



Kontrol af kabler

Anvisning nr. 2

Februar 2021

Kontrol af kabler

Anvisning nr. 2

Udarbejdet af:

Beholderkontrolordningen i samarbejde med eksisterende beholderproducenter
Gregersensvej 4
2630 Taastrup

Anvisningen er udelukkende at betragte som vejledende mht. dybden og omfanget af den kontrol, der skal gennemføres i forhold til reparation af kabler.

Indhold

1.	Indledning.....	4
2.	Nedbrydningsmekanismer	4
2.1.	Solens UV-stråler	4
2.2.	Brand	4
2.3.	Påkørsler	5
2.4.	Omgivelser	5
2.5.	Defekt kabelbeskyttelse	5
2.6.	Fugt	6
3.	Kontrol af reparation og udskiftning af kabler	7
3.1.	Kontrol af udskiftning af kabler	7
3.2.	Kontrol af reparation af kabler	7
3.3.	Reparationsmetoder	7
4.	Fotoeksempler	8
4.1.	Eksempler på metoder, der vurderes at have den fornødne ydeevne og holdbarhed	8
4.2.	Eksempler på metoder, der IKKE vurderes at have den fornødne ydeevne og holdbarhed	10

1. Indledning

Den mest anvendte beholdertype er betonelementbeholder med kabler.

Disse beholderes styrke – og dermed også tæthed - opretholdes af kablerne. Kablerne er efterspændte til at optage trækspændinger i beholdervæg. Kabelstålet er beskyttet af fedt og en ydre plastkappe (kabelbeskyttelsen). Kablerne består typisk af 7 let snoede tråde, og kablets dimension (uden kabelbeskyttelse) kan være af størrelsen 9,6 mm, 12,5 mm eller 15,0 mm. Kabelbeskyttelsen øger den ydre diameter med 3-4 mm.

Eftersynet omfatter kontrol af kabler (opspænding) og kabelbeskyttelse (registrering af skader på beskyttelsen). Ved eftersynet vurderes risikoen for sammenbrud, der kan ske som følge af manglende styrke i kabler. Vedr. kabellåse henvises til anvisning nr. 1 – Kontrol af kabellåse.

Alle kabler skal i hele kablets længde være beskyttet af fedt og have ubeskadiget beskyttelseskappe. Kablerne skal være spændte med den af producenten foreskrevne kabelkraft. Kabler må ikke være rusttæret som følge af kabelbeskadigelse eller manglende beskyttelse.

2. Nedbrydningsmekanismer

Kabler kan beskadiges eller nedbrydes som følge af:

2.1. Solens UV-stråler

Solens UV-stråler kan give anledning til nedbrydning og revnedannelser på kabelbeskyttelse. Nogle kabler har kabelbeskyttelser, der har vist sig ikke at være vejrbestandige, hvilket ses som mange tværevner. Sådanne kabler skal skiftes, hvis de ikke er tildækkede/skjulte.

2.2. Brand

Kabelbeskyttelse ødelægges ved opvarmning, ligesom kabler vil blive varigt ødelagt ved temperaturer over ca. 200 °C.



Foto 1. Omfattende skader på kabler efter brand.

2.3. Påkørsler

Påkørsel af beholdere kan beskadige kabler. Skader på kabelbeskyttelse kan være kritiske.



Foto 2. Større skader på kabelbeskyttelsen efter påkørsel.

2.4. Omgivelser

På nogle beholdertyper har det vist sig, at kabler under terræn er rustet over. Dette kan dels skyldes manglende rustbeskyttelse af kabler ved låsen, eller at kabelbeskyttelsen er beskadiget under opfyldning med sten- eller brokkeholdigt fyldmateriale omkring beholder.

2.5. Defekt kabelbeskyttelse

Hul på kabelbeskyttelse kan medføre tæring og brud i kabeltråd.



Foto 3. Eksempel på skade på kabelbeskyttelse.



Foto 4. Eksempel på skade på kabelbeskyttelse. I nogle tilfælde er skader nemme at se, da fedt fra kablet trænger ud på betonoverfladen og mørkfarver denne.

2.6. Fugt

Kabelstålet er beskyttet af en kabelkappe (kabelbeskyttelse), herunder fedt. Det er vigtigt, at kabelbeskyttelsen er intakt og beskytter mod vandindtrængning til kabelstål og udtørring af fedt. Ved mistanke om vandindtrængning i kablet (se/føl) fjernes et passende stykke af kabelbeskyttelsen med skarp kniv for kontrol af rustgrad på wiren. Rust mærkes som ujævnheder, når man stryger med en

hobbykniv langs stålets overflade. Såfremt der er tvivl om skadesgrad på kabelstålet, vælges den værste af de aktuelle grader.

3. Kontrol af reparation og udskiftning af kabler

Selve reparationsarbejdet er ikke en del af beholderkontrollen, men kontrol af udført reparationsarbejde skal indgå i beholderkontrollen, uanset om reparationen er foretaget i forbindelse med eftersynets afholdelse eller tidligere.

Under beholderkontrollen skal kontrollanten foretage vurdering af anvendte reparationsmetoders egnethed og holdbarhed.

3.1. Kontrol af udskiftning af kabler

Ved kontrol af udskiftede kabler forudsættes som udgangspunkt, at den udførende har kendskab til den af producenten foreskrevne kabelopspændingskraft og har udstyr til måling af kabelkraften ved udskiftningen. Ved tvivl om kabelopspændingskraft er som den af producenten foreskrevne skal kontrollanten bede reparatøren eller montøren om dokumentation for den udførte opspænding.

3.2. Kontrol af reparation af kabler

Ved kontrol af kabelbeskyttelse er det vigtigt, at både nye som tidligere reparationer vurderes. Der bør udelukkende være anvendt reparationsmetoder og -materialer hvis egnethed og holdbarhed er kendt, fx ud fra datablade og/eller mangeårig erfaring.

Hvis der i forbindelse med kontrol af kabler observeres tvivlsomme reparationer, der vurderes at være lavet med mindre holdbare materialer eller teknikker, skal kablet have en skadesgrad 2 eller 3. Ved kontrol af reparation af kabelbeskyttelsen forudsættes som udgangspunkt, at der før reparation ikke har været skade på selve stålet, dvs. ingen eller kun ubetydelig fladetæring/overfladerust på selve stålet (skadesgrad 1). Ved tvivl skal skadesgrad på kablet (rustgrad) undersøges nærmere og det vil som oftest være nødvendigt at frilægge stålet ved at fjerne kabelbeskyttelsen – fx 20 cm - omkring skadesområdet.

Hvis tidligere reparation vurderes ikke at være veludført eller ikke længere effektivt forsegler mod vandindtrængning, skal kontrollanten vurdere om kablet skal udskiftes, alternativt skal kablets skadesgrad (rustgrad) fastlægges og kun ved skadesgrad ≤ 1 , kan der foretages en fornyet reparation af kabelbeskyttelsen. Ved mere end 3 reparationer pr. kabel burde kablet være udskiftet.

3.3. Reparationsmetoder

Det skal helt grundlæggende kontrolleres, at reparationerne:

1. Er vandtætte.
2. Yder tilfredsstillende beskyttelse mod fremtidig rust på kabelstålet.
3. Vurderes at have en tilfredsstillende holdbarhed.

Følgende materialer til reparation af kabelbeskyttelse har ofte vist at have den fornødne ydeevne og holdbarhed, dog er det altid kontrollantens egen vurdering af det pågældende produkts anvendelse i den aktuelle situation:

- Lynlåsmuffe (krympeflex), med lim, da lim vil være med til at holde vand og væske fra at trænge ind. Når krympeflexen opvarmes skal det foretages fra midten og ud, således at al luft fortrænges. Ved enderne kontrolleres, at der kommer lidt flydende lim ud.
- Spæncoms "plastickasser".
- Butylbaseret tape.
- Tape til reparation af (el)kabler til anvendelse over og under jord, som er vejr- og UV-beständig, fleksibel samt mekanisk og kemisk modstandsdygtig. Tapen kan være af forskellige materialer (f.eks. gummi eller silikone) samt være selvulkaniserende.
- Uretanbaseret fugemasse (endelig IKKE syrehærdende). Det kræver, at man først skærer fri, renser for fedt, så fugemassen kan sidde fast og herefter glatter fugemassen pænt ud.

Det er yderst vigtigt, at reparationsmaterialer altid anvendes iht. producentens anvisninger og datablade skal på forlangende kunne fremvises.

4. Fotoeksempler

4.1. Eksempler på metoder, der vurderes at have den fornødne ydeevne og holdbarhed



Foto 5: Eksempel på reparation af kabelbeskyttelse på Spæncom beholder, som vurderes at have den fornødne ydeevne og holdbarhed.

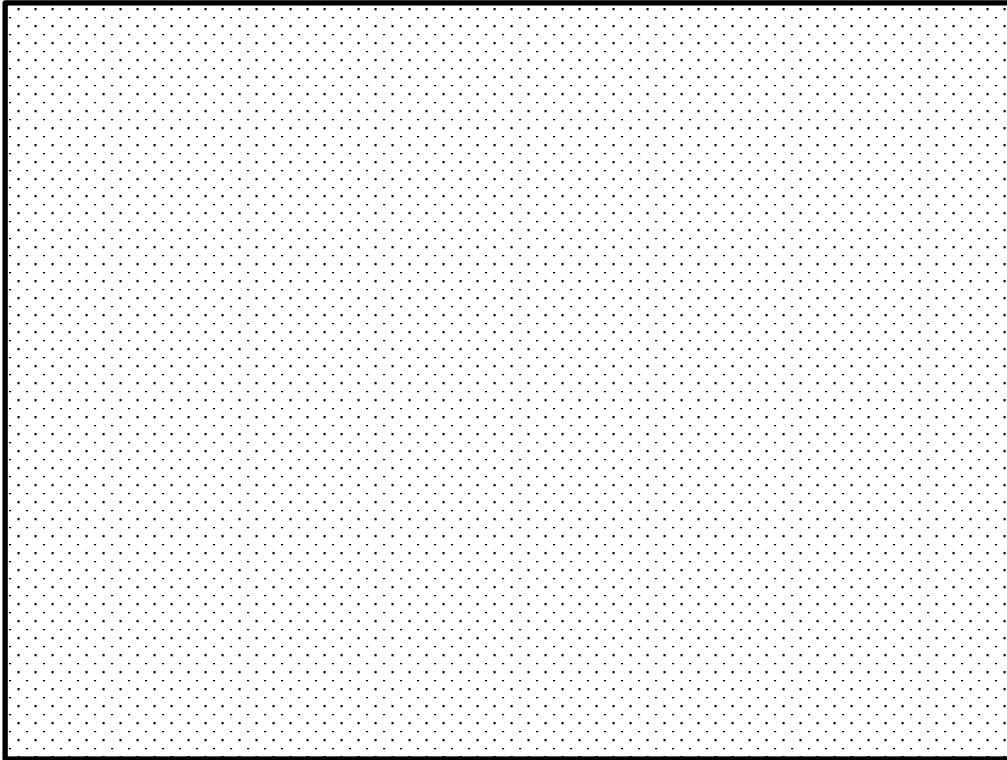


Foto 6: Eksempel på reparation med uretanbaseret fugemasse, som vurderes at have den fornødne ydeevne og holdbarhed (foto indsættes senere).



Foto 7. Eksempel på reparation ved anvendelse af krympeflex/lynlås muffe, som vurderes at have den fornødne ydeevne og holdbarhed.

4.2. Eksempler på metoder, der IKKE vurderes at have den fornødne ydeevne og holdbarhed



Foto 8: Eksempel på reparation med ukendt tapeprodukt, som vurderes ikke at have den fornødne ydeevne og holdbarhed.



Foto 9: Eksempel på ældre reparation med bitumenbaseret tape som bør undersøges nærmere/skiftes. Metoden vurderes ikke at have den fornødne ydeevne og holdbarhed.



Foto 10: Eksempel på reparation med formentlig bitumenbaseret tape, som efterfølgende er sprøjtet over med et tectyl lignende produkt. Metoden vurderes ikke at have den fornødne ydeevne og holdbarhed.



Foto 11. Eksempel på reparation med udskåret plastkappe, hvor der er sat en plastkappe udover. En sådan reparation vurderes ikke at have den fornødne ydeevne og holdbarhed.



Foto 12. Samme reparation som på forrige foto. Der er smurt med et ukendt produkt mellem kabel og plastkappe, men plastkappen kan let tages af og reparationen er ikke vandtæt. Metoden vurderes ikke at have den fornødne ydeevne og holdbarhed.