



BRUKERMANUAL

SPECIALTAU FOR OFFSHORE BRUK



Teufelberger®

TOGETHER IN MOTION

INNHOOLD

	PERFEKSJON SOM NØKKELE TIL SUKSESS	4
	VÅR TEKNOLOGI - DINE FORDELER	5
■	1. PRODUKTINFORMASJON	7
	1.1 HOVEDVINSJTAU, WHIP LINE EVOLUTION TK 16	7
	1.2 BOMVINSJTAU QS 816 V (G)	8
	1.3 PRESSTAU FOR MARINE RISER QS 814VG (MRT)	9
	1.4 HOVEDVINSJTAU, WHIP LINE EVOLUTION TK 18	10
■	2. KJØPSANBEFALINGER	12
■	3. PÅKREVD INFORMASJON VED BESTILLING AV TAU	14
■	4. LAGRING, HÅNDTERING OG INSPEKSJON	15
	4.1 SERTIFISERING OG MERKING	16
	4.2 UTPAKKING AV STÅLTAU VED MOTTAK	16
	4.3 INSPEKSJON AV STÅLTAU VED MOTTAK	17
	4.4 LAGRING	18
	4.5 UTKVEILING / UTSPOLING	19
■	5. INSTALLASJON AV STÅLTAU	22
	5.1 FØRSTEGANGS INSTALLASJON	23
	5.2 UTSKIFTINGSINSTALLASJON	23
	5.3 KUTTING AV STÅLTAU	24
	5.4 SPOLING	25
	5.5 VALG AV SLÅTTRETNING FOR TAU I FLERLAGSAPPLIKASJONER PÅ OFFSHOREKRANER MED ENKELTLAGS TROMMEL	25
	5.6 FLERLAGS SPOLING	27
	5.7 ANBEFALING FOR OPTIMAL SPOLING AV TAU I FLERLAGS APPLIKASJON PÅ ENKELTLØPS TROMMEL	28
	5.8 ANBEFALING FOR OPTIMAL SPOLING AV TAU I FLERLAGS APPLIKASJON PÅ BOMVINSJ TAU PÅ OFFSHOREKRANER	29
	5.9 ETTER AVSLUTTET INSTALLASJON	30

INNHOOLD

■	6.	TAU I DRIFT	31
	6.1	GRUNNLEGGENDE	31
	6.2	INSPEKSJON AV TAUETS TRANSPORTSYSTEM	31
	6.3	SKIVER OG TROMLER	32
	6.4	FAKTISK DIAMETER PÅ TAU	34
	6.5	ENDEAVSLUTNING	34
	6.6	DOKUMENTASJON	34
	6.7	INSPEKSJON AV LEBUS GJENGEDE TROMLER FOR FLERLAGS SPOLING	37
	6.8	VRIING AV SKIVEBLOKK	38
	6.9	UTVRIING AV VINSJTAU	39
	6.10	BRUK AV SVIVEL	39
■	7.	VEDLIKEHOLD AV STÅLAU (GRUNNLEGGENDE)	40
	7.1	RENGJØRING AV STÅLTAU	40
	7.2	SMØRING AV STÅLTAU	40
	7.3	RE-SMØRING	43
	7.4	FJERNING AV BREKTE TRÅDENDER	44
	7.5	SLIP AND KUTTE PROSESS	44
	7.6	AVANSERT FEILSØKING FOR ERFARENT PERSONELL	45
	7.7	ADVARSLER	46
■	8.	FORKASTINGSKRITERIER	48
■	9.	SJEKKLISTE FOR OPTIMAL FLERLAGS SPOLING	61

ADVARSEL

Bruk av disse produktene kan være farlig. Våre produkter må derfor aldri brukes til andre bruksområder enn de er konstruert for. Kunder må se til at alle personer som bruker disse produktene er kjente med korrekt bruk og relaterte nødvendige sikkerhetsforhåndsregler. Vennligst ha i tankene at alle disse produktene kan forårsake skade om de brukes feilaktig eller overbelastes.

SUPERFILL® og PLASTFILL™ er registrerte varemerker for TEUFELBERGER Ges.m.b.H. TEUFELBERGER og 拖飞宝 er internasjonalt registrerte varemerker for TEUFELBERGER Ges.m.b.H. Østerrike

SUKSESS GJENNOM PERFEKSJON

TEUFELBERGER Seil Ges.m.b.H satser fullt og helt på alle aspekter innen high performance ståltau, fra produksjon, forskning og utvikling til salg og markedsaktiviteter. Topp kvalitetsprodukter er grunnlaget for vår suksess.

Vi bryr oss mer om våre kunder - dette er misjonen til TEUFELBERGER Seil Ges.m.b.H. Tett samarbeid med våre leverandører, felles utviklingsarbeide med OEM, og høyt kvalifiserte ansatte gjør at våre produkter oppfyller dine krav 100%.

To produksjonsanlegg med moderne maskiner og en eget forskning og utviklingsavdeling, sikrer sammen med tett samarbeid med våre datterselskaper at vår know-how implementeres optimalt inn i vår virksomhet. Fra petroleumsindustri til havner, byggeplasser og skogsdrift, og tauganger for passasjerer og gods - TEUFELBERGERS high performance ståltau og systemer for personlig sikkerhet er skreddersydd til dine bruksområder.

Innovasjonskraft og fokus på kvalitet gir fordeler for våre kunder.

Langsiktig samarbeid med både universiteter og forskningsinstitusjoner, samt utallige nøkkelbrukere i ettermarkedet gjenspeiler vårt sterke fokus på kundenes behov. Vi gir forskning og utvikling den høyeste prioritet, hvor dette gjennom en desentralisert konsernstruktur skaper synergieffekter. Vårt kvalitetsfokus kommer til syne ved at vi oppfyller både ISO 9001 og alle andre relevante industrispesifikke standarder.

Døgnåpen servicetelefon

Ved eventuelle hasteproblemer kan du nå TEUFELBERGER Ståltau på følgende måte:
24 timers telefon: +43 (0) 7242-615-388

GLOBAL SERVICE

- Serviceingeniører tilgjengelige 24/7, 365 dager i året
- Spesifikk opplæring for vedlikeholdspersonell, kursing i jobber (f.eks. Sedco 702)
- Felles installasjon for opplæringsformål
- Gratis installasjonsmanual.

VÅR TEKNOLOGI - DINE FORDELER

Vår kompetanse gir klare fordeler og effektive kostnadsbesparelser i bruk. Våre spesialtau oppnår en enestående levetid, samtidig som de gir best mulig sikkerhet for mennesker og utstyr. I tillegg gir de et redusert behov for vedlikehold, utskifting og lavere organisatoriske kostnader.

PLASTFILM™ INNSATS

Den smurte stålkjernen er innkapslet i et tynt, syntetisk belegg.

Fordeler: lang levetid gjennom permanent smøring, motstand mot radiale krefter og sidepress samt høyere bruddstyrke gjennom redusert stress i tauet.

Trådene er innebygd i den syntetiske kapslingen under lukkeprosessen.

Fordeler: eksakt trådplassering med konsistente avstander for redusert innvendig slitasje, samt lik fordeling av belastning på alle komponenter på grunn av optimalisert konstruksjon.

SUPERFILL® KOMPakteringsteknologi

Vår kompakteringsmetode er utviklet gjennom tett samarbeid med universiteter og uavhengige forskningsinstitutter. Hver tråd i tauet er kompaktert i en spesiell prosedyre som skal gi en signifikant forbedring av tauets egenskaper.

- Opp til 30% større bruddstyrke enn ved ikke-kompakterte tau
- Forlenget levetid på grunn av redusert indre stress.
- Bruk av mindre taudiametre med samme bruddstyrke (viktig for enkelte nye krankonstruksjoner)
- Jevn tauoverflate gir redusert slitasje på tau, skiver og tromler.
- Konstant diameter selv ved lange lengder med ståltau

GALVANISERTE STÅLTAU

Våre ståltau galvaniseres før de sendes til kunde for å gi en høyest mulig ytelse, noe som sikrer optimal stabilitet og levetid. Galvanisering brukes i kombinasjon med vår PLASTFILL™ teknologi.

VÅR TEKNOLOGI - DINE FORDELER

FORDELER MED TEUFELBERGER HIGH PERFORMANCE TAU KONSTRUKSJON

Navnet **TEUFELBERGER** representerer en solid bedriftsgruppe med 3 strategiske forretningsområder og over 200 års erfaring. Bedriften er familieeid med mer enn 750 dedikerte ansatte, hvor eksportandelen utgjør mer enn 80% av samlet årlig omsetning. **TEUFELBERGER Seil Ges.m.n.H** konsentrerer seg utelukkende om produksjon, forskning og utvikling, samt markedsføring og salg av spesialtau i stål.

KOMPETANSE OG BRANSJEERFARING

- Produksjon av ståltau i mer enn 80 år
- Langsiktige samarbeid med fornøyde nøkkelpartnere i offshore industrien. Utvikling av partnerskap med kjente kranprodusenter for offshorebransjen som blant annet Liebherr, Seatrax, National Oilwell, Patriot/TSC, Huisman, Interseas

AVANSERT FORSKNING OG UTVIKLING

- Innovativt taudesign som er tilpasset behovene ved offshore bruk.
- Kontinuerlig høye investeringer i produktutvikling og kontinuerlig forbedring av produksjonsprosessen for å kunne gi sluttbrukeren best mulige produkter.
- Nye, ultramoderne testanlegg og utmattingsmaskiner for bend som gir nøyaktige og realistiske testresultater for utvikling av nye konstruksjoner.
- F&U partnerskap mellom de øvrige strategiske forretningsområdene styrker de pågående utviklingsprosjektene for ståltau.

MATERIALER - REDUSERT RISIKO FOR KORROSJON

- TEUFELBERGER bruker utelukkende de sterkeste materialer og svært moderne produksjonsprosesser for å kunne oppfylle kundenes krav.
- Alle tau som leveres til offshorebransjen galvaniseres med høy strekkfasthet. galvaniserte tau.
- Bruk av ekte hydrofobisk polypropylen PLASTFILL™ materiale for best mulig beskyttelse av kjernen samtidig som det gir permanent smøring.

TEKNOLOGI:

- En kombinasjon av PLASTFILL™ plastifisert stålkjerne og SUPERFILL® kompakterte tråder og DRAWN GALVANISERTE tau gir sluttbrukeren den høyeste levetiden for sine tau.

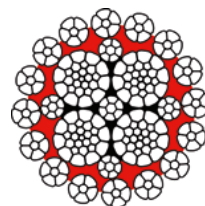
1. PRODUKTINFORMASJON

TEUFELBERGER ståltau for offshorebransjen gir

- Høyest mulig pålitelighet
- Møter de strengeste sikkerhetsstandarder
- Høyest mulig korrosjonsmotstand
- Reduksjon av livsløpskostnader under eierskapet gjennom høyest mulig utmattingsmotstand
- Global tilgjengelighet (Singapore, Aberdeen, Perth, Houston, Norge, Dubai, ...)

1.1 HOVEDTAU FOR VINSJ, WHIP LINE EVOLUTION TK 16

Revolusjonerende design, materialer og produksjonsprosesser av høyeste kvalitet - den nye EVOLUTION TK 16 kombinerer alle egenskaper du trenger: Du får både høyest mulige bruddstyrke OG stor fleksibilitet.



DINE FORDELER

- **Verdens høyeste bruddstyrke!**

En ny taustruktur, sammen med SUPERFILL[®] kompakteringsteknologi gir de høyeste bruddstyrkene i verden for trådkompakterte ståltau - noe som gir høyere sikkerhet i drift.

- **Minimal rotasjon med høy torsjonstyrke**

Tauets høye moment eller torsjonstyrke sikrer smidig og sikker transportering av last.

- **Større fleksibilitet**

Tauets fleksibilitet gir svært gode spoleforhold for flerlags spoling og en smidig løfteprosedyre under ekstreme forhold. Tauet kan også ta opp høye dynamiske laster.

- **Lengre levetid - høyere fortjeneste**

Tauet er konstruert for lang levetid - ved ytterligere forbedring av produksjonsprosesser har vi klart å øke kvalitetene på ståltauene til et høyere nivå. PLASTFILL[™] innlegg mellom indre taukjerne og ytre tråder gir en ekstra beskyttelse mot korrosjon. Ved å velge EVOLUTION TK 16 sikres økt produktivitet, reduserte langsiktige kostnader og en forbedret konkurranseevne.

1. PRODUKTINFORMASJON

SPESIFIKASJONER

FLERLAGS VIKLINGER

Ordinært slått (også tilgjengelig i langslått), høyre- / venstreslått.

8 - 30 mm: 16 x K6 - EPIWRC (K), RCN 23-1

32 - 42 mm: 16 x K7 - EPIWRC (K), RCN 23-2

Taugrader: 1770 / 1960 / 2160

Antall tråder i ytre kord: 96 (8-30 mm)

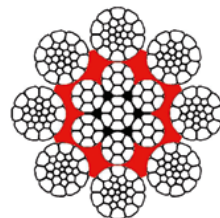
112 (32 - 42 mm)



SUPERFILL® PLASTFILL™

1.2 BOMVINSJTAU QS 816 V(G)

Ekstrem motstand mot negativ ytre påvirkning skiller dette tauet fra andre. TEUFELBERGERS SUPERFILL® kompakteringsteknologi garanterer de høyeste bruddstyrker og dermed også høyest mulig driftssikkerhet. Konstruksjonen til inntertauet og PLASTFILL™ innlegget garanterer høy stabilitet mot sideveis påvirkning.



DINE FORDELER

- **Pålitelighet og sikkerhet** i drift på grunn av ekstremt høy bruddstyrke
- **Reduserte kostnader** på grunn av redusert taustilasje, lengre levetid og reduserte vedlikeholdsintervaller.
- **Problemfri drift** på grunn av utmerket absorbering av støt og vibrasjoner
- **Lang levetid** på grunn glattere overflate på tauet
- **Enestående viklekaraktistikker** som gir høy stabilitet mot sideveis press
- **Permanent smøring** på grunn av PLASTFILL™ innlegg

1. PRODUKTINFORMASJON

SPESIFIKASJONER

FLERLAGS VIKLINGER

QS816V ordinært slått, QS816V G langslått, venstre- og høyreslått

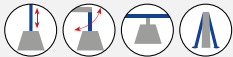
10 - 42 mm: K26WS - EPIWRC (K), RCN 9

42 - 50 mm: K31WS - EPIWRC (K), RCN 11

Taugrader: 1770 / 1960 / 2160

Antall tråder i ytre kord: 208 (10-42 mm)

248 (42 - 50 mm)

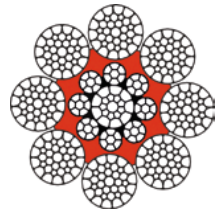


SUPERFILL®

PLASTFILL™

1.3 MARINE RISER TENSIONER ROPE QS 814 VG (MRT)

Ekstrem ytelse mot bendutmattelse er dette tauets styrke. SUPERFILL® kompakteringsteknologi utviklet av TEUFELBERGER skaper høyere bruddstyrke og dermed et høyt sikkerhetsnivå i drift. Bruk av denne teknologien i stålkjernen gir høy motstand mot radiell deformering.



DINE FORDELER

- **Høyere antall tonn-mil/sykluser** sammenlignet med 6-slått tau.
- **Pålitelighet og sikkerhet** i drift på grunn av ekstremt høy bruddstyrke.
- **Kostnadsbesparelser** gjennom mindre tauslitasje, lengre driftssykluser og lengre vedlikeholdsintervaller.
- **Utmerkede bøyegenskaper** og høy fleksibilitet på grunn av 8-slått konstruksjon og høyt antall enkeltråder
- **Maksimal motstand** mot korrosjon og styrke på grunn av galvaniserte vaiere.
- **Langvarig motstand mot utmatting** på grunn av glattere overflate på tauet, som genereres av SUPERFILL® kompakteringsteknologi

1. PRODUKTINFORMASJON

SPESIFIKASJONER

FLERLAGS VIKLINGER

Langslått, venstre- og høyreslått

44,5 - 63,5 mm, 1 3/4" - 2 1/2": 8 x K36WS - EPIWRC (K), RCN 13

Taugrader: 1770 / 1960

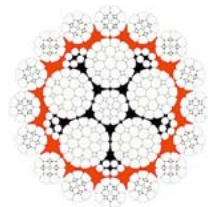
Antall tråder i ytre kord: 288



SUPERFILL® PLASTFILL™

1.4 HOVEDVINSJTAU, WHIP LINE, EVOLUTION TK 18

EVOLUTION TK 18 er vårt høyttelsestau for store kraner etc. for offshore- og shippingbransjen. EVOLUTION TK 18 er blitt utviklet for kraner som opererer under de tøffeste forholdene. Dette tauet gir klassens beste bruddstyrke, en høy fleksibilitet og er førstevalget ved større diametre mellom 44 og 70 mm.



DINE FORDELER

- **Optimale spolerresultater**
- **Enklere håndtering** under montering
- **Smidige operasjoner** under ekstremt utfordrende løfteoperasjoner
- **Lengre levetid** - bidrar til å kutte kostnader og øker fortjenesten
- **Høyeste bruddstyrke** øker sikkerhetsfaktoren
- **Laveste vriing i klassen** gir sikker og effektiv håndtering
- **Utmerket egnethet** for bruk med løftkompensator (kun for ordinært slått) på grunn av proaktiv smøring

1. PRODUKTINFORMASJON



BRUKSOMRÅDER

- Store offshorekraner
- Subsea vinsjer
- Tungløft-kraner

SPESIFIKASJONER

FLERLAGS VIKLINGER

Ordinært slått (også tilgjengelig i langslått), venstre- eller høyreslått
44 - 70 mm, 16 x K17F - EPIWRC (K), RCN 27

Taugrader: 1960

Antall tråder i ytre kord: 272



SUPERFILL®

PLASTFILL™

2. KJØPSANBEFALINGER

Basert på mange års erfaring fra samarbeid med ledende kranprodusenter og kunder som bruker høy performance ståltau, må følgende punkter vurderes når det velges ståltau.

IKKE SAMMENLIGN EPLER OG PÆRER

Vurdér i særdeleshet taukarakteristikker som bruddstyrke, galvanisering, plastifisert stålkjerne, forventet levetid og generelle kvalitetsfaktorer som påvirker tauets ytelse.

VURDER MINSTE BRUDDSTYRKE SOM NØKKELKRITERIE FOR VALG

Minste bruddstyrke for et tau må oppfylle nivået som er spesifisert for en spesifikk kran, som vist i kranens spesifikasjonsdokument. Bruk av et tau med mindre bruddstyrke enn oppgitt er ikke tillatt og kan ha alvorlige konsekvenser!

VENSTRE ELLER HØYRE SLÅTT

Tauets slått er essensielt for ytelsen og levetiden til ståltauet. Korrekt slått kan også finnes i kranens spesifikasjonsdokument. Dersom du ikke er sikker på hvilken slått som er nødvendig kan du også kontakte våre tekniske eksperter.

LANGSLÅTT ELLER ORDINÆRT SLÅTT

Ordinært slått er vanligvis akseptabelt for de fleste bruksområder. For å kunne bruke et langslått tau, må dette være spesifisert i kranens spesifikasjonsdokument. Tau i langslått kan oppnå en lengre levetid under visse omstendigheter. Langslåtte tau må ikke brukes i skiver som er enkeltspolet eller laget i plast.

SJEKK KRYSSREFERANSER

TEUFELBERGER kan tilby alternative spesialtau for de fleste tautyper som finnes på markedet. For å velge korrekt tautype, vennligst spesifiser den originale tautypen. Våre tau eksperter vil da velge et tau som under alle forhold vil møte ytelsen til det nevnte tauet..

SJEKK METRISK (STØRRELSEKONVERTERING)

Vær forsiktig når du konverterer fra imperiske mål til metriske, særlig i tilfeller hvor du trenger f.eks et 1" tau. Vi tilbyr skreddersydde tau i imperiske størrelser.

2. KJØPSANBEFALINGER

BRUK AV GALVANISERTE TAU

Galvaniserte tau kan alltid, under alle forhold, erstatte ugalvaniserte (lyse) tau. Motsatt vei er det ikke anbefalt å skifte ut galvaniserte med ugalvaniserte tau, da dette under visse omstendigheter kan være farlig på grunn av at tauet mister den positive effekten fra galvaniseringen (høyere korrosjonsmotstand leder til en lengre levetid, særlig i maritime omgivelser).

SJEKK MILJØFAKTORER

Faktorer som fuktighet, saltvann, støv og skitt krever en spesiell beskyttelse av den indre kjernen. Derfor er en plastifisert stålkjerne en viktig egenskap i forhold til service og generell levetid.

ENDEAVSLUTNING

Sjekk hvilken type endeavslutning, om det finnes, som er nødvendig for et spesifikt tau. Denne informasjonen må oppgis når en plasserer en ordre. En må også vurdere effektivitetstapet for de ulike typene endeavslutning.

SERTIFIKATER

Når du plasserer en ordre, vennligst sjekk og spesifiser hvilke sertifikater som er påkrevd. TEUFELBERG tilbyr ABS, DNV, LRS, GL etc.

3. PÅKREVD INFORMASJON VED BESTILLING AV TAU

GRUNNLEGGENDE TEKNISK INFORMASJON

- **Kunde** (sluttbruker, riggnavn)
- **Bruksområde**
- **Nominell taudiameter** (mm eller tommer)
- **Diameter, toleranse** (om gjeldende)
- **Nominell taulengde** (meter eller fot)
- **Lengdetoleranse** (om gjeldende)
- **Konstruksjon** (merke og navn)
- **Kjernetype**
- **Taugradering**
- **Finish** (ugalvanisert/galvanisert)
- **Type slått**
- **Type smøring**
- **Påkrevd minste bruddstyrke**
- **Taustandard**
- **Produksjonsstandard** (ISO, EN, API)
- Spolespesifikasjon (TK18 kun stålspoler)
- **Mottrykk påkrevd ved spoling på vinsj**
- **Avslutning, indre ende**
- **Avslutning ytre ende** (sveiset øye kun med sjakkel)
- **Sertifisering** - tredjepartsautoritet (om nødvendig)
- **Bruttovekt** (inkl. avslutning, spole etc)
- ID-nummer (om påkrevd)

Informasjon i fet skrift er ”obligatorisk”

TILLEGGSinFORMASJON

- Kranprodusent - krantype
- Trommeldetaljer - gjenget: Ja eller nei
Om ja: Helical eller Lebus
Stigningstall på riller: Bredde på trommel (mm)
- Skive/trommel til ståltau, diameter (D/d forhold)
- Antall viklinger per lag
- Antall lag
- Driftsklima: (høye/lave temperaturer)
- Om bruk Subsea: Ja eller Nei
Operasjonsdybde
Operasjonstrykk
Løftkompensering

4. LAGRING, HÅNDTERING OG INSPEKSJON

PASS PÅ: Instruksjoner og advarsler (standardvarsler)

Som en tauleverandør med mange års erfaring, er våre anbefalinger ikke bindende men basert på erfaring. Vennligst merk de spesielle egenskapene til vårt system. Kontakt oss for å finne det optimale tauet for deg, basert på de siste erfaringer. Vi tar forbehold om skrivefeil eller feil under trykking. Langslåtte tau må brukes for flerlags vikling (på trommel) eller må bli gjenstand for ordinær, ikke-destruktiv inspeksjon.

Håndtering og installasjon av tauet bør utføres i samsvar med en spesifisert plan, og skal kun foregå under tilsyn av kompetent person.

ADVARSEL

Feilaktig tilsyn under håndtering og installasjonsprosedyrer kan føre til alvorlig skade på personer i arbeidsområdet for installasjon samt på personene som er direkte involvert i håndtering og inspeksjon.

Generelle merknader

De følgende anmerkninger og advarsler er ment å sikre sikker håndtering. Å ikke være i samsvar med disse kan føre til skade og ulykke.

Advarsler viser til potensielle farer som kan redusere tauets kvalitet og dermed sette personell i fare, og som kan føre til skade på utstyr i tilknytning til tauet.

4. LAGRING, HÅNDTERING OG INSPEKSJON

4.1 SERTIFISERING OG MERKING

Sørg for at det er levert korrekt tau ved å sjekke at beskrivelsen på Sertifikatet er i samsvar med det som er angitt på innkjøpsordren. Pass på at du tar det aktuelle sertifikatet ut fra trommelen før du bruker tauet. (Vi viser til myndighetsforskrifter)

Verifiser at merkingen på tauet eller dennes pakning matcher det relevante sertifikatet. Oppbevar sertifikatet på et sikkert sted for identifikasjon av tauet under utføring av periodiske lovpålagte inspeksjoner under service. (Vi viser til lovpålagte krav).

MERK

Vurdering av en komponent i en maskin eller løfteutstyr er innenfor ansvarsområdet til konstruktøren av maskinen eller utstyret. Enhver ny gradering av løfteutstyr må gjøres av kompetent personell (Se ISO 4309)

4.2 UTPAKKING AV STÅLTAU VED MOTTAK

Sjekk tauets pakning for mulig transportskade.

Ved eventuell skade må dette noteres ned på transportdokumentene.

Under utpakking må det tas hensiktsmessige tiltak for å unngå skade på tauet.

I særdeleshet må en være forsiktig så en ikke blir skadet fra truckens gafler.

For å unngå skade ved løfting av kveiler eller spoler, anbefales løfteslynger.

Spoler skal fortrinnsvis løftes med et skaft som plasseres gjennom senterhullet.

4. LAGRING, HÅNDTERING OG INSPEKSJON

4.3 INSPEKSJON AV STÅLTAU VED MOTTAK

SJEKK MERKING OG SERTIFISERING

Om de ikke er merket skikkelig, må kveiler eller spoler umiddelbart merkes i samsvar med transportdokumentene for å unngå forveksling. Tilhørende kvalitetssertifikater må sjekkes mot innkjøpsordrens spesifikasjoner og mot merkingen på spolen. Sørg for at sertifikatene oppbevares på et tørt og sikkert sted.

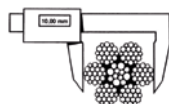
SJEKK TAUPARAMETRE

Se til at det leverte tauet møter innkjøpsspesifikasjonene, særlig i forhold til

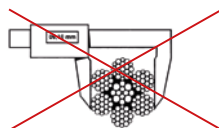
- tauets diameter
- slåttretning
- MBF
- endeavslutning
- tauets konstruksjon

For å måle tauets diameter, utføres målinger på to steder, med en minste avstand mellom på én meter, og på to forskjellige plan vinkelrett mot hverandre. Skyvelær for måling (tilgjengelige fra TEUFELBERGER) må være brede nok. Tauets diameter er et gjennomsnitt av disse fire målingene. (For målemetoder se DIN eller CEN taustandarder). Ståltauets diameter skal være innenfor toleransene som er spesifisert i innkjøpsordren. Det må sjekkes om det er oppgitt en annen toleranse i tausystemets brukermanual.

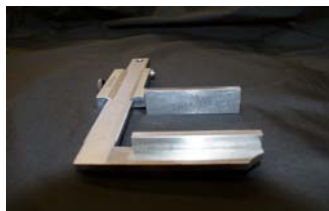
Måling av tauets diameter - korrekt



Måling av tauets diameter - feil



Generelt er diameter toleransene +0% / +4% av nominell diameter for TEUFELBERGER tau (om ikke annet er oppgitt)



4. LAGRING, HÅNDTERING OG INSPEKSJON

4.4 LAGRING

Ståltau må beskyttes mot fuktighet og andre værforhold.

De må lagres i tørt, ventilert rom, i romtemperatur. Lagring i damp eller dårlig ventilerte forhold kan føre til korrosjon.

Dersom tau må lagres ute, sørg for følgende:

1. Unngå at tauet er i direkte kontakt med bakken:
2. Dekk tauet helt til med vanntett presenning, men uten å forringe den originale smøringen.

Sørg for at det er lufting for å unngå korrosjon under tildekkingen.

Lagre aldri ståltau ved høye temperaturer, og eksponér dem heller ikke for støv, skitt eller syrer. Dersom ståltau blir stående ubrukt på nedstengte anlegg, må de rengjøres på nytt, og ny smøring kan bli påkrevd når operasjonen starter opp igjen. (se 7.2 Ståltau dressing)

FORSIKTIG

Dersom de lagres ved høye temperaturer, eller i fuktige, korrosive eller støvete omgivelser, eller om de er forurenset av jord eller kjemisk kontakt, kan tauets egenskaper være alvorlig forringet. Lagrede tau må inspiseres ved regelmessige intervaller og, om nødvendig, re-smøres med smørefett som er kompatibelt med produsentens instruksjoner. Veiledning om korrekt dressing er gitt i kapittel 7 og/eller i kranprodusentens vedlikeholdsinstruksjoner

FORSIKTIG

Inkompatibel dressing kan gjøre produsentens smøring ineffektiv og dermed kritisk senke kvaliteten på tauet. Ståltau som er tatt ut av drift og lagret for senere bruk krever omhyggelig rengjøring og smøring før det spoles. Brukte tau må lagres under samme forhold som for nye tau.

4. LAGRING, HÅNDTERING OG INSPEKSJON

4.4 UTSPOLING / UTKVEILING

Ståltau må kveiles ut eller vikles ut at opplært personell eller under tilsyn av supervisor.

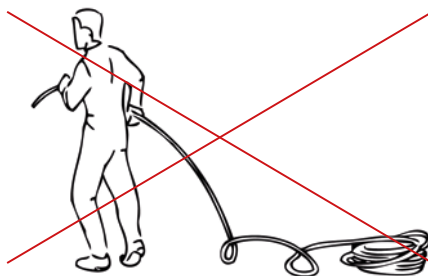
⚠ FORSIKTIG

Feilaktig håndtering av ståltau kan være ekstremt farlig. Kritisk skade på tau kan sette både personell og utstyr i alvorlig fare. Ståltau skal kun håndteres med personlig verneutstyr slik som sikkerhetshansker og vernesko, vernebriller og hjelm.

korrekt



feil



⚠ FORSIKTIG

Dersom en ikke bruker egnet verneutstyr kan dette føre til alvorlig helsefare og forårsake skader: Hudproblemer fra omfattende eksponering for visse smøremidler; åndedrettsdefekter fra innhalering av gasser under kutting av tau eller innfesting av disse i sokler; øyeskader fra gnister, vaierfragmenter, vaier og tauender; brannskader fra gnister, varme smøremidler eller metaller; samt andre skader forårsaket av tilbakeslag av vaier og tauender. Før førstegangs bruk, sjekk at ståltauet korresponderer med innkjøpsordre og tauets brukermanual eller OEM (produsentens originalutstyr) instruksjoner.

Samsvar sikres ved å måle taudiameteren og sammenligne med tauets konstruksjon som oppgitt på transportpapirene med innkjøpsordren.

4. LAGRING, HÅNDTERING OG INSPEKSJON

FORSIKTIG

Bruk av ståltau som ikke korresponderer med OEMs instruksjoner kan forårsake alvorlig skade på både personell og tauets transportutstyr.

Sjekk ståltauet for defekter forårsaket av feilaktig håndtering eller lagring.

Vær forsiktig når du løsner den utvendige enden fra spolen eller løsner fra kveilen. Ståltauet kan lett fly avgårde i en brå og voldsom bevegelse. Stå ikke på linje med den ytre enden.

korrekt



feil



FORSIKTIG

Ukontrollert frigjøring fra utvendig ende av spolen eller ukontrollert åpning av en kveil kan forårsake skade.

Sørg for at ståltauet ikke er skadet under installasjon.

For å opprettholde tauets geometri, må en være svært forsiktig når tau vikles ut eller kveiles ut. Tauet må ikke bli vridd eller bøyd. Trekking over skarpe kanter eller gjennom stramme passasjer kan skade tauet alvorlig, og må unngås. Dersom tauet må trekkes over faste komponenter under installasjon, må disse dekket til med hensiktsmessige elementer, slik som skiver eller trestykker, om nødvendig. Tauet må aldri trekkes sidelengs fra kveilen, eller over flensen på spolen, for å unngå at denne bevegelsen forårsaker alvorlig eller uopprettelig skade på tauet.

4. LAGRING, HÅNDTERING OG INSPEKSJON

⚠ FORSIKTIG

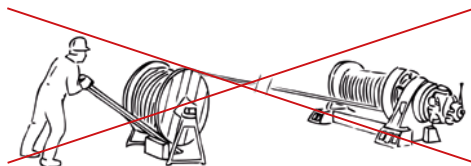
Dersom en ikke har utkveilingsutstyr, må tauet rulles ut flatt på bakken (se illustrasjon på side 20)

Utkveiling av et tau fra en trommel må gjøres svært forsiktig. Trommelen må jekkes opp på en ramme ved hjelp av en stang som går gjennom trommelens senterhull. Tauet kveiles deretter av trommelen med kontrollert spenn for å unngå at det danner seg løkker. Dette oppnås ved å bruke en manuell bremse på trommelens flens, eller ved å bruke en spesialbremse. Løkker som dannes under utkveiling kan skade tauet alvorlig. Under last, kan løkken feste seg og gi et slag som uopprettelig kan skade tauet. (Se illustrasjon nedenfor)

korrekt



feil



⚠ FORSIKTIG

Et kink kan dramatisk redusere ståltauets bremsekraft og forårsake skade på personell og tauets transportutstyr.

5. INSTALLASJON AV STÅLTAU

Ståltau må kun installeres av tekniske eksperter eller trent personell under kompetent tilsyn.

⚠ FORSIKTIG

Feilaktig installasjon av ståltauet kan være farlig for personene involvert, både under installasjon og under påfølgende drift. Sørg for at konveyorutstyret er sikkert for tauinnstallasjon, og at den ikke kan startes ved et uhell. Viser til systemets OEMs driftsinstruksjoner. Planlegg omhyggelig rekkefølgen på tauets installasjon. Følg OEM driftsmanualen. Verifiser tilgjengeligheten av verktøy og ekstra utstyr som kreves for installasjon. Instruér installasjonspersonell i samsvar med dette. Installasjonen må utføres med stor forsiktighet, steg for steg, under tilsyn av ekspert.

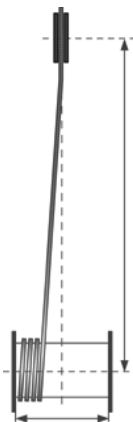


Fig. 1

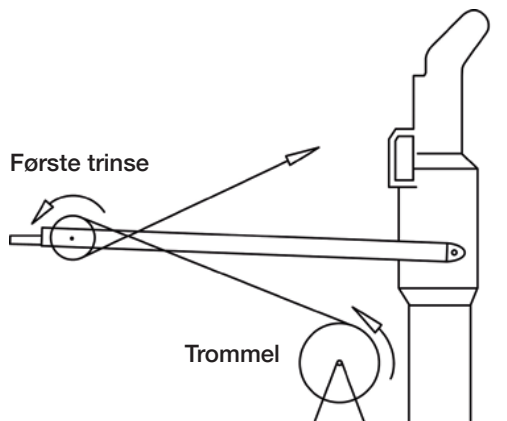


Fig. 2

Under installasjon må spolen alltid monteres mest størst mulig avstand fra første skive eller trommel, og uten bøyning, da dette kan få tauet til å vri seg. (se fig. 1). Rotasjonsbegrensede tau, for eksempel, kan også skades ved flytvinkler større enn 2° . Under produksjon vikles tauene rundt en spole, slik at de dermed vil ha en preferert bøyeretning. Når et tau monteres, må det beholde den samme bøyeretningen for å unngå skade på tauet eller redusert levetid (Se fig. 2)

5. INSTALLASJON AV STÅLTAU

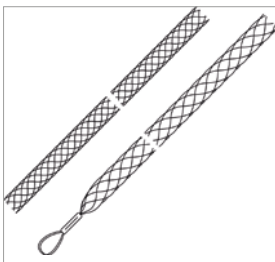
5.1 FØRSTEGANGS INSTALLASJON

Ved montering av et nytt tøy må det ikke legges til eller fjernes vridning i tauet. Dersom tauet ikke installeres ved hjelp av det gamle tauet anbefaler vi å bruke et hjelpetau i tekstil, eller et tynt, rotasjonsresistent tau. Flettet tau må ha samme leggretning som det nye tauet. Ståltausokker må være tilstrekkelig lange til at tauet ikke kan falle ut. Når du bruker et hjelpetau for å installere det nye tauet, må tausokken ha et festeøyre. Hjelpetauet, som kan være et fibertau, må ha tilstrekkelig strekkstyrke. Dersom det nye tauet monteres ved hjelp av det gamle tauet, brukes en tausokk som er åpen i begge ender. Dersom installasjonen foregår i store høyder, må en passe på at ståltauet ikke kan rotere.

5.2 UTSKIFTINGSINSTALLASJON

a) Dersom det nye tauet installeres ved hjelp av et gammelt, er én metode å plassere en tausokk på hver av tauendene. Sørg alltid for at den åpne enden på sokken er sikkert festet til tauet med en tape eller alternativt med en klips. Fest de to endene med en lengde av fibertau eller et lite, rotasjonsresistant tau av tilstrekkelig styrke for å unngå at svinginger overføres fra det gamle tauet til det nye.

Dersom det gamle tauet brukes som pilottau må en sørge for at vridninger ikke overføres til det nye tauet. Gammelt og nytt tau må ikke sveises sammen. Selv om slike forbindelser kan gi en god strekkstyrke, kan tauet brette når det passerer over skiver, og dermed skape en sikkerhetsfare og mulig fare på det nye tauet eller utstyret som helet. En måte å feste det gamle og det nye tauet sammen på er ved å bruke en tausokk over tauendene som også må sikres med tape eller en klips (se illustrasjon nedenfor)



5. INSTALLASJON AV STÅLTAU

DIMENSJONERING AV TAUSOKK

b) Alternativt, kan en lengde med fiber- eller ståltau av tilstrekkelig styrke brukes i systemet som en pilot/styrelinje.

Bruk ikke svivel ved installasjon av tau i et slikt tilfelle.

Hold nøye tilsyn med tauet mens det trekkes inn i systemet, og se til at det ikke hindres av noe av strukturen eller mekanismene som får tauet til å løsne. Om en ikke overvåker denne operasjonen kan dette resultere i en skade.

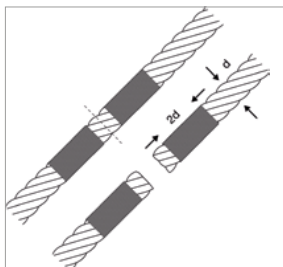
FORSIKTIG

Dersom tau leveres med becket løkke / kjettingledd for spoleformål, vennligst merk at denne forbindelsen bare kan brukes under installasjonsprosedyren.

5.3 KUTTING AV STÅLTAU

Dersom installasjonen krever at du kutter et ståltau, sørg for at du monterer skikkelige bendslinger før du kutter endene, med minimum én bendsling på hver side (se illustrasjon under). Disse bendslingene må tilsvare minst to diametre i lengde.

En må utvise stor forsiktighet når en monterer bendslings på rotasjonsfrie og flertrådede tau. Før kutting må tauet sikres og festes på begge sider av kutteseksjonen slik at begge endene forblir i samme posisjon og ikke vikles ut. Ståltau kuttes fortrinnsvis med en vinkelsliper eller en hydraulisk taukutter.



FORSIKTIG

Ved bruk av vinkelsliper kan gnister, løse stålpartikler eller giftig damp representere en helsefare.

5. INSTALLASJON AV STÅLTAU

5.4 SPOLING

Før du installerer et nytt tau må du avgjøre om vaieren skal trekkes gjennom hele reeving, eller om den først skal vikles inn på tautrommelen og deretter gjennom reeving. Den siste er en utmerket prosedyre som krever tilstrekkelig trommelkapasitet. Dersom en innerende i det nye tauet ender i en fitting (f.eks en thimble) er den eneste muligheten å trekke den frie enden gjennom reeving.

Når du vikler et tau på en rettvegget trommel, må det påfølgende rundene kveiles stramt. Passelig taubelastning er grunnlaget for at operasjonen skal gå bra.

ANBEFALING

Unngå flytvinkel på mer enn 2 grader (rotasjonsresistent tau) og 4 graders (rotasjonsresistente tau) under installasjon!

5.5 VALG AV SLÅTTRETNING FOR TAU I EN FLERLAGS APPLIKASJON PÅ OFFSHOREKRANER MED ENKELTLØPS TROMMEL

DEFINISJON PÅ FLERLAGS SPOLING

En definisjon på en flerlagsapplikasjon er om mer enn ett lag er spolt på trommelen.

HOVEDLASTLINJE OG HJELPELASTLINJE

Disse tauene skal være rotasjonsresistente (ikke roterende) med momentbalansering. På grunn av denne oppførselen vil rotasjonsresistente tau bygge et tett nedre lag, selv på rette tromler, uavhengig av posisjonen til ankerpunktet til trommelen og leggsiden (så lenge flytvinklene er innenfor anbefalingene.

For hoved og hjelpelinje kan det brukes enten høyrelagt eller venstrelagt tau på en rettvegget trommel uten å påvirke spoling.

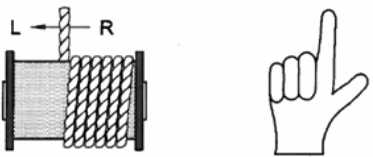
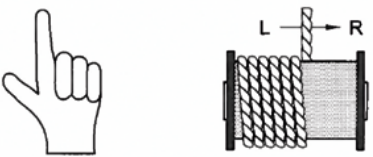
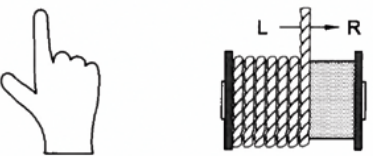
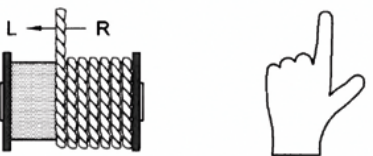
5. INSTALLASJON AV STÅLTAU

BOMVINSJTAU

Til dette formål skal det brukes et ikke rotasjons-resistent tau (6-tråds eller 8-tråds). Da denne konstruksjonen har lett for å rotere dersom matingen startes, må de vanlige retningslinjene (f.eks. ISO 4308) for rettvegget tromler må følges.

Bomtau skal installeres med høyrelegg på en trommel med festepunkt på venstre side (overviket spoling) og vice versa.

Se illustrasjon nedenfor

 <p>Start tauet ved høyre hånds flens for høyrelegg</p>	<p>a) Høyrelagt - undervikling</p>
 <p>Start tauet ved venstre hånds flens for venstrelegg</p>	<p>b) Venstrehåndslagt - undervikling</p>
 <p>Start tauet ved venstre hånds flens for høyrelegg</p>	<p>c) Høyrehåndslagt - overvikling</p>
 <p>Start tauet ved høyre hånds flens for venstrelegg</p>	<p>d) Venstrehåndslagt - overvikling</p>
<p>MERK Tommelen indikerer side av tauinnfesting</p>	

Figur C.1 - Korrekt metode for lokalisering av tauets forankringspunkt på en trommel

5. INSTALLASJON AV STÅLTAU

5.6 FLERLAGSSPOLING

Dersom en flerlagsspoling er nødvendig på utstyrets vinsjtrummel, sørg for at det nye ståltauet er under belastning når det kveiles på trommelen. Høy stramming av tauet øker den radiale stabiliteten (anbefalt belastning = ca 3 til 10% av tauets MBF) or reduserer dermed signifikant slitasje i de nedre lagene med tau på trommelen.

Løse viklinger kan i etterkant, ved spoling under last, gjøre slik at de ytre lagene skjærer inn i lagene under, noe som resulterer i ugjenopprettelig skade på tauet. De ytre lagene kan til og med trekkes inn og låses. Tauet må da trekkes ut fra lagene under ved å bli utkveilet. I de fleste tilfeller vil det være tilstrekkelig å vikle ut tauet først, og deretter trekke det helt gjennom spoling (til dad wraps) og deretter kveile det på trommelen under et mindre mottrykk. Noen tausystemer krever vikling av tauet til trommelen under belastning under første installasjon. Presset på tauet skal være høyest mulig, men ikke mer enn anbefalt over minimums bruddstyrke. Slikt mottrykk kan oppnåes ved å påføre en brems på spolen etterhvert som tauet trekkes ut. Vennligst merk at det er nødvendig å bestille konvensjonelle spoler for den beskrevne installasjonsprosedyren. Krysspoler er ikke egnet.

Bremser eller strammeinnretninger skal ikke brukes direkte på tauet, noe som kan gi vridning eller deformering av tauet, og dermed forårsake uopprettelig skade.

FORSIKTIG

Løs eller ujevn spoling på trommelen kan forårsake sterk slitasje, knusing eller deformering av tauet.

For videre assistanse i forhold til korrekt valg av tauets slåttretning i kranssystemet, vennligst kontakt:

TEUFELBERGER Seil Ges.m.b.H.T +43 7242 615-0, E wirerope@teufelberger.com

5. INSTALLASJON AV STÅLTAU

5.7 ANBEFALINGER FOR OPTIMAL SPOLING AV TAU I FLERLAGS APPLIKASJONER PÅ ENKELTLØPS TROMLER

INSTALLASJON

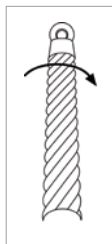
- Sørg for at du bruker helt kompakterte tau. Disse tauene er mer motstandsdyktige mot radial deformering.
- Installer tauene med korrekt stramming og unngå løse lag (spesielt på de første viklingene / lagene på trommelen).
- Tauenes inngang på trommelen må være jevne ettersom den først viklingen på tauet må ligge svært stramt mot trommelens flens. Unngå skarpe kanter i dette området!
- Når du vikler opp den første runden, sørg for at det er tett kontakt med trommelen ved hjelp av en plasthammer, for å unngå skader på tauet.
- Dersom det første laget er spolt helt inn på trommelen, må det sjekkes om det finnes noe gap mellom siste vikling på det første laget og trommelflensen. Gapet må ikke være større enn 1/2 av tauets diameter. Dersom gapet er større må det installeres en shimsplate i henhold til kranprodusentens anbefalinger.
- Merk at gapet kan variere på grunn av den eksisterende trommelen - og tauets toleranser.
- Ved bomvinsjtau må du forsøke å stramme taustrukturen i området for sikkerhetsløyken ved å vri tauets ende på forankringspunktets side (instruksjoner er tilgjengelige hos kranprodusenten eller TEUFELBERGER)
- Forsøk å bruke det antall viklinger som er nødvendig for å drifte kranen, og følg kranprodusentens manual og gjeldende forskrifter med tanke på sikkerhetsløyker.
- Unngå å bruke første taulag som styrelag på grunn av risikoen for knusing.
- Vurder en innkjøringstid for et nyinstallert tau for å få vaieren/trådene til å sette seg i henhold til produsentens retningslinjer.
- Unngå slakk på tauet i systemet på grunn av fare for løse viklinger/lag som kan resultere i knusing.
- Sørg for at tauet er permanent godt smurt, for å redusere friksjon mellom hver vikling og taulag.
- I vanlig bruk vil langslått - sammenlignet med ordinært slått - konstruksjonen gi enda mer fleksibilitet og klemmotstand og gi en lengre levetid og bedre håndtering av tau.

5. INSTALLASJON AV STÅLTAU

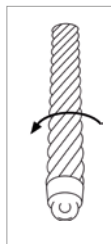
5.8 ANBEFALINGER FOR INSTALLASJON AV ROTASJONSFATTIGE BOMVINSJTAU PÅ OFFSHORE KRANER

Kun for bomvinsjtau (luffing)

Før du fester tauet til forankringspunktet, må enden vries rundt sin egen akse inn til den ”stramme” retningen med en vrimekanisme. Sørg for at rotasjonen ikke går tilbake mens du fester tauet.



Eksempel på en ende:
To forskjellige visninger,
men ett tau



Slåtttype for tauet
ordinært, høyre

FESTE TAUET VED FORANKRINGSPUNKTET PÅ TROMMELEN

Sikre tauet i posisjon med forankringspunktet på trommelen.

MERK

En person i teamet må sørge for at vridningen ikke går tilbake mens en fester tauet. Etter at tauet er festet i forankringspunktet må vrivertøyet fjernes fra tauet!

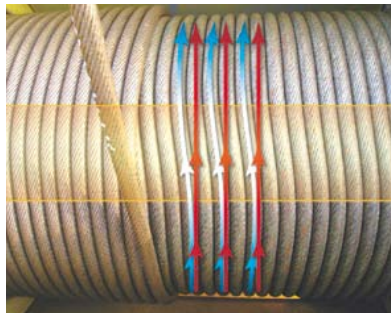


5. INSTALLASJON AV STÅLTAU

OPPSPOLING UNDER BELASTNING

Det første laget må ha en tilstrekkelig stramming på minst 3% til 10% av minste bruddstyrke - eller for tunge operasjoner - 10% av tauets belastning under forventet last.

Korrekt spoling (ingen gap mellom trådene)



5.9 ETTER FULLFØRING AV INSTALLASJON

Om en grensebryter er installert, må denne sjekkes og rejusteres, om nødvendig også etter at tauet er installert.

Noter ned de følgende detaljer på Sertifikatet etter at installasjonen er fullført: type utstyr, lokasjon, anleggets referansenummer, installasjonsdato og enhver re-rating informasjon / signatur fra kompetent person. Dette sertifikatet må arkiveres på sikker måte.

INNKJØRINGSTID

Kjør inn det nye tauet noen ganger ved å kjøre utstyret sakte, fortrinnsvis med en lav last på ca 10% av grensen for sikker arbeidslast (SWL) gjennom flere sykluser. Dette tillater det nye tauet å justere seg selv gradvis til de nye driftsforholdene.

Sjekk at det nye tauet spoler korrekt på trommelen, og at det ikke finnes noe slakk eller utvikler seg kryssviklinger. Om nødvendig, påfør så mye press som mulig for å sikre stram og jevn vikling, særlig på det første laget. Sørg for at produksjonstilstanden til tauet opprettholdes gjennom hele prosessen med håndtering og installasjon.

MERK

Tauet må være i denne tilstanden før noen garantitest av utstyret eller maskinen utføres.

6. STÅLTAU UNDER DRIFT

6.1 GENERELT

Inspeksjon må utføres i henhold til vanlige standarder, f.eks ISO 4309, API 2D eller andre nasjonsspesifikke reguleringer.

Eksempel: se sammenligning av forkastingskriterier ISO 4309 - API 2D

6.2 INSPEKSJON AV TAUETS TRANSPORTSYSTEM

Tauets konveyorsystem må kun inspiseres av en kompetent person eller opplært person.

Ståltauets bane gjennom utstyret må overvåkes for å sjekke for slitte områder som skapes ved friksjon av tauet eller andre komponenter. Sett i verk tiltak om nødvendig.

FORSIKTIG

Dersom en ikke sjekker tausystemet kan dette forringe levetiden og sikkerheten under drift.

FORSIKTIG

Defekter i tauets konveyorsystem kan forårsake alvorlig skade på personell. Hver defekt i tauets trinser eller tromler vil skade tauet, og dermed forkorte levetiden mye raskere enn ved normal slitasje. Det er derfor nødvendig med omhyggelig inspeksjon av systemet før installasjon. Før det nye tauet installeres må tilstanden til hele systemet kontrolleres.

6. STÅLTAU UNDER DRIFT

6.3 SKIVER OG TROMLER

Sjekk spordiameter og tilstand på taubanens skiver, styretrinser og tromler. Spor i tautromler, tau og kompensasjonstrinser må passe til tauets diameter. Sporets diameter må aldri være smalere enn det faktiske tverrsnittet på tauet: ideelt nominell diameter +6%.

Sporenes diameter sjekkes med spesielle spormålere (se illustrasjon nedenfor).

Nye ståltau kan ha større diameter enn eldre tau da de har blitt tynnere gjennom bruk. Når det installeres et nytt ståltau er det mulig at det ikke passer i sporet. Tau vil ha lavere ytelse om de trekkes gjennom for smale spor. For at sporbasen skal samsvare med ISO 4309 og API 2D kan det bli nødvendig å skifte ut sporene før installering av tau. Vi anbefaler å skifte skiven. Videre må driftsbetingelsene være gunstige for sporene ved trommelen.



Skiver skal rotere lett, og lagrene må være i god stand. Skivene må være på linje med tauets løperetning og skal ikke være vinglete eller hakkete. Tromlene må sjekkes for sprekker og tauets beskyttere og trommelkjerne må være i perfekt stand.

Spoler og skiver må sjekkes regelmessig for å sikre at disse komponentene roterer korrekt i lagrene. Stive eller utslitte skiver eller ruller kan forårsake kraftig slitasje på tauet.

Sørg for at hver skive roterer lett. Utfør en visuell inspeksjon på sporenes for å se om det er noen endringer i overflaten.

6. STÅLTAU UNDER DRIFT

Dårlig kompensering på skivene kan gi ulik mating når tauet spoles. RAdiusen på bunnen av sporet i alle sjaklene må legges til grunn for den nominelle diamteren til tauet som er levert (se ISO 4309, EN 12385-3 eller API 2C og API 9B for radius på slitne spor i skiver)-

Dersom radiusen har blitt for stor eller for liten, må sporet reformes eller skiven må skiftes ut.

Eksempel på hvordan en finner den faktiske spordiameteren med spormåler.

-> Trinse for nominell taudiameter på 25.0 mm.



Faktisk spordiameter 25.0 mm



Slitt spor: simulert taudiameter
-> for liten

26,5 mm som korresponderer med +6% på den nominelle taudiameteren.

Formen på bunnen av sporet må være sirkulær, og det anbefales at sporradiusen r må være innenfor området av $0,525 d$ til $0,550 d$, med $0,5375 d$ som det optimale, noe som tilsvarer + 5% av nominell taudiameter = 26,55 mm minimum. Dette gjelder for kastetrommel.

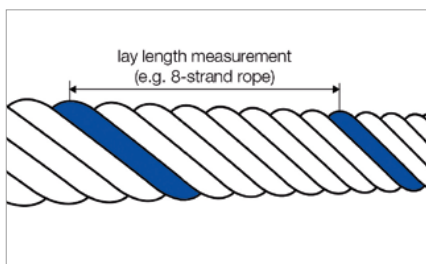
6. STÅLTAU UNDER DRIFT

6.4 FAKTISK DIAMETER PÅ TAU

Den faktiske taudiameteren er normalt mellom +0% og + 4% av nominell diameter. Tau som brukes i flerlagspoling krever ofte tettere toleranser for å passe tett til sporet på blokken. For korrekt måling, se side 18. Vi anbefaler å bruke skyvelær med bred kjeft for å måle den faktiske diameteren for å kunne oppnå eksakt resultat.

For å finne slåttlengdene

Dersom faktisk diameter varierer signifikant mot toleranser for nominell diameter og tillatt diameter, må det være en ytre bøy på tauet. For å finne slåttlengden kan det tas målinger.



For videre instruksjoner vennligst kontakt TEUFELBERGER Seil Ges.m.b.H.

For minste tillatt faktisk diameter (f.eks under nominell diameter) vennligst følg informasjon om forkastingskriterier API 2D / ISO 4309.

6.5 ENDEAVSLUTNING

Takforankringer og oppheng må være i perfekt stand. Sjekk om tautermineringene passer til forankringspunktet. Sørg for at forankringspunktene og festekomponenter støtter OEMs operasjonsinstruksjoner.

6.6 DOKUMENTASJON

De nøyaktige anførselene fra inspeksjon kan brukes til å predikere levetiden til en spesiell type tau på en kran. Slik informasjon er nyttig for å regulere vedlikeholdsprosedyrer og også for å administrere utskiftingen av tauparken.

6. STÅLTAU UNDER DRIFT

Inspeksjonsskjema for ståltau ISO 4309:2010

Detaljer, se side 51-57

INSPEKSJONSDATA

1) General
 Customer: _____ User: _____ Location of inspection: _____ Date of inspection: _____
 Reason: _____ Reference: _____

2) Application
 Manufacturer: _____ Type: _____ Serial number: _____ Year of construction: _____ Kind of application: _____

3) Rope
 Type of rope: _____ Construction: _____ Identnumber: _____ Art.-Number: _____ Direction, type of lay: Z-(A) Z-(B) Z-(C) S-(D)
 Nominal diameter: _____ Nominal lay length: _____ Tensile Grade: _____ Quality (Zinc, un-coated,...): _____ Length: _____

Nr.	History (Manufacturer, Type,...):	Date fitted:	at working hour:	Date of discard:	at working hour:

Number of load bearing wires in all outer strand of the rope : _____ Permissible number of broken wires acc. to ISO 4309:2004 : **6 x Ø** _____
30 x Ø _____

1st End-termination: _____
 2nd End-termination: _____

Area of examination	Position @ rope [m]			Actual diameter ¹⁾	Actual lay length	Visible broken wires	Abrasion of outer wires	Corrosion	Damage and Deformations	Remarks and other comments	Cumulative degree of deterioration	Picture report	
	Start @ End	x1	x2										
	[mm]			LL / Periodic	Number on a length of	Describe degree of deterioration ²⁾					Value in %		
						6xØ	30xØ	Slight=20%; Medium=40%; High=60%; Very high=80%; Discard=100%					

Date: _____ Signature: _____

1) The actual diameter shall be measured with a suitable calliper fitted with jaws broad enough to cover not less than two adjacent strands. The measurements shall be taken on a straight portion of the rope, at two points and at each point at right angles. The average of these four measurements shall be recorded.
 2) According to ISO 4309:2004 / Annex B; Describe degree of deterioration as: slight; medium; high; very high; or discard

<small>Abrasion ISO 4309</small>	<small>deterioration of rope by Twisted/strand</small>	<small>Description of lay side</small>
sZ	A	ordinary/right
ZS	B	ordinary/left
ZZ	C	Lays lay right
SZ	D	Lays lay left



NOTE: Reference has been made to the discard criteria of ISO 4309 - Cranes- Wire Ropes-Care, i.e. maintenance, installation, examination and discard. Although this standard concerns cable and portal cable cranes, we are convinced that it is applicable for this particular application, too. Nevertheless, it is important to note that there may be other regulations or standards, which must be applied in this particular case.

6. STÅLTAU UNDER DRIFT

Inspeksjonsskjema for ståltau API-2D

Detaljer, se side 59 - 60

INSPEKSJONSDATA

1) General

Customer: _____ User: _____ Location of inspection: _____ Date of inspection: _____
 Reason: _____ Reference: _____

2) Application

Manufacturer: _____ Type (Model-No.): _____ Serial number: _____ Date manufactured: _____ Kind of application: _____

3) Rope

Type of rope: _____ Construction: _____ Identnumber: _____ Art.-Number: _____ Direction, type of lay: z2-(A)
 z5-(B)
 z2-(C)
 s5-(D)
 Nominal diameter: _____ Nominal lay length: _____ Tensile Grade: _____ Quality (Zinc, un-coated,...): _____ Length: _____
 Ø _____

Nr.: _____ History (Manufacturer, Type,...): _____ Date fitted: _____ at working hour: _____ Date of discard: _____ at working hour: _____

Wire Rope Replacement Criteria for broken wires: (API-2D / C. 5.1.3 / Page 35)

- a) Six (6) randomly distributed broken wires in one (1) lay length _____
- b) Three (3) broken wires in one strand within one (1) lay length _____

1st End-termination: _____

2nd End-termination: _____

Area of examination	Position @ rope [m]	Actual diameter ¹⁾			Actual lay length	Visible broken wires	Abrasion of outer wires	Corrosion	Damage and Deformations	Remarks and other comments	Cumulative degree of deterioration	Picture report					
		Start @ End	x1	x2									average	LL / Periodic	Number on a length of	Describe degree of deterioration ²⁾	Value in %

Date: _____ Signature: _____

1) The actual diameter shall be measured with a suitable calliper fitted with jaws broad enough to cover not less than two adjacent strands. The measurements shall be taken on a straight portion of the rope, at two points and at each point at right angles. The average of these four measurements shall be recorded.
 2) According to ISO 4309:2004 / Annex B. Describe degree of deterioration as: slight ; medium ; high ; very high ; or discard

Abbreviation ISO 4309	Abbreviation of rope by Tuvellbeskr	Description of lay type
z2	A	ordinary right
s5	B	ordinary left
z2	C	Lays lay right
s5	D	Lays lay left



NOTE: Accept the discard criteria for broken wires, reference has been made mainly to the discard criteria of ISO 4309 - Cranes - Wire Ropes - Care, i.e. maintenance, installation, examination and discard. Although this standard concerns cable and portal cable cranes, we are convinced that it is applicable for this particular application, too. Nevertheless, it is important to note that there may be other regulations or standards (API), which must be applied in this particular case.

6. STÅLTAU UNDER DRIFT

6.7 INSPEKSJON AV LEBUS-GJENGEDE SPOLER FOR FLERLAGSPOLING

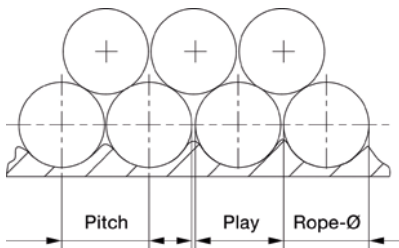
PÅVIRKNINGER PÅ KVALITETEN TIL FLERLAGS SPOLING

- Toleranse for faktisk taudiameter
- Antall ytre tråder / taukonstruksjon
- Type tauslått (ordinært slått / langslått)
- Tauets motstand mot radial deformering
- Linjetrekk
- Trommelgeometri (spor, bredde etc.)
- Flytvinkel
- Antall viklinger i ett lag
- Antall lag
- Linjehastighet

VIKTIG:

En viktig faktor for korrekt flerlags spoling er relasjonen mellom faktisk diameter og faktisk trommelriller (eller trommelvidde på rettveggede tromler)

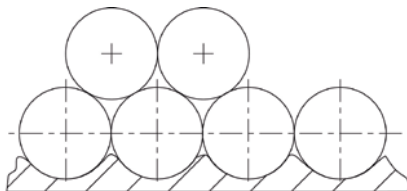
RELASJON MELLOM FAKTISKE TROMMELRILLER OG FAKTISK TAU Ø



Anbefalt måling av trommelriller

Spill = faktisk spor - faktisk tau - Ø =
(0,005 til 0,015) x faktisk tau - Ø

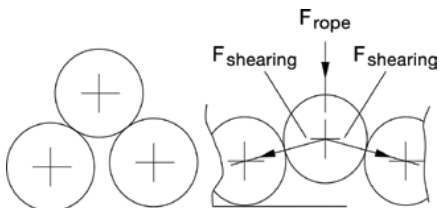
RELASJON MELLOM FAKTISK TROMMELRILLER OG FAKTISK TAU Ø



Resulterer i alvorlig slitasje



6. STÅLTAU UNDER DRIFT



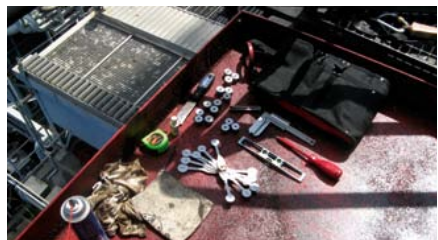
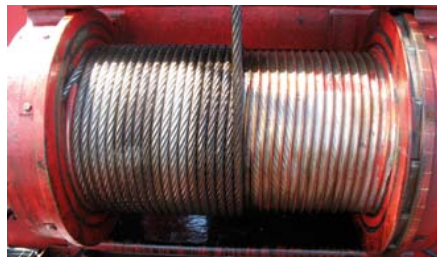
Fare for å skjære inn i lagene.



MÅLING AV TROMMEL

Måleverktøy

- Spormåler
- Fyllingsmåler
- Sporsylindre
- Skrutrekker
- Skyvelær
- Tapemåler
- Linjal
- Rengjøringsmiddel og klut



6.8 VRIING AV SKIVE

Noe rotasjon kan oppstå i de innledende sykluser av driften. Denne rotasjonen kan resultere i vridning av de delene av tauet som danner spoling fra de følgende årsaker:

Bøy oppstått under installasjon av tauet.

Bøy oppstått under drift ved spoling

Bøy oppstått fra spolen.

6. STÅLTAU UNDER DRIFT

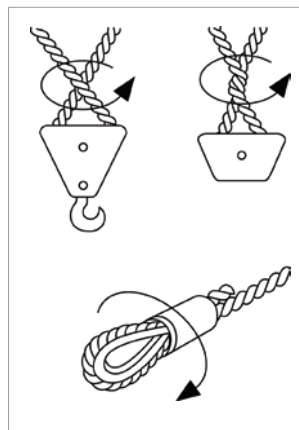
6.9 UTVRIING AV VINSJTAU

Vikle tilbake løfteblokken med et rotasjonsstabilt festepunkt:

Fastslå retningen til vridningen

Plasser bommen horisontalt i sin laveste posisjon og trekk løfteblokken ned til sin laveste posisjon. Fastslå deretter retningen på vridningen til blokken fra krankabinen.

Dersom løfteblokken vrir seg mot klokka må tauet vries mot klokka ved festepunktet (motsatt om blokken vrir seg med klokka).



6.10 BRUK AV SVIVEL

Svivals må kun brukes med rotasjonsfattige ståltau. 6- eller 8-slåtte tau kan heller ikke brukes, da lavroteringssvivals ikke er tillatt. Disse typene vrir seg tilbake under belastning dersom tauets ende ikke er fast. Dette forårsaker sterkt press i trådene og reduserer derfor levetiden før utmatting.

Definisjon:

”Et ståltau er definert som rotasjonsfattig, dersom en fri lengde av $L = 1000 \times d$ og en spesiell last på $S/d^2 = 0$ til 150 N/mm^2 vrir maksimalt 360° ”

S - last
d - taudiameter

(Ref: Klaus Feyrer; Drahtseile; Springer 1994; p.104, p.358)

7. VEDLIKEHOLD AV STÅLTAU (GRUNNLEGGENDE)

Såltau må vedlikeholdes ved regelmessige intervaller (f.eks DIN 15020/ISO 4309 eller andre lokale reguleringer). Sørg for at tauets transportsystem ikke kan startes opp av uautoriserte personer under vedlikeholdsoperasjoner.

7.1 RENGJØRING AV STÅLTAU

Skitt må fjernes fra tauet før smøring.

Når tauet rengjøres med en klut kan fibre feste seg til brekte tråder eller defekte deler av tauet.

Skitt kan fjernes med en stålbørste. Bruk vernebriller under rengjøring av tau med børste.

Taubanetau rengjøres med spesielle rengjøringsmidler

7.2 SMØRING AV STÅLTAU

Avhengig av driftsforholdene må ståltau smøres ved regelmessige intervaller. Bruk et smøremidler som er kompatibelt med produsentens smøremidler som tidligere er brukt. Dersom det brukes løsemiddelbaserte smøremidler, må dette brukes i små mengder da midlet kan løse opp eller vaske ut den originale smøringen. Gjentatt smøring av ståltauene forbedrer ytelsen og kan redusere korrosjon.

FORSIKTIG

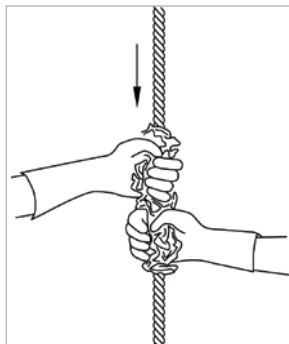
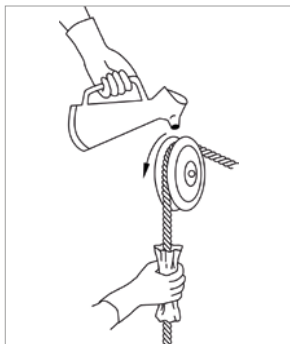
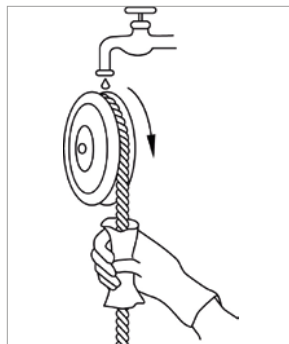
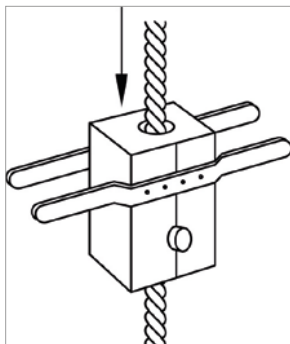
Løsemidler kan løse opp produsentens smøring, og forårsake at store mengder smøremidler akkumulerer seg på tauets overflate. Dette representerer en fare for tauets transportsystem som krever minst mulig friksjon mellom tauet og trinsen.

7. VEDLIKEHOLD AV STÅLTAU (GRUNNLEGGENDE)

Dersom tauet ikke kan smøres av driftshensyn, må det forventes å bli mindre holdbart og krever kortere inspeksjonsintervaller.



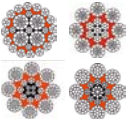

FORSIKTIG

Tau som ikke smøres ved regelmessige intervaller kan ha en signifikant kortere levetid enn tau som er gjenstand for regelmessig smøring. Tau smøres normalt ved hjelp av en børste, klut eller lignende. Det finnes også løsemiddelbaserte smøremidler som kan sprayes på. Dryppmatete smørere eller høytrykks smøremaskiner brukes i noen spesielle tilfeller. Høytrykkssmørere må kun håndteres av kvalifisert personell i forhold til produsentens instruksjoner.



7. VEDLIKEHOLD AV STÅLTAU (GRUNNLEGGENDE)

TEUFELBERGER ståltau blir smurt under produksjonsprosessen for å redusere friksjon i tauet og for å forebygge korrosjon. Når tauene etterhvert tørker i bruk, og smørefett slites av, må de resmøres for å forbedre påliteligheten. PERFEKT - OIL inkludert en dressing enhet er spesielt utviklet for dette formålet.

Bruks- område	TEUFELBERGER High performance ståltaumodeller	Type/Ytre Tråder/ Plastifisering	Illustrasjon	Intervaller basert på vinsjens driftstimer	Intervaller basert på driftstid*
Offshore kraner, Skipskraner	EVOLUTION TK 16 QS 816 V/G EVOLUTION TK 18	SUPERFILL® PLASTFILL™		500	1 år
	PERFECTION TK 15			250	0,5 år
Havne- kraner	EVOLUTION TK 16 QS 816 V/G QS 816 V Protect EVOLUTION Q8	SUPERFILL® PLASTFILL™		500	1 år
	PERFECTION TK 15			250	0,5 år

* Avhengig av hva som inntreffer først

SUPERFILL = kompakterte tråder

PLASTFILL = plastifisert innertau

PERFEKT - OIL er utviklet som et originalt smøremiddel, brukt under produksjon, og kan påføres raskt og jevnt med den medfølgende påføringsenheten. Dette spesielle smørefettet dekker en stor temperaturskala fra -40°C til +85°C.

Vi anbefaler forsiktig resmøring for å bevare den originale smøringen.

7. VEDLIKEHOLD AV STÅLTAU (GRUNNLEGGENDE)

7.3 RE-SMØRING

Dersom ståltauet skal resmøres må du spørre produsenten i hvilken form, hvilken olje eller smørefettprodusent du kan bruke for det enkelte produkt. Smøremidler som velges for påføring under drift må være kompatible med tauprodusentens smøremiddel og må være oppgitt i OEMs instruksjonsmanual eller andre dokumenter som er godkjent av montasjens eier. Et "tørt" tau, uanfektet fra korrosjon, men gjenstand for bendutmatting, regnes å ha bare 30% av ytelsen som oppnås fra et "smurt" tau.

KORREKT SMØRING

For en kompatibilitetskontroll av smøremiddelet du ønsker å bruke, vennligst send et datablad for materialer og sikkerhet for endelig godkjenning.

Det må ikke utføres noe slags inspeksjon eller vedlikehold av tauet dersom enhetskontroll utelates, uten at området rundt er blitt isolert, eller tilstrekkelige varselskilt er blitt satt opp i umiddelbar nærhet.

Dersom det utføres enhetskontroll må den autoriserte personen kunne kommunisere effektivt med fører eller operatør av kontrollpanelet under inspeksjonsprosessen.

MERK

Det må ikke utføres inspeksjoner, undersøkelser, smøring, justeringer eller noe annet slags vedlikehold av tauet mens det holder en last, om ikke dette er oppgitt på annen måte i OEMs instruksjonsmanual eller andre relevante dokumenter.

Ståltauet må aldri rengjøres uten at en identifiserer potensielle farer som er assosiert med å arbeide med et bevegelig tau.

7. VEDLIKEHOLD AV STÅLTAU (GRUNNLEGGENDE)

7.4 FJERNING AV KNEKTE WIRETRÅDER

Utstikkende trådender kan skade nærliggende tråder og påvirke den normale vandringen til ståltauet. Disse må fjernes. Det er ikke tilrådelig å nappe ender av med en tang, men man må ta godt tak, bøye de bakover og framover inntil tråden brytter i søkket mellom de to trådene.



7.5 AVKUTTUNG (PROSESS)

Dersom slitasje hovedsakelig oppstår når et tau spoles på Lebus-trommelen i flerlags oppsett, kan tauets levetid økes ved å kutte av en lengde på tilsvarende 1/3 eller 1/6 av trommelens omkrets.

Denne prosedyren kan gjentas opp til tre eller 6 ganger per tau.

ANBEFALING

For å kunne garantere maksimal levetid anbefaler TEUFELBERGER at en alltid kjører med første lag også. Sikkerhetsløyser skal være minst mulig, men det må i henhold til internasjonale standarder (ISO, API etc) være minst en vikling i tillegg for mulig sliping og kutteprosess.

7. VEDLIKEHOLD AV STÅLTAU (GRUNNLEGGENDE)

7.6 AVANSERT FEILSØKING FOR ERFARENT PERSONELL

KNUSING AV BOMVINSJ PÅ TROMMEL - HOVEDSAKELIG PÅ FØRSTE LAG:

- Sjekk strammingen på tauet i hvert lag og hver vikling
- Sjekk hvor mange viklinger som er igjen på trommelen mens bommen er i hvileposisjon (Det må være så få sikkerhetsviklinger som mulig)
- Dersom det finnes indikasjon på tauknusing, forsøk å flytte kryssingspunktet (det knuste området) ved hjelp av avkutting (1/3 av trommelens omkrets).
- Reinstaller tauet med belastning. Dersom bomtauet strammer taustrukturen gjennom vridning (instruksjoner er tilgjengelige på TEUFELBERGER eller hos kranprodusenten)
- Sjekk D/d forholdet (minimum 1/18 ihht API standard)
- Sjekk strammingen til taustrukturen (test med skrutrekker).

IRREGULÆR SPOLING PÅ BOM OG MATELINJER:

- Sjekk om det første laget er stramt (skal være under belastning, uten gap mellom viklinger)
- Sjekk om tauets inngang er smidig på flensen og at det ikke er noe gap mellom den aller første viklingen og flensen. (ingen skarpe kanter er tillatt)
- Sjekk at faktisk taudiameter er i området +0/+4% av nominell taudiameter.
- Dersom det første laget med tau er helt spolt ut, sjekk at det ikke finnes noe gjenværende gap. Gap skal ikke være større enn 1/2 av nominell taudiameter. Dersom gapet er større må det installeres en shimsplate i henhold til produsentens anbefalinger.
- Sjekk om flytvinkel er i anbefalt område (ikke større enn 2° for rotasjonsfattige tau, og ikke større enn 4° for roterende tau).
- Sjekk om tauets retning er egnet i forhold til posisjonen til forankringspunkt, spesielt på ikke-rotasjonsresistente tau (bomtau)

PASS PÅ!

For å kunne løse disse problemområdene må tiltak settes i verk av erfarent personell. For videre spørsmål kan du kontakte en tauekspert hos TEUFELBERGER (Hotline nummer +43 (0) 7242 615-388).

7. VEDLIKEHOLD AV STÅLTAU (GRUNNLEGGENDE)

7.7 ADVARSLER

Tau som er produsert fra karbonståltråder er ikke regnet som helsefarlige i den form de sendes ut. Men under påfølgende prosessering (f.eks kapping, sveising, sliping, rengjøring) kan støv og damp produseres med elementer som kan påvirke eksponerte arbeidere.

Produktene som brukes i produksjon av ståltau for smøring og beskyttelse representerer minimal fare for brukeren i den form det sendes til kunde. Brukeren må likevel utvise rimelig forsiktighet for å minimere kontakt med hud og øyne, og unngå å innånde damp og tåke.

Etter kutting må tauenes kryssinger av ikke-preformede tau, flerlagstau og parallellslåtte tau sveises, loddet eller tapet slik at alle vaiere og tråder i tauet er fullstendig sikret.

Dersom en ikke sikrer tauenden vil dette kunne føre til slakk, forstyrrelser, for tidlig utskifting og en reduksjon i tauets bruddstyrke.

Sørg for at alle festemidler, slik som klemmer eller festeanordninger er rene og uskadede før tauendene blir sikret.

Sørg for at alle festemidler er sikre i samsvar med OEMs instruksjonsmanual eller produsentens instruksjoner, og vær særskilt oppmerksom på eventuelle spesifikke sikkerhetskrav f.eks momentverdier (og frekvens på ettertrekking av moment)

Ved terminering av en tauende med en kilesocket, sørg for at tauenden ikke kan slippe tilbake gjennom socketen ved å feste en klemme til halen, eller ved å følge produsentens instruksjoner.

Løkkemetoden bruker et tau hvor løkken skal stikkes inn i den frie delen av tauet med en myk bardun eller tape for å unngå at tauet flekser i drift.

Metoden med løkke må ikke brukes om det er fare for at løkken forstyrrer mekanismen eller strukturen.

7. VEDLIKEHOLD AV STÅLTAU (GRUNNLEGGENDE)

Inspiser alltid et ståltau for slitasje, skade eller feilbruk før det tas i bruk.

Bruk aldri et ståltau som er slitt ut, skadet eller feilbrukt. Ståltauet må aldri overbelastes eller utsettes for last med et rykk.

Hold deg informert: Sørg for at du har lest og forstått veiledningen om produksikkerhet som gis i denne katalogen, samt at du leser og forstår maskinprodusentens håndbok.

Viser til gjeldende direktiver, forskrifter, standarder og regler vedrørende inspeksjon, undersøkelse og kriterier for fjerning av tau.

Beskytt deg selv og andre - feil på et ståltau kan forårsake alvorlig personskade eller død! Dersom tilstanden til tauet ikke er i samsvar med installasjonsmanualen, må arbeidet stoppes umiddelbart. Sørg for å alltid ha et reservetau på riggen.

ADVARSEL

Ståltau vil feile om de er utslitte, utsatt for rykk, overbelastet, feilbrukte, skadede, feilaktig vedlikeholdt eller misbrukt.

ADVARSEL

Alle anbefalinger og rådgivning som gis for valg av tau fra TEUFELBERGER sine ansatte er laget for å gi deg den best mulige kunnskapen, og er basert på vår langvarige erfaring. Din egen spesialiserte kunnskap som er tilegnet fra sikkerhetsanalyser og din brukserfaring under vekslende forhold må ikke ignoreres. Vennligst merk våre leveringsbetingelser.

MERK!

Denne manualen er laget i samsvar med erfaringen og kunnskapen til TEUFELBERGER. Ingen garantiansvar vil aksepteres!

8. FORKASTINGSKRITERIER

For hvert problem som vises under må en vurdere gjeldende forkastingskriterier i henhold til ISO 4309 og API 2D.

UTSTIKKENDE KJERNE

Årsak / tiltak

1. Sjokkbelastning - sjekk driftsforhold
2. For stor flytvinkel - sjekk spoling
3. Skift ut tauet umiddelbart

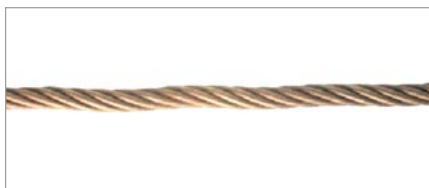


Kilde: ISO 4309

BØLGETE:

Årsak / tiltak

1. For liten sporradius, sjekk alle spor med måler
2. For stor flytvinkel - sjekk spoling
3. Tilbakerotasjon under installasjon
4. Sjekk skiveflensene for skadede områder



Kilde: ISO 4309

BASKET DEFORMERING:

Årsak / tiltak

1. Tilbakerotasjon under drift - merk tauet og sjekk hva som har skapt bevegelsen.
2. Sjokkbelastning - sjekk driftsforholdene
3. For liten sporradius - sjekk alle spor med måler.



Kilde: ISO 4309

UTVENDIG SLITASJE

Årsak / tiltak

1. For liten sporradius - sjekk alle spor med måler.
2. Sklir på kanten(e) - sjekk for slitasje på kranen.
3. Sjekk om alle spoleskiver har fri rotasjon.
4. Tunge løft - utmatting som et resultat av lang tids drift.



8. FORKASTINGSKRITERIER

UTVENDIG KORROSJON

Årsak / tiltak

1. Vurdér å velge et galvanisert tau
2. Gjennomgå frekvens, mengde og type smøring.

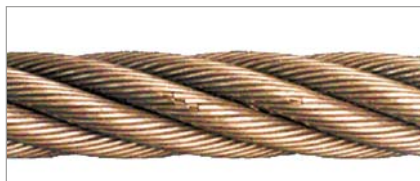


Kilde: ISO 4309

YTRE TRÅDBRUDD:

Årsak / tiltak

1. For liten sporradius - sjekk alle spor med måler.
2. Trekk over kant(er) - sjekk for slitasje på kranen.
3. Sjekk om alle skiver i spoleområdet kan rotere fritt.
4. Gjennomgå driftsforholdene.



Kilde: ISO 4309

MEKANISK SKADE:

Årsak / tiltak

1. Generelle resultat fra driftsforhold
2. Sjekk om alle skiver i spoleområdet kan rotere fritt.
3. Gjennomgå driftsforhold
4. Sjekk skivebeskytterne og støtterullene for å sikre at tauet ikke hopper ut av spolesystemet.



KNUSING AV TAU:

Årsak / tiltak

1. Ikke stramt installert
2. Løs struktur under installasjon
3. Løst førstelag / viklinger på trommelen



8. FORKASTINGSKRITERIER

FORKASTINGSKRITERIER FOR STÅLTAU:

ANTALL TILLATTE TRÅDBRUDD I FORHOLD TIL ISO 4309:2010

TEUFELBERGER er spesialist på produksjon av høyytelse ståltau for kraner, gangveier og skogsapplikasjoner. I forbindelse med bruk av våre produkter er din sikkerhet alltid vår første-prioritet. Videre representerer antall trådbrudd på et tau en av flere attributter som kontrolleres under inspeksjon av produktet. I motsetning til forkastningskriterier, er tillatt antall trådbrudd designavhengig og må derfor defineres spesielt for hvert tau.

ANTALL TILLATTE TRÅDBRUDD IHHT ISO 4309:201 avhenger av:

- enkeltlag eller flerlags vikling: for flerlags vikling er det tillatt med et større antall trådbrudd. Se tabell 3 og 4, side 53 - 54.
- Ordinært slått eller langslått: I motsetning til punktberøringen på et ordinært slått tau, kjennetegnes et langslått tau av en jevn overflatekontakt mellom trådene. Dette gir redusert risiko for trådbrudd. Se tabeller 3 og 4, side 53 - 54.
- Drivverk, gruppe: se DIN 15020, ark 2 - § 4.1
- Maksimalt antall trådbrudd: 6 x taudiameter eller 30 x taudiameter (området hvor det kritiske antallet oppstår må fastsettes)
- Taukategorinummer (RCN): klassifiseringen avhenger av antall lastbærende vaiere som finnes i de ytre trådene til et tau. Fyllvaiere teller ikke med i dette tallet.

MERK!

Marine Riser Tensioner tau anbefales brukt i langslått. På grunn av riser systemet vil de ikke fungere i flerlags spoling. Det må derfor utvises spesiell oppmerksomhet rundt brekte tråder! En separat brosjyre finnes: "Vedlikehold av Marine Riser Tensioner".

8. FORKASTINGSKRITERIER

ISO 4309: 2010 (E)

Gyldig per august 2010

INSPEKSJONSKRITERIER:

1. Diameter
2. Slåttlengde
3. Antall brekte vaiere
4. Korrosjon
5. Klemming, knusing, kutting
6. Impropiety
7. Kraftig slitasje
8. Avgrensede områder
9. Endeforbindelser
10. Smøring

FORKASTINGSKRITERIER:

- a) Type og antall brekte vaiere
- b) Lokalisert gruppering av vaierbrudd
- c) Hulrom ved trådbrudd
- d) Vaiere brekker ved terminering
- e) Graden av økning i vaierbrudd
- f) Økning i taudiameter
- g) Lokal økning i diameter
- h) Fraktur i tråder
- i) Korrosjon (ekstern, intern, fretting)
- j) Bølging
- k) Kurv deformering
- l) Utstikkende kjerne eller tråd
- m) Utstikkende tråder i løkke
- n) Lokal økning i taudiameter
- o) Utflatet seksjon
- p) Kink eller strammet løkke
- q) Bøy på tauet
- r) Skade fra varme eller elektrisk ladning

Den individuelle graden av forringelse må vurderes og angis som en prosentandel av særskilt forkastingskriterier. Den akkumulative forringelsegraden i enhver posisjon kan fastslås ved å legge sammen enkeltverdiene som er målt i den delen av tauet. Når den akkumulative verdien når 100% skal tauet forkastes.

8. FORKASTINGSKRITERIER

SYNLIGE BREKTE TRÅDER:

Forkastingskriterier for synlig brekte tråder

	Type: synlig brekte tråder	Forkastingskriterier
1	At tråder bryter, kan skje fra tid til annen i seksjoner av tauet som løper gjennom en eller flere stålskiver og som spoles på og av trommelen under enkeltlags spoling, eller skjer ved deler av tauet hvor det tilfeldigvis er kryssende soner under flerlags spoling ^a	Se Tabell 3 for enkeltlag og parallellslåtte tau og Tabell 4 for rotasjonsfattige tau.
2	Lokalisert gruppering av trådbrudd i deler av tauet som ikke spoler på eller av trommelen.	Dersom gruppering konsentrerer seg om en eller to nærliggende tråder kan det være nødvendig å forkaste tauet, selv om antallet er lavere enn verdier over a lengde av $6 \times d$ som er angitt i Tabeller 3 og 4
3	Tomrom fra trådbrudd ^b	To eller flere trådbrudd i en slåttlengde (omtrent tilsvarende en lengde på $6d$)
4	Tråder bryter ved endeavslutning	To eller fler trådbrudd
^a for typiske eksempler, se figur B.13 ^b for typiske eksempler, se Figur 7 og Figur B.14		

8. FORKASTINGSKRITERIER

Enkeltlags og parallellslått ståltau

Antall trådbrudd, oppnådd ved overskriding av synlige brekte tråder som oppstår i et enkeltlags eller parallellslått, viser forkastning av tauet.

Tauets kategorinummer RCN (se vedlegg G)	Totalt antall lastbærende vriere i det ytre laget på tauet ^a <i>n</i>	Antall synlige odelagte ytre tråder ^b					
		Deler av tauet som brukes i skiver og/eller spoler på en enkeltlags trommel (vaierbrudd fordeles vilkårlig)				Deler av tauet som spoler på en flerlags trommel ^c	
		Klasser M1 til M4 eller ukjent klasse ^d				Alle klasser	
		Krysslått		Langslått		Krysslått og langslått	
		Over en lengde på 6d ^e	Over en lengde på 30d ^e	Over en lengde på 6d ^e	Over en lengde på 30d ^e	Over en lengde på 6d ^e	Over en lengde på 30d ^e
01	$n \leq 50$	2	4	1	2	4	8
02	$51 n \leq n \leq 75$	3	6	2	3	6	12
03	$76 n \leq n \leq 100$	4	8	2	4	8	16
04	$101 n \leq n \leq 120$	5	10	2	5	10	20
05	$121 n \leq n \leq 140$	6	11	3	6	12	22
06	$141 n \leq n \leq 160$	6	13	3	6	12	26
07	$161 n \leq n \leq 180$	7	14	4	7	14	28
08	$181 n \leq n \leq 200$	8	16	4	8	16	32
09	$201 n \leq n \leq 220$	9	18	4	9	18	36
10	$221 n \leq n \leq 240$	10	19	5	10	20	38
11	$241 n \leq n \leq 260$	10	21	5	10	20	42
12	$261 n \leq n \leq 280$	11	22	6	11	22	44
13	$281 n \leq n \leq 300$	12	24	6	12	24	48
	$n > 300$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,02 \times n$	$0,04 \times n$	$0,08 \times n$	$0,16 \times n$

MERK! Ståltau som har ytre tråder av Seal konstruksjon hvor antall tråder i hver kordel er 19 eller færre (f.eks i 6 x 19 Seal) er plassert i denne tabellen i de to radene over der konstruksjonen normalt skulle vært basert på antall lastbærende tråder i ytterlaget.

a For bruk av denne internasjonale standarden, er ikke fylltråder regnet som lastbærende og er ikke inkludert i trådene som n-verdier beregnes fra.
b Trådbrudd har to ender (teller som ett trådbrudd)
c) Verdiene som gjelder for den del hvor ståltauet skifter fra ett lag til et annet, og hvor trådbruddet påvirkes av flytvinkelen (ikke den delen av tauet som kun arbeider i skiver og ikke spoles på trommelen)
c) To ganger det antallet trådbrudd som står oppført i tabellen gjelder for ståltau med klassifiseringer M5 eller M8
e) d = nominell taudiameter.

8. FORKASTINGSKRITERIER

Rotasjonsresistente tau

Antall trådbrudd, oppnådd ved overskriding, av synlige brekte tråder som oppstår i et enkeltlags og parallellslåtte ståltau, viser forkastning av tauet.

Table 4

Tauets kategori-nummer RCN (se vedlegg G)	Totalt antall lastbærende vaiere i det ytre laget av tråder i tauet ^a n	Antall synlig ødelagte ytre tråder ^b			
		Deler av tauet som arbeider i skiver og/eller spoler på en enkeltlags trommel (vaierbrudd fordeles vilkårlig)		Deler av tauet som spoler på en flerlags trommel ^c	
		Over en lengde på 6d ^e	Over en lengde på 30d ^e	Over en lengde på 6d ^e	Over en lengde på 30d ^e
21	4 tråder n ≤ 50	2	4	2	4
22	3 eller 4 tråder n ≤ 50	2	4	4	8
	Minst 11 ytre tråder				
23-1	71 n ≤ n ≤ 100	2	4	4	8
23-2	101 n ≤ n ≤ 120	3	5	5	10
23-3	121 n ≤ n ≤ 140	3	5	6	11
24	141 n ≤ n ≤ 160	3	6	6	13
25	161 n ≤ n ≤ 180	4	7	7	14
26	181 n ≤ n ≤ 200	4	8	8	16
27	201 n ≤ n ≤ 220	4	9	9	18
28	221 n ≤ n ≤ 240	5	10	10	19
29	241 n ≤ n ≤ 260	5	10	10	21
30	261 n ≤ n ≤ 280	6	11	11	22
31	281 n ≤ n ≤ 300	6	12	12	24
	n > 300	6	12	12	24
<p>MERK! Ståltau som har ytre tråder av Seal konstruksjon hvor antall tråder i hver kordel er 19 eller færre (f.eks i 18 x 19 Seal-WCS) er plassert i denne tabellen i de to radene over der konstruksjonen normalt skulle vært basert på antall lastbærende tråder i ytterlaget.</p>					
<p>a For bruk av denne internasjonale standarden, er ikke fylltråder regnet som lastbærende og er ikke inkludert i trådene som n-verdier beregnes fra. b Trådbrudd har to ender (teller som ett trådbrudd) c Verdiene som gjelder for den del hvor ståltauet skifter fra ett lag til et annet, og hvor trådbruddet påvirkes av flytvinkelen (ikke den delen av tauet som kun arbeider i skiver og ikke spoles på trommelen) c) To ganger det antallet trådbrudd som står oppført i tabellen gjelder for ståltau med klassifiseringer M5 eller M8 e) d = nominell taudiameter.</p>					

8. FORKASTINGSKRITERIER

REDUKSJON I TAUDIAMETER:

MERK

Nye tau vil normalt ha en faktisk diameter som er større enn nominell diameter.

Uniform reduksjon langs tauet

Uniform reduksjon i diameter signaliserer forkasting av tauet. - Tau som spoler på en enkeltlags trommel og/eller kjører gjennom en skive.

Type tau	Uniform reduksjon i diameter (uttrykt i % av nominell diameter)	Alvorlighetsgrad	
		Beskrivelse	%
Enkeltlags ståtau med fiberkjerne	Mindre enn 6 % fra 6% inntil 7% fra 7% inntil 8% fra 6% inntil 9% fra 9% inntil 10% 10% og over	- Liten Medium Stor Svært stor Forkast	0 20 40 60 80 100
Enkeltlags tau med stål- kjerne eller parallellslått ståltau	Mindre enn 3,5 % fra 3,5% inntil 4,5% fra 4,5% inntil 5,5% fra 5,5% inntil 6,5% fra 6,5% inntil 7,5% 7,5% og over	- Liten Medium Stor Svært stor Forkast	0 20 40 60 80 100
Rotasjonsfritt ståltau	Mindre enn 1 % fra 1% inntil 2% fra 2% inntil 3% fra 3% inntil 4% fra 4% inntil 5% 5% og over	- Liten Medium Stor Svært stor Forkast	0 20 40 60 80 100

Kalkulasjon for å fastslå faktisk reduksjon og uttrykkelse av prosentandel av nominell diameter på tauet.

Faktisk uniform reduksjon i diameteren uttrykt som prosent av nominell diameter kalkuleres ved hjelp av Formelen (1):

$$[(d_{ref} - d_m)/d] \times 100 (\%) \quad (1)$$

hvor

d_{ref} er referansediameteren

d_m er målt diameter

d er nominell diameter

8. FORKASTINGSKRITERIER

LOKAL REDUKSJON

Dersom det er en tydelig lokal reduksjon i diameter, for eksempel som dannet ved skade på kjerne eller tauets senter, må tauet forkastes (for eksempel ved en reduksjon som assosieres av en innsunken tråd)

LOKAL ØKNING I TAUETS DIAMETER

Dersom tauets diameter øker med 5 % eller mer for et tau med stålkjerne, eller 10 % eller mer for et tau med fiberkjerne, under drift, må årsaken undersøkes og en må vurdere å forkaste tauet.

TRÅDBRUDD

Dersom det oppstår en komplett trådbrudd skal tauet umiddelbart forkastes.

KORROSJON

Forkastingskriterier for korrosjon og alvorlighetsgradering.

Type korrosjon	Tilstand	Alvorlighetsgrad
Utvendig korrosjon^a	Tegn på overflateoksidering som kan tørkes av Vaierens overflate føles "røff" Vaierens overflate har alvorlige fordypninger og slakk vaier	Overfladisk - 0% Høy - 60% Forkast - 100%
Innvendig korrosjon^d	Klart synlige tegn på indre korrosjon F.eks korrosjonsdebris, som kommer fra rommene mellom de ytre trådene	Forkast - 100% eller om anses praktisk av kompetent person, intern undersøkelse i samsvar med prosedyren som beskrives i Vedlegg C
Pasningslitasje/korrosjon	Ved pasningslitasje faller små stålpartikler av vaierne på grunn av manglende smøring og korddeler som konstant gnisser mot hverandre og deretter oksiderer og danner innvendig korrosjon, som viser seg som tørt pulver, likt som rød rouge.	Tegn på en slik karakteristikk må videre undersøkes, og dersom det er noe tvil om alvorligheten må tauet forkastes (100%)

^a For eksempler, se figurer B.11 og B.12. For eksempel på progresjon i ekstern korrosjon i et tau, se Vedlegg H.
^b For annen mellomliggende må en gjør vurdering om alvorlighetsgraden (f.eks eventuell kombinert effekt)
^c Oksidering av sinkbelagte vaier kan føre til at vaieroverflaten også er røff under berøring, mens den generelle tilstanden ikke nødvendigvis er så alvorlig som ved vaier som ikke er belagte. I slike tilfeller må inspektøren vurdere å sjekke opp i den kombinerte effekten som angis over i denne tabellen.
^d Se figur B.19 for et eksempel
^e Vurdering av intern korrosjon er subjektivt. Likevel, dersom det finnes noe tvil om alvorligheten til indre korrosjon, må tauet forkastes.

8. FORKASTINGSKRITERIER

DEFORMERING OG SKADE:

Bølgeformet

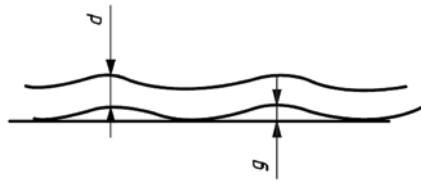
Tauet skal forkastes om, under noen som helst omstendigheter, noen av de følgende tilstander eksisterer:

- a) på en rett strekning av tauet, som aldri løper gjennom eller rundt en skive eller spoler på trommelen, er gapet mellom den rette kanten og undersiden av helix $1/3 \times d$ eller større;
- b) på en strekning av tauet som løper gjennom en trinse eller spoler på trommelen, er gapet mellom den rette kanten og undersiden av helix $1/10 \times d$ eller større.

Nøkkel

d nominell taudiameter

g gap



8. FORKASTINGSKRITERIER

RCN PÅ TEUFELBERGER HIGH PERFORMANCE STÅLTAU

VANLIGE TAU	Type	Diameter	RCN
	612 W	7 - 10	04
	PS 610 F	26 - 40	04
	QS 610 V	10 - 16	06
	Q 812 F	15 - 46	06
	EVOLUTION Q8	24 - 48	06
	QS 814 VG	44 - 64	13
	QS 816 V(G)	10 - 50	09
	QS 816 V Protect	32 - 48	11
	QS 808 S	10	03
BS 909 S	11	05	

IKKE-ROTARENDE TAU	Type	Diameter	RCN
	PERFECTION TK 15	08 - 22	23-2
	EVOLUTION TK 16	08 - 30	23-1
	EVOLUTION TK 16	31 - 42	23-2
	EVOLUTION TK 17	08 - 30	23-1
	EVOLUTION TK 17	31 - 42	23-2
	EVOLUTION TK 18	42 - 70	27

8. FORKASTINGSKRITERIER

API 2D FEMTE UTGAVE

API 2D femte utgave

Gyldig per juni 2003

INSPEKSJONSKRITERIER:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| 1) Diameter | 6) Uegnethet |
| 2) Slåttlengde | 7) Tung slitasje |
| 3) Antall trådbrudd | 8) Begrensede områder |
| 4) Korrosjon | 9) Endeforbindelser |
| 5) Fastsettig, knusing, kutting | |

FORKASTINGSKRITERIER:

- | | |
|---|--|
| a) Vaierbrudd (slåttlengde, tråd, endeforbindelser) | e) Varmeskade |
| b) Hulrom ved trådbrudd brudd | f) Reduksjon i taudiameter |
| c) Original diameter på utvendig vaier på tråden er slitt | g) Økning i lengde på individuelt taulegg. |
| d) Taukonstruksjonen er forstyrret | h) Kraftig ytre og/eller indre korrosjon |

8. FORKASTINGSKRITERIER

SAMMENLIGNING FOR DIAMETER (Ø) FOR LØPENDE TAU:

REDUKSJON I TAUDIAMETER

Reduksjon av taudiameteren i et ikke-arbeidende område (område som er borte fra skiver) sammenlignet med laveste diameter for tauet målt i tre (3) arbeidsområder (områder hvor tauet regelmessig går over en trinse) med mer enn følgende blir observert:

- 3/64 (.047) tommer for diametre til og med 3/4 tommer
- 1/16 (.062) tommer for diametre fra 7/8 til 1 1/8 tommer
- 3/32 (.093) tommer for en diameter på 1 1/2 tommer

Se figur G.6 for korrekt metode til å måle taudiameter.

Mer enn en-tredjedel av den originale diameteren på utvendig vaier på trådene er slitte.

SAMMENLIGNING VEDRØRENDE VAIERBRUDD FOR LØPENDE TAU:

API 2D FEMTE UTGAVE

- 1) Løpende tau som brukes i bomvinsjen:
 - a: Seks (6) tilfeldig fordelte trådbrudd innen en (1) slåttlengde.
 - b: Tre (3) ledningsbrudd i en tråd innenfor en (1) slåttlengde
- 2) Løpende tau i rotasjonsfattig konstruksjon brukt i hoved eller tilleggsvinsj:
 - a: Fire (4) tilfeldig fordelte trådbrudd innen ett (1) slåttlengde.
 - b: To (2) ledningsbrudd i en tråd innenfor en (1) slåttlengde
- 3) Stående tau slik som bomoppheng:
 - a: Tre (3) trådbrudd innen en (1) slåttlengde.
 - b: To (2) ledningsbrudd i endeforbindelsen.
- 4) Et (1) hulrombrudd kan indikere indre skade som krever nøye inspeksjon av denne delen av tauet:
 - a: Når to (2) eller flere hulrombrudd finnes i en (1) legglengde må tauet kasseres.

MERK

Hulrombrudd er mer omfattende enn overfaltebrudd.

9. SJEKKLISTE FOR FLERLAGS SPOLING

ANBEFALINGER FOR OPTIMAL SPOLING AV STÅLTAU I FLERLAGS APPLIKASJONER PÅ RETTVEGGEDE SPOLER

- Før du begynner på utskiftingen av ståltau, eller ved undersøkning for irregulær spoling, sjekk tilstanden til tauets skiver, spesielt spordiameteren, som må være lik tauets diameter.

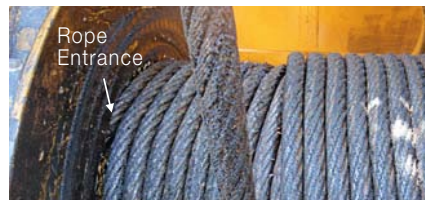
Spordiameteren må aldri være mindre enn den faktiske taudiameteren.

ISO 4309:2010(E) Kapittel 4.4: For optimal ytelse må den effektive spordiameteren for trinsene være mellom 5% og 10% større enn den nominelle taudiameteren, og ideelt sett, minst 1 % større enn den faktiske diameteren på det nye tauet.

Spordiameteren sjekkes med spesielle spormålere som kan fåes fra TEUFELBERGER

Se sider 32 - 33

- Tauinngangen på trommelen må være jevn, ettersom den aller første tauviklingen må være veldig stram på trommelflensen. Unngå skarpe kanter i dette området. Bruk vinkelsliper forsiktig.



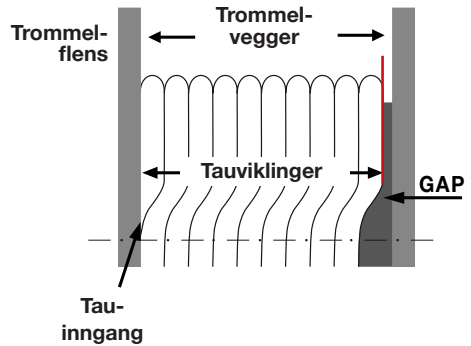
- **For bomvinsjtau (luffing):**

Før du fester tauet til forankringspunktet, vri tauet rundt sin egen akse, inn i den "stramme" retningen først med en egnet vrimekanisme. Sørg for at vriingen ikke går tilbake når du fester tauet. **Se side 29**

- Installer tauet med korrekt stramming og unngå løse viklinger (Spesielt på det første laget på trommelen) **Se side 21**
- Det første laget må ha en hensiktsmessig stramming på minst 3% - 10% av minste bruddlast.
- Under oppspoling av det første laget må en sørge for tett kontakt med trommelflensen ved hjelp av en ikke-metall hammer (kobber, messing eller plast for å unngå skader på tauet). Unngå alle slags gap mellom tauets viklinger.

9. SJEKKLISTE FOR FLERLAGS SPOLING

- Når det første laget er spolt inn på trommelen må en sjekke ved siden av tauinngangen, om det finnes gap mellom den siste viklingen og trommelflensen. Gapet må ikke være større enn halvparten av en taudiameter. Dersom gapet er større enn halve taudiameteren må det installeres en shimsplate rett ved den avstanden. Dersom avstanden er mindre enn halve taudiameteren må shims kun installeres ved spoleproblemer. Ta med i vurderingen at tauets diameter vil reduseres under drift! Kalkulering av røff shimsplate kan gjøres av TEUFELBERGER, Bruk av shimsplate vil påvirke flytvinkelen (Flytvinkelen blir redusert)



- Vennligst mer at gapet kan variere på grunn av den eksisterende trommelen, eller tautoleranser. Så fest shimsplatene kun med solid sveis.
- Unngå å bruke det første laget kun som styrelag på grunn av knusingsfare. Om nødvendig må en spole ut hver 100 driftstime inn til sikkerhetsviklingen og spol inn på nytt igjen under belastning, som nevnt over.



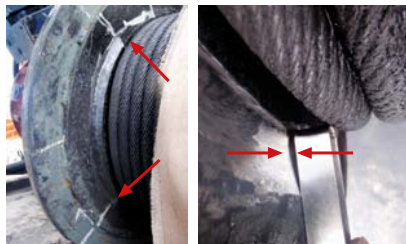
9. SJEKKLISTE FOR FLERLAGS SPOLING

- Dersom siste vikling i ethvert lag ikke passer hele veien rundt trommelen på grunn av at gapet smalner inn, vil tauet danne en topp som hever seg over denne innsnevringen, noe som forårsaker forstyrrelser ved spoling av neste lag.

Slip innsnevringen av trommelveggen ved det spesielle stedet

Sørg for å ikke skade ståltauets overflate med vinkelsliperen eller freseverktøy.

Dekk overflaten på vaieren ved trommelen for å unngå forurensing fra slipestøv eller flesefliser.



- Dersom kranens konstruksjon genererer for små fleet vinkler ved trommelen mot første trinse, kan tauet klatre opp på trommelveggen før den kolliderer over seg selv i en usystematisk konfigurasjon med gap mellom vikingene - grunnlaget får irregulær spoling i neste lag. En tauspike vil støtte ståltauet og føre det inn i søkket på det forrige laget i riktig tid, i stedet for å klatre opp på trommelveggen.



- Vennligst vurder en innkjøringstid for et nyinstallert tau for å iverksette alle innstillinger for vaiere og tråder.
Følg produsentens reguleringer.
- Unngå slakt tau i systemet på grunn av risikoen for å få løse vikingler og lag som kan føre til knusingsskader.
- Sørg for at tauet alltid er godt smurt, noe som reduserer friksjon mellom hver viking og taulag.
- For korrekt inspeksjon er det påkrevd med adekvate måleverktøy. TEUFELBERGER tilbyr spesielle spormålere, fyllingsmålere, storkjeftede Vernier kalipere på forespørsel for å sikre korrekt måling av ståltauet.



OVERSATT VERSJON

DINE FORDELER MED TEUFELBERGER

EKSPERTISE

Våre spesielle ståtau er konstruert for å oppfylle dine krav på en mest mulig optimal måte

HØYESTE KVALITET

Kun ultrasterke materialer og state-of-the-art produksjonsprosesser er brukt til våre produkter.

DØGNÅPEN SERVICE

Vår 24 timers servicetelefon og dyktige serviceteam sikrer at våre eksperter er tilgjengelige snarest mulig når dette er påkrevd. 24/7 hotline: +43 (0) 7242-615-388

EKSPERTRÅDGIVNING

TEUFELBERGER sitt nettverk av konsulenter sikrer en tett ekspertoppfølging for deg. Våre ansatte er spesielt opplærte til dine bruksområder noe som gir en felles utvikling av de nyttigste svarene på alle problemer som kan oppstå.

LEVERINGSDYKTIGHET

TEUFELBERGERS ordreadministrasjon sikrer optimal prosessering i både produksjon og logistikk.

FORSKNING OG UTVIKLING

Vår F&U avdeling jobber kontinuerlig med produktutviklinger i forbindelse med sikkerhet, pålitelighet og levetid.

TEUFELBERGER Seil Ges.m.b.H.
Böhmerwaldstraße 20
4600 Wels, Austria
T +43 7242 615-0
F +43 7242 60501
E wireurope@teufelberger.com

www.teufelberger.com



TOGETHER IN MOTION