioti lyną, kai jo galas bus traukiamas nuo ritės. **Teisingi** lyno išvyniojimo iš ritinio būdai parodyti 2-2 ir 2-3 paveiksluose žemiau. 2-4 paveiksle parodytas **neteisingas** lyno išvyniojimo iš ritinio būdas.



2-2 paveikslas – teisingas



2-3 paveikslas – teisingas


 2-4 paveikslas – **neteisingas**

2.3.3. Lynas tiekiamas ant ritės

Per ritės angą turėtų būti perkištas pakankamo stiprumo velenas, o ritė turėtų būti pastatyta ant tinkamo stovo, kuris leistų jai sukis ir būtų stabdomas, kad montavimo metu ji nepersisuktų per daug.

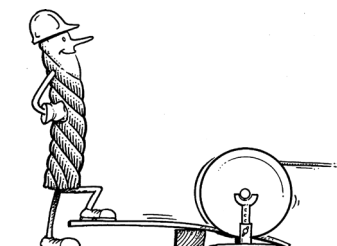
Jei lynas vyniojamas keliais sluoksniais, jis turi būti įdėtas į įrangą, kuri gali užtikrinti atgalinį lino įtempimą, kai jis perkeliamas iš tiekimo ritės į būgną. Tai daroma siekiant užtikrinti, kad apatiniai lino sluoksniai, ypač apatinis sluoksnis, būtų tvirtai apvynioti ant būgno.

Tiekimo ritė turi būti pastatyta taip, kad montavimo metu lino nuvedimo kampas būtų kuo mažesnis. Jei lyne susidaro kilpa, jis neturi būti įtempiamas, kad nesusidarytų susisukimas.

Ritės stovas turi būti sumontuotas taip, kad lino nuvedimo metu nesusidarytų atvirkštinis lenkimas, t. y. jei būgnas su yra su viršutinio sluoksnio vyniojimu, lyną nuo tiekimo ritės reikia nuvynioti nuo viršaus.



2-5 pav. – nesukelkite atvirkštinio lenkimo



2-6 pav. – Lyno montavimas esant įtempimui, maždaug 10 % nominalios traukos

Atlaisvinant lino išorinį galą nuo tiekimo ritės, tai turi būti daroma kontroliuotai. Atlaisvinus tvirtinimo juostas ar lino galo tvirtinimą, lynas gali išsitiesinti ir, jei situacija nebus kontroliuojama, tai gali vykti staigiai ir pavojingai, sukeldamas sužalojimus aplinkiniams žmonėms.

Montavimo metu lynas turi būti toks, koks buvo pagamintas.

Jei naujas lynas montuojamas pasinaudojant senu lynu vienas iš montavimo metodų – ant abiejų lino tvirtinimo galų užmauti plieno lino kojine (wire rope sock). Atviras kojinės galas turi būti tvirtai pritvirtintas prie lino apvyniojant arba, kaip alternatyva, naudojant tinkamą spaustuką. Abu galai turi būti sujungti pakankamo stiprumo pluoštinio lino atkarpa, kad būtų išvengta sukimo perdavimo iš senojo lino į naują. Jei naudojamas plieno lynas, jis turi būti atsparus rotacijai arba turėti tokį patį susukimo tipą ir kryptį kaip ir naujasis lynas. Taip pat į sistemą galima įverti pakankamo stiprumo pluoštinį arba plieninį lyną, kuris bus naudojamas kaip vedamasis/pagalbinis lynas. Montuojant lyną negali būti naudojamas sukutis.

Atidžiai stebėkite lyną, kai jis įtraukiama į sistemą, ir užtikrinkite, kad jo ne kliudytų jokios konstrukcijos ar mechanizmo dalys, kurios galėtų jį pažeisti ir sukelti kontrolės praradimą.



Įspėjimas: Tiekimo ritė nėra specialiai suprojektuota vyniojimui su atgaline įtampa ir gali būti nepakankamai tvirta! Jei reikalingas vyniojimas su atgaline įtampa, kartu su plieno lynu reikia užsisakyti tinkamo stiprumo ritę. Kitaip vyniojimas turi būti atliekamas ant krano būgno be atgalinės įtamos, kablys turi būti nuleistas iki galo, ant jo reikia užkabinti

2.3.4 Lyno pjovimas

Jei reikia nupjauti lyną, abiejose pjovimo vietos pusėse lynas turi būti aprištas. Kiekvienos apvijos ilgis kompaktinio (stranded) lyno atveju turi būti ne mažesnis kaip du lyno skersmenys.

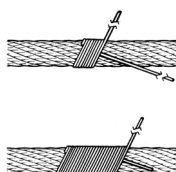
Iš anksto suformuotiems (preformed) lynams paprastai pakanka vienos apvijos iš abiejų pjovimo vietos pusių (žr. EN 12385-2 ir (arba) AS 2759). Ne iš anksto suformuotiems (non preformed) lynams, antirotaciniams ir dvigubo lygiagretaus vijimo lynams rekomenduojama naudoti ne mažiau kaip po dvi apvijas iš abiejų pjovimo vietos pusių.

Lyną geriausia pjauti naudojant diskinį pjūklą. Galima naudoti ir kitą tinkamą mechaninę arba hidraulinę pjovimo įrangą, tačiau jos nerekomenduojama naudoti, jei lyno galas turi būti suvirintas arba lituojamas. Pjaunant būtina užtikrinti tinkamą vėdinimą, kad nesikauptų dūmai iš lyno ir jo sudedamųjų dalių. Daugiau informacijos rasite 4 skyriuje.

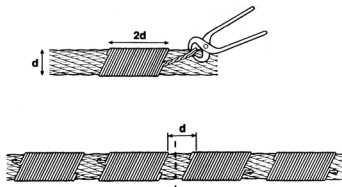
Pastaba: Kai kurie specialūs lynai turi sintetinių medžiagų, kurios pakaitintos aukštesne nei įprasta gamybos proceso temperatūra, suyra ir gali išskirti toksiškas dujas.

Pastaba: Iš anglinio plieno pagamintas lynas, tokio pavidalo, kokio jis tiekiamas, nelaikomas pavojingu sveikatai. Vykdamt tolesnį apdorojimą (pvz., pjaunant, suvirinant, šlifuojant, valant) gali susidaryti dulkės ir dūmai, kurių sudėtyje yra medžiagų, galinčių turėti įtakos darbuotojams.

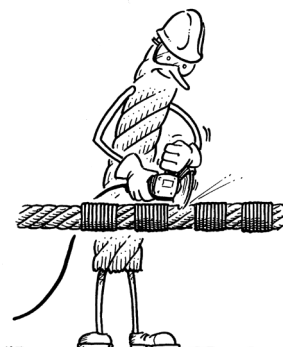
Po pjovimo, jei lyno galas nebus tinkamai sutvirtintas, lynas gali išsipinti arba deformuotis. Alternatyvus pjovimo būdas yra lydymas ir suspaudimas – procesas, skirtas užkirsti kelią vielų ir gijų išsipinimui.



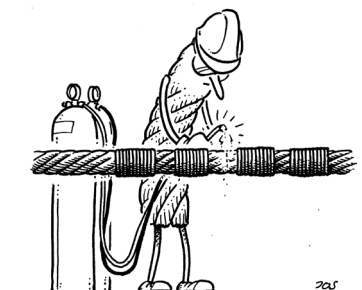
Aprišimas



Aprišimas



Diskinis pjūklas



Pjovimo degiklis

2-7 pav.

2.3.5. Naujo lyno „įdirbimas“

Siekiant padidinti lyno tarnavimo laiką, rekomenduojama jį „įdirbti“, keletą darbo ciklų naudojant įrangą lėtu režimu, pageidautina su mažu krovinio (t. y. 10 % ribinės darbinės apkrovos (WLL)). Tai leidžia naujam lynui palaipsniui prisitaikyti prie darbo sąlygų. Lynas jokių būdu neturi būti „įdirbamas“ esant pilnai apkrovai ar netgi perkrovai.

Patikrinkite, ar lynas teisingai vyniojasi ant būgno ir ar lyne nėra laisvumo ar nesusidaro lyno kryžminiai susipynimai ant būgno.

Pastaba: Netaisyklingas vyniojimas neišvengiamai sukels stiprų paviršiaus nusidėvėjimą ir lyno deformaciją.

2.4. Priežiūra

2.4.1. Lyno tikrinimas ir apžiūra

Patikrinimo ir išsamios apžiūros intervalai bei atmetimo kriterijai turėtų atitikti šiuos reikalavimus:

- Kranų lynai – ISO 4309 ir (arba) AS 2759;
- Kėlimo lynai – ISO 4344;
- Kabeliniai lynai – EN 12927-7

2.4.1.1. Kasdienė vizualinė apžiūra

Kiekvieną dieną reikia atlikti bent jau tą dieną naudojamo plieno lyno darbinės dalies apžiūrą visose tvirtinimo vietose, kuriose lynas liečiasi su įranga ar kranu, pavyzdžiui, būgnuose, skriemuliuose ir galiniuose tvirtinimuose, siekiant pastebėti ir nustatyti bet kokią bendrą nusidėvėjimą ar mechaninius pažeidimus. Taip pat reikia patikrinti, ar lynas tinkamai nusileidžia nuo būgno ir juda per skriemulius, kaip numatyta įprastinėmis eksploatacijos sąlygomis. Jei pastebimas bet koks akivaizdus būklės pasikeitimas, reikia kreiptis į kompetentingą asmenį, kad jis atliktų išsamesnę apžiūrą.

2.4.1.2. Periodinis patikrinimas

Periodinius patikrinimus turi atlikti kompetentingas asmuo pagal minėtus standartus, o pastebėjimai turi būti užregistruoti.

Periodinių patikrinimų tikslas – gauti informaciją, padedančią nuspręsti, ar:

- a. ar lynas gali toliau būti naudojamas ir kada turėtų būti atliktas kitas jo patikrinimas, arba
- b. ar lyną reikia išimti iš eksploatacijos (nedelsiant arba per nustatytą laikotarpį)

Šios apžiūros dažnumą nustato kompetentingas asmuo, kuris turi atsižvelgti bent į:

- a. teisės aktų reikalavimus, taikomus naudojimo šalyje;
- b. krano tipą ir aplinkos sąlygas, kuriomis jis eksploatuojamas;
- c. mechanizmo klasifikacijos grupę;
- d. ankstesnių patikrinimų rezultatus;
- e. patirtį, įgytą tikrinant panašių kranų lynus;
- f. lyno naudojimo trukmę;
- g. naudojimo dažnumą.

2.4.1.3. Lyno vertinimas

Taikant tinkamą vertinimo metodą, t. y. skaičiuojant, vizualiai ir (arba) matuojant, nusidėvėjimo laipsnis turi būti įvertintas ir išreikštas procentais (pvz., 20 %, 40 %, 60 %, 80 % arba 100 %) nuo konkrečių atskirų išbrokavimo kriterijų arba žodžiais (pvz., nedidelis, vidutinis, didelis, labai didelis arba atmetimas).

Bet kokią lyno žalą, kuri galėjo atsirasti prieš jį „įdirbant“ ir pradedant naudoti, turi įvertinti kompetentingas asmuo, o pastebėjimai turi būti užregistruoti.

Dažniausių susidėvėjimo būdų sąrašas ir informacija, ar kiekvieną iš jų kompetentingas asmuo gali lengvai įvertinti kiekybiškai (t. y. skaičiuodamas ar matuodamas) ar subjektyviai (t. y. vizualiai), pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė –Pažeidimų būdai ir vertinimo metodai

Pažeidimo/nusidėvėjimo būdas	Vertinimo metodas
Matomų nutrūkusių vielų skaičius (įskaitant atsitiktinai išsiskirsčiusias, lokalizuotas grupes, lūžius tarp gijų ir tuos, kurie yra ties lyno galiniu tvirtinimu arba šalia jo)	Skaičiuojant
Lyno skersmens sumažėjimas (dėl išorinio nusidėvėjimo / dilimo, vidinio nusidėvėjimo ir šerdies susidėvėjimo)	Matavimu
Gijų nutrūkimas	Vizualiai
Korozija (išorinė, vidinė ir trinties)	Vizualiai
Deformacija	Vizualiai ir matuojant (tik bangos atveju)
Mechaniniai pažeidimai	Vizualiai
Šiluminiai pažeidimai (įskaitant elektros lankų poveikį)	Vizualiai

2.4.2. Atmetimo kriterijai**2.4.2.1 Kėlimo lynas – atmetimo kriterijai pagal ISO 4344**

Šis skyrius taikomas kėlimo lynams. Kranų lynai ir toliau turi būti vertinami pagal ISO 4309.

Kėlimo lynai turi būti tikrinami ir atmetami pagal ISO 4344 G priedą.

Kėlimo lynas turi būti pašalintas iš eksploatacijos, kai jo nusidėvėjimas pasiekia kompetentingo asmens nustatytas ribas arba kai pastebima bet kuri iš šių sąlygų:

- matomų nutrūkusių vielų skaičius viršija ISO 4344 nustatytas ribas
- nutrūkusių vielų skaičius vieno apvijos žigsnio atkarpoje viršija leistinas vertes;
- lyno skersmuo sumažėjęs 6 % nuo nominalaus lyno skersmens;
- neįprasti požymiai, rodantys galimą pažengusį vidinį susidėvėjimą;
- nutrūkusios gijos, didelės deformacijos, kilpos, „paukščio narvelio“ efektas arba suspaudimas;
- pažeidimai dėl karščio arba elektros lanko.

2.4.2.1.1 Nutrūkusios vielos

Matomų nutrūkusių vielų skaičius turi būti tikrinamas blogiausioje lyno atkarpoje. Pateiktos vertės taikomos kabinamiems (suspension) lynams, reguliavimo (governor) lynams ir kompensaciniams lynams.

2 lentelė – Matomų nutrūkusių vielų skaičius

Būklė	Pakeisti lynus arba patikrinti per kompetentingo asmens nurodytą laikotarpį			Lynus nedelsiant pašalinti		
	6×19 klasė	8×19 klasė	9×19 klasė	6×19 klasė	8×19 klasė	9×19 klasė
Atsitiktinai pasiskirsčiusios nutrūkusios vielos išorinėse vijose	Daugiau nei 12 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 15 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 17 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 24 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 30 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 34 per gijos vijimo žingsnį ¹
Nutrūkusios vielos vyrauja vienoje ar dviejose išorinėse vijose	Daugiau nei 6 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 8 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 9 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 10 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 10 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 10 per gijos vijimo žingsnį ¹
Gretimoms nutrūkusios vielos vienoje išorinėje vijoje	4	4	4	Daugiau nei 4	Daugiau nei 4	Daugiau nei 4
Lūžiai tarp gijų	1 per gijos vijimo žingsnį ¹	1 per gijos vijimo žingsnį ¹	1 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 1 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 1 per gijos vijimo žingsnį ¹	Daugiau nei 1 per gijos vijimo žingsnį ¹

¹ Vienas gijos vijimo žingsnio ilgis yra maždaug lygus $6 \times d$ (kur d yra nominalus lyno skersmuo).

2.4.2.1.2 Skersmens sumažėjimas

Reikia apsvarstyti lyno keitimą, jei lyno skersmuo sumažėja 6 % nuo nominalaus lyno skersmens.

2.4.2.1.3 Nejprasti požymiai

Jei pastebimos nejprastos savybės, kurios gali rodyti pažengusį vidinį susidėvėjimą, reikėtų apsvarstyti lyno keitimą.

- raudonų dulkių išsiskyrimas tarp gijų ir (arba) vielų;
- vietinis skersmens sumažėjimas.

2.4.2.1.4 Tarnavimo laikas

Nėra galimybės pateikti konkrečių rekomendacijų dėl lynų tarnavimo laiko. Ypatingai atsargiems reikėtų būti tais atvejais, kai lynai eksploatuojami ilgiau nei dešimt metų.

2.4.2.2 Kranų ir bendrieji plieno lynų atmetimo kriterijai pagal ISO 4309

Kadangi susidėvėjimas dažnai atsiranda dėl įvairių veiksnių derinio toje pačioje lyno vietoje, kompetentingas asmuo turi įvertinti „bendrą poveikį“; vienas iš šio vertinimo metodų pateiktas ISO 4309:2017 standarto G priede. Jei dėl kokios nors priežasties pastebimas lyno susidėvėjimo greičio pokytis, turi būti ištirta to priežastis ir, jei įmanoma, imtasi taisomųjų veiksmų. Kraštutiniais atvejais kompetentingas asmuo gali nuspręsti išmesti lyną arba pakeisti išmetimo kriterijus, pavyzdžiui, sumažindamas leistiną matomų sulūžusių vielų skaičių.

Tais atvejais, kai vertinamo ilgo lyno ruožo būklė pablogėjo palyginti neilgame ruože, kompetentingas asmuo gali nuspręsti, kad nebūtina išmesti viso lyno, su sąlyga, kad pažeistas ruožas gali būti tinkamai pašalintas, o likusi lyno dalis yra tinkama naudoti.

Paprastai plieno lynas brokuojamas remiantis toliau pateiktais kriterijais:

- Nutrūkusi gija
- Vielų lūžių sanakaupa vienoje vietoje
- Deformacijos (spiralinė, "narvelio" tipo, užlūžimai, "krepšelio" tipo)
- Mažiausiai du vielos lūžiai gijų tarpuose arba gretimose gijose per vieną gijos vijimo žingsnio ilgį (~ 6x d)
- Didelė išorinė ir vidinė korozija
- Atsipalaidavusi lyno struktūra
- Užlūžimai arba suplokštintos vietos
- Išlenkimai ar kitos deformacijos
- Vielos lūžiai galiniuose jungimuose
- Išsikišę vielos kilpose
- Lyno skersmens sumažėjimas dėl lyno šerdies pažeidimo
- Vietinis lyno skersmens padidėjimas
- Vienodas lyno skersmens sumažėjimas dėl nusidėvėjimo
- Šiluminis poveikis arba elektros lankas
- Pasieltas vielos trūkių lūžių skaičius ir tipas pagal žemiau pateiktas lenteles

2.4.2.2.1 Matomi vielų trūkimai

Lyno brokavimo kriterijai, taikomi įvairių rūšių matomiems vielų trūkimams, nurodyti 3 lentelėje.

3 lentelė – Matomų nutrūkusių vielų brokavimo kriterijai

	Matomų vielų trūkimo pobūdis	Atmetimo kriterijai
1	Atsitiktiniai vielų lūžiai lyno atkarpose, kurios juda per vieną ar kelis plieninius skriemulius ir yra suvyniojamos bei nuvyniojamos nuo būgno vienasluoksnio vijimo atveju, arba atsirandantys lyno atkarpose, kurios sutampa su persiklojimo zonomis daugiasluoksnio vijimo atveju.	Žr. 4 lentelę (vienasluoksniams ir dvigubo lygiagretaus vijimo lynams) bei 5 lentelę (antirotaciniams lynams).
2	Lokalizotos vielų lūžių grupės lyno atkarpose, kurios nėra vyniojamos ant būgno ir nuo jo.	Jei lūžiai koncentruojasi vienoje ar dviejose gretimose vijose, gali prireikti pašalinti lyną, net jei jų skaičius yra mažesnis nei 4 ir 5 lentelėse nurodytos reikšmės per 6d ilgį.
3	Vielų lūžiai tarp gijų (grioveliuose)	Du ar daugiau vielų lūžių per vieną vijimo žingsnio ilgį (apytiksliai lygų 6d)
4	Vielų lūžiai lyno galų tvirtinimo vietose	Du ar daugiau vielų lūžių

Jei lynas yra vienasluoksnis arba dvigubo lygiagretaus vijimo, turi būti taikomas atitinkamas lyno kategorijos numeris (RCN) – jį galite rasti ROPETEX svetainės dokumentų specifikacijose – taip pat 4 lentelėje nurodytos atmetimo vertės, taikomos vieloms, kurios nutrūko per 6d ir 30d ilgį. Jei konstrukcija nenurodyta, nustatykite bendrą lyne esančių apkrovą laikančių vielų skaičių (sudėdami visas išorinio sluoksnio gijų vietas, išskyrus užpildymo vietas) ir 4 lentelėje nustatykite atmetimo vertes, taikomas vielų lūžiams per 6d ir 30d atstumą atitinkamomis sąlygomis.

Jei lynas yra atsparus sukimuisi (antirotacinis), taikykite atitinkamą RCN ir 5 lentelėje raskite atmetimo vertes, skirtas vieloms, kurios yra sulūžusios 6d ir 30d ilgio atkarpoje. Jei konstrukcija nenurodyta, nustatykite išorinių gijų skaičių ir bendrą apkrovą laikančių vielų skaičių lyno išoriniame gijų sluoksnyje (sudėjus visus vielos gijų išoriniame sluoksnyje esančius vielos elementus, išskyrus užpildymo vielos elementus) ir 5 lentelėje raskite atmetimo vertes, nurodytas atitinkamoms sąlygoms, kai nutrūkusių vielos elementų ilgis yra 6d ir 30d.

4 lentelė – Vienasluoksniuose ir dvigubo lygiagretaus vijimo lynuose pasiekta arba viršyta matomų nutrūkusių vielų skaičiaus riba, reiškianti, kad lynas turi būti išbrokuotas (pagal ISO 4309:2017)

Lyno kategorijos skaičius RCN	Bendras laikančiųjų vielų skaičius išoriniame gijų sluoksnyje lyne ^(a) n	Matomų nutrūkusių išorinių vielų skaičius ^(b)					
		Lyno atkarpos, vyniojamos per plieninius skriemulius ir (arba) vyniojamos vienu sluoksniu ant būgno (vielos trūkimai pasiskirstę atsitiktinai)				Lyno atkarpos, vyniojamos daugeliu sluoksnių ant būgno ^(c)	
		M1–M4 klasės arba nežinoma klasė ^(d)				Visos klasės	
		Įprasto vijimo		Lang tipo vijimo		Įprasto ir Lang tipo vijimo	
		Per $6d$ ^(e) ilgį	Per $30d$ ^(e) ilgį	Per $6d$ ^(e) ilgį	Per $30d$ ^(e) ilgį	Per $6d$ ^(e) ilgį	Per $30d$ ^(e) ilgį
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
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

PASTABA Lynai, kurių išorinės vijos yra Seale konstrukcijos, kai kiekvienoje vijoje yra 19 ar mažiau vielų (pvz., 6x19 Seale), šioje lentelėje pateikiami dviem eilutėmis aukščiau tos eilutės, kurioje konstrukcija paprastai būtų pateikta remiantis apkrovą laikančių vielų skaičiumi išoriniame gijų sluoksnyje

(a) Šio tarptautinio standarto tikslais užpildymo vielos nelaikomos apkrovą laikančiomis vielomis ir neįtraukiamos į n reikšmes.

(b) Sutrūkusi viela turi du galus (skaičiuojama kaip viena viela).

(c) Šios vertės taikomos nusidėvėjimui, atsirandančiam persidengimo zonose ir dėl lyno nuvedimo kampo poveikio kylančioms apgijų tarpusavio sąveikoms (o ne toms lyno dalims, kurios liečiasi tik su skriemuliais ir nesivynioja ant būgno).

(d) Nurodytas nutrūkusių vielų skaičius gali būti padvigubintas lynams, esantiems mechanizmuose, kurių klasifikacija yra žinoma kaip M5–M8.

5 lentelė – Pasiektas arba viršytas matomų sulūžusių vielų, pasitaikančių antirotaciniuose lynuose, skaičius, reiškiantis, kad lynas turi būti pašalintas (pagal ISO 4309:2017)

Lyno kategorijos skaičius RCN	Bendras laikančiųjų vielų skaičius išoriniame gijų sluoksnyje lyne (a) n	Matomų išorinių vielų lūžių skaičius (b)			
		Lyno atkarpos, vyniojamos per plieninius skriemulius ir (arba) vyniojamos vienu sluoksniu ant būgno (vielos trūkimai pasiskirstę atsitiktinai)		Lyno atkarpos, vyniojamos daugeliu sluoksnių ant būgno (c)	
		Per 6d ilgį (d)	Per 30 d (d) ilgį	Per 6 d (d) ilgį	Per 30 d (d) ilgį
21	4 vijos $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 arba 4 vijos $n \leq 100$	2	4	4	8
	Mažiausiai 11 išorinių gijų				
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

PASTABA Lynai, kurių išorinės gijos yra „Seale“ konstrukcijos, kai kiekvienoje gijoje yra 19 ar mažiau vielų (pvz., 18x9 „Seale“ – WSC), šioje lentelėje pateikiamos dviem eilutėmis aukščiau tos eilutės, kurioje konstrukcija paprastai būtų pateikta remiantis vielų skaičiumi išoriniame gijų sluoksnyje.

(a) Šio tarptautinio standarto tikslais užpildymo vielos nelaikomos apkrovą laikančiomis vielomis ir neįtraukiamos į n vertes.

(b) Sutrūkusi viela turi du galus.

(c) Šios vertės taikomos susidėvėjimui, kuris atsiranda persidengimo zonose ir dėl lyno nuvedimo kampo poveikio kylančioms apgijų tarpusavio sąveikoms (o ne toms lyno dalims, kurios liečiasi tik skriemuliuose ir nesivynioja ant būgno).

(d) d = nominalus lyno skersmuo.

2.4.2.2.2 Lyno skersmens sumažėjimas

ROPETEX plieniniai lynai gaminami su teigiamu nominalaus skersmens nuokrypiu. Matuojant lynų skersmens sumažėjimą, svarbu pradėti nuo atskaitos skersmens, kuris turėtų būti užregistruotas iškart po lynų montavimo, bet prieš pradedant juos naudoti įprastinėmis sąlygomis. Jei šio atskaitos skersmens nėra, galima išmatuoti ir naudoti skersmenį, kuris yra arčiausiai galinio tvirtinimo.

Formulė pagal ISO 4309 skersmens sumažėjimui apskaičiuoti: $[(d_{ref} - d_m) / d] * 100\%$

Kur

d_{ref} = atskaitos skersmuo

d_m = išmatuotas faktinis skersmuo

d = nominalus skersmuo

Vienasluoksnis lynas su pluošto šerdimi turi būti pašalintas, kai rezultatas $\geq 10 \%$

Vienasluoksnis lynas su plienine šerdimi arba lygiagretaus vijimo lyną reikia pašalinti, kai rezultatas $\geq 7,5 \%$

Antirotacinį lyną reikia pašalinti, kai rezultatas $\geq 5 \%$

Jei plieno lyno skersmuo vietoje smarkiai ir akivaizdžiai sumažėjęs, t. y. jei yra įdubusi vija, lynas turi būti nedelsiant išmestas.

Jei laikomasi Australijos standarto AS 2759, lynas turi būti pašalintas (net jei nė vienas vielos pluoštas nesulūžo), kai lyno skersmuo sumažėja iki 95 % ar mažiau nominalaus lyno skersmens.

Be to, jei paviršinių vielų skersmuo sumažėja daugiau nei trečdaliu, lynas turi būti pakeistas.

2.4.2.2.3 Gijų lūžiai

Jei įvyksta visiškas gijos lūžis, lynas turi būti nedelsiant išmestas.

2.4.2.2.4 Korozija

Korozija dažniau atsiranda jūrinėje aplinkoje ir aplinkoje, kurioje yra didelis oro užterštumas. Be šių išorinių veiksnių, korozija dažniausiai atsiranda dėl netinkamos priežiūros ir nepakankamo virvės tepimo. Korozija turi įtakos plieno lyno tarnavimo laikui ir trūkimo stiprumui.

ISO 4309-2010 pateikia rekomendacijas dėl šalinimo kriterijų dėl korozijos:

Išorinė korozija, kurią galima nuvalyti ir (arba) nušveisti	Nereikia pašalinti
Išorinė korozija, kai vielos paviršius liečiant atrodo šiurkštus	Pašalinti 60 %
Išorinė korozija su smarkiai pažeistomis ir atsilaisvinusiomis vielomis	Pašalinti
Akivaizdi vidinė korozija (t. y. matoma per išorinių gijų tarpus)	Pašalinti

2.4.2.2.5 Banguotumas

Banguotumas yra plieno lyno deformacijos forma. Lyno konstrukcijos deformacija (laikui bėgant) sukelia nevienodą jėgų pasiskirstymą lyne. Lynas turi būti išbrokuotas, kai pastebimas banguotumas.

2.4.2.2.6 Krepšelio deformacija

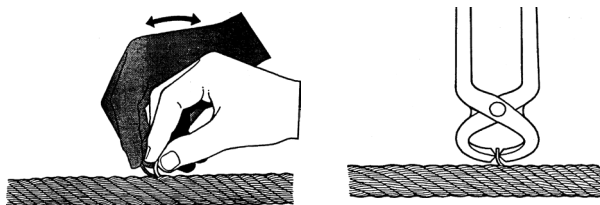
Lynai su krepšelio deformacija turi būti nedelsiant pašalinti arba, jei likęs lyno ilgis yra tinkamas naudoti būklės, pašalinti pažeistą dalį.

2.4.2.2.7 Išsikišusi šerdis arba gijos

Lynai, kurių šerdis arba gijos išlindusios, turi būti nedelsiant išmesti arba, jei likęs lyno ilgis yra tinkamas naudoti, pašalinti pažeistą dalį.

2.4.2.2.8 Išsikišusios vielos kilpos

Lynai su išsikišusiomis vielos gijomis, paprastai susidarantiomis grupėmis priešingoje lyno pusėje nei ta, kuri liečiasi su skriemulio grioveliu, turi būti nedelsiant pašalinti. Jei išsikišusi tik viena viela gijoje, ją galima pašalinti sulenkiant iki lūžio, arti gijos vidaus, kad ši viela nepažeistų aplinkinių vielų ir gijų. Žr. 2-8 paveikslą.



2-8 paveikslas. Išsikišusių vielų pašalinimas

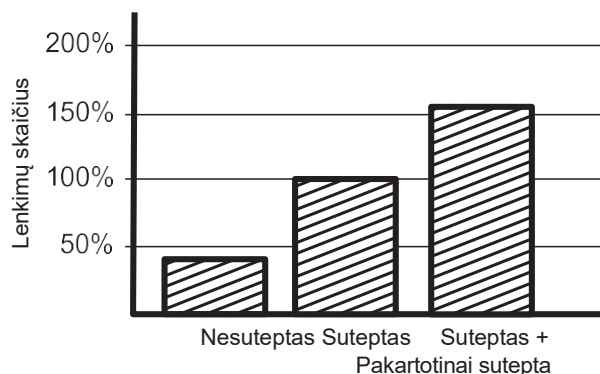
2.4.3 Lyno tepimas eksploatacijos metu

Gamintojo pateikta apsauga paprastai yra pakankama, kad būtų išvengta susidėvėjimo dėl korozijos pervežimo, sandėliavimo ir eksploatacijos pradžios metu; tačiau, siekiant užtikrinti optimalų veikimą, daugumai lynų yra naudinga naudoti eksploatacinį tepalą, kurio tipas priklauso nuo lyno paskirties ir aplinkos sąlygų, kuriomis lynas yra veikiamas. Tepimas taip pat atlieka svarbų vaidmenį mažinant vidinę trintį tarp atskirų vielų, besitrinančių viena į kitą.

Todėl svarbu reguliariai tepti lyną, priklausomai nuo jos naudojimo.



ĮSPĖJIMAS! Nesutepto arba netinkamai sutepto lyno tarnavimo laikas žymiai sutrumpėja.



2-9 pav. Lyno pakartotinio tepimo svarba

Eksploatacinis tepalas turi būti suderinamas su originaliu gamybiniu tepalu, o traukos pavaros lyno atveju – neturi pabloginti jo trinties charakteristikų. Rekomenduojama vadovautis lyno gamintojo arba originalios įrangos gamintojo rekomendacijomis.

Paprastai eksploatacinis tepalas tepamas teptuku, lašinamas, purškiamas nešiojamu slėginiu purkštuvu arba aukštu slėgiu. Pastaroji sistema paprastai skirta aukštu slėgiu įstumti eksploatacinį tepalą į lyną, tuo pačiu valant lyną ir pašalinant drėgmę, tepalo likučius bei kitus nešvarumus.

Jei nebus naudojamas techninis tepalas, lyno eksploatacinės savybės gali pablogėti, o blogiausiu atveju gali atsirasti nepastebima vidinė korozija.

Naudojant per daug arba netinkamo tipo tepalą, ant paviršiaus gali kauptis pašalinės medžiagos. Dėl to lynas, skriemulys ir būgnas gali būti pažeisti dėl trinties. Taip pat gali būti sunku nustatyti tikrąjį lyno būklę, kad būtų galima įvertinti, ar jis atitinka pašalinimo kriterijus.

3 Lyno konstrukcijos pasirinkimas

3.1 Konstrukcija, atsižvelgiant į dilimą ir nusidėvėjimą

Plieno lynas palaipsniui silpnėja veikiamas trinties ir nusidėvėjimo. Tai atsitinka, kai lynas liečiasi su kitu kūnu, pavyzdžiui, kai jis praeina per skriemulį ar per ritę, susivynioja ant būgno arba yra velkamas per ar palei trinančią medžiagą.

Jei žinoma, kad nusidėvėjimas yra pagrindinė išbrokavimo priežastis, reikėtų rinktis lyną su kuo storesniais išoriniais vielos pluoštais, tačiau taip pat atsižvelgiant į tai, ar reikia atitikti kokius nors papildomus lenkimo nuovargio reikalavimus.

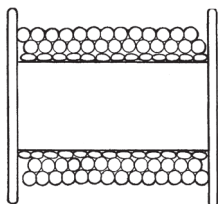
Lang tipo lynas (su sąlyga, kad abu lyno galai yra pritvirtinti ir negali suktis) ir kompaktinis (suspaustų gijų lynas) gali būti pranašesni abrazyvinių sąlygų atveju.

Pastaba: nors tikimasi, kad nusidėvėjimas vyks daugiausia vielų išorėje, jis taip pat gali vykti ir lyno viduje, tarp gijų ir šerdies bei gijų sąsajų.

3.2 Šerdies tipas, atsižvelgiant į lyno suspaudimą būgne

Suspaudimas gali atsirasti dėl kelių priežasčių, tačiau labiau tikėtina, kai lynas ant būgno vyniojamas daugiasluoksniu būdu. Be to, tarp lyno ir lygaus arba glotnaus paviršiaus būgno susidarys didesnis radialinis slėgis nei būgno su grioveliais atveju.

Susukti lynai, kurių sudėtyje yra pluošto, neturėtų būti naudojami, jei lynas vyniojamas į daugeliu sluoksnių. Lynai su plieniniu šerdimi ir kompaktiniai (suspaustų gijų) lynai yra atsparesni suspaudimui ir deformacijai.



3-1 pav. Suspaudimo ant būgno pavyzdys

3.3 Vielų padengimas nuo korozijos

Jei numatoma, kad lyną veiks korozija arba žinoma, kad tai yra pagrindinis susidėvėjimo būdas, geriau naudoti lyną, kuriame yra cinku (arba cinko lydinio Zn95/Al5) padengtų vielų.

Reikėtų apsvarstyti galimybę pasirinkti lyną su kuo storesnėmis vielomis, atsižvelgiant į tai, ar reikia papildomai atitikti kokius nors lenkimo nuovargio reikalavimus.

Lynas, sudarytas iš daugybės mažų vielų, yra labiau linkęs į koroziją nei lynas, sudarytas iš nedaugelio didelių vielų.

3.4 Vijos kryptis ir tipas

3.4.1 Lynų sujungimas tarpusavyje (nuosekliai) arba vieno šalia kito (lygiagretus)

Jei būtina sujungti vieną lyną su kitu (t. y. nuosekliai), tiek montavimo, tiek eksploatacijos metu, labai svarbu, kad jie būtų tos pačios vijimo krypties ir tipo, pvz., dešiniojo vijimo įprastas (sZ) su dešiniojo vijimo įprastu (sZ).

Pastaba: Jei kairiojo vijimo lynas sujungiamas su dešiniojo vijimo lynu, apkrovos metu lynas pasisuks ir vijos išsipins. Jei lyno jungtys taip pat yra sujungtos rankiniu būdu, sujungimai atsivers ir išsiskirs.

Kai kurioms naudojimo sritims, pvz., griebtuvuose ir konteinerių kranuose, reikia naudoti kairiojo vijimo lyną, veikiantį kartu su dešiniojo vijimo lynu (t. y. lygiagrečiai), siekiant subalansuoti abiejų lynų sukimosi poveikį.

3.4.2 Vyniojimo kryptis

Jei originalios įrangos gamintojo instrukcijose nenurodyta kitaip, lyną reikia suvynioti taip, kaip parodyta žemiau pateiktuose paveikslėliuose.

Sukimosi kryptis ir lino tvirtinimo taškas lemia, ar reikia naudoti dešiniojo vijimo, ar kairiojo vijimo lyną. Norint pasirinkti tinkamą lyną, reikia laikytis šios taisyklės:

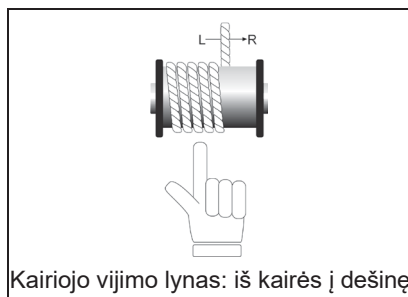
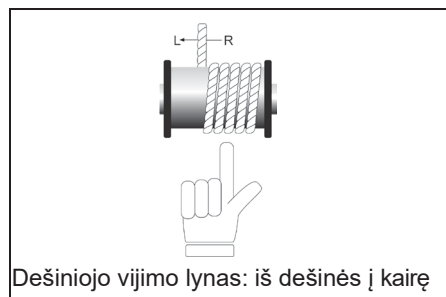
- Dešiniojo sriegio griovelis ant būgno – kairiojo vijimo lynas.
- Kairiojo sriegio griovelis ant būgno – dešiniojo vijimo lynas.



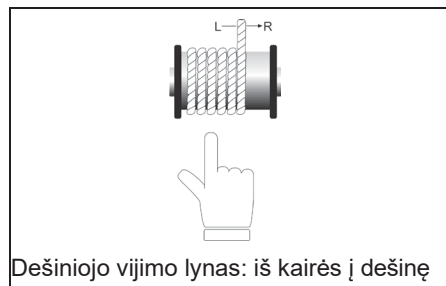
ĮSPĖJIMAS! Netinkamas lino sukimosi krypties pasirinkimas gali neigiamai paveikti lino veikimą.

Toliau pateiktuose paveikslėliuose nurodyta vyniojimo kryptis paprastai taikoma tiek lygiems, tiek grioveliais dengtiems būgnams.

Pagal vėjo kryptį



Viršutinis vyniojimas



3.5 Sukimosi savybės ir suktuko naudojimas

Kėlimo lynų „sasisukimas“ (cabling) daugiašakėje lino pervedimo sistemoje dėl bloko sukimosi gali atsirasti, jei parinktas lynas pasižymi nepakankamomis sukimo savybėmis, atsižvelgiant į kėlimo aukštį, lynų atstumą ir apkrovą. Tokiais atvejais kėlimas gali būti stipriai apribotas arba netgi visiškai sustabdytas. Ypač jautrios šiai problemai yra sistemos su dideliu kėlimo aukščiu.

Pastaba: „Sasisukimo“ (cabling) terminas naudojamas apibūdinti būklę daugiašakėje lino pervedimo sistemoje, kai lino šakos susipina tarpusavyje, apsvyniodamos viena aplink kitą.

Įvertinus lino sukimo savybes, galima nustatyti sasisukimo tikimybę konkrečiai lino pervedimo sistemai. Rekomenduojama konsultuotis su lino gamintoju arba originalios įrangos gamintoju.

Naudojant antirotacinius lynus, kurių išoriniai gijų sluoksniai paprastai vijami priešinga kryptimi nei vidiniai, (i) sukimo momentas, susidarantis apkrovos metu, kai abu lino galai yra pritvirtinti ir negali suktis, arba (ii) lino sukimasis apkrovos metu, kai vienas galas gali laisvai suktis, bus gerokai mažesnis nei naudojant vienasluoksnius lynus.

Siekiant sumažinti krovinio sukimosi pavojų kėlimo operacijos metu ir užtikrinti personalo saugą kėlimo zonoje, geriau rinktis antirotacinį lyną, kuris apkrovos metu sukasi tik nežymiai, žr. a) punktą žemiau. Naudojant tokius lynus sukamosios jungties paskirtis yra sumažinti lyno sukimąsi, atsirandantį dėl kampinių nukrypimų ant skriemulio ar būgno.

Kitiems antirotaciniams lynams, turintiems mažesnę atsparumą sukimuisi esant apkrovai ((žr. b) punktą žemiau)), paprastai reikalinga sukamoji jungtis, kad pavojus būtų sumažintas iki minimumo. Tačiau tokiais atvejais reikia pripažinti, kad per didelis lyno sukimasis gali neigiamai paveikti jo eksploatacines savybes ir taip pat sumažinti lyno trūkimo ribą. Šis sumažėjimas priklausys nuo pasirinkto lyno sukimo savybių ir keliamos apkrovos dydžio.

Toliau pateikiamos bendrosios rekomendacijos dėl sukučio naudojimo, atsižvelgiant į lyno sukimosi savybes, santrauka.

Kai:

- 1 apsisukimas = 360° ;
- d = nominalus lyno skersmuo
- F_{min} = mažiausia lyno trūkimo riba

Tada:

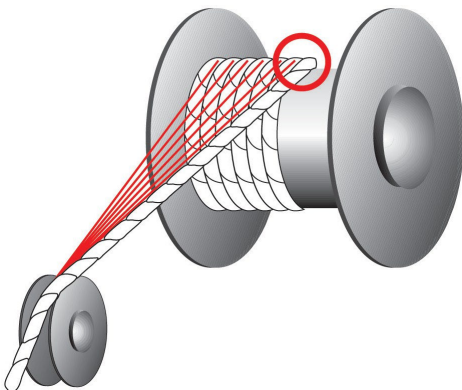
a) sukimosi savybės ≤ 1 aps./1 000 d , keliant apkrovą, lygią 20 % F_{min}
galima naudoti sukučių.

b) sukimosi savybės, > 1 aps., bet ne daugiau nei 4 aps./1 000 d , keliant apkrovą, lygią 20 % F_{min} .
sukutis gali būti naudojamas, atsižvelgiant į lyno gamintojo rekomendacijas ir (arba) gavus kompetentingo asmens patvirtinimą;

c) sukimosi savybės > 4 aps./1 000 d , kai apkrova lygi 20 % F_{min} – sukučio naudoti negalima.

3.6 Lyno nuvedimo kampas

Per didelis lyno nuvedimo kampas gali sukelti pernelyg didelį lyno nusidėvėjimą dėl trinties su gretimu būgno kraštu. Tai taip pat gali sukelti sukimo problemas.



3-2 pav. Per didelis lyno nuvedimo kampas gali sukelti pernelyg didelį nusidėvėjimą

Kai lynas patenka į skriemulį, esant nuvedimo kampui, jis iš pradžių liečiasi su griovelio kraštu. Toliau judėdamas per skriemulį, lynas kraštu nusileidžia žemyn, kol pasiekia griovelio apačią. Šio proceso metu lynas ne tik slysta, bet ir sukasi. Dėl sukimosi lynas apsisuka aplink savo ašį, todėl lyne atsiranda arba pašalinamas sukimasis – trumpėja arba ilgėja lyno vijimo žingsnis. Dėl to mažėja atsparumas nuovargiui, o blogiausiu atveju gali atsirasti struktūrinių pažeidimų, tokių kaip „narvelio efektas“ (birdcage) iškyšos forma ar šerdies išsikišimas. Didėjant nuvedimo kampui, didėja ir sukimasis.

Lyno nuvedimo kampas neturėtų būti didesnis nei 2° antirotaciniams lynams ir ne didesnis nei 4° vienasluksniams lynams.

Pastaba: Dėl praktinių priežasčių kai kurių kranų ir keltuvų konstrukcija gali neatitikti šių rekomenduojamų verčių; tokiu atveju lyno tarnavimo laikas gali sutrumpėti, todėl jį reikėtų tikrinti dažniau.

Lyno nuvedimo kampą galima sumažinti, pavyzdžiui:

- a) sumažinant būgno plotį ir (arba) padidinant jo skersmenį; arba
- b) padidinant atstumą tarp skriemulio ir būgno.

Vyniojant ant būgno, paprastai rekomenduojama palaikyti $0,5^\circ$ iki $2,5^\circ$ nuvedimo kampą. Jei kampas per mažas, t. y. mažesnis nei $0,5^\circ$, lynas linkęs kauptis gali kauptis ties būgno kraštu ir nebegrįžta atgal per būgną priešinga kryptimi. Tokiu atveju problemą galima išspręsti įrengiant „kicker“ įtaisą arba padidinant kampą naudojant papildomą skriemulį ar vyniojimo mechanizmą.

Jei lynas kaupiasi, jis gali staiga nuslysti nuo flanšo, sukeldamas smūginę apkrovą. Per didelis nuvedimo kampas lemia, kad lynas per anksti grįžti per būgną, susidaro tarpai tarp gijų ties kraštais ir padidėja slėgis lyno susikirtimo vietose.

Net ir naudojant sraigtinius griovelius, dideli lyno nuvedimo kampai neišvengiamai sukels mechaninius pažeidimus tam tikrose vietose, nes vielos „trinsis“ viena į kitą. Tai dažnai vadinama lyno „trintimi“, tačiau jos mastą galima sumažinti pasirinkus lang lay tipo lyną, jei tai leidžia lyno pervedimo schema, arba kompaktinį lyną.

4 Svarbi informacija apie plieno lyno ir jų sudėtinių dalių saugą ir poveikį sveikatai

4.1 Medžiaga

4.1.1 Bendroji informacija

Plieno lynas yra kompozicinė medžiaga ir, priklausomai nuo jos tipo, gali būti sudaryta iš kelių atskirų medžiagų.

Toliau pateikiama išsami informacija apie visas atskiras medžiagas, kurios gali sudaryti pagaminto lyno dalį.

Pristatymo lape, sąskaitoje faktūroje ar sertifikate nurodytas lyno aprašymas ir (arba) pavadinimas leis identifikuoti sudedamąsias dalis.

Pagrindinė plieno lynų, kuriems taikomos įvairios EN 12385 dalys, sudedamoji dalis yra anglinis plienas, kuris kai kuriais atvejais gali būti padengtas cinku arba cinko lydinio Zn95/Al5.

Lynai, pagaminti iš anglinio, padengto arba nerūdijančio plieno vielų, tokie, kokie yra tiekiamos, nelaikomi pavojingais sveikatai. Tačiau atliekant bet kokį tolesnį apdorojimą, pvz., pjaustymą, suvirinimą, šlifavimą ir valymą, gali susidaryti dulkių ir dūmų, kuriuose yra elementų, galinčių turėti įtakos darbuotojų, kurie su jais susiduria, sveikatai.

Kiti trys komponentai yra šerdis, kuri gali būti pagaminta iš to paties tipo plieno, kaip ir išorinės vijos, arba iš natūralių ar sintetinių pluoštų; lyno tepalas (-ai); ir, jei taikoma, bet koks vidinis užpildas ar išorinė danga.

4.1.2 Pluoštinė šerdis

Kadangi pluošto šerdys, paprastai pagamintos iš natūralių arba sintetinių pluoštų, yra suvytų plieninių lynų centre, jų tvarkymas nekelia pavojaus sveikatai. Net ir pašalinus išorinius pluoštus (pavyzdžiui, kai lynas sujungiamas su mova), šerdies medžiagos praktiškai nekelia jokio pavojaus naudotojui, išskyrus galbūt naudoto lyno atvejį, kai nenaudojant jokios techninės priežiūros tepalinės medžiagos arba dėl intensyvaus darbo, sukeliančio vidinį šerdies abrazyvinį nusidėvėjimą, šerdis gali būti suskilusi į pluošto dulkes, kurias galima įkvėpti, nors tai laikoma labai mažai tikėtina.

Pagrindinis pavojus kyla įkvėpus dūmų, susidarančių dėl karščio, pavyzdžiui, kai virvė pjaunama diskinais pjūvikliais. Tokiomis sąlygomis natūralūs pluoštai gali išskirti anglies dioksidą, vandenį ir pelenus, o sintetinės medžiagos – toksiškus dūmus.

Natūralių pluoštų apdorojimas, pavyzdžiui, apsauga nuo puvimo, degant taip pat gali sukelti toksinių garų susidarymą.

Toksinių garų iš šerdžių koncentracija bus beveik nereikšminga, palyginti su produktais, susidarančiais kaitinant kitas pirmines medžiagas, pvz., vielą ir lyne esančias gamybos tepalines medžiagas.

Dažniausiai šerdims naudojama sintetinė medžiaga yra polipropilenas, nors kartais gali būti naudojami ir kiti polimerai, pvz., polietilenas ir poliamidas.

4.1.3 Užpildymo ir padengimo medžiagos

Užpildymo ir padengimo medžiagos nekelia pavojaus sveikatai, kai jis naudojamas toks kaip buvo tiestas. Pagrindinis pavojus kyla įkvėpus toksinių garų, kai lynas pjaunamas diskinais pjūklais.

4.1.4 Lyno gamybos tepalai

Tepalai, naudojami plieno lynų, paprastai kelia minimalų pavojų vartotojui. Tačiau vartotojas turėtų imtis pagrįstų atsargumo priemonių, kad kuo labiau sumažintų sąlytį su oda ir akimis

ir taip pat vengti įkvėpti jų garų ir dulkių.

Plieno lynų gamyboje kaip tepalai naudojami įvairūs junginiai. Šie produktai daugiausia susideda iš aliejų, vašků, bitumų, dervų, gelifikatorių ir užpildų mišinių su nedidelėmis korozijos inhibitorių, oksidacijos stabilizatorių ir lipnumo priedų koncentracijomis.

Dauguma jų yra kieti kambario temperatūroje ir, jei išvengiama odos sąlyčio su skysčiais, nė viena iš jų nekelia pavojaus įprastinio lino naudojimo metu.

Siekiant išvengti odos sutrikimų, reikėtų vengti pakartotinio ar ilgalaikio sąlyčio su mineraliniais ar sintetiniais angliavandeniliais, be to, labai svarbu, kad visi asmenys, kurie liečiasi su tokiais produktais, laikytųsi aukštų asmeninės higienos standartų.

Darbuotojas turėtų:

- a) naudoti aliejui nepralaidžias pirštines;
- b) vengti nereikalingo sąlyčio su alyva, dėvėdamas apsauginius drabužius;
- c) gauti pirmąją pagalbą dėl bet kokios, net ir menkiausios, traumos;
- d) prieš valgį, prieš naudojantis tualetu ir po darbo kruopščiai nusiplauti rankas; ir
- e) po plovimo naudokite kondicionuojantį kremą, jei jis yra.

Darbuotojas neturėtų:

- f) dėti alyvuotų skudurų ar įrankių į kišenes, ypač į kelnių;
- g) naudoti nešvarių ar sugadintų skudurų aliejui nuo odos nuvalyti;
- h) nešioti alyva išteptus drabužius;
- i) naudoti tirpiklių, pvz., parafino, benzino ir pan., norint nuvalyti aliejų nuo odos.

4.2 Bendra informacija apie saugą

4.2.1 Darbo saugos priemonės

a) Kvėpavimo takų apsauga

Reikalinga užtikrinti, kad ore esančių dulkių ar garų koncentracija neviršytų nustatytų profesinio poveikio normų (OES).

Jei viršijami OES, operatoriai turėtų dėvėti patvirtintus dulkių ir garų respiratorius. (OES bendram dulkių kiekis yra 10 mg/m³ o įkvėpiamų dulkių – 5 mg/m³).

b) Apsauginė įranga

Apsauginę įrangą reikia dėvėti atliekant darbus, keliančius pavojų akims. Suvirinimo kaukę reikia naudoti suvirinimo ar nudeginimo metu. Naudokite pirštines ir kitą apsauginę įrangą, kai to reikalaujama.

c) Kita

Prieš persirengiant į gatvės drabužius ar valgant, reikia laikytis geros asmeninės higienos principų. Darbo vietoje maisto vartoti negalima.

4.2.2 Skubios medicininės pagalbos procedūros

- a) Įkvėpus: Perkelti į gryną orą; kreiptis į gydytoją.
- b) Oda: Gerai nuplaukite paveiktas vietas muilu ir vandeniu.
- c) Akių: Gerai praplaukite tekančiu vandeniu, kad pašalintumėte daleles; kreipkitės į gydytoją.
- d) Nuriijimas: Mažai tikėtiniu atveju, jei buvo nuryta lyno ar bet kurios jo sudedamosios dalies, kreiptis į gydytoją.

4.2.3 Saugos informacija – gaisro ar sprogimo pavojus

Kietame būvyje lyno plieniniai komponentai nekelia gaisro ar sprogimo pavojaus. Esantys organiniai elementai, t. y. tepalai, natūralūs ir sintetiniai pluoštai bei kitos natūralios ar sintetinės užpildymo ir dengimo medžiagos, gali palaikyti degimą.

4.2.4 Šalinimas

Šalinti pagal vietinius teisės aktus.

Ženklinimas

ROPETEX plieno lynai pažymėti dviem ritės etiketėmis, kurios identifikuoja ritę ir lyną. Etiketėse yra CE ir UKCA ženklai.



ROPETEX ritės taip pat pažymėtos piktogramomis su naudojimo instrukcijomis.

Naudojimo instrukcijos

Visada galite rasti galiojančius ir atnaujintus vartotojo vadovus internete.

Vartotojo vadovas nuolat atnaujinamas ir galioja tik naujausia versija.



NB! Anglų kalba pateikta versija yra originalus vadovas.

Vadovą galima atsisiųsti paspaudus šią nuorodą:
www.powertex-products.com/manuals

Produkto atitiktis ir suderinamumas

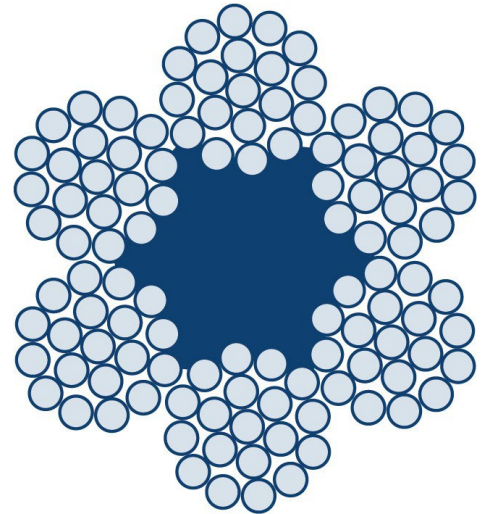


SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Suomija
www.powertex-products.com

EE Kasutusjuhend

ROPETEX Teraskööied

Kasutusjuhend



ROPETEX ohutusjuhised ning kasutus- ja hooldusjuhised

Sisukord

1. Üldine	3
2. Kasutamine ja hooldus	4
2.1. Kasutamiskiirangud ebasoodsate keskkonnatingimuste tõttu	4
2.1.1. Temperatuur	4
2.1.2. Kasutamine eriti ohtlikes tingimustes	4
2.2. Enne köie esmakordset kasutamist	4
2.2.1. Trossi ja dokumentide kontrollimine	4
2.2.2. Trossi hoiustamine	5
2.2.3. Masina või seadme köiega seotud osade seisukorra kontrollimine	5
2.3. Trossi käitlemine ja paigaldamine	6
2.3.1. Üldine	6
2.3.2. Tross tarnitakse rullis	6
2.3.3. Tross tarnitakse rullil	7
2.3.4. Trossi lõikamine	8
2.3.5. Uue köie sisseajamine	8
2.4. Hooldus	9
2.4.1. Trossi kontrollimine ja uurimine	9
2.4.2. Kõrvaldamise kriteeriumid	10
2.4.3. Trossi määrimine kasutamise ajal	17
3. Trossi valik	18
3.1. Ehitus seoses hõõrdumise ja kulumisega	18
3.2. Südamiku tüüp seoses köie purunemisega trumli juures	18
3.3. Traadi viimistlus seoses korrosiooniga	18
3.4. Keerutussuund ja tüüp	18
3.4.1. Trosside ühendamine omavahel (seeria) või kõrvuti töötamine (paralleel)	18
3.4.2. Kerimise suund	19
3.5. Pöörlemisomadused ja pöörleva liitmiku kasutamine	19
3.6. Laevastiku nurk	20
4. Tervise- ja ohutusalane teave terastrosside ja nende komponentide kohta	22
4.1. Materjal	22
4.1.1. Üldine	22
4.1.2. Kiudtuomad	22
4.1.3. Täite- ja katematerjalid	22
4.1.4. Köie valmistamise määrdeained	23
4.2. Üldine teave	23
4.2.1. Tööohutusmeetmed	23
4.2.2. Esmaabi	24
4.2.3. Ohutusteave – tulekahju- või plahvatusoht	24
4.2.4. Kõrvaldamine	24

1. Üldine

Käesolev dokument sisaldab teavet, mis aitab teil ROPETEXi terastrosse ohutult ja nõuetekohaselt kasutada. Lisaks kasutusjuhendile viitame ka igas töökohas kehtivatele riiklikele eeskirjadele.

Kinnitame oma ainuvastutusel, et ROPETEXi terastrossid vastavad standarditele EN 12385-1 kuni -10 ja AS3569.

Kui klient teeb tootele mingeid muudatusi või kombineerib toodet ühildumatu toote/komponendiga, ei võta me vastutust toote ohutuse tagajärgede eest.

ROPETEXi terastrosse impordib SCM Citra OY, Asessorinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Soome, ja neid turustab eksklusiivselt Axel Johnson International – Lifting Solutions Groupi ettevõtte.

Kõik tooteteave ja kasutusjuhendid on kättesaadavad veebilehel

www.ropetex.com Kõik turustajad on loetletud veebilehel

<https://www.powertex-products.com/offices>

2. Kasutamine ja hooldus

2.1. Kasutamispirangud ebasoodsate keskkonna- ja tingimuste tõttu

2.1.1. Temperatuur

2.1.1.1. Süsinikterasest traatidest valmistatud terastross

Arvesse tuleb võtta maksimaalset temperatuuri, milleni tross võib kasutamise käigus tõusta.

Temperatuuri alahindamine võib põhjustada ohtliku olukorra.

Kiudtuumaga või kiudkeskmega punutud trosse võib kasutada kuni 100 °C juures.

Terasüdamikuga punutud trosse ja spiraaltrosse (st spiraalpunutud ja lukustatud spiraaltrosse) võib kasutada kuni 200 °C juures, kuigi töökoormuse piirväärtust tuleb mõnevõrra alandada, kusjuures alandamise määr sõltub kõrgel temperatuuril viibimise ajast ja traatide läbimõõdust.

Töötemperatuuride vahemikus 100 °C kuni 200 °C võib tugevuse vähenemist eeldada 10% ulatuses.

Temperatuuridel üle 200 °C võivad olla vajalikud spetsiaalsed määrdeained ning tuleb arvestada eespool nimetatust suurema tugevuse vähenemisega. Tuleks võtta ühendust köie või masinate tootjaga.

Töötemperatuurid kuni -40 °C ei mõjuta terastrosside tugevust negatiivselt ja töökoormuse piirväärtust ei ole vaja vähendada; siiski võib trossi töövõime väheneda, sõltuvalt trossi määrdeaine tõhususest madalatel temperatuuridel.

Kui tross on varustatud otsikuga, vaadake ka punkti 2.1.1.2.

2.1.1.2. Lõpposad

Lisaks eespool nimetatud trosside piirangutele ja kui trossi tootja või masina, seadme või paigaldise tootja ei ole teisiti määranud, ei tohi ületada järgmisi töötemperatuure:

- Pöördeots alumiiniumist hülsiga: 150 °C
- Hülsiga kinnitatud silmus terasest hülsiga: 200 °C
- Plii-põhise sulamiga täidetud pesa: 80 °C
- Tsinkiga või tsingipõhise sulamiga täidetud pesa: 120 °C
- Vaiguga täidetud pesa – järgige vaiguga täidetud pesade süsteemi projekteerija juhiseid

2.1.2. Kasutamine eriti ohtlikes tingimustes

Juhul, kui on teada eriti ohtlikud tingimused, nt avamere tööd, inimeste ja potentsiaalselt ohtlike koormate (nt sulametallid, söövitavad või radioaktiivsed materjalid) tõstmine, tuleb läbi viia riskianalüüs ning valida või kohandada vastavalt töökoormuse piirväärtust.

2.2. Enne köie esmakordset kasutamist

2.2.1. Trossi ja dokumentide kontrollimine

Tross tuleks kohe pärast kohaletoimetamist lahti pakkida ja üle vaadata, et kontrollida selle identiteeti ja seisukorda ning veenduda, et tross ja selle otsad (kui need on olemas) sobivad masinate või seadmetega, millele need kasutusel kinnitatakse.

Märkus: Kui köiel või selle pakendil on märgata kahjustusi, tuleb need märkida saatelehele.

Trossi tootja vastavussertifikaat tuleb hoida ohutus kohas, nt koos kraana kasutusjuhendiga, et trossi oleks võimalik identifitseerida kasutamise käigus läbiviidavate perioodiliste põhjalike kontrollide ajal.

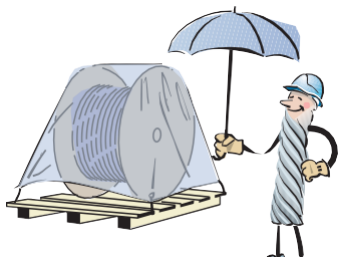
Märkus: Trossi ei tohi tõstmiseks kasutada, kui kasutajal ei ole sertifikaati.

Ropetexi terastrossid on varustatud:

- a. Vastavusdeklaratsioon
- b. 3.1 Katseprotokoll vastavalt standardile EN 10204
- c. Kasutusjuhend (rullil)
- d. CE-märgis (rullil)

Vastavusdeklaratsioon ja 3.1 katsetunnistus on ühes dokumendis ning need on Axel Johnson International Lifting Solutions Groupi ettevõtetele intraneti või veebiportaali kaudu.

2.2.2. -trossi ladustamine



Tuleb valida puhas, hästi ventileeritud, kuiv, tolmuva ja katusealune koht. Kui köit ei ole võimalik hoida siseruumis, tuleb see katta veekindla materjaliga.

Trossi tuleb ladustada ja kaitsta nii, et see ei saaks ladustamisperioodi jooksul ega ladustamispaika paigutamisel või sealt väljavõtmisel juhuslikult kahjustada.

Trossi tuleks hoida kohas, kus seda tõenäoliselt ei mõjuta keemilised aurud, auru ega muud korrodeerivad ained.

Kui köis on tarnitud rullil, tuleb rullit pikaajalise ladustamise ajal, eriti soojas keskkonnas, perioodiliselt pöörata, et vältida määrdeaine väljumist köiest.

Trossi ei tohi hoida kohtades, kus valitsevad kõrged temperatuurid, kuna see võib mõjutada selle edasist töökindlust.

Äärmuslikel juhtudel võib köie algne, tootmisel mõõdetud purunemisjõud oluliselt väheneda, muutes selle ohutuks kasutamiseks.

Tross ei tohi puutuda otseselt kokku põrandaga ning trossirull tuleb paigutada nii, et rullile jääks alla õhuvool. Pange tähele, et terastrossiga rull võib oma kaaluga kergesti ületada EUR-kaubaaluse maksimaalse kandevõime.

Märkus: Kui eespool nimetatud nõudeid ei järgita, võib köis saastuda võõrkehade ja korrosioon võib alata juba enne köie kasutuselevõttu.

Soovitavalt tuleks trossirulli toetada maapinnal seisva A-raami või alusega, mis suudab trossi ja trossirulli kogumassi ohutult kanda.

Trossi tuleks regulaarselt kontrollida ja vajaduse korral tuleks kasutada sobivat trossikaitseainet, mis on ühilduv tootja määrdeainega.

Kõik märjad pakkematerjalid, nt kotiriie, tuleb eemaldada.

Trossi märgistust tuleb kontrollida, et veenduda selle loetavuses ja vastavuses sertifikaadiga.

Laost väljavõtmisel tuleb järgida põhimõtet „esimesena sisse, esimesena välja”.

2.2.3. Masina või paigaldise köiega seotud osade seisukorra kontrollimine

Enne uue köie paigaldamist tuleb kontrollida köiega seotud osade, nt trumlite, rullide ja köiekaitsete seisukorda ja mõõtmeid, et veenduda, et need jäävad originaalseadmete tootja poolt määratud tööpiiridesse.

Kraanadel kasutatavate trosside puhul peab efektiivne soone läbimõõt olema vähemalt 5% suurem kui trossi nimiläbimõõt

. Rõngasdiameetrit tuleb kontrollida rullimõõturi abil. Samuti tuleb kontrollida, et

rullid pöörlevad takistusteta.

Trossi tegelik läbimõõt ei tohi mingil juhul olla suurem kui trumli samm. Mitmekihilise kerimise korral tuleb hinnata tegeliku trossi läbimõõdu ja sammu vahelist suhet.

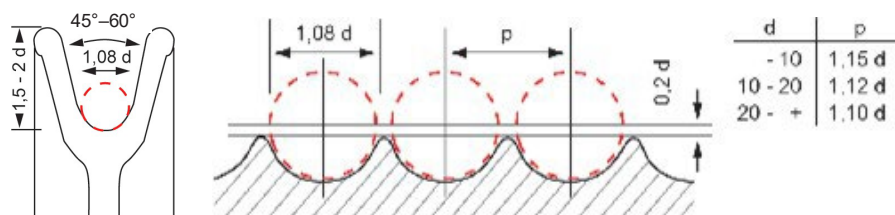
Kui sooned on liiga kulunud, võib need uuesti töötleda. Enne seda tuleks kontrollida rullikku või trumlit, et teha kindlaks, kas pärast töötlemist jääb köit toetavale alusmaterjalile piisavalt tugevust.

Sooned peaksid toetama terastrossi umbes $1/3$ selle läbimõõdust.

Rullide soonte soovituslike väärtuste ja nurkade osas kehtivad erinevad standardid:

- ISO16625:2013 (45° – 60°)
- DIN15061 ($\geq 45^{\circ}$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30° – 55°)

Soovitame kasutada teie piirkonnas kehtivat standardit.



Joonis 2-1 Soone läbimõõt ja vahekaugused

Märkus: Kui sooned kuluvad ja köis jääb külgedelt kinni, piiratakse kiudude ja traatide liikumist piiratud ja köie paindumus väheneb, mis mõjutab köie töökindlust.



HOIATUS! Kulunud rullid tuleb asendada/remontida

HOIATUS! Trummel võib mõnel juhul köit kahjustada ja põhjustada selle enneaegset kasutuselt kõrvaldamist. Kui trumli läbimõõt on liiga väike, võib see põhjustada köie püsivat moonutust, mis toob kaasa köie enneaegse kasutuselt kõrvaldamise.

2.3. -köie käitlemine ja paigaldamine

2.3.1. Üldine

Trossi paigaldamine peab toimuma vastavalt terastrossi kasutaja poolt väljastatud üksikasjalikule plaanile.

Trossi tuleb kontrollida, et veenduda, et see ei ole kahjustatud, kui see on koormata ja transportimisel ladustamiskohta või ehitusplatsile. Nende toimingute käigus ei tohi tross ise puutuda kokku tõsteseadme ühegi osaga, näiteks kraana konksu või kahveltõstuki kahvliga. Abiks võivad olla rihmalingid.

2.3.2. -rullis tarnitud tross

Trossi rull tuleb asetada maapinnale ja lahti rullida, tagades, et see ei saastuks tolmu, liiva, niiskuse või muude kahjulike ainete poolt.

Trossi ei tohi kunagi tõmmata paigalseisvast rullist eemale, kuna see tekitab trossis keermeid ja moodustab sõlme. Kui rull on füüsiliselt liiga suur, võib olla vaja seda asetada pöördalusele, mis võimaldab trossi lahti kerida, kui trossi otsa rullist eemale tõmmatakse. **Õiged meetodid** trossi lahtikerimiseks rullilt on näidatud allpool joonistel 2-2 ja 2-3. Joonisel 2-4 on näidatud **vale** viis köie lahtirullimiseks rullilt.



Joonis 2-2 – õige



Joonis 2-3 – õige



Joonis 2-4 – vale

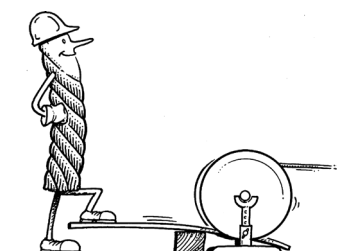
2.3.3. -tüüpi rullil olev tross

Rulli avast tuleks läbi viia piisava tugevusega võll ja rull tuleks paigutada sobivale alusele, mis võimaldab sellel pöörata ja pidurdada, et vältida paigaldamise ajal ülepööramist.

Mitmekihilise kerimise korral tuleb kõis paigutada seadmesse, mis suudab kõisele tagasi pinget anda, kui seda tarnetrumlist trumlile üle viiakse. Selle eesmärk on tagada, et alumised kõisikihid, eriti alumine kiht, oleksid trumlile tihedalt keritud.

Tarnetrummel tuleks paigutada nii, et paigaldamise ajal oleks trossi kaldenurk minimaalne. Kui kõisesse tekib silmus, ei tohi lasta sel pingulduda, et tekiks murdumiskoht.

Rullialus tuleks paigaldada nii, et kõie läbiviimisel ei tekiks vastupidist painet, st trumli puhul, mille ülemine tuulekõis – võta kõis varustusrullilt maha.



Joonis 2-5 – ärge tekitage vastupidist painet Joonis 2-6 – paigaldage kõis pingul, umbes 10% nimikoormusest

Trossi välimise otsa vabastamine varutrossirullilt või -spoolilt peab toimuma kontrollitult. Sidumiste või trossi otsa kinnituse vabastamisel püüab tross end sirgendada ja kui seda ei kontrollita, võib see olla järsk liigutus, mis võib põhjustada vigastusi.

Paigaldamise ajal tuleb säilitada kõie tehaseolek.

Kui uut trossi paigaldatakse vana trossi abil, on üks võimalus paigaldada mõlemale kinnitatavale trossiotsale terastrossi kaitseümbris. Kaitseümbrise avatud ots tuleb trossile kindlalt kinnitada spiraalsidumisega või sobiva klambriga. Mõlemad otsad tuleb ühendada piisava tugevusega kiutrossi abil, et vältida vana trossi keeru ülekandumist uuele trossile. Kui kasutatakse terastrossi, peab see olema pöörlemiskindel või peab sellel olema sama punutustüüp ja -suund kui uuel trossil. Alternatiivina võib süsteemi paigaldada piisava tugevusega kiud- või terastrossi, mida kasutatakse juht- või signaalnööri. Trossi paigaldamise ajal ei tohi kasutada pöörlevat klambrit.

Jälgige kõit hoolikalt, kui seda süsteemi tõmmatakse, ja veenduge, et seda ei takistaks ükski konstruktsiooni või mehhanismi osa, mis võiks kõit kahjustada ja kaasa tuua kontrolli kaotuse.



Hoiatus: Tarnetross ei ole spetsiaalselt tagasipinge kerimiseks mõeldud ja võib olla ebapiisava tugevusega! Kui on vaja tagasipinge kerimist, tuleb koos terastrossiga tellida piisava tugevusega rull. Muidu tuleb kerimine teha kraana trumlile ilma tagasipingeta, konks tuleks lasta maksimaalselt alla, konksule tuleks riputada piisav raskus (2,5–5% trossi maksimaalsest koormusest) ja terastross võiks olla tihedalt trumlile keritud.

2.3.4 -kõie lõikamine

Kui kõit on vaja lõigata, tuleb lõikemärgi mõlemale poole paigaldada kindlustuskiud. Põimitud kõie puhul peab iga kiu pikkus olema vähemalt võrdne kahe kõie läbimõõduga.

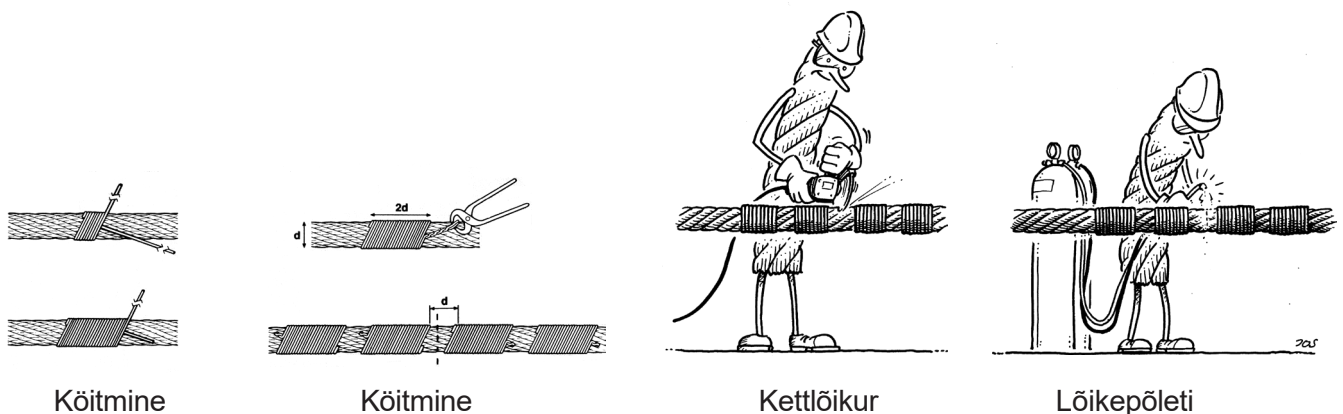
Eelvormitud trosside puhul piisab tavaliselt ühest kinnitusest lõikemärgi kummalgi pool (vt EN 12385-2 ja/või AS 2759). Mitte-eelvormitud trosside, pöörlemiskindlate trosside ja paralleelselt suletud trosside puhul soovitatakse vähemalt kahte kinnitust lõikemärgi kummalgi pool.

Trossi lõikamine peaks eelistatavalt toimuma kiirpöörleva abrasiivketaslõikuriga. Võib kasutada ka muid sobivaid mehaanilisi või hüdraulilisi lõikeseadmeid, kuigi neid ei soovitata kasutada, kui trossi otsa tuleb keevitada või jootma. Lõikamisel tuleb tagada piisav ventilatsioon, et vältida trossist ja selle koostisosadest eralduvate aurude kogunemist. Lisateavet leiate 4. peatükist.

Märkus: Mõned eritrossid sisaldavad sünteetilist materjali, mis kuumutamisel temperatuurini, mis ületab tavapärase tootmistemperatuuridest, laguneb ja võib eraldada mürgiseid aineid.

Märkus: Süsinikterasest traatidest valmistatud tross ei kujuta endast terviseohtu sellisel kujul, nagu see tarnitakse. Hilisema töötlemise käigus (nt lõikamine, keevitamine, lihvimine, puhastamine) võivad tekkida tolm ja aurud, mis sisaldavad aineid, mis võivad mõjutada nendega kokku puutuvaid inimesi.

Lõikamise järel võib kõie otsa ebakorrektna kinnitamine põhjustada kõie lõtvumist või moonutusi. Alternatiivne lõikamismeetod on sulatamine ja koonuseks vormimine, mis on mõeldud traatide ja kiudude lahtiminekut takistama.



Joonis 2-7

2.3.5. Uue trossi sisseajamine ()

Trossi eluea pikendamiseks on soovitatav uut trossi sisse sõita, kasutades seadmeid aeglaselt, eelistatavalt väikese koormusega (st 10% töökoormuse piirist (WLL)) mitme töötüki jooksul. See võimaldab uuel trossil järk-järgult töötingimustega kohaneda. Trossi ei tohi kunagi sisse sõita täiskoormusel ega isegi ülekoormusel.

Kontrollige, et tross keritub trumlile õigesti ja et trossis ei tekiks lõtku ega trumli juures trossi ristumisi.

Märkus: Ebaühtlane kerimine põhjustab paratamatult tõsist pinnakulumist ja kõie moonutusi

2.4. Hooldus

2.4.1. -köie kontrollimine ja uurimine

Ülevaatus ja põhjaliku kontrolli intervallid ning kasutuselt kõrvaldamise kriteeriumid peavad olema kooskõlas järgnevaga:

- Kraanatrossid – ISO 4309 ja/või AS 2759;
- Tõstetrossid – ISO 4344;
- Kõisraudteetrossid – EN 12927-7

2.4.1.1. Igapäevane visuaalne kontroll

Iga päev tuleks läbi viia vähemalt selle päeva jooksul kasutatava terastrossi tööosa visuaalne ülevaatus kõigis kinnituspunktidest, kus tross puutub kokku paigaldusega või kraanaga, näiteks trummelitel, rullidel ja otsaühendustel, et täheldada ja avastada võimalikke üldisi kulumisjälgi või mehaanilisi kahjustusi. Samuti tuleks kontrollida, kas tross liigub trummelilt ja rullide üle nõuetekohaselt, nagu see peaks tavapärase töö käigus toimuma.

Kui avastatakse märgatavaid muutusi seisukorras, tuleb pöörduda pädeva isiku poole, et viia läbi põhjalikum kontroll.

2.4.1.2. Perioodiline ülevaatus

Perioodilisi ülevaatusi teostab pädev isik vastavalt nimetatud standarditele ja tähelepanekud tuleb protokollida.

Perioodiliste ülevaatuste eesmärk on saada teavet, mis aitab otsustada, kas:

- a. kas tross võib jääda kasutusse ja millal tuleks teha järgmine ülevaatus või
- b. tuleb kasutusest kõrvaldada (viivitamatult või kindlaksmääratud aja jooksul)

Selle kontrolli sageduse määrab pädev isik, kes peab arvesse võtma vähemalt:

- a. kasutusriigis kehtivaid seaduslikke nõudeid;
- b. kraana tüüpi ja keskkonnatingimusi, milles see töötab;
- c. mehhanismi klassifikatsioonirühma;
- d. eelmiste ülevaatuste tulemusi;
- e. sarnaste kraanade trosside kontrollimisel saadud kogemusi;
- f. köie kasutusega;
- g. kasutussagedus.

2.4.1.3. Trossi hindamine

Sobiva hindamismeetodi abil, st loendamise, visuaalse kontrolli ja/või mõõtmise teel hinnatakse kulumise raskusastet ja väljendatakse seda kas protsendina (nt 20 %, 40 %, 60 %, 80 % või 100 %) konkreetse kasutuselt kõrvaldamise kriteeriumi suhtes või sõnadega (nt kerge, keskmine, kõrge, väga või kõrvaldamine).

Kõik kahjustused, mis võisid köiel tekkida enne selle sissetöötamist ja kasutuselevõttu, peab hindama pädev isik ning tähelepanekud tuleb protokollida.

Tabelis 1 on esitatud loetelu levinumatest kulumisvormidest ning märges selle kohta, kas igaüht neist on võimalik kergesti kvantifitseerida (st loendamise või mõõtmise teel) või tuleb pädeval isikul seda subjektiivselt hinnata (st visuaalselt).

Tabel 1 – Kahjustuste liigid ja hindamismeetodid

Kahjustuse liik	Hindamismeetod
Nähtavate katkenud juhtmete arv (sh juhuslikult paiknevad, paiksetes rühmades, orus asuvad ja ühenduskohtades või nende läheduses asuvad)	Loendamise teel
Trossi läbimõõdu vähenemine (mis tuleneb välisest kulumisest/hõõrdumisest, sisemisest kulumisest ja südamiku halvenemisest)	Mõõtmise teel
Kiudude murdumine	Visuaalselt
Korrosioon (välimine, sisemine ja hõõrdumine)	Visuaalselt
Deformatsioon	Visuaalne ja mõõtmise teel (ainult laine)
Mehaaniline kahjustus	Visuaalne
Kuumakahjustus (sh elektrikaar)	Visuaalne

2.4.2. Kõrvaldamis i kriteeriumid

2.4.2.1 Tõstetrossid – kõrvaldamiskriteeriumid vastavalt standardile ISO 4344

Käesolev jagu kehtib tõstetrosside kohta. Kraanatroosse tuleb jätkuvalt hinnata vastavalt standardile ISO 4309.

Tõstetrossid tuleb kontrollida ja kõrvaldada vastavalt standardile ISO 4344, lisa G.

Tõstetross tuleb kasutusest kõrvaldada, kui selle kulumine jõuab pädeva isiku poolt kindlaksmääratud piirini või kui täheldatakse mõnda järgmistest tingimustest:

- nähtavad katkenud traadid, mis ületavad standardis ISO 4344 sätestatud piirväärtusi
- ühe köie pikkuse ulatuses katkenud traadid, mis ületavad lubatud väärtusi;
- trossi läbimõõdu vähenemine 6 % võrra nimiläbimõõdust;
- ebatavalised tunnused, mis viitavad võimalikule edasijõudnud sisemisele kulumisele;
- katkenud kiud, tugev deformatsioon, sõlmed, võrgustik või muljumine;
- kuumuse või elektrikaare põhjustatud kahjustused.

2.4.2.1.1 Katkenud traadid

Nähtavate katkenud traatide arvu tuleb kontrollida komplekti kuuluvate köite halvimas osas. Väärtused kehtivad riputusköite, reguleerimisköite ja kompenseerimisköite kohta.

Tabel 2 – Nähtavate katkenud traatide arv

Seisund	Vahetage köied välja või kontrollige neid pädeva isiku poolt määratud aja jooksul			Trossid tuleb viivitamatult kõrvaldada		
	Klass 6×19	Klass 8×19	Klass 9×19	Klass 6×19	Klass 8×19	Klass 9×19
Väliskiudude vahel juhuslikult jaotunud katkenud traadid	Rohkem kui 12 katkenud traati köie kihtis ¹	Rohkem kui 15 ühe köie keeru kohta ¹	Rohkem kui 17 katki köie pikkuse kohta ¹	Rohkem kui 24 ühe köie kohta ¹	Rohkem kui 30 ühe köie kohta ¹	Rohkem kui 34 traati köie keeru kohta ¹
Ühes või kahes välimises kius domineerivad katkenud traadid	Rohkem kui 6 traati köie keeru kohta ¹	Rohkem kui 8 traati köie keeru kohta ¹	Rohkem kui 9 ühe köie keeru kohta ¹	Rohkem kui 10 ühe köie keeru kohta ¹	Rohkem kui 10 ühe köie keeru kohta ¹	Rohkem kui 10 traati köie keeru kohta ¹
Kõrvuti asuvad katkenud traadid ühes välimises kius	4	4	4	Rohkem kui 4	Rohkem kui 4	Rohkem kui 4
Orgu murdumised	1 köie paigutuse kohta ¹	1 köie keeru kohta ¹	1 köie keeru kohta ¹	Rohkem kui 1 köie keeru kohta ¹	Rohkem kui 1 köie keeru kohta ¹	Rohkem kui 1 köie keeru kohta ¹

¹ Ühe köie pikkus vastab ligikaudselt $6 \times d$ (kus d on köie nimiläbimõõt).

2.4.2.1.2 Läbimõõdu vähenemine

Vahetamist tuleb kaaluda, kui köie läbimõõt on vähenenud 6 % võrra nimiläbimõödust.

2.4.2.1.3 Ebatavalised tunnused

Kui on märgata ebatavalisi tunnuseid, mis võivad viidata tõsisele sisemisele kulumisele, tuleks kaaluda köite asendamist.

- punase tolmu eraldumine kiudude ja/või traatide vahel;
- läbimõõdu kohalik vähenemine.

2.4.2.1.4 Vanus

Trosside kasutusaja kohta ei ole võimalik anda kindlaid juhiseid. Erilist ettevaatust tuleb rakendada trosside puhul, mis on olnud kasutusel üle kümne aasta.

2.4.2.2 Kraana- ja üldiste terastrosside kasutuselt kõrvaldamise kriteeriumid vastavalt standardile ISO 4309

Kuna kulumine tuleneb sageli erinevate tegurite kombinatsioonist köie samas kohas, peab pädev isik hindama „kombineeritud mõju”, mille üks meetod on esitatud standardi ISO 4309:2017 lisas G. Kui köie kulumise kiirus on mingil põhjusel märgatavalt muutunud

, tuleb selle põhjus välja selgitada ja võimaluse korral võtta parandusmeetmeid. Äärmuslikel juhtudel võib pädev isik otsustada trossi kõrvaldada või muuta kõrvaldamiskriteeriume, näiteks vähendades nähtavate katkenud traatide lubatud arvu.

Juhul, kui pika köie suhteliselt lühikesel lõigul on tekkinud kulumine, võib pädev isik otsustada, et kogu köie kõrvaldamine ei ole vajalik, tingimusel et kahjustatud lõik on võimalik rahuldavalt eemaldada ja ülejäänud osa on kasutuskorras

Üldiselt viivad allpool loetletud kriteeriumid terastrossi kõrvaldamiseni

- Katkenud kiud
- Traadi murdumiste kohalik kontsentratsioon
- Deformatsioonid (korkkiruuvi, korvikujuline, murdumised, korvikujuline)
- Vähemalt kaks traadi murdumist kiudude vahel või ühe keeru piires asuvates naaberkiududes
- pikkus (~ 6x d)
- Märkimisväärne välis- ja sisekorroosioon
- Lõtv kõie struktuur
- Kinked või lamedad kohad
- Kõverused või muud deformatsioonid
- Traadi katkemine otsaühendustes
- Silmustest väljaulatuvad traadid
- Trossi läbimõõdu vähenemine trossi südamiku kahjustuse tõttu
- Trossi läbimõõdu kohalik suurenemine
- Trossi läbimõõdu ühtlane vähenemine kulumise tõttu
- Kuumuse mõju või elektrikaar
- Traadi katkemiste tüübi ja arvu saavutamine vastavalt allpool esitatud tabelitele

2.4.2.2.1 Nähtavad katkised juhtmed

Erinevat tüüpi nähtavate katkiste juhtmete kõrvaldamise kriteeriumid on esitatud tabelis 3.

Tabel 3 – Nähtavate katkenud juhtmetega seotud väljajätmise kriteeriumid

	Nähtava traadi katkemise liik	Kõrvaldamiskriteeriumid
1	Traadi katkemised, mis esinevad juhuslikult köie lõikudes, mis läbivad ühe või mitu terasrullikut ja kerivad trumlile ja trumlilt maha ühekihilise kerimise korral või esinevad köie osades, mis langevad kokku ristumistsoonidega mitmekihilise kerimise korral	Vaata tabelit 4 ühekihiliste ja paralleelselt suletud köite puhul ning tabelit 5 pöörlemiskindlate köite puhul.
2	Traadi katkemiste paikne koondumine köie lõikudes, mis ei keritu trumlile ega keritu trumlilt maha	Kui rühmitumine on kontsentreerunud ühele või kahele naabersõlme, võib olla vajalik köis kõrvaldada, isegi kui arv on väiksem kui tabelis 4 ja 5 esitatud väärtused 6d pikkuse kohta.
3	Traadi katkemised orus	Kaks või enam traadi katkemist köie paigutus pikkuses (vastab ligikaudselt pikkusele 6d)
4	Traadi katkemine otsas	Kaks või enam traadi katkemist

Kui köis on ühekihiline või paralleelselt suletud köis, kasutage vastavat köie kategooria numbrit (RCN) – selle leiab ROPETEXi veebilehe dokumendi spetsifikatsioonidest – ja lugege tabelist 4 välja kõrvaldamisväärtused traatide purunemise puhul pikkusel 6d ja 30d. Kui konstruktsioon ei ole näidatud, määrake kindlaks köie kandvate traatide koguarv (liites kokku kõik väliskihtide traadid, välja arvatud täitetraadid) ja lugege tabelist 4 välja kõrvaldamisväärtused katkenud traatide kohta pikkusel 6d ja 30d vastavate tingimuste korral.

Kui tegemist on pöörlemiskindla trossiga, kasutage vastavat RCN-i ja lugege tabelist 5 välja katkiste traatide väljalangemise väärtused pikkuste 6d ja 30d kohta. Kui konstruktsioon ei ole näidatud, määrake kindlaks välimiste kiudude arv ja kandvate traatide koguarv trossi välimises kihis (liites kokku kõik välimise kihtide traadid, välja arvatud täitetraadid) ning loe tabelist 5 välja kasutuselt kõrvaldamise väärtused murdunud traatide pikkuse kohta 6d ja 30d vastavate tingimuste puhul.

Tabel 4 – Ühekihilistes ja paralleelselt suletud köites esinevate nähtavate katkenud traatide arv, mille saavutamisel või ületamisel tuleb köis kõrvaldada (vastavalt standardile ISO 4309:2017)

Trossi kategooria arv RCN	Kokku koormust kandvad väliskihis olevad kiht köies ^(a) n	Nähtavate katkenud välimiste traatide arv ^(b)					
		Trossi osad, mis töötavad terasrullides ja/või mähkimine ühekihilisele trumlile (traadimurdumised on juhuslikult jaotunud)				Trossi osad, mis töötavad mitmekihilisel trumm ^(c)	
		Klassid M1 kuni M4 või klass teadmata ^(d)				Kõik klassid	
		Tavaline paigutus		Lang-põhimõtted		Tavaline ja Langi paigutus	
		Üle pikkus $6d$ ^(e)	Üle pikkus $pikkus$	Üle pikkus $6d$ ^(e)	Üle pikkus $30d$ ^(e)	Üle pikkus $6d$ ^(e)	Üle pikkus $30d$ ^(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
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

MÄRKUS Seale-konstruksiooniga välimiste kiududega trossid, mille iga kiu traatide arv on 19 või vähem (nt 6x19 Seale), paigutatakse käesolevas tabelis kaks rida kõrgemale sellest reast, kuhu konstruktsioon tavaliselt paigutatakse, lähtudes kiudude välimise kihi kandvate traatide arvust

(a) Käesoleva rahvusvahelise standardi kohaldamisel ei loeta täitetrade koormust kandvateks traatideks ja neid ei arvestata n väärtustesse.

(b) Katkenud juhtmel on kaks otsa (loetakse üheks juhtmeks).

(c) Väärtused kehtivad kulumise kohta, mis tekib ristumiskohtades ja mähistevahelise häire tõttu laevastiku nurga mõjude tõttu

(ja mitte köie nendele osadele, mis töötavad ainult rullidel ega keritu trumlile).

(d) Loetletud katkenud traatide arvu võib kahekordistada köite puhul, mille klassifikatsioon on teadaolevalt M5 kuni M8.

(e) d = köie nimiläbimõõt.

Tabel 5 – Pöörlemiskindlates trossides esinevate nähtavate katkenud traatide arv, mille saavutamisel või ületamisel tuleb tross kõrvaldada (vastavalt standardile ISO 4309:2017)

Trossi kategooria number RCN	Köie välimises kihis olevate kandvate traatide koguarv köie kiududes (a) <i>n</i>	Nähtavate katkenud välimiste traatide arv (b)			
		Trossi osad, mis töötavad terasrullidel ja/või keritakse ühekihilisele trumlile (traatide purunemised on juhuslikult jaotunud)		Mitmekihilisele trumlile keritud köie osad (c)	
		Pikkusega 6 <i>d</i> (d)	Pikkusega 30 <i>d</i> (d)	Pikkusega 6 <i>d</i> (d)	Pikkusega 30 <i>d</i> (d)
21	4 kiudu $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 või 4 kiudu $n \leq 100$	2	4	4	8
	Vähemalt 11 välimist kiudu				
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

MÄRKUS Seale-konstruksiooniga välimiste kiududega trossid, mille iga kiu traatide arv on 19 või vähem (nt 18x9 Seale – WSC), paigutatakse käesolevas tabelis kaks rida kõrgemale sellest reast, kuhu konstruktsioon tavaliselt paigutataks kiudude välimise kihi traatide arvu alusel.

(a) Käesoleva rahvusvahelise standardi kohaldamisel ei loeta täitetraate koormust kandvateks traatideks ning neid ei arvestata *n* väärtustes.

(b) Katkenud juhtmel on kaks otsa.

(c) Väärtused kehtivad kulumise kohta, mis tekib ristumiskohtades ja mähistevahelise häire tõttu laevastiku nurga mõjude tõttu

(ja mitte köie nendele osadele, mis töötavad ainult rullidel ega keritu trumlile).

(d) *d* = köie nimiläbimõõt.

2.4.2.2.2 Trossi läbimõõdu vähenemine

ROPETEX terastrossid toodetakse nimiläbimõõdu suhtes pluss-tolerantsiga. Trossi läbimõõdu vähenemise mõõtmisel on oluline alustada võrdlusläbimõõdust, mis tuleks registreerida kohe pärast trossi paigaldamist, kuid enne trossi tavapärasesse kasutusse võtmist. Kui see võrdlusläbimõõt ei ole kättesaadav, võib selle asemel mõõta ja võtta läbimõõdu, mis on kõige lähemal otsaühendusele.

Läbimõõdu vähenemise arvutamise valem vastavalt standardile ISO 4309: $[(d_{ref} - d_m) / d] * 100\%$

Kus

d_{ref} = võrdlusläbimõõt

d_m = mõõdetud tegelik läbimõõt

d = nimiläbimõõt

Ühekihiline köis kiusüdamikuga tuleb kõrvaldada, kui tulemus $\geq 10\%$

Ühekihiline terasüdamikuga köis või paralleelselt suletud köis tuleks kõrvaldada, kui tulemus $\geq$

7,5% Pöörlemiskindel köis tuleks kõrvaldada, kui tulemus $\geq 5\%$

Kui trossi läbimõõt on kohati tugevalt ja silmnähtavalt vähenenud, st kui on tegemist sissevajanud kiuga, tuleb tross viivitamatult kõrvaldada.

Kui järgitakse Austraalia standardit AS 2759, tuleb tross kõrvaldada (isegi kui ükski traat ei ole katkenud on nähtavad), kui köie läbimõõt on vähenenud 95%ni või vähem nimiläbimõõdust.

Samuti tuleb köis asendada, kui pinnatrosside läbimõõt on vähenenud rohkem kui kolmandiku võrra.

2.4.2.2.3 Kiudude murdumine

Kui toimub täielik kiu murdumine, tuleb köis viivitamatult kõrvaldada.

2.4.2.2.4 Korrosioon

Korrosioon esineb sagedamini merekeskkonnas ja keskkondades, kus õhusaaste tase on kõrge. Lisaks nendele välistele mõjuteguritele on korrosiooni peamine põhjus nõuetekohase hoolduse puudumine ja köie piisava määrimise tagamise puudumine. Korrosioon mõjutab terastrossi kasutusiga ja purunemistugevust.

ISO 4309-2010 annab juhiseid korrosiooni tõttu kõrvaldamise kriteeriumide kohta:

Väliskorrosioon, mida saab puhastada lapiga ja/või harjaga	Kõrvaldamist ei ole vaja
Väliskorrosioon, mille puhul traadi pind on puudutamisel karune	60% kõrvaldamisest
Väliskorrosioon, millel on tugevalt auklikud ja lõdvad traadid	kõrvald
amine Ilmne sisemine korrosioon (st nähtav välimiste kiudude vaheliste süvendite kaudu)	kõrvald
amine	

2.4.2.2.5 Lainelisus

Lainelisus on terastrossi deformatsiooni vorm. Trossi konstruktsiooni deformatsioon viib (aja jooksul) jõudude ebavõrdsele jaotumisele trossis. Tross tuleks kõrvaldada, kui avastatakse laineid.

2.4.2.2.6 Korvi deformatsioon

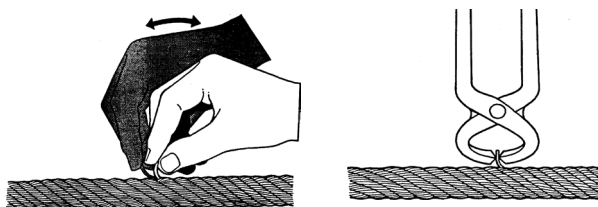
Korvi või laternaga trossid tuleb viivitamatult kõrvaldada või kui trossi järelejäänud pikkus on kasutuskorras, tuleb kahjustatud osa eemaldada.

2.4.2.2.7 Väljaulatuv südamik või kiud

Köied, millel on südamik või kiud välja tunginud, tuleb viivitamatult kõrvaldada või, kui köie ülejäänud osa köis on kasutatavas seisukorras, tuleb kahjustatud osa eemaldada.

2.4.2.2.8 Silmustest väljaulatuivad traadid

Trossid, millel on väljaulatuivad traadid, mis tavaliselt esinevad rühmades trossi sellel küljel, mis ei puutu kokku rullikupesaga, tuleb viivitamatult kõrvaldada. Kui väljaulatuv on ainult üks traat, võib selle eemaldada, painutades seda kuni murdumiseni lähedal kiu siseküljele, et vältida selle traadi poolt ümbritsevate traatide ja kiudude kahjustamist. Vt joonis 2-8.



Joonis 2-8: väljaulatuvate traatide eemaldamine

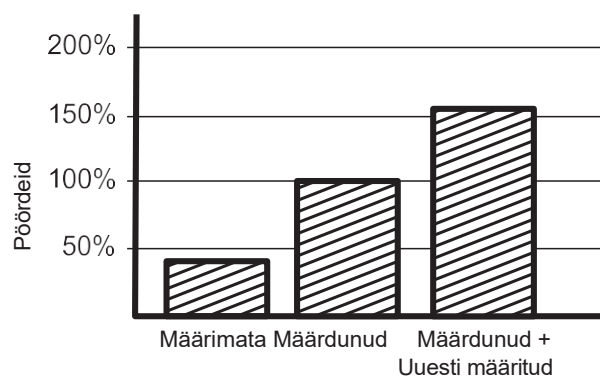
2.4.3 Trossi määrimine kasutamisel

Tavaliselt piisab tootja poolt paigaldatud algsest määrdeainest, et vältida korrosioonist tingitud kahjustusi transpordi, ladustamise ja köie kasutusaja alguses; kuid optimaalse toimimise saavutamiseks on enamikel köitel kasulik kasutada töömäärdeainet, mille tüüp sõltub köie kasutusotstarbest ja keskkonnatingimustest, millele köis on avatud. Määrimine mängib olulist rolli ka üksikute traatide omavahelise hõõrdumise vähendamisel.

Seetõttu on oluline köit sõltuvalt selle kasutusest regulaarselt uuesti määrida.



HOIATUS! Määrimata või valesti määritud köie kasutusega on oluliselt lühem.



Joonis 2-9 Trossi uuesti määrimise tähtsus

Kasutusmäärdeaine peab olema ühilduv originaalmäärdeainega ning tõmbeajamiga trossi puhul ei tohi see halvendada trossi hõõrdumisomadusi. Juhinduge trossi tootja või originaalseadmete tootja soovitustest.

Tavapärased hooldusmäärdeaine pealekandmise meetodid on pintsel, tilgutus, kaasaskantav survepihusti või kõrgsurve. Viimane süsteem on üldjuhul mõeldud hooldusmäärdeaine surumiseks köisse kõrgsurve all, puhastades samal ajal köit ning eemaldades niiskuse, määrdeainejäägid ja muud saasteained.

Hooldusmäärdeaine kasutamata jätmine võib põhjustada köie töökindluse halvenemist ja halvimal juhul viia märkamatu sisemise korrosioonini.

Liiga suure koguse või vale tüüpi määrdeaine kasutamine võib põhjustada võõrkeha kogunemist köie pinnale. See võib põhjustada köie, rulliku ja trumli abrasiivset kahjustust. Samuti võib see raskendada köie tegeliku seisukorra kindlaksmääramist, et hinnata selle vastavust kasutuselt kõrvaldamise kriteeriumidele.

3 Trossi konstruktsiooni valik

3.1 Konstruktsioon seoses hõõrdumise ja kulumisega

Tross muutub hõõrdumise ja kulumise tagajärjel järk-järgult nõrgemaks. See juhtub siis, kui tross puutub kokku mõne teise esemega, näiteks kui see liigub läbi rihmaratta või üle rulliku, keritakse trumlile või veetakse läbi või mööda hõõrdavat materjali.

Kui on teada, et kulumine on peamine kahjustuste põhjus, tuleks kaaluda võimalikult suure välisläbimõõduga trossi valimist, võttes samas arvesse ka võimalikke täiendavaid nõudeid paindeväsimusele.

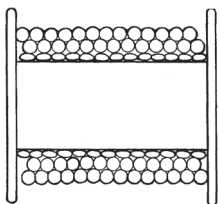
Lang-tüüpi tross (tingimusel, et trossi mõlemad otsad on kinnitatud ja pöörlemine on takistatud) ja tihendatud kiudkõis võivad olla abrasiivsetes tingimustes eelistatavad.

Märkus: kuigi kulumist oodatakse peamiselt traatide kroonides, võib see toimuda ka kõie sisemuses, kus kiud ja südamik kokku puutuvad.

3.2 Südamiku tüüp seoses kõie muljumisega trumli juures

Purunemine võib toimuda mitmel põhjusel, kuid on tõenäolisem, kui tross on trummelil mitmekihiliselt keritud. Samuti tekib trossi ja sileda või sileda pinnaga trumli vahel suurem radiaalne surve kui soonitud trumli puhul.

Kiudusisaldusega punutud kõisi ei tohiks kasutada kohtades, kus kerimine ulatub mitmekihiliseks. Terasüdamikuga kõied ja tihedalt punutud kõied on purunemise ja deformatsiooni suhtes vastupidavamad.



Joonis 3-1 Näide muljumisest trummelil

3.3 Traadi viimistlus seoses korrosiooniga, mis on põhjustatud vee ja hapnikust ()

Kui korrosiooni esinemist on oodata või on teada, et see on peamine kulumise põhjus, on soovitatav kasutada köit mis sisaldab tsingiga (või tsingisulamiga Zn95/Al5) kaetud traate.

Tuleks kaaluda võimalikult suure traadiga kõie valimist, arvestades, kas peab täitma ka paindeväsimusnõudeid.

Tross, milles on palju väikeseid traate, on korrosioonile vastuvõtlikum kui tross, milles on vähe suuri traate.

3.4 Keerutussuund ja tüüp

3.4.1 Trosside ühendamine omavahel (seeria) või kõrvuti töötamine (, paralleel)

Kui on vaja ühendada üks tross teisega (st järjestikku), olgu see paigaldamise või kasutamise ajal, on oluline, et neil oleks sama keerus ja tüüp, nt parempoolne tavaline (sZ) parempoolse tavalise (sZ) trossiga.

Märkus: „Vasakpoolse” keeruga kõie ühendamine „parempoolse” keeruga kõiega põhjustab koormuse all kõie pöörlemist ja kiudude lahtikeerumist. Kui kõied on ühenduskohas ka käsitsi spleissitud, avanevad spleissid ja tõmbuvad lahti.

Mõned rakendused, nt haaratsid ja konteinerikraanad, nõuavad vasakpoolse keeruga trossi kasutamist koos parempoolse keeruga trossiga (st paralleelselt), et tasakaalustada kahe trossi pöörlemise mõju.

3.4.2 -tüüpi kerimise suund

Kui originaalseadmete tootja juhistes pole teisiti märgitud, peab trossi kerimissuund vastama allpool esitatud joonistele.

Pöörlemissuund ja köie kinnituspunkt määravad, kas tuleb kasutada parempoolse või vasakpoolse keeruga köit. Õige köie valimiseks tuleb järgida järgmist reeglit:

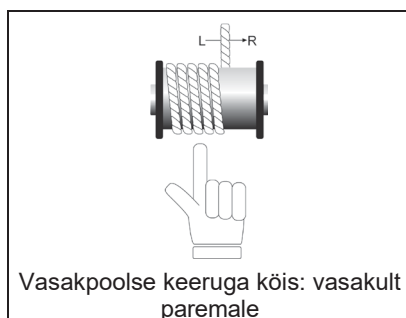
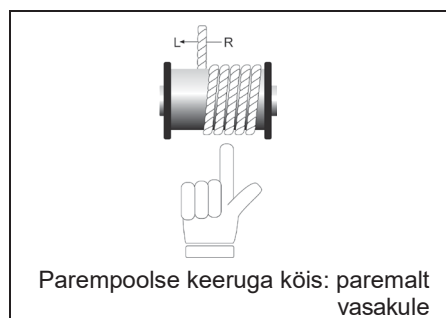
- Parempoolne keermestus trummelil – vasakpoolse keeruga tross.
- Vasakpoolne keermestus trummelil – parempoolse keeruga tross.



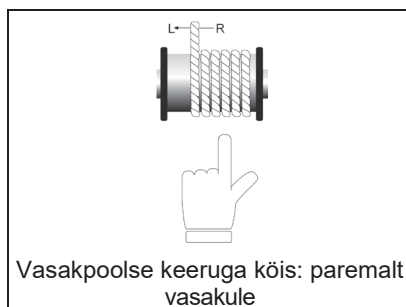
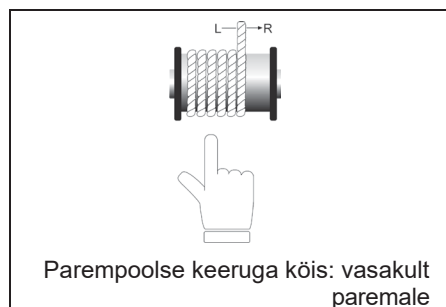
HOIATUS! Vale keerme valik võib kahjustada köie töökindlust.

Allpool esitatud joonistel näidatud kerimissuund kehtib üldiselt nii siledade kui ka soontega trumlite puhul.

Allapoole keeramine



Ülemine mähkimine



3.5 -pöörleva liitmiku pöörlemisomadused ja kasutamine

Tõstetrosside „sõlmumine” mitmeosalises (kordus) tõsteseadmes plokki pöörlemise tõttu võib tekkida, kui valitud trossil on kavandatud tõstekõrguse, trosside vahekauguse ja koormuse jaoks ebapiisavad väänamisomadused. Sellistel juhtudel võib tõstmine olla tugevalt piiratud või isegi peatunud. Seda olukorda esineb eriti sageli kõrgetel tõstmistel.

Märkus: „Kabelimine” on termin, mida kasutatakse mitmeharulise trossisüsteemi puhul olukorra kirjeldamiseks, kus trossiharud lähevad lahti, kui need üksteise ümber mähkuvad.

Trossi väänamisomadusi arvesse võttes on võimalik hinnata kabeldumise tõenäosust antud trossisüsteemi puhul. Pöörduge trossi tootja või seadme originaaltootja poole.

Pöörlemiskindlate köite puhul, mille välimised kiud on üldjuhul paigutatud vastupidises suunas aluskihi kiududele, on (i) koormuse all tekkiv pöördemoment, kui köie mõlemad otsad on fikseeritud ja pöörlemine on takistatud, või (ii) koormuse all tekkiv pöörlemine, kui köie üks ots on vabalt pöörlev, eeldatavasti palju väiksem kui ühekihiliste köite puhul.

Tõstmise käigus tekkiva pöörleva koormuse ohu piiramiseks ja tõstetsoonis viibivate töötajate ohutuse tagamiseks on soovitatav valida pöörlemiskindel tross, mis koormuse all pöörleb vaid vähesel määral, vt allpool punkt a). Selliste trosside puhul on pöörleva liitmiku kasulikkus selles, et see leevendab trossil tekkivat pöörlemist, mis tuleneb rullil või trummelil tekkivatest nurknihketest.

Muud pöörlemiskindlad köied, millel on koormuse all väiksem pöörlemiskindlus (vt allpool punkt b)), vajavad tõenäoliselt pöörleva liitmiku abi ohu minimeerimiseks. Sellistel juhtudel tuleb siiski arvestada, et köie liigne pöörlemine võib avaldada kahjulikku mõju köie töökindlusele ja põhjustada ka köie purunemisejõu vähenemist, mille suurus sõltub valitud köie pöörlemisomadustest ja tõstetava koorma suuruselt.

Järgnevalt on esitatud kokkuvõtte üldistest juhistest pöörleva liitmiku kasutamise kohta, lähtudes köie pöörlemisomadustest.

Kui:

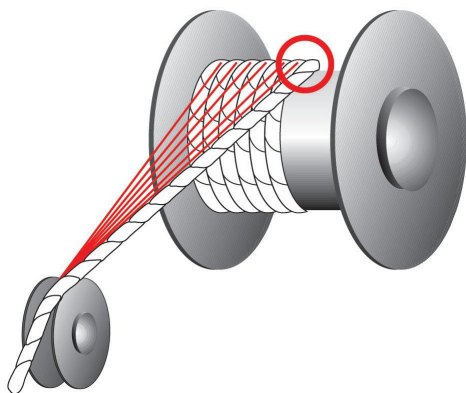
- 1 pööre = 360° ;
- d = köie nimiläbimõõt
- F_{min} = köie minimaalne purunemisejõud

Siis:

- a) pöörlemisomadus väiksem või võrdne 1 pöörde/1 000 d -ga koorma tõstmisel, mis vastab 20 %-le F_{min} võib kasutada pöördtappi.
- b) pöörlemiskiirus, mis on suurem kui 1 pööre, kuid mitte suurem kui 4 pööret 1 000 pöörde kohta, tõstes koormat, mis vastab 20 % F_{min} .
pöördtappi võib kasutada vastavalt köie tootja soovitudele ja/või pädeva isiku heakskiitu;
- c) pöördeomadusega üle 4 pöörde/1 000 d koormuse juures, mis vastab 20 %-le F_{min} – pöörlevat ühendust ei tohiks kasutada.

3.6 Trumli kaldenurk

Liiga suur trossinurk võib põhjustada trossi liigset kulumist trumli külgneva ääriku vastu. See võib põhjustada ka väänamisprobleeme.



Joonis 3-2: liiga suur köie kaldenurk võib põhjustada ülemäärast kulumist

Kui köis siseneb rullile, puutub see esialgu kokku rullikupooli servaga. Kui köis liigub edasi üle rulliku, liigub see serva mööda allapoole, kuni jõuab rulliku soone põhja. Selle käigus köis nii veereb kui ka libiseb. Rullumise tulemusena pöörleb köis oma telje ümber, põhjustades köisse keeru tekkimist või kadumist, lühendades või pikendades köie paigutust, mille tulemuseks on väsimusvastupidavuse vähenemine ja halvimal juhul köie struktuuriline kahjustus

kõie struktuurilist kahjustust „linnupuurina” või südamiku väljasopistumisena. Laevastiku nurga suurenemisel suureneb ka pöörlemise ulatus.

Laevastiku nurk ei tohiks olla suurem kui 2° pöörlemiskindlate kõite puhul ja mitte suurem kui 4° ühe trosside puhul mitte üle 4° .

Märkus: Praktilistel põhjustel ei pruugi mõnede kraanade ja tõsteseadmete konstruktsioon vastata nendele soovituslikele väärtustele, millisel juhul võib see mõjutada kõie kasutusiga ja kõit võib olla vaja sagedamini kontrollida.

Fleet-nurka saab vähendada näiteks:

- a) vähendades trumli laius ja/või suurendades trumli läbimõõtu; või
- b) suurendades rulliku ja trumli vahelist kaugust.

Trumlile kerimisel soovitatakse üldiselt piirata kerimisnurka vahemikuga $0,5^\circ$ kuni $2,5^\circ$. Kui nurk on liiga väike, st alla $0,5^\circ$, kipub tross kuhjuma trumli äärde ega suuda trumli teises suunas tagasi liikuda. Sellises olukorras võib probleemi leevendada „kicker”-seadme paigaldamisega või vööri nurga suurendamisega rihmaratta või kerimismehhanismi abil.

Kui tross võib kuhjuda, veereb see äkitselt äärikust eemale, tekitades trossis löökoormuse. Liiga suured trossinurkade väärtused suunavad trossi trumli ümber enneaegselt tagasi, tekitades trossikihide vahele lünki trumli äärikute lähedal ning suurendades survet trossile ristumiskohtades.

Isegi kui trossil on spiraalsed sooned, põhjustavad suured trossinurkade väärtused paratamatult kohalikke mehaanilisi kahjustusi, kuna traadid „hõõruvad” üksteise vastu. Seda nimetatakse sageli trossi „hõõrdumiseks”, kuid seda saab vähendada, valides lang-lay-trossi, kui trosside paigaldus seda võimaldab, või tihedama kiudtrossi.

4 Tervise- ja ohutusteave terastrosside ja nende komponentide kohta

4.1 Materjal

4.1.1 Üldine

Terasköis on komposiitmaterjal ja võib sõltuvalt tüübist sisaldada mitmeid erinevaid materjale.

Allpool on esitatud üksikasjad kõigi üksikute materjalide kohta, mis võivad moodustada osa valmis trossist.

Tarnesedelil, arvel või sertifikaadil märgitud terastrossi kirjeldus ja/või nimetus võimaldab komponentide identifitseerimist.

Standardis EN 12385 käsitletud terastrosside peamine koostisosa on süsinikteras, mis võib mõnel juhul olla kaetud tsingi või tsingisulamiga Zn95/Al5.

Süsinikterasest, kaetud või roostevabast terasest traatidest valmistatud tross ei kujuta tarnimise seisukorras ohtu tervisele. Siiski võivad sellise edasise töötlemise käigus nagu lõikamine, keevitamine, lihvimine ja puhastamine tekkida tolm ja aurud, mis sisaldavad aineid, mis võivad mõjutada kokkupuutuvate töötajate tervist.

Teised kolm komponenti on südamik, mis võib olla valmistatud samast terasest, mida kasutatakse välimestes kiududes, või alternatiivselt looduslikust või sünteetilisest kiust; köie määrdeaine(d); ning vajaduse korral sisemine täitematerjal või välimine kate.

4.1.2 Kiud -südamikud

Kuna kiudude südamikud asuvad mitmekordse terastrossi keskel, ei kujuta nende valmistamiseks kasutatavad materjalid – tavaliselt looduslikud või sünteetilised kiud – käitlemisel tervisele ohtu. Isegi kui välimised kiud eemaldatakse (näiteks köie otsade töötlemisel), ei kujuta südamikumaterjalid kasutajale praktiliselt mingit ohtu, välja arvatud ehk kasutatud köie puhul, kus määrdeaine kasutamise puudumise või raske töö tagajärjel, mis põhjustab südamiku sisemist abrasiivset kulumist, võib südamik olla lagunenuks kiutolmuks, mida võib sisse hingata, kuigi seda peetakse äärmiselt ebatõenäoliseks.

Peamine oht tuleneb kuumuse tekitatud aurude sissehingamisest, näiteks kui köit lõigatakse ketaslõikuriga. Sellistes tingimustes tekitavad looduslikud kiud tõenäoliselt süsinikdioksiidi, vett ja tuhka, samas kui sünteetilised materjalid tekitavad tõenäoliselt mürgiseid aure.

Looduslike kiudude töötlemine, näiteks mädanemiskindlaks muutmine, võib põlemisel samuti tekitada mürgiseid aure.

Südamikest eralduvate mürgiste aurude kontsentratsioon on peaaegu tähtsusetu võrreldes teiste algmaterjalide, näiteks traadi ja köie valmistamisel kasutatava määrdeaine kuumutamisel tekkivate produktidega.

Kõige levinum sünteetiline südamikmaterjal on polüpropüleen, kuigi aeg-ajalt võidakse kasutada ka muid polümeere, nagu polüetüleen ja polüamiid.

4.1.3 Täite- ja katematerjalid

Täite- ja katematerjalid ei kujuta tervisele ohtu, kui köit käideldakse sellisena, nagu see on tarnitud. Peamine oht tuleneb mürgiste aurude sissehingamisest, kui köit lõigatakse ketaslõikuriga.

4.1.4 Trossi tootmisel kasutatavad määrdeained

Terasköite tootmisel kasutatavad määrdeained kujutavad endast tavaliselt minimaalset ohtu kasutajale

nende tarnimise seisukorras. Kasutaja peaks siiski võtma mõistlikke ettevaatusabinõusid, et vähendada nahaga ja silmadega ning vältida aurude ja udu sissehingamist.

Terasköite tootmisel kasutatakse määrdeainetena laia valikut ühendeid. Need tooted koosnevad peamiselt õlide, vahade, bituumeni, vaikude, geelistavate ainete ja täiteainete segudest, millele on lisatud väikestes kontsentratsioonides korrosioonitõrjaineid, oksüdatsioonistabilisaatoreid ja kleepuvust suurendavaid lisaaineid.

Enamik neist on toatemperatuuril tahked ja kui vältida nahakontakti vedelate vormidega, ei kujuta ükski neist ohtu kõie tavapärase kasutamise korral.

Nahahaiguste vältimiseks tuleks vältida korduvat või pikaajalist kokkupuudet mineraalsete või sünteetiliste süsivesinikega ning on oluline, et kõik selliste toodetega kokku puutuvad isikud järgiksid kõrgeid isikliku hügieeni standardeid.

Töötaja peaks:

- a) kasutama õlikindlaid kindaid;
- b) vältima tarbetut kokkupuudet õliga, kandes kaitseriietust;
- c) pöörduma esmaabi poole iga vigastuse korral, olenemata sellest, kui kerge see on;
- d) peske käsi põhjalikult enne sööki, enne tualeti kasutamist ja pärast tööd; ning
- e) kasutage pärast pesemist hooldavat kreemi, kui see on olemas.

Töötaja ei tohi:

- f) panna õliseid kalsusid või tööriistu taskutesse, eriti pükstesse;
- g) kasutada määrdunud või rikunud kalsusid õli nahalt pühkimiseks;
- h) kanda õliga läbimärgitud riideid;
- i) kasutama nahalt õli eemaldamiseks lahusteid, nagu parafiin, bensiin jne.

4.2 Üldine teave töö i kohta

4.2.1 Töökaitse meetmed

a) Hingamisteede kaitse

Õhus leviva tolmu või aurude kontsentratsiooni hoidmiseks allpool kehtestatud tööga seotud kokkupuute piirnormidest (OES).

Kui OES-väärtusi ületatakse, peavad operaatorid kandma heakskiidetud tolmu- ja aurukaitsevarustust. (OES-väärtus kogu tolmu puhul on 10 mg/m^3 ja sissehingatava tolmu puhul 5 mg/m^3).

b) Kaitseriietus

Tööde ajal, mis võivad ohustada silmi, tuleb kanda kaitseriietust. Keevitamisel või põletamisel tuleb kanda kandma. Kasutage kindaid ja muid kaitseseadmeid, kui see on vajalik.

c) Muu

Enne tänavarõivastesse ümberriietumist või söömist tuleb järgida hea isikliku hügieeni põhimõtteid. Töökeskonnas ei tohi süüa.

4.2.2 Esmaabi -protseduurid

- a) Sissehingamine: Viia kannatanu värskesse õhku; pöörduda arsti poole.
- b) Nahk: Pese piirkond hoolikalt seebi ja veega.
- c) Silmad: Loputage hoolikalt voolava veega, et eemaldada osakesed; pöörduge arsti poole.
- d) Allaneelamine: Ebatõenäolisel juhul, kui köis või selle mis tahes koostisosad on allaneelatud, pöörduge arsti poole.

4.2.3 Ohutusteave – tulekahju- või plahvatusoht

Tahkes olekus ei kujuta köie terasest komponendid tulekahju- ega plahvatusohtu. Köies sisalduvad orgaanilised elemendid, st määrdeained, looduslikud ja sünteetilised kiud ning muud looduslikud või sünteetilised täite- ja katematerjalid võivad tulekahju soodustada.

4.2.4 Kõrvaldamine

Kõrvaldage vastavalt kohalikele eeskirjadele.

Märgistus

ROPETEX terastrossid on märgistatud kahe rullimärgistusega, mis identifitseerivad rulli ja trossi. Märgistustel on CE- ja UKCA-märgistus.



ROPETEX-rullid on märgistatud ka kasutaja juhendi piktogrammiga.

Kasutusjuhendid

Kehtivad ja ajakohastatud kasutusjuhendid leiate alati veebist.

Juhendit uuendatakse pidevalt ja kehtiv on ainult viimane versioon.



NB! Ingliskeelne versioon on originaaljuhend.

Käsiraamat on allalaadimiseks kättesaadav järgmise lingi kaudu:

www.powertex-products.com/manuals

Toote vastavus ja nõuetele vastavus



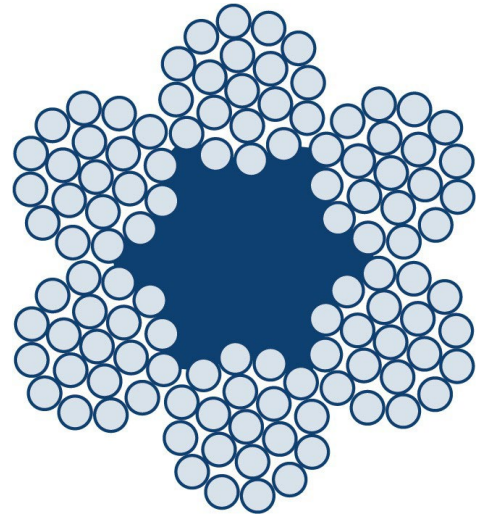
SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Soome
www.powertex-products.com

PL Instrukcja użytkowania

ROPETEX

Liny stalowe

Instrukcja obsługi



ROPETEX – instrukcje bezpieczeństwa oraz informacje dotyczące użytkowania i konserwacji

Spis treści

1. Informacje ogólne.....	3
2. Użytkowanie i konserwacja	4
2.1. Ograniczenia użytkowania spowodowane niekorzystnymi warunkami środowiskowymi	4
2.1.1. Temperatura	4
2.1.2. Użytkowanie w wyjątkowo niebezpiecznych warunkach.....	4
2.2. Przed pierwszym użyciem liny	4
2.2.1. Kontrola liny i dokumentów	4
2.2.2. Przechowywanie liny.....	5
2.2.3. Kontrola stanu elementów maszyny lub instalacji związanych z linami	5
2.3. Obsługa i montaż liny	6
2.3.1. Ogólne	6
2.3.2. Lina dostarczana w zwoju	6
2.3.3. Lina dostarczana na szpuli.....	7
2.3.4. Cięcie liny	8
2.3.5. Wprowadzanie nowej liny.....	8
2.4. Konserwacja.....	9
2.4.1. Kontrola i badanie liny.....	9
2.4.2. Kryteria wycofania z eksploatacji	10
2.4.3. Smarowanie liny podczas eksploatacji	17
3. Dobór liny	18
3.1. Konstrukcja pod kątem odporności na ścieranie i zużycie	18
3.2. Rodzaj rdzenia w odniesieniu do zgniatania liny na bębnie.....	18
3.3. Wykończenie drutu w odniesieniu do korozji	18
3.4. Kierunek skrętu i typ.....	18
3.4.1. Łączenie lin ze sobą (szeregowo) lub praca równoległa.....	18
3.4.2. Kierunek nawijania	19
3.5. Charakterystyka obrotowa i zastosowanie krętlika.....	19
3.6. Kąt floty	20
4. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące lin stalowych i ich elementów składowych	22
4.1. Materiał	22
4.1.1. Ogólne.....	22
4.1.2. Rdzenie światłowodowe.....	22
4.1.3. Materiały wypełniające i okładzinowe.....	22
4.1.4. Produkcja smarów do lin.....	23
4.2. Informacje ogólne	23
4.2.1. Środki ochrony przy pracy	23
4.2.2. Procedury medyczne w nagłych wypadkach	24
4.2.3. Informacje dotyczące bezpieczeństwa – zagrożenie pożarem lub wybuchem	24
4.2.4. Utylizacja	24

1. Ogólne

Niniejszy dokument zawiera informacje, które pomogą Państwu w bezpiecznym i prawidłowym użytkowaniu lin stalowych ROPETEX. Oprócz niniejszej instrukcji obsługi odsyłamy do obowiązujących przepisów krajowych w danym miejscu pracy.

Oświadczamy na własną odpowiedzialność, że liny stalowe ROPETEX są zgodne z normami EN 12385-1 do -10 oraz AS3569.

Jeśli klient wprowadzi jakiegokolwiek modyfikacje produktu lub połączy go z produktem/komponentem, który nie jest z nim kompatybilny, nie ponosimy odpowiedzialności za konsekwencje związane z bezpieczeństwem produktu.

Liny stalowe ROPETEX są importowane przez firmę SCM Citra OY, Asessorinkatu 3-7, 20780 Kaarina, Finlandia, a ich wyłącznym dystrybutorem są spółki z grupy Axel Johnson International - Lifting Solutions.

Wszystkie informacje o produkcie i instrukcje obsługi można znaleźć na

[stronie www.ropetex.com](http://www.ropetex.com). Lista wszystkich dystrybutorów znajduje się na

stronie <https://www.powertex-products.com/offices>

2. Użytkowanie i konserwacja

2.1. Ograniczenia użytkowania wynikające z niekorzystnych warunków środowiskowych

2.1.1. Temperatura

2.1.1.1. Lina stalowa wykonana z drutów ze stali węglowej

Należy uwzględnić maksymalną temperaturę, jaką może osiągnąć lina stalowa podczas eksploatacji. Niedoszacowanie tej temperatury może doprowadzić do niebezpiecznej sytuacji.

Liny skręcone z rdzeniami z włókien mogą być stosowane w temperaturach do maksymalnie 100°C.

Liny skręcone z rdzeniami stalowymi oraz liny spiralne (tj. skręcone spiralnie i z zamkniętą spiralą) mogą być stosowane w temperaturach do 200°C, choć konieczne jest pewne obniżenie dopuszczalnego obciążenia roboczego, którego wielkość zależy od czasu ekspozycji na wysoką temperaturę oraz średnicy drutów.

W przypadku temperatur roboczych od 100°C do 200°C można założyć 10% spadek wytrzymałości. W temperaturach powyżej 200°C konieczne może być stosowanie specjalnych smarów i należy liczyć się z większym spadkiem wytrzymałości niż podano powyżej. Należy skontaktować się z producentem liny lub maszyny.

Na wytrzymałość lin stalowych nie mają negatywnego wpływu temperatury robocze sięgające nawet -40°C i nie jest konieczne zmniejszanie dopuszczalnego obciążenia roboczego; jednakże wydajność liny może ulec zmniejszeniu, w zależności od skuteczności smaru do lin w niskich temperaturach.

W przypadku lin wyposażonych w końcówki należy również zapoznać się z punktem 2.1.1.2.

2.1.1.2. Zakończenia

Oprócz limitów podanych powyżej dla liny i o ile producent liny lub producent maszyny, urządzenia lub instalacji nie określił inaczej, nie wolno przekraczać następujących temperatur roboczych:

- Oczko zwrotne z tuleją aluminiową: 150°C
- Oczko zabezpieczone tuleją ze stali: 200°C
- Gniazdo wypełnione stopem ołowiovym: 80°C
- Tuleja wypełniona cynkiem lub stopem na bazie cynku: 120°C
- Gniazdo wypełnione żywicą – należy zapoznać się z instrukcjami projektanta systemu gniazd z żywicą

2.1.2. Stosowanie w wyjątkowo niebezpiecznych warunkach

W przypadkach, w których wiadomo o występowaniu wyjątkowo niebezpiecznych warunków, np. podczas prac na morzu, podnoszenia osób oraz potencjalnie niebezpiecznych ładunków, takich jak stopione metale, materiały korozyjne lub materiały radioaktywne, należy przeprowadzić ocenę ryzyka oraz odpowiednio do jej wyników dobrać lub dostosować dopuszczalne obciążenie robocze.

2.2. Przed pierwszym użyciem liny

2.2.1. Kontrola liny i dokumentów

Linę należy rozpakować i sprawdzić natychmiast po dostawie w celu zweryfikowania jej tożsamości i stanu oraz upewnienia się, że lina i jej ewentualne zakończenia są kompatybilne z maszynami lub urządzeniami, do których mają być przymocowane podczas eksploatacji.

Uwaga: W przypadku stwierdzenia uszkodzenia liny lub jej opakowania należy to odnotować na liście przewozowym.

Certyfikat zgodności wydany przez producenta liny należy przechowywać w bezpiecznym miejscu, np. wraz z instrukcją obsługi dźwigu, w celu identyfikacji liny podczas przeprowadzania okresowych szczegółowych przeglądów w trakcie eksploatacji.

Uwaga: Liny nie należy używać do podnoszenia, jeśli użytkownik nie posiada certyfikatu.

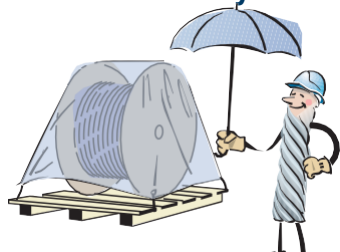
Liny stalowe Ropetex są dostarczane wraz z:

- a. Deklaracją zgodności
- b. 3.1 Certyfikatem badania zgodnie z normą EN 10204
- c. Instrukcja obsługi (na szpuli)
- d. Oznaczenie CE (na szpuli)

Deklaracja zgodności i certyfikat badania 3.1 stanowią jeden dokument i są udostępniane spółkom z grupy Axel Johnson

spółkom z grupy International Lifting Solutions za pośrednictwem intranetu lub portalu internetowego.

2.2.2. Przechowywanie liny typu „ ”



Należy wybrać czyste, dobrze wentylowane, suche, wolne od kurzu i zadaszone miejsce. Jeśli lina nie może być przechowywana wewnątrz, należy ją przykryć materiałem wodoodpornym.

Linę należy przechowywać i zabezpieczać w taki sposób, aby nie była narażona na przypadkowe uszkodzenia w trakcie przechowywania lub podczas wkładania liny do magazynu lub wyjmowania jej z niego.

Linę należy przechowywać w miejscu, gdzie nie będzie narażona na działanie oparów chemicznych, pary lub innych środków korozyjne.

Jeśli lina jest dostarczana na bębnie, należy go okresowo obracać podczas długotrwałego przechowywania, szczególnie w ciepłym otoczeniu, aby zapobiec migracji smaru z liny.

Liny nie należy przechowywać w miejscach narażonych na działanie wysokich temperatur, ponieważ może to wpłynąć na jej przyszłą.

W skrajnych przypadkach jej pierwotna wytrzymałość na zerwanie może ulec znacznemu obniżeniu, co uniemożliwi do bezpiecznego użytkowania.

Lina nie powinna mieć bezpośredniego kontaktu z podłogą, a bęben powinien być ustawiony w taki sposób, aby zapewnić przepływ powietrza pod nim. Należy pamiętać, że ciężar bębna z liną stalową może z łatwością przekroczyć maksymalną nośność palety EUR.

Uwaga: Niezastosowanie się do powyższych zaleceń może spowodować zanieczyszczenie liny ciałami obcymi i doprowadzić do pojawienia się korozji jeszcze przed rozpoczęciem eksploatacji liny.

Najlepiej, aby bęben był podparty na ramie w kształcie litery A lub kołysce stojącej na podłożu, które jest w stanie bezpiecznie utrzymać całkowitą masę liny i bębna.

Linę należy okresowo kontrolować i, w razie potrzeby, stosować odpowiedni środek do konserwacji liny, który jest kompatybilny ze smarem fabrycznym.

Należy usunąć wszelkie wilgotne opakowania, np. płótno workowe.

Należy sprawdzić oznaczenia liny, aby upewnić się, że są czytelne i zgodne z certyfikatem.

Podczas wyjmowania z magazynu należy stosować zasadę „pierwsze weszło, pierwsze wyszło”.

2.2.3. Sprawdzanie stanu części maszyny lub instalacji związanych z liną

Przed zamontowaniem nowej liny należy sprawdzić stan i wymiary części związanych z liną, np. bębnow, krążków i osłon lin, aby upewnić się, że mieszczą się one w granicach eksploatacyjnych określonych przez producenta oryginalnego wyposażenia.

W przypadku lin stosowanych w dźwigach efektywna średnica rowka powinna być co najmniej o 5% większa od nominalnej średnicy liny

. Średnicę rowka należy sprawdzić za pomocą miernika do krążków. Należy

również sprawdzić krążki, aby upewnić się, że obracają się swobodnie.

W żadnym wypadku rzeczywista średnica liny nie może być większa niż skok bębna. W przypadku nawijania wielowarstwowego należy ocenić stosunek rzeczywistej średnicy liny do skoku

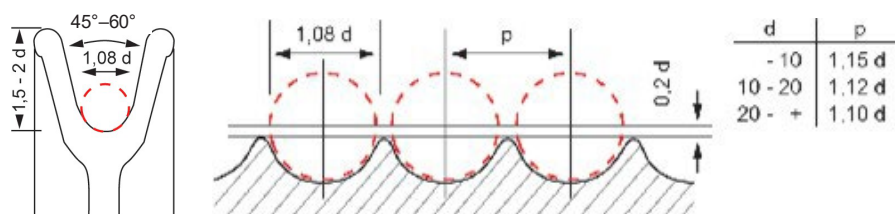
W przypadku nadmiernego zużycia rowków możliwe jest ich ponowne obrobienie. Przed przystąpieniem do tego należy sprawdzić koło pasowe lub bęben, aby ustalić, czy po zakończeniu obróbki materiał stanowiący podłoże dla liny zachowa wystarczającą wytrzymałość.

Rowki powinny podtrzymywać linę stalową na długości około 1/3 jej średnicy.

Jeśli chodzi o zalecane wartości i kąty rowków kół pasowych, istnieją różne normy:

- ISO16625:2013 (45°-60°)
- DIN 15061 ($\geq 45^\circ$)
- BS 6570 (52°)
- AS 2759 (30°-55°)

Zalecamy stosowanie normy odpowiedniej dla danego regionu.



Rysunek 2-1 Średnica rowka i odległości

Uwaga: Gdy rowki ulegną zużyciu, a lina zostanie ściśnięta po bokach, ruch splotów i drutów zostaje ograniczony, a zdolność liny do zginania się zmniejsza się, co wpływa na jej właściwości użytkowe.



OSTRZEŻENIE! Zużyte krążki należy wymienić lub odnowić

OSTRZEŻENIE! Bęben może w niektórych przypadkach spowodować uszkodzenie liny i doprowadzić do konieczności jej przedwczesnej utylizacji. Zbyt mała średnica bębna może spowodować trwałe odkształcenie liny, co doprowadzi do konieczności jej przedwczesnej utylizacji.

2.3. Obsługa i montaż liny typu „ ”

2.3.1. Ogólne

Procedura montażu liny powinna być przeprowadzona zgodnie ze szczegółowym planem wydanym przez użytkownika liny stalowej.

Linę należy sprawdzić pod kątem uszkodzeń podczas rozładunku oraz transportu do magazynu lub na miejsce pracy. Podczas tych czynności lina nie powinna stykać się z żadną częścią urządzenia podnoszącego, taką jak hak dźwigu lub widły wózka widłowego. Pomocne mogą być pasy taśmowe.

2.3.2. Lina dostarczana w zwoju typu „ ”

Zwoje liny należy umieścić na ziemi i rozwinąć na wprost, upewniając się, że nie zostaną zanieczyszczone kurzem, piaskiem, wilgocią lub innymi szkodliwymi substancjami.

Liny nie należy nigdy wyciągać z nieruchomej zwoju, ponieważ spowoduje to skręcenie liny i powstanie zagięć. Jeśli zwoje jest zbyt duży, aby można było go fizycznie obsłużyć, może być konieczne umieszczenie go na obrotnicy, która pozwoli na rozwijanie liny w miarę odciągania jej końca od zwoju.

Prawidłowe metody rozwijania liny ze zwoju pokazano na rysunkach 2-2 i 2-3 poniżej. Rysunek 2-4 przedstawia **nieprawidłowy** sposób rozwijania liny ze zwoju.



Rysunek 2-2 – prawidłowy



Rysunek 2-3 – prawidłowy



Rysunek 2-4 – nieprawidłowy

2.3.3. Lina dostarczana na bębnie typu „ ”

Przez otwór bębna należy przeprowadzić wał o odpowiedniej wytrzymałości, a bęben umieścić na odpowiednim stojaku, który umożliwia jego obrót i hamowanie, aby uniknąć nadmiernego rozwijania się liny podczas instalacji.

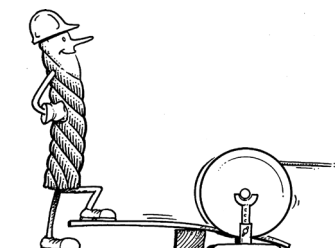
W przypadku nawijania wielowarstwowego linę należy umieścić w urządzeniu, które jest w stanie zapewnić napięcie wsteczne liny podczas przenoszenia jej z bębna zasilającego na bęben. Ma to na celu zapewnienie, że leżące poniżej zwoje liny, szczególnie w dolnej warstwie, są ciasno nawinięte na bęben.

Bęben zasilający należy ustawić w taki sposób, aby kąt nachylenia podczas montażu był jak najmniejszy. Jeśli w linie utworzy się pętla, nie należy dopuścić do jej zaciśnięcia się i powstania załamania.

Stojak na bęben należy zamontować tak, aby nie powodował odwrotnego zgięcia podczas przewlekania, tj. w przypadku bębna o górną linę wiatrową, zdejmij linę z górnej części bębna z zapasem liny.



Rysunek 2-5 – nie należy tworzyć zagięcia wstecznego uciagu liny



Rysunek 2-6 – Instalowanie liny pod napięciem, około 10% nominalnej siły uciagu liny

Odwijanie zewnętrznego końca liny z bębna zasilającego lub zwoju powinno odbywać się w sposób kontrolowany. Po zwolnieniu wiązań lub mocowania końca liny, lina będzie dążyć do wyprostowania się i jeśli nie zostanie to kontrolowane, może to być gwałtowne działanie, które może spowodować obrażenia.

Podczas montażu należy zachować stan liny zgodny z warunkami fabrycznymi.

W przypadku montażu nowej liny przy pomocy starej liny jedną z metod jest założenie na każdy z końców liny, które mają zostać połączone, osłonki do lin stalowych. Otwarty koniec osłonki należy solidnie przymocować do liny za pomocą splotu lub odpowiedniego zacisku. Oba końce należy połączyć za pomocą odcinka liny włókiennej o odpowiedniej wytrzymałości, aby zapobiec przenoszeniu skrętu ze starej liny na nową. Jeśli stosowana jest lina stalowa, powinna to być lina odporna na skręcanie lub powinna mieć taki sam rodzaj skrętu i kierunek skrętu jak nowa lina. Alternatywnie, do systemu można wprowadzić odcinek liny z włókna lub liny stalowej o odpowiedniej wytrzymałości, który posłuży jako lina pilotowa/przewodnikowa. Podczas montażu liny nie należy używać krętlika.

Należy uważnie obserwować linę podczas wciągania jej do systemu i upewnić się, że nie jest ona blokowana przez żadną część konstrukcji lub mechanizmu, która mogłaby ją uszkodzić i spowodować utratę kontroli.



Ostrzeżenie: Bęben zasilający nie jest specjalnie zaprojektowany do nawijania z napinaniem wstecznym i może nie być wystarczająco wytrzymały! Jeśli konieczne jest nawijanie z napinaniem wstecznym, należy zamówić bęben o odpowiedniej wytrzymałości wraz z liną stalową. W przeciwnym razie nawijanie powinno odbywać się na bęben dźwigu bez napinania wstecznego, hak należy opuścić maksymalnie, zawiesić na nim odpowiedni ciężar (2,5–5% maksymalnej długości liny) oraz linę stalową można ciasno nawinać na bęben.

2.3.4 Cięcie liny typu „ ”

Jeśli konieczne jest przecięcie liny, po obu stronach miejsca cięcia należy wykonać solidne sploty zabezpieczające. Długość każdego splotu w przypadku liny skręconej powinna wynosić co najmniej dwie średnice liny.

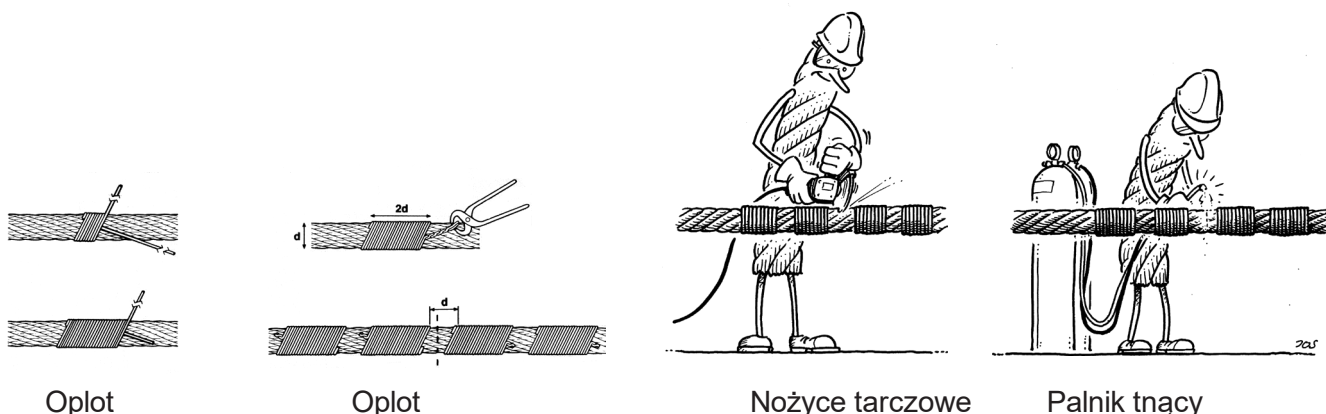
W przypadku lin prefabrykowanych zazwyczaj wystarcza jeden splot po każdej stronie miejsca cięcia (patrz EN 12385-2 i/lub AS 2759). W przypadku lin nieprefabrykowanych, lin odpornych na skręcanie oraz lin o splocie równoległym zaleca się co najmniej dwa sploty po każdej stronie miejsca cięcia.

Cięcie liny powinno być wykonywane najlepiej za pomocą szybkobieżnej przecinarki tarczowej. Można stosować inne odpowiednie urządzenia do cięcia mechanicznego lub hydraulicznego, choć nie są one zalecane, gdy koniec liny ma być zgrzewany lub lutowany. Podczas cięcia należy zapewnić odpowiednią wentylację, aby uniknąć gromadzenia się oparów z liny i jej składników. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale 4.

Uwaga: Niektóre specjalne liny zawierają materiały syntetyczne, które po podgrzaniu do temperatury wyższej niż normalnych temperatur procesów produkcyjnych, ulegają rozkładowi i mogą wydzielać toksyczne opary

Uwaga: Lina wykonana z drutów ze stali węglowej w stanie dostawy nie stanowi zagrożenia dla zdrowia. Podczas dalszej obróbki (np. cięcia, spawania, szlifowania, czyszczenia) mogą powstawać pyły i opary zawierające substancje, które mogą mieć wpływ na osoby narażone na ich działanie.

Po cięciu nieprawidłowe zabezpieczenie końca liny może prowadzić do jej poluzowania lub odkształcenia. Alternatywną metodą cięcia jest zgrzewanie i zwężanie, proces mający na celu zapobieganie rozplątaniu się drutów i splotów.



Rysunek 2-7

2.3.5 Docieranie nowej liny typu „ ”

Aby wydłużyć żywotność liny, zaleca się jej „dotarcie” poprzez powolną pracę urządzenia, najlepiej przy niewielkim obciążeniu (tj. 10% dopuszczalnego obciążenia roboczego (WLL)) przez kilka cykli roboczych. Umożliwia to stopniowe dostosowanie się nowej liny do warunków pracy. Liny nie należy nigdy „docierać” przy pełnym obciążeniu, a tym bardziej przy przeciążeniu.

Należy sprawdzić, czy lina prawidłowo nawijana jest na bęben oraz czy nie występuje luz liny ani nie tworzą się na bębnie skręty liny.

Uwaga: Nierównomierne nawijanie nieuchronnie doprowadzi do poważnego zużycia powierzchni i zniekształcenia liny.

2.4. Konserwacja

2.4.1. Kontrola i badanie liny typu „ ”

Częstotliwość kontroli i dokładnych przeglądów oraz kryteria wycofania z eksploatacji powinny być zgodne z poniższymi normami:

- Liny dźwigowe – ISO 4309 i/lub AS 2759;
- Liny dźwigowe – ISO 4344;
- Liny kolejki linowej – EN 12927-7

2.4.1.1. Codzienna kontrola wzrokowa

Codziennie należy przeprowadzać oględziny przynajmniej tej części liny stalowej, która była używana danego dnia, we wszystkich punktach mocowania, w których lina styka się z elementami konstrukcji lub dźwigiem, takimi jak bębny, krążki i zakończenia, w celu zaobserwowania i wykrycia wszelkich ogólnych oznak zużycia lub uszkodzeń mechanicznych. Należy również sprawdzić, czy lina prawidłowo schodzi z bębna i przechodzi przez krążki, tak jak powinno to mieć miejsce podczas normalnej eksploatacji.

W przypadku wykrycia jakiegokolwiek zauważalnej zmiany stanu należy skontaktować się z kompetentną osobą w celu przeprowadzenia bardziej szczegółowej kontroli.

2.4.1.2. Kontrola okresowa

Kontrole okresowe powinny być przeprowadzane przez kompetentną osobę zgodnie z wymienionymi normami, a obserwacje powinny być rejestrowane.

Celem okresowych przeglądów jest uzyskanie informacji, które pomogą w podjęciu decyzji, czy:

- a. Lina może pozostać w eksploatacji i kiedy powinna zostać poddana kolejnej kontroli, czy też;
- b. Konieczność wyłączenia z eksploatacji (natychmiast lub w określonym terminie)

Częstotliwość tej kontroli ustala osoba kompetentna, która bierze pod uwagę co najmniej:

- a. wymogi prawne dotyczące zastosowania w kraju użytkowania;
- b. typ dźwigu i warunki środowiskowe, w jakich pracuje;
- c. grupę klasyfikacyjną mechanizmu;
- d. wyniki poprzednich kontroli;
- e. doświadczenie zdobyte podczas kontroli lin w podobnych dźwigach;
- f. czas użytkowania liny;
- g. częstotliwość użytkowania.

2.4.1.3. Ocena liny

Za pomocą odpowiedniej metody oceny, tj. poprzez zliczanie, kontrolę wzrokową i/lub pomiary, stopień zużycia liny i wyraża się go albo jako wartość procentową (np. 20 %, 40 %, 60 %, 80 % lub 100 %) poszczególnych kryteriów wycofania z eksploatacji, albo słownie (np. niewielkie, średnie, wysokie, bardzo wysokie lub wycofanie z eksploatacji).

Wszelkie uszkodzenia, które mogły powstać na linie przed jej rozruchem i oddaniem do użytku, powinny zostać ocenione przez kompetentną osobę, a spostrzeżenia powinny zostać odnotowane.

W tabeli 1 poniżej przedstawiono wykaz najczęstszych rodzajów zużycia oraz wskazano, czy każdy z nich można łatwo określić ilościowo (tj. poprzez zliczenie lub pomiar), czy też musi on zostać oceniony subiektywnie (tj. wizualnie) przez kompetentną osobę.

Tabela 1 – Rodzaje uszkodzeń i metody ich oceny

Rodzaj uszkodzenia	Metoda oceny
Liczba widocznych przerwanych drutów (w tym tych rozmieszczonych losowo, w skupiskach, w dolinach oraz tych znajdujących się w pobliżu lub w samym zakończeniu)	Poprzez zliczenie
Zmniejszenie średnicy liny (wynikające ze zużycia zewnętrznego/ścierania, zużycia wewnętrznego i pogorszenia stanu rdzenia)	Poprzez pomiar
Pęknięcie splotu (splotów)	Wizualnie
Korozja (zewnętrzna, wewnętrzna i tarciowa)	Wizualnie
Odkształcenie	Wizualna i pomiarowa (tylko fala)
Uszkodzenia mechaniczne	Wizualne
Uszkodzenia termiczne (w tym łuk elektryczny)	Wizualne

2.4.2. Kryteria wycofania z eksploatacji zgodnie z normą

2.4.2.1 Liny nośne – kryteria wycofania z eksploatacji zgodnie z normą ISO 4344

Niniejszy punkt dotyczy lin nośnych. Liny dźwigowe należy nadal oceniać zgodnie z normą ISO 4309. Liny nośne należy kontrolować i wycofywać z eksploatacji zgodnie z normą ISO 4344, załącznik G. Lina nośna powinna zostać wycofana z eksploatacji, gdy jej zużycie osiągnie granice określone przez kompetentną osobę lub gdy zaobserwuje się którykolwiek z poniższych stanów:

- widoczne pęknięte druty przekraczające wartości graniczne określone w normie ISO 4344
- pęknięte druty na odcinku jednego skrzyżowania liny przekraczające dopuszczalne wartości;
- zmniejszenie średnicy liny o 6 % średnicy nominalnej liny;
- nietypowe cechy wskazujące na możliwe zaawansowane uszkodzenia wewnętrzne;
- pęknięte pasma, poważne odkształcenia, załamania, efekt „klatki dla ptaków” lub zgniecenia;
- uszkodzenia spowodowane wysoką temperaturą lub łukiem elektrycznym.

2.4.2.1.1 Złamane druty

Liczbę widocznych zerwanych drutów należy sprawdzić w najgorszym odcinku liny w zestawie. Wartości te dotyczą lin nośnych, lin regulacyjnych i lin kompensacyjnych.

Tabela 2 – Liczba widocznych zerwanych drutów

Stan	Wymienić liny lub zbadać je w określonym terminie wskazanym przez kompetentną osobę			Natychmiast wyrzucić liny		
	Klasa 6×19	Klasa 8×19	Klasa 9×19	Klasa 6×19	Klasa 8×19	Klasa 9×19
Pęknięte druty rozmieszczone losowo wśród zewnętrznych splotów	Ponad 12 na skręt liny ¹	Ponad 15 na skręt liny ¹	Ponad 17 na skręt liny ¹	Ponad 24 na skręt liny ¹	Ponad 30 na skręt liny ¹	Ponad 34 na skręt liny ¹
Przeważają pęknięte druty w jednym lub dwóch zewnętrznych splotach	Ponad 6 na skręt liny ¹	Ponad 8 na skręt liny ¹	Ponad 9 na skręt liny ¹	Ponad 10 na skręt liny ¹	Ponad 10 na skręt liny ¹	Ponad 10 na skręt liny ¹
Sąsiadujące zerwane druty w jednym splocie zewnętrznym	4	4	4	Ponad 4	Więcej niż 4	Więcej niż 4
Przerwy w dolinie	1 na splot liny ¹	1 na skręt liny ¹	1 na splot liny ¹	Więcej niż 1 na skręt liny ¹	Więcej niż 1 na skręt liny ¹	Więcej niż 1 na skręt liny ¹

¹ Długość jednego splotu liny odpowiada w przybliżeniu $6 \times d$ (gdzie d to nominalna średnica liny).

2.4.2.1.2 Zmniejszenie średnicy

Należy rozważyć wymianę, jeśli średnica liny zmniejszy się o 6 % średnicy nominalnej liny.

2.4.2.1.3 Nietypowe cechy

W przypadku wystąpienia nietypowych cech, które mogą wskazywać na zaawansowane uszkodzenia wewnętrzne, należy rozważyć wymianę lin.

- wydzielanie czerwonego pyłu między splotami i/lub drutami;
- miejscowe zmniejszenie średnicy.

2.4.2.1.4 Wiek

Nie można podać jednoznacznych wytycznych dotyczących żywotności lin. Należy zachować szczególną ostrożność w przypadku lin eksploatowanych dłużej niż dziesięć lat.

2.4.2.2 Kryteria wycofania lin stalowych stosowanych w dźwigach i ogólnie zgodnie z normą ISO 4309

Ponieważ zużycie wynika często z połączenia różnych procesów w tym samym miejscu liny, osoba kompetentna powinna ocenić „efekt łączny”, a jedną z metod takiej oceny można znaleźć w załączniku G do normy ISO 4309:2017. Jeśli z jakiegokolwiek powodu nastąpi zauważalna zmiana tempa zużycia liny, należy zbadać przyczynę tego zjawiska i, w miarę możliwości, podjąć działania naprawcze. W skrajnych przypadkach osoba kompetentna może podjąć decyzję o wycofaniu liny z eksploatacji lub zmianie kryteriów wycofania, na przykład poprzez zmniejszenie dopuszczalnej liczby widocznych zerwanych drutów.

W przypadkach, gdy na stosunkowo krótkim odcinku długiej liny nastąpiło zużycie, osoba kompetentna może zdecydować, że nie ma konieczności wycofania całej długości liny, pod warunkiem że uszkodzony odcinek można w zadowalający sposób usunąć, a pozostała długość jest w stanie nadającym się do użytku.

Ogólnie rzecz biorąc, poniższa lista kryteriów stanowi podstawę do wycofania liny stalowej z eksploatacji

- Zerwana splotka
- Miejscowe skupisko pęknięć drutów
- Odkształcenia (skręcenie, kłatkowanie, załamania, koszykowatość)
- Co najmniej dwa pęknięcia drutu w zagłębieniach splotu lub w sąsiednich splotach w obrębie jednego skrętu
- ($\sim 6 \times d$)
- Znaczna korozja zewnętrzna i wewnętrzna
- Luźna struktura liny
- Załamania lub spłaszczone obszary
- Zagięcia lub inne odkształcenia
- Pęknięcia drutu na końcach
- Wystające druty w pętłach
- Zmniejszenie średnicy liny spowodowane uszkodzeniem rdzenia
- Miejscowy wzrost średnicy liny
- Równomierny spadek średnicy liny w wyniku zużycia
- Wpływ wysokiej temperatury lub łuku elektrycznego
- Osiągnięcie rodzaju i liczby przerw w przewodach zgodnie z poniższymi tabelami

2.4.2.2.1 Widoczne pęknięcia drutów

Kryteria odrzucenia dla różnych rodzajów widocznych przerw w przewodzie powinny być zgodne z tabelą 3.

Tabela 3 – Kryteria odrzucenia dla widocznych przerw w przewodach

	Rodzaj widocznego pęknięcia drutu	Kryteria odrzucenia
1	Zerwania drutu występujące losowo w odcinkach liny, które przechodzą przez jedną lub więcej stalowych krążków i nawijają się na bęben lub z niego schodzą w przypadku nawijania jednowarstwowego lub występujące w odcinkach liny, które pokrywają się ze strefami krzyżowania w przypadku nawijania wielowarstwowego	Zob. tabela 4 dla lin jednowarstwowych i o splocie równoległym zamkniętym oraz tabela 5 dla lin odpornych na skręcanie.
2	Miejscowe skupiska pęknięć drutu w odcinkach liny, które nie nawijają się i nie zsuwają z bębna	Jeśli skupiska występują głównie w jednym lub dwóch sąsiednich splotach, konieczne może być wyrzucenie liny, nawet jeśli liczba jest mniejsza niż wartości na odcinku 6d, podane w tabelach 4 i 5.
3	Zerwania drutów w dolinie	Dwa lub więcej pęknięć drutu na długości skreśtu liny (odpowiadającej w przybliżeniu długości 6d)
4	Pęknięcia drutu na końcu liny	Dwa lub więcej pęknięć drutu

Jeśli lina jest jednowarstwowa lub zamknięta równolegle, należy zastosować odpowiedni numer kategorii liny (RCN) – można go znaleźć w specyfikacjach dokumentów na stronie internetowej ROPETEX – i odczytać wartości odrzucenia z tabeli 4 dla drutów zerwanych na długości 6d i 30d. Jeśli konstrukcja nie jest pokazana, należy określić całkowitą liczbę drutów nośnych w linie (sumując wszystkie druty w zewnętrznej warstwie splotów z wyjątkiem drutów wypełniających) i odczytać wartości odrzutu z tabeli 4 dla pękniętych drutów na odcinku o długości 6d i 30d dla odpowiednich warunków.

Jeśli lina jest liną odporną na skręcanie, zastosować odpowiedni współczynnik RCN i odczytać wartości odrzutu z tabeli 5 dla drutów zerwanych na odcinku o długości 6d i 30d. Jeśli konstrukcja nie jest pokazana, należy określić liczbę splotów zewnętrznych oraz całkowitą liczbę drutów nośnych w zewnętrznej warstwie splotów w linie (poprzez zsumowanie wszystkich drutów w zewnętrznej warstwie splotów z wyjątkiem ewentualnych drutów wypełniających) i odczytać wartości wycofania z tabeli 5 dla pękniętych drutów na długości 6d i 30d dla odpowiednich warunków.

Tabela 4 – Liczba pęknięć drutów, osiągnięta lub przekroczona, widocznych pękniętych drutów występujących w linach jednowarstwowych i równoległych zamkniętych, sygnalizująca konieczność wycofania liny z eksploatacji (zgodnie z ISO 4309:2017)

Lina kategoria liczba RCN	Łączna liczba nośne przewody w zewnątrznej warstwie splotów w linie (a) n	Liczba widocznych zerwanych drutów zewnętrznych (b)					
		Odcinki liny pracujące w krążkach stalowych i/lub nawijanie na bębnie jednowarstwowym (pęknięcia drutów rozmieszczone losowo)				Odcinki liny na szpuli na wielowarstwowym bębnie (c)	
		Klasy od M1 do M4 lub klasa nieznana (d)				Wszystkie klasy	
		Zwykłe ułożenie		Układ Lang		Zwykły i Lang	
		Ponad długości 6 dni (e)	Ponad długości 30 dni (e)	Nad o długości 6 dni (e)	Nad długość 30 dni (e)	Ponad długość 6 dni (e)	Ponad długość 30 dni (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
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

UWAGA Liny o splocie zewnętrznym typu Seale, w których liczba drutów w każdym splocie wynosi 19 lub mniej (np. 6x19 Seale), umieszczono w niniejszej tabeli dwa wiersze powyżej wiersza, w którym splot ten zostałby normalnie umieszczony na podstawie liczby drutów nośnych w zewnętrznej warstwie splotów

(a) Do celów niniejszej normy międzynarodowej druty wypełniające nie są traktowane jako druty nośne i nie są uwzględnione w wartościach n .

(b) Przerwany przewód ma dwa końce (liczone jako jeden przewód).

(c) Wartości te odnoszą się do zużycia występującego w strefach krzyżowania się oraz zakłóceń między owinięciami spowodowanych efektami kąta floty

(a nie do tych odcinków liny, które pracują wyłącznie w krążkach i nie nawijają się na bęben).

(d) W przypadku lin w mechanizmach o znanej klasyfikacji od M5 do M8 można zastosować dwukrotność podanej liczby zerwanych drutów.

Tabela 5 – Liczba pęknięć drutów, osiągnięta lub przekroczona, widocznych pękniętych drutów występujących w linach odpornych na skręcanie, sygnalizująca konieczność wycofania liny z eksploatacji (zgodnie z ISO 4309:2017)

Numer kategorii liny RCN	Całkowita liczba drutów nośnych w warstwie zewnętrznej skrętek w linie ^(a) n	Liczba widocznych pękniętych drutów zewnętrznych ^(b)			
		Odcinki liny pracujące w stalowych krążkach i/lub nawijane na bęben jednowarstwowy (pęknięcia drutów rozmieszczone losowo)		Odcinki liny nawijane na bębnie wielowarstwowym ^(c)	
		Na długości $6d$ ^(d)	na odcinku o długości $30d$ ^(d)	Na odcinku o długości $6d$ ^(d)	Na odcinku o długości $30d$ ^(d)
21	4 pasma $n \leq 100$	2	4	2	4
22	3 lub 4 pasma $n \leq 100$	2	4	4	8
	Co najmniej 11 zewnętrznych pasm				
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

UWAGA Liny o splocie zewnętrznym typu Seale, w których liczba drutów w każdym splocie wynosi 19 lub mniej (np. 18x9 Seale – WSC), umieszczono w niniejszej tabeli dwa wiersze powyżej wiersza, w którym splot ten zostałby normalnie umieszczony na podstawie liczby drutów w warstwie zewnętrznej splotów.

(a) Dla celów niniejszej normy międzynarodowej druty wypełniające nie są traktowane jako druty nośne i nie są uwzględniane w wartościach n .

(b) Przerwany przewód ma dwa końce.

(c) Wartości te odnoszą się do zużycia występującego w strefach skrzyżowań oraz zakłóceń między owinięciami spowodowanych efektami kąta nachylenia

(a nie do tych odcinków liny, które pracują wyłącznie w krążkach i nie nawijają się na bęben).

2.4.2.2.2 Zmniejszenie średnicy liny

Liny stalowe ROPETEX są produkowane z tolerancją dodatnią w stosunku do średnicy nominalnej. Przy pomiarze zmniejszenia średnicy liny ważne jest, aby zacząć od średnicy odniesienia, którą należy zapisać zaraz po montażu liny, ale przed jej oddaniem do normalnej eksploatacji. Jeśli ta średnica odniesienia nie jest dostępna, można zmierzyć i przyjąć średnicę najbliższą końcówce liny.

Wzór zgodny z normą ISO 4309 do obliczania zmniejszenia średnicy: $[(d_{ref} - d_m) / d] \cdot 100\%$

Gdzie

d_{ref} = średnica odniesienia

d_m = zmierzona rzeczywista średnica

d = średnica nominalna

Lina jednowarstwowa z rdzeniem z włókna powinna zostać wyrzucona, gdy wynik $\geq 10\%$

Lina jednowarstwowa z rdzeniem z włókna lub lina zamknięta równoległa powinna zostać wycofana z eksploatacji, gdy wynik $\geq 7,5\%$ Lina odporna na skręcanie powinna zostać wycofana z eksploatacji, gdy wynik $\geq 5\%$

W przypadku silnego i wyraźnego miejscowego zmniejszenia średnicy liny, tj. w przypadku „zapadniętego splotu”, linę należy natychmiast wycofać z użytku.

W przypadku przestrzegania normy australijskiej AS 2759 linę należy wyrzucić (nawet jeśli nie doszło do zerwania drutu

są widoczne), gdy średnica liny zmniejszyła się do 95% lub mniej średnicy nominalnej liny.

Ponadto, jeżeli średnica drutów powierzchniowych zmniejszy się o więcej niż jedną trzecią, linę należy wymienić.

2.4.2.2.3 Pęknięcie splotów

W przypadku całkowitego pęknięcia splotu linę należy natychmiast wyrzucić.

2.4.2.2.4 Korozja

Korozja występuje częściej w środowiskach morskich oraz w środowiskach o wysokim stopniu zanieczyszczenia powietrza. Oprócz tych czynników zewnętrznych korozja wynika głównie z braku odpowiedniej konserwacji i utrzymania liny w stanie dobrze nasmarowanym. Korozja wpływa na żywotność i wytrzymałość na zerwanie liny stalowej.

Norma ISO 4309-2010 zawiera wytyczne dotyczące kryteriów wycofania z eksploatacji w przypadku korozji:

Korozja zewnętrzna, którą można wytrzeć lub wyszczotkować	Nie należy wyrzucać
Korozja zewnętrzna przy chropowatej w dotyku powierzchni drutu	60% odrzutów
Korozja zewnętrzna z silnie wżerami i luźnymi drutami	odrzut
Wyrażna korozja wewnętrzna (tj. widoczna w zagłębieniach między zewnętrznymi splotami)	odrzut

2.4.2.2.5 Faliistość

Faliistość liny stalowej jest formą odkształcenia. Odkształcenie konstrukcji liny prowadzi (z czasem) do nierównomiernego rozkładu sił w linie. Linę należy wyrzucić, gdy wykryje się faliistość.

2.4.2.2.6 Odkształcenie koszykowe

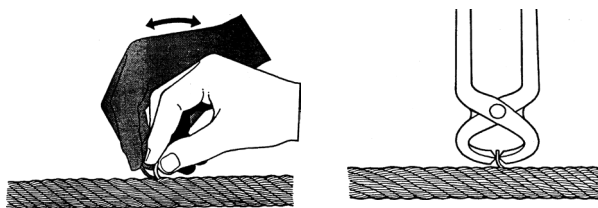
Liny z koszem lub latarnią należy natychmiast wyrzucić lub, pod warunkiem że pozostała długość liny jest w stanie nadającym się do użytku, należy usunąć uszkodzony odcinek.

2.4.2.2.7 Wystający rdzeń lub pasma

Liny, w których widoczny jest rdzeń lub splot, należy natychmiast wyrzucić lub, o ile pozostała długość liny jest w stanie nadającym się do użytku, należy usunąć uszkodzony odcinek.

2.4.2.2.8 Wystające druty w pętłach

Liny z wystającymi drutami, występujące zazwyczaj w grupach po stronie przeciwnej do tej, która styka się z rowkiem koła pasowego, należy natychmiast wyrzucić. Jeśli wystaje tylko pojedynczy drut, można go usunąć, zginając go aż do złamania blisko wewnętrznej strony splotu, aby uniknąć uszkodzenia przez ten drut otaczających drutów i splotów. Patrz rysunek 2-8.



Rysunek 2-8 – usuwanie wystających drutów

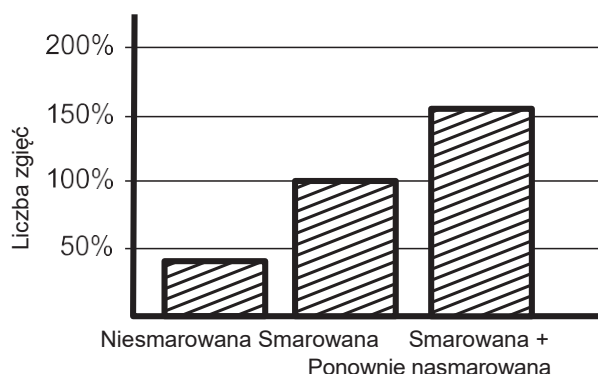
2.4.3 Smarowanie liny w eksploatacji typu „ ”

Ochrona zapewniana przez oryginalny smar fabryczny jest zazwyczaj wystarczająca, aby zapobiec pogorszeniu stanu liny spowodowanemu korozją podczas transportu, przechowywania i na początku eksploatacji; jednakże w celu uzyskania optymalnej wydajności w przypadku większości lin korzystne jest zastosowanie smaru eksploatacyjnego, którego rodzaj zależy od zastosowania liny i warunków środowiskowych, na jakie jest ona narażona. Smarowanie odgrywa również ważną rolę w zmniejszaniu wewnętrznego tarcia poszczególnych drutów ocierających się o siebie.

Dlatego ważne jest regularne ponowne smarowanie liny, w zależności od jej zastosowania.



UWAGA! Żywiec nienasmarowany lub nieprawidłowo nasmarowany ma znacznie skróconą żywotność.



Rysunek 2-9 Znaczenie ponownego smarowania liny

Smar eksploatacyjny musi być kompatybilny z oryginalnym smarem fabrycznym, a w przypadku liny napędowej nie może pogarszać jej właściwości ciernych. Należy zapoznać się z zaleceniami producenta liny lub producenta oryginalnego wyposażenia.

Typowe metody nakładania smaru eksploatacyjnego to nakładanie pędzlem, kroplowanie, przenośny rozpylacz ciśnieniowy lub system wysokociśnieniowy. Ten ostatni system jest zazwyczaj zaprojektowany tak, aby wtłoczyć smar eksploatacyjny do liny pod wysokim ciśnieniem, jednocześnie czyszcząc linę i usuwając wilgoć, pozostałości smaru oraz inne zanieczyszczenia.

Brak zastosowania smaru serwisowego może skutkować obniżeniem wydajności liny, a w najgorszym przypadku doprowadzić do niewykrywalnej korozji wewnętrznej.

Nałożenie zbyt dużej ilości lub niewłaściwego rodzaju smaru może prowadzić do gromadzenia się zanieczyszczeń na powierzchni liny. Może to spowodować uszkodzenia ściernie liny, krążka i bębna. Może to również utrudnić określenie rzeczywistego stanu liny w celu oceny pod kątem kryteriów wycofania z eksploatacji.

3 Wybór liny

3.1 Konstrukcja w odniesieniu do ścierania i zużycia znego

Lina stalowa traci stopniowo swoją wytrzymałość pod wpływem ścierania i zużycia. Dzieje się tak, gdy lina styka się z innym przedmiotem, na przykład przechodzi przez krążek lub rolkę, nawijana jest na bęben lub jest przeciągana przez materiał ścierny lub wzdłuż niego.

W przypadku gdy wiadomo, że głównym czynnikiem powodującym zużycie jest ścieranie, należy rozważyć wybór liny o możliwie największych drutach zewnętrznych, biorąc jednak pod uwagę, czy istnieje dodatkowa potrzeba spełnienia jakichkolwiek wymagań dotyczących zmęczenia zginającego.

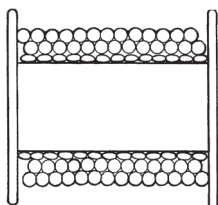
Lina o splocie Langa (pod warunkiem, że oba końce liny są zamocowane i uniemożliwiono ich obrót) oraz lina skręcona w warunkach ścierania.

Uwaga: chociaż oczekuje się, że zużycie wystąpi głównie na koronach drutów, może ono również wystąpić na styku splotu z rdzeniem oraz na styku splotów wewnątrz liny.

3.2 Rodzaj rdzenia w odniesieniu do zginięcia liny na bębnie

Zginięcie może wystąpić z kilku powodów, ale jest bardziej prawdopodobne, gdy lina jest poddawana wielowarstwowemu nawijaniu na bębnie. Ponadto między liną a bębniem gładkim lub o gładkiej powierzchni występuje większy nacisk promieniowy niż w przypadku bębna rowkowanego.

Lin skręconych zawierających włókna nie należy używać tam, gdzie nawijanie obejmuje wiele warstw. Liny z rdzeniem stalowym oraz liny z prasowanymi splotami są bardziej odporne na zginięcie i odkształcenia.



Rysunek 3-1 Przykład zgnięcia na bębnie

3.3 Wykończenie drutu w kontekście korozji typu „ ”

Jeśli przewiduje się korozję lub wiadomo, że jest to główny sposób niszczenia, zaleca się stosowanie liny zawierającej druty pokryte cynkiem (lub stopem cynku Zn95/Al5).

Należy rozważyć wybór liny z drutami o jak największej średnicy, biorąc pod uwagę, czy nie ma dodatkowej konieczności spełnienia jakichkolwiek wymagań dotyczących zmęczenia materiału przy zginaniu.

Lina zawierająca dużą liczbę cienkich drutów jest bardziej podatna na korozję niż lina zawierająca niewielką liczbę grubych drutów.

3.4 Kierunek skrętu i typ splotu ()

3.4.1 Łączenie lin ze sobą (szeregowo) lub praca obok siebie (nie)

Jeśli konieczne jest połączenie jednej liny z drugą (tj. szeregowo), czy to podczas montażu, czy podczas eksploatacji, istotne jest, aby miały one ten sam kierunek skrętu i ten sam typ, np. skręt prawoskrętny zwykły (sZ) do skrętu prawoskrętnego zwykłego (sZ).

Uwaga: Połączenie liny o skręcie „lewoskrętnym” z liną o skręcie „prawoskrętnym” spowoduje obrót liny i rozkręcenie splotów pod obciążeniem. Jeśli liny są dodatkowo ręcznie splatane w miejscu

połączenia, sploty się rozchylą i rozdziela.

Niektóre zastosowania, np. chwytaki i żurawie kontenerowe, wymagają użycia liny o skręcie lewoskrętnym pracującej równolegle liną o skręcie prawym (tj. równolegle), w celu zrównoważenia efektów obrotowych obu lin.

3.4.2 Kierunek nawijania liny typu „ ”

O ile instrukcje producenta oryginalnego wyposażenia nie stanowią inaczej, kierunek nawijania powinien być zgodny z poniższymi rysunkami.

Kierunek obrotu i punkt mocowania liny decydują o tym, czy należy użyć liny o skręcie prawym czy lewym. Aby dobrać właściwą linę, należy kierować się następującą zasadą:

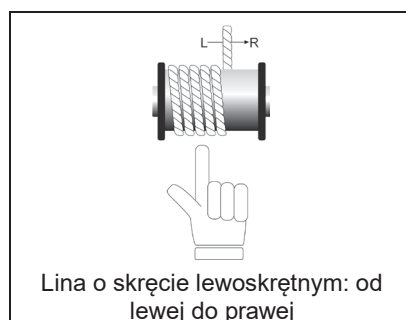
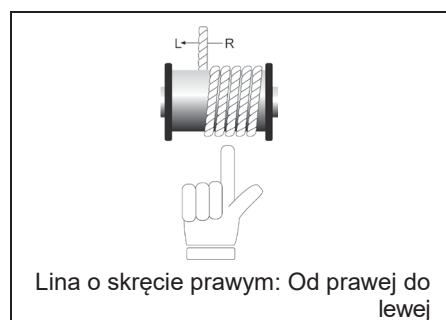
- Prawa rowka na bębnie – lina o skręcie lewoskrętnym.
- Lewy rowek na bębnie – lina o skręcie prawym.



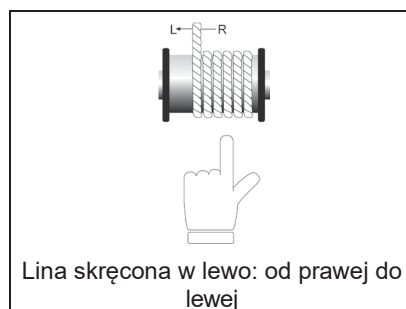
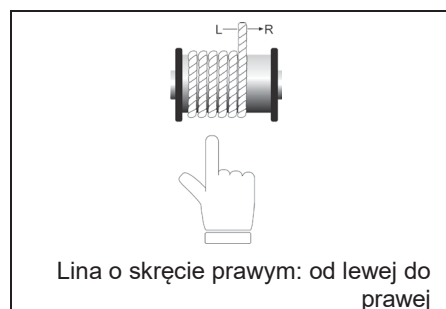
OSTRZEŻENIE! Niewłaściwy wybór skrętu może negatywnie wpłynąć na działanie liny.

Kierunek nawijania przedstawiony na poniższych rysunkach dotyczy zarówno bębnow gładkich, jak i rowkowych.

Pod wiatr



Zwijanie od góry



3.5 Charakterystyka obrotowa i zastosowanie krętlika typu „ ”

W układzie wielokrotnym (wielokrotnym) może dojść do „splątania” lin podnoszących w wyniku obrotu bloku, jeśli wybrana lina ma gorsze właściwości skrętne w stosunku do przewidywanej wysokości podnoszenia, rozstawu lin i obciążenia. W takich przypadkach podnoszenie może być poważnie ograniczone lub nawet zatrzymane. Zjawisko to występuje szczególnie często w zastosowaniach wymagających podnoszenia na duże wysokości.

Uwaga: Skręcanie to termin używany do opisu stanu w układzie wielopasmowym, w którym pasma liny płaczą się, owijając się wokół siebie.

Biorąc pod uwagę właściwości skrętne liny, można oszacować prawdopodobieństwo splątania w danym układzie linowym. Należy skonsultować się z producentem liny lub producentem oryginalnego sprzętu.

W przypadku lin odpornych na skręcanie, w których zewnętrzne sploty są zazwyczaj ułożone w kierunku przeciwnym do splotów warstwy leżącej poniżej, (i) wielkość momentu obrotowego generowanego pod obciążeniem, gdy oba końce liny są zamocowane i uniemożliwia się ich obrót, lub (ii) wielkość obrotu pod obciążeniem, gdy jeden koniec liny może się swobodnie obracać, będzie prawdopodobnie znacznie mniejsza niż w przypadku lin jednowarstwowych.

Aby ograniczyć ryzyko obciążenia obrotowego podczas operacji podnoszenia i zapewnić bezpieczeństwo personelu w strefie podnoszenia, zaleca się wybór liny odpornej na obrót, która pod obciążeniem obraca się tylko w niewielkim stopniu, patrz a) poniżej. W przypadku takich lin rolą krętlika jest odciążenie liny od wszelkich indukowanych obrotów wynikających z odchyleni kątowych na kołowrotku lub bębnie.

Inne liny odporne na obrót, charakteryzujące się mniejszą odpornością na obrót pod obciążeniem (patrz punkt b) poniżej), prawdopodobnie będą wymagały zastosowania krętlika w celu zminimalizowania zagrożenia. W takich przypadkach należy jednak pamiętać, że nadmierny obrót liny może mieć niekorzystny wpływ na jej właściwości eksploatacyjne, a także może skutkować zmniejszeniem siły zrywającej liny, której wielkość będzie zależała od właściwości obrotowych wybranej liny oraz wielkości podnoszonego ładunku.

Poniżej znajduje się podsumowanie ogólnych wytycznych dotyczących stosowania krętlika w oparciu o właściwości liny w zakresie skręcania.

Gdzie:

- 1 obrót = 360° ;
- d = nominalna średnica liny
- F_{min} = minimalna siła zrywająca liny

Wówczas:

a) współczynnik obrotowy mniejszy lub równy 1 obrotowi/1 000d przy podnoszeniu obciążenia odpowiadającego 20 % F_{min}

można zastosować krętlik.

b) właściwość obrotowa większa niż 1 obrót, ale nie większa niż 4 obroty na 1 000 obrotów, przy podnoszeniu ładunku o masie

20 % F_{min} .

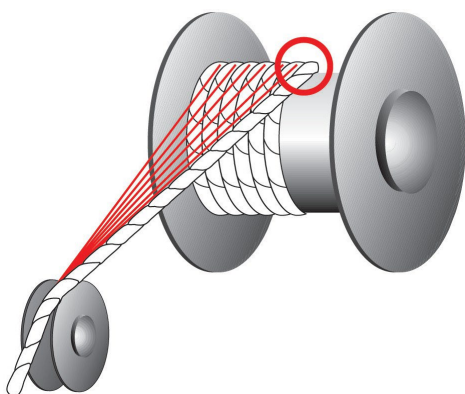
można stosować krętlik, z zastrzeżeniem zaleceń producenta liny i/lub zgody właściwej osoby;

c) właściwości obrotowe większe niż 4 obroty/1 000 d przy obciążeniu równym 20

% F_{min} – nie należy stosować krętlika.

3.6 Kąt u liny

Zbyt duży kąt splotu może powodować nadmierne zużycie liny o przylegający kołnierz bębna. Może to również prowadzić do problemów związanych ze skręcaniem.



Rysunek 3-2: Zbyt duży kąt nachylenia liny może powodować nadmierne zużycie

W przypadku występowania kąta nachylenia przy wejściu liny do koła pasowego, lina początkowo styka się z kołnierzem rowka. W miarę dalszego przesuwania się liny nad kołem pasowym przesuwa się ona w dół kołnierza, aż osadzi się na dnie rowka koła pasowego. W ten sposób lina będzie się zarówno toczyć, jak i ślizgać. W wyniku ruchu tocznego lina obraca się wokół własnej osi, co powoduje wprowadzanie lub usuwanie skrętu z liny, skracając lub wydłużając jej splot, co skutkuje obniżeniem odporności zmęczeniowej, a w najgorszym przypadku uszkodzeniem strukturalnym

w postaci „klatki dla ptaków” lub wybrzuszenia rdzenia. Wraz ze wzrostem kąta nachylenia zwiększa się stopień obrotu.

Kąt splotu nie powinien być większy niż 2° dla lin odpornych na skręcanie i nie większy niż 4° dla lin jednowarstwowych

Uwaga: Ze względów praktycznych konstrukcja niektórych dźwigów i wciągników może uniemożliwiać spełnienie tych zalecanych wartości, co może wpłynąć na żywotność liny i spowodować konieczność jej częstszej kontroli.

Kąty skrętu można zmniejszyć na przykład poprzez:

- a) zmniejszenie szerokości bębna i/lub zwiększenie średnicy bębna; lub
- b) zwiększenie odległości między krążkiem a bębniem.

Podczas nawijania na bęben ogólnie zaleca się, aby kąt nachylenia liny wynosił od $0,5^{\circ}$ do $2,5^{\circ}$. Jeśli kąt jest zbyt mały, tj. mniejszy niż $0,5^{\circ}$, lina będzie miała tendencję do gromadzenia się na kołnierzu bębna i nie będzie wracać w przeciwnym kierunku. W tej sytuacji problem można złagodzić, montując urządzenie „odbijające” lub zwiększając kąt zwijania poprzez wprowadzenie koła pasowego lub mechanizmu nawijającego.

Jeśli lina może się gromadzić, nagle zsunie się z kołnierza, powodując obciążenie udarowe liny. Zbyt duże kąty nachylenia spowodują przedwczesny powrót liny w poprzek bębna, tworząc szczeliny między zwojami liny w pobliżu kołnierza bębna, a także zwiększając nacisk na linę w miejscach krzyżowania.

Nawet w przypadku rowków spiralnych duże kąty nachylenia liny nieuchronnie prowadzą do miejscowych uszkodzeń mechanicznych, ponieważ druty „zgrzytają” o siebie. Zjawisko to często określa się jako „interferencję” liny, ale można je ograniczyć, wybierając linę o splocie langowym, jeśli pozwala na to sposób prowadzenia liny, lub linę o splocie zwartym.

4 Informacje dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy związane z linami stalowymi oraz ich elementami składowymi

4.1 Materiał

4.1.1 Ogólne

Lina stalowa jest materiałem kompozytowym i w zależności od typu może zawierać szereg odrębnych materiałów.

Poniżej przedstawiono szczegółowe informacje na temat wszystkich poszczególnych materiałów, które mogą wchodzić w skład gotowej liny.

Opis i/lub oznaczenie liny stalowej podane na liście przewozowym, fakturze lub certyfikacie umożliwi identyfikację poszczególnych elementów składowych.

Głównym składnikiem lin stalowych objętych poszczególnymi częściami normy EN 12385 jest stal węglowa, która w niektórych przypadkach może być pokryta cynkiem lub stopem cynku Zn95/Al5.

Lina wyprodukowana z drutów ze stali węglowej, powlekanych lub ze stali nierdzewnej w stanie dostawy nie jest uważana za zagrożenie dla zdrowia. Jednak podczas wszelkich późniejszych procesów, takich jak cięcie, spawanie, szlifowanie i czyszczenie, mogą powstawać pyły i opary zawierające pierwiastki, które mogą wpływać na zdrowie narażonych pracowników.

Pozostałe trzy elementy to rdzeń, który może być wykonany ze stali tego samego rodzaju, co w splotach zewnętrznych, lub alternatywnie z włókna, naturalnego lub syntetycznego; środek (środki) smarujący linę; oraz, w stosownych przypadkach, wszelkie wypełnienie wewnętrzne lub powłoka zewnętrzna.

4.1.2 Rdzenie z włókien

Ponieważ materiały, z których wytwarzane są rdzenie włókniste – zazwyczaj włókna naturalne lub syntetyczne – znajdują się w środku skręconej liny stalowej, nie stanowią one zagrożenia dla zdrowia podczas użytkowania. Nawet po usunięciu zewnętrznych splotów (na przykład podczas montażu końcówki w linie) materiały rdzenia praktycznie nie stanowią zagrożenia dla użytkownika, z wyjątkiem być może przypadku zużytej liny, gdzie przy braku zastosowania smaru eksploatacyjnego lub w wyniku intensywnej pracy powodującej wewnętrzne zużycie ściernie rdzenia, rdzeń mógł ulec rozkładowi na pył włóknisty, który może zostać wdychany, choć uznaje się to za niezwykle mało prawdopodobne.

Głównym zagrożeniem jest wdychanie oparów powstających pod wpływem ciepła, na przykład podczas cięcia liny za pomocą piły tarczowej. W takich warunkach włókna naturalne mogą wydzielać dwutlenek węgla, wodę i popiół, podczas gdy materiały syntetyczne mogą wydzielać toksyczne opary.

Obróbka włókien naturalnych, taka jak impregnacja przeciwnilna, może również powodować wydzielanie toksycznych oparów podczas spalania.

Stężenie toksycznych oparów z rdzeni będzie niemal nieistotne w porównaniu z produktami powstającymi w wyniku ogrzewania innych materiałów pierwotnych, np. drutu i smaru produkcyjnego w linie.

Najczęściej stosowanym materiałem na rdzeń syntetyczny jest polipropylen, choć czasami mogą być stosowane inne polimery, takie jak polietylen i poliamid.

4.1.3 Materiały wypełniające i powlekające

Materiały wypełniające i powlekające nie stanowią zagrożenia dla zdrowia podczas obchodzenia się z liną w stanie, w jakim została dostarczona. Głównym zagrożeniem jest wdychanie toksycznych oparów podczas cięcia liny za pomocą przecinarki tarczowej.

4.1.4 Smary stosowane do produkcji lin

Smary stosowane do produkcji lin stalowych zazwyczaj stanowią minimalne zagrożenie dla użytkownika w stanie, w jakim została dostarczona. Użytkownik powinien jednak zachować rozsądną ostrożność, aby zminimalizować kontakt ze skórą i oczami, a także unikać wdychania ich oparów i mgieł.

W produkcji lin stalowych jako smary stosuje się szeroką gamę związków. Produkty te składają się głównie z mieszanin olejów, wosków, bituminów, żywic, środków żelujących i wypełniaczy z niewielkimi stężeniami inhibitorów korozji, stabilizatorów utleniania i dodatków zwiększających lepkość.

Większość z nich jest w stanie stałym w temperaturze otoczenia i o ile unika się kontaktu skóry z płynnymi typami, żaden z nich nie stanowi zagrożenia przy normalnym użytkowaniu liny.

Aby uniknąć możliwości wystąpienia chorób skóry, należy unikać powtarzającego się lub długotrwałego kontaktu z węglowodorami mineralnymi lub syntetycznymi, a wszystkie osoby mające kontakt z takimi produktami muszą przestrzegać wysokich standardów higieny osobistej.

Pracownik powinien:

- a) używać rękawic nieprzepuszczających oleju;
- b) unikać niepotrzebnego kontaktu z olejem poprzez noszenie odzieży ochronnej;
- c) uzyskać pomoc pierwszej pomocy w przypadku każdego urazu, nawet najdrobniejszego;
- d) dokładnie myć ręce przed posiłkami, przed skorzystaniem z toalety oraz po pracy; oraz
- e) po umyciu rąk należy stosować krem pielęgnacyjny, jeśli jest on dostępny.

Pracownik nie powinien:

- f) wkładać zaolejonych szmat lub narzędzi do kieszeni, zwłaszcza spodni;
- g) używać brudnych lub zniszczonych szmat do wycierania oleju ze skóry;
- h) nosić odzieży nasączonej olejem;
- i) używać rozpuszczalników, takich jak parafina, benzyna itp. do usuwania oleju ze skóry.

4.2 Ogólne informacje dotyczące środków

4.2.1 Środki ochrony indywidualnej

a) Ochrona dróg oddechowych

Należy stosować wentylację ogólną oraz lokalną, aby utrzymać stężenie pyłu lub oparów w powietrzu poniżej ustalonych normy narażenia zawodowego (OES).

W przypadku przekroczenia norm OES operatorzy powinni nosić zatwierdzone maski przeciwpyłowe i przeciwoparowe. (Norma OES dla pyłu całkowitego pyłu wynosi 10 mg/m^3 , a dla pyłu respirabilnego 5 mg/m^3).

b) Sprzęt ochronny

Podczas czynności stwarzających zagrożenie dla oczu należy nosić sprzęt ochronny. Podczas spawania lub palenia należy podczas spawania lub palenia. W razie potrzeby należy używać rękawic i innego sprzętu ochronnego.

c) Inne

Przed przebraniem się w ubranie codzienne lub spożyciem posiłku należy przestrzegać zasad higieny osobistej. W środowisku pracy nie należy spożywać posiłków.

4.2.2 Procedury w zakresie ratownictwa medycznego

- a) W przypadku wdychania: Wynieść poszkodowanego na świeże powietrze; wezwać pomoc medyczną.
- b) Skóra: Dokładnie umyć dotknięte miejsca wodą z mydłem.
- c) Oczy: Dobrze przepłukać bieżącą wodą, aby usunąć cząstki; zasięgnąć porady lekarza.
- d) Połknięcie: W mało prawdopodobnym przypadku połknięcia większej ilości liny lub któregośkolwiek z jej składników, zasięgnąć porady lekarza.

4.2.3 Informacje dotyczące bezpieczeństwa – zagrożenie pożarem lub wybuchem

W stanie stałym stalowe elementy liny nie stwarzają zagrożenia pożarowego ani wybuchowego. Obecne składniki organiczne, tj. smary, włókna naturalne i syntetyczne oraz inne naturalne lub syntetyczne materiały wypełniające i powłokowe, mogą podtrzymywać ogień.

4.2.4 Utylizacja

Utylizować zgodnie z lokalnymi przepisami.

Oznakowanie

Liny stalowe ROPETEX są oznaczone dwiema etykietami na bębnie, które identyfikują bęben i linę. Etykiety posiadają oznaczenia CE i UKCA.



Bębny ROPETEX są również oznaczone piktogramem instrukcji obsługi.

Instrukcje obsługi

Aktualne instrukcje obsługi są zawsze dostępne w Internecie.
Instrukcja jest na bieżąco aktualizowana i obowiązuje wyłącznie w najnowszej wersji.



Uwaga! Wersja angielska jest instrukcją oryginalną.

Instrukcję można pobrać, klikając poniższy link:
www.powertex-products.com/manuals

Zgodność i zgodność produktu



SCM Citra OY
Asessorinkatu 3-7
20780 Kaarina
Finlandia
www.powertex-products.com