

Guldborgsund Kommune

Guldborgbroen

Afhjælpning af træk i kabler i klappille

COWI A/S

Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

Telefon 45 97 22 11
Telefax 45 97 22 12
www.cowi.dk

Indholdsfortegnelse

1	Introduktion	1
2	Årsag til trækket i kablerne	2
2.1	De berørte kabler	2
3	Muligheder for afhjælpning	3
3.1	Frigøre eksisterende kabler	4
3.2	Etablering af nye kabler	4
3.3	Forlængelse af de eksisterende kabler	4
3.4	Erstatning af eksisterende kabler med trådløs kommunikation	5
4	Beredskab i tilfælde af svigt af kabel	6
5	Anbefaling	6
6	Principskitse over kabler	7

1 Introduktion

Mellem de to klappiller er der placeret en række kabler (styrekabler, kraftkabler og kabler til hydraulikstation), der alle er spulet ned i havbunden. For et par år siden blev det bemærket, at der var opstået et træk i styrekablerne og kraftkablerne, hvilket giver anledning til bevægelser af kablerne. Kablernes bevægelser er herefter blevet fulgt (målt) cirka hvert halve år.

Inden for det sidste ½-1 år er styre- og kraftkablernes bevægelser taget til i hastighed. Endvidere kan der nu også konstateres bevægelser af kablerne til hydraulikstationen.

Styreboksen er i sommer blevet ommonteret på glideskinner, hvilket har aflastet styrekablerne ved deres indgang til styreboksen, men kablerne belastes tydeligvis også ved deres indføring gennem betongulvet - og muligvis også andre steder i klappillen. Der er derfor frygt for, at kablerne beskadiges. Broens elektriker Ole Olsen oplyser, at det ved målinger er konstateret, at kablerne endnu ikke er beskadiget.

Det bemærkes, at der kun er observeret træk i kablerne ved den vestlige klap-

Dokument nr. 67513-001
Revision nr. 1
Udgivelsesdato 07. januar 2008

Udarbejdet CHTR/MZ
Kontrolleret ORH
Godkendt MZ

pille (mod Lolland).

I år 2004 blev der etableret stensikring omkring begge klappiller. Kablerne blev ved den lejlighed beskyttet ved placering af sandsække over og under kablerne.

Dette notat beskriver kort mulige årsager til bevægelserne i kablerne, samt forslag til afhjælpning af problemet.

2 Årsag til trækket i kablerne

Det vurderes, at trækket i kablerne skyldes sætninger af havbunden, der er opstået som følge af den udlagte stensikring omkring klappillerne. Da stensikringen er placeret oven på kablerne trækkes disse med ned.

Årsagen til at trækket i kablerne optræder med nogen forsinkelse i forhold til udlægningen af stensikring skyldes, at der har været et vist slæk i kablerne.

Da der ikke foreligger geotekniske parametre, er det ikke muligt at vurdere hverken tidsforløbet eller størrelsen af de totale forventede sætninger.

Situationen vurderes at kunne blive kritisk for broens drift. Trækket i kablerne ved indfæstningerne vil kunne øges og kablerne vurderes at kunne svigte på et vilkårligt tidspunkt.

2.1 De berørte kabler

Til brug for broens drift er der placeret 3 styringskabler og et strømforsyningskabel mellem klappillerne:

- Styrekabel til styring af broens åbne-/lukkefunktion. Blev etableret da broen blev bygget. Er ført ned gennem klappillen og - formentlig - ud ved havbunden ved pillens østside.
- Styre- og strømkabler til hydraulikstation. Blev etableret i 2004. Er ført ned på ydersiden (østsiden) af klappillen.
- Styrekabler til bomme, blinklys m.v. Blev etableret i 1990'erne. Er ført skråt ud gennem klappillen og ned på ydersiden.
- Kabel for strømforsyning til motorer m.v.. Blev etableret da broen blev bygget. Er ført ned gennem klappillen og - formentlig - ud ved havbunden ved pillens østside.



Øverst til venstre: Styre- og strømkabler til hydraulik. Øverst til højre: Styrekabel til styring af broens åbne-/lukkefunktion (i boks) samt strømforsyningskabel. Nederst: Styrekabler til bomme, blinklys m.v.

Der er konstateret træk i alle kabler. Trækket i strømforsyningskablet forekommer p.t. ikke så stort.

Se også vedlagte skitse over kablerne mellem de to klappiller.

3 Muligheder for afhjælpning

Efter aftale undersøges følgende to muligheder:

- 1) At frigøre de eksisterende kabler fra den overliggende belastning.
- 2) At etablere nye kabler

Derudover er følgende to muligheder vurderet:

- 3) Forlængelse - ved splejsning - af de eksisterende kabler
- 4) Erstatning af de eksisterende kabler med ny trådløs kommunikation.

3.1 Frigøre eksisterende kabler

Omkostningerne forbundet med frigøring af eksisterende kabler vil sandsynligvis være uforholdsmæssigt store i forhold til at omkostningerne ved at etablere nye kabler mellem de to klappiller. Dette skyldes følgende forhold:

- Dykkerfirmaet Abkjær Båd- og Dykkerservice, der deltog i udlægningen af kabler i 2004, oplyser, at de ikke foretog dykkerinspektioner af eksisterende kabler (eller stensikring) efter at stensikringen blev udlagt. Dykkerne kan således næppe påvise, hvor de eksisterende kabler er placeret.
- Der er som udgangspunkt stort besvær forbundet med at grave sten væk og senere udføre manuelt arbejde under vand, idet skråningshældningen af stenene skal være ganske lav for at undgå nedstyrtning af stenene.
- Kablerne er ikke placeret samme sted.

Der vil således også være stor usikkerhed forbundet med arbejdet, herunder vurdering af arbejdets omfang. Denne løsning frarådes derfor.

3.2 Etablering af nye kabler

På baggrund af ovenstående er den anbefalede løsning til afhjælpning af problemet at udskifte de 4 berørte kabler med 4 nye.

Kablerne foreslås etableret med udgang/indgang på den side af klappillerne, der vender mod det faste fag. Herved kan det accepteres, at kablerne placeres umiddelbart ovenpå stensikringen (beskyttet af sandsække eller lignende), da der ikke forventes ankre eller lignende under de faste fag. Kablerne udlægges med slæk. Fra stensikringens afslutning etableres kablerne mellem de to klappiller ved nedspuling i havbunden og beskyttelse med 50 cm sand.

En overslagspris på udlægning af nye kabler er:

1. Nye kabler inklusiv installationsarbejder i klappillerne.
Estimeret pris baseret på drøftelser med broens elektriker: kr. 300.000 - 400.000 (med forbehold for kabelpriser).
2. Udlægning af kabler inklusiv dykkerarbejde.
Estimeret pris baseret på drøftelser med entreprenør: kr. 300.000 - 400.000.

Den totale estimerede pris er: kr. 600.000 - 800.000.

3.3 Forlængelse af de eksisterende kabler

Det er muligt at forlænge de eksisterende kabler ved at indsætte nye stykker, der splejses med de eksisterende. P.t. vil dette være relevant for kablerne i den vestlige klappille.

Styre- og strømkabler til hydraulikstation og styrekabler til bomme, blinklys m.v. er forholdsvis nye kabler og er ukomplicerede at forlænge. Kablerne bør forlænges på ydersiden af klappillen for derved at undgå trækpåvirkningen, hvor kablerne går gennem væggen. Der findes allerede en flåde, der er egnet til formålet.

De to styrekabler til styring af broens åbne-/lukkefunktion består af i alt 49 ledninger i forskellige størrelser, der er omviklet med papir og er isoleret af olie inde i kablerne. Splejsning af disse vurderes at kræve cirka 1½ m kabellængde til rådighed, da det er vanskeligt at splejse alle ledninger i samme snit. Da kablerne endvidere er støbt gennem betongulvet, er det nødvendigt at udføre splejsningen under betongulvet. Det vurderes nødvendigt (midlertidigt) at fjerne den underliggende septiktank for at udføre arbejdet, da den forhindrer adgang til kablerne.

Splejsning af strømkablerne, der også er støbt gennem betongulvet kan udføres samme sted.

Den store ulempe ved denne løsning er, at den ikke giver sikkerhed mod eventuelle skader på kablerne ved havbunden. Dette vurderes at være specielt kritisk for de to styre- og strømkabler til broens åbne-/lukkefunktion, der formodes at gå ud fra klappillen nær havbunden. Såfremt der kommer brud på et af disse kabler og der derved kommer vand ind til olien, vil kablet kortslutte.

Prisen for dette arbejde er ikke undersøgt nærmere men skønnes - baseret på drøftelser med broens elektriker - at være i størrelsesordenen 150 - 200.000 kr.

3.4 Erstatning af eksisterende kabler med trådløs kommunikation

Det er muligt at erstatte de eksisterende styrekabler mellem klappillerne med et trådløst kommunikationssystem. Det vurderes dog at kræve et omfangsrigt el-arbejde med at sikre konvertering af signaler mellem broens nuværende styresystem og det trådløse system.

Der skal endvidere sættes antenner op på begge klappiller.

Der skal samtidig etableres en ny strømforsyning til klappillen på Lollands-siden, da denne p.t. forsynes fra klappillen på Falster-siden. Arbejdet omfatter bl.a. nyt forsyningskabel med måler og hovedtavler.

Prisen for dette arbejde er ikke undersøgt nærmere men skønnes - baseret på drøftelser med broens elektriker - at være i størrelsesordenen 600.000 - 800.000 kr. De relativt lave omkostninger til indkøb af selve det trådløse system vurderes at blive udlignet af store arbejdsomkostninger til etablering og indkøring af systemet. Endvidere er skønnet en anlægspris på 200.000 kr. på etablering af ny strømforsyning.

Et trådløst styresystem vurderes umiddelbart at have mindre driftssikkerhed en et system baseret på styring med kabler.

4 Beredskab i tilfælde af svigt af kabel

I perioden indtil de nye kabler er etableret - eller en anden løsning er fundet - er der risiko for, at et eller flere af de eksisterende kabler svigter. Efter drøftelser med broens elektriker kan følgende forholdsregler foreløbigt skitses:

- Ved svigt af styrekabel til styring af broens åbne-/lukkefunktion: Broen forventes at kunne åbnes/lukkes ved at 2-3 elektrikere på stedet styrer broen "manuelt".
- Ved svigt af styrekabler til hydraulikstation: Broen forventes at kunne opereres manuelt ved anvendelse af nødpumpe.
- Ved svigt af styrekabler til bomme, blinklys m.v.: Dette kan imødegås ved at styre trafikken manuelt - midlertidig skiltning m.v.
- Ved svigt af strømforsyningskabel: Dette er der ikke fundet en løsning på.

Det anbefales at lade broens elektriker gennemgå broen sammen med broens personale med henblik på at bekræfte, at de ovenfor nævnte tiltag reelt kan anvendes. Endvidere bør elektrikerens overveje, hvilke muligheder der vil være for etablering af nødstrøm.

5 Anbefaling

Det anbefales snarest muligt at iværksætte etableringen af de nye kabler. Endvidere anbefales det, at broens elektriker og personale forbereder tiltag til afhjælpning af de driftsmæssige problemer, der vil opstå i forbindelse med et muligt svigt af et eller flere kabler.

Endvidere anbefales, at kommunen på basis af ovennævnte undersøgelser af "nøddrift" udarbejder en aktionsplan i tilfælde af, at driftssvigtet sker ved lukket bro (problemer for skibsfarten) eller ved åben bro (problemer for vejtrafikken).

6 Principskitse over kabler

