

SILTOJEN MONITOROINTI

osmos -monitorointijärjestelmä



© OSMOS

Siltarakenteisiin liittyviä ongelmia

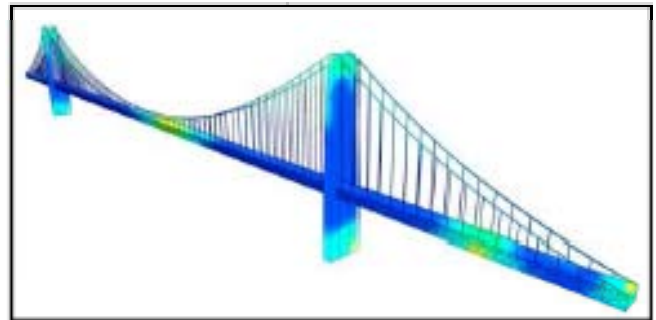
- Perustuksien stabiliteetti maatuojien kohdalla
- Sillan rakenteisiin kohdistuneiden kuormitusten muutos
- Rakenteen ikä ja sen tuomat vauriot
- rakentamisen työn laatu
- sääolosuhteet.
- muut ympäristön vaikutukset

Ennaltaehkäisy on tehokkain tapa näiltä riskeiltä suojautumiseen

Rakenteiden jatkuva kunnan seuranta on paras tapa vähentää riskejä. Jatkuvatoiminen valvontajärjestelmä, joka pystyy hälyttämään välittömästi alkavasta rakenteen muodonmuutoksesta suojaa parhaiten arvokkaita rakenteita.

Rakenteiden kunnosta ei välttämättä saada oikeaa kuvaa pelkästään visuaalisella tarkastuksella ellei tiedetä siltaan kohdistuvien voimien todellista vaikutusta mittausten avulla.

Jatkuvalla monitoroinnilla pyritään varmistamaan käytön turvallisuus ja rakenteen käyttöiän pidentäminen.



Siltoihin kohdistuu erilaisia voimia joilla on vaikutusta rakenteeseen ja sen kestävyys. Myös rakenteen materiaalit, suunnittelu ja toteutus vaikuttavat kokonaisuuteen. Yleisesti rakenteeseen kohdistuvat voimat ova hyvin tiedossa jo suunnitteluvaiheessa, mutta ne voivat muuttua vuosien saatossa liikenteen määrän ja painon muutoksen seurauksena.

Rakenteisiin aiheutuu myös ulkopuolisia vaikutuksia maaperästä, säästä tai jos läheisyydessä rakennetaan. Vaikutuksista voi ajanmittaan muodostua visuaalisesti havaittavia halkeamia, korroosiota ja muodonmuutoksia.

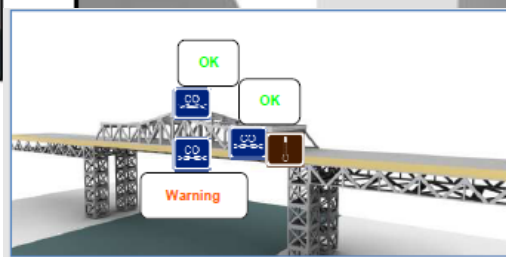
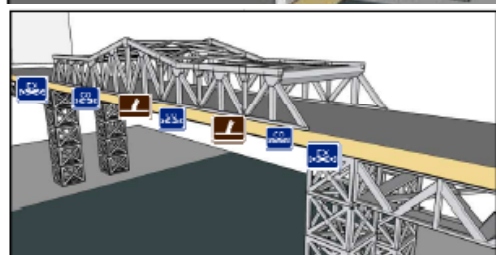
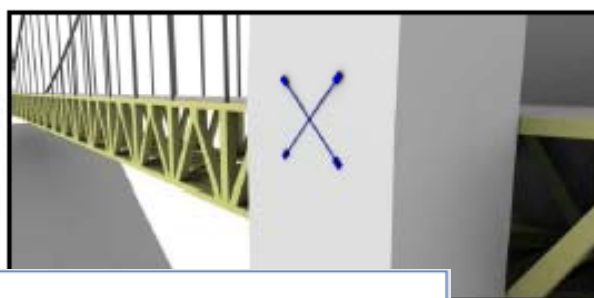
Optisella anturilla voidaan havaita edellä mainitut vaikutukset

Keskimääräistä muodonmuutosta mittaava optinen anturi ilmaisee erilaisten voimien vaikutukset ennen kuin vaurioita pääsee syntymään perustuen:

- pitkä mittausväli, tyypillisesti 2m
- reaaliaikainen mittaus
- erittäin hyvä mittaustarkkuus, n. 1 µm
- Immuuni sähköisille häiriöille

Seuraavilla sivuilla on esitetään ratkaisuja erityisesti rakenteiden kunnan valvontaan ja seurantaan kehitetyllä teknologialla.

Monitorointi



Optical strand



Optical strand extensometer

Mitä riskejä?

- suunnittelun virheet
- rakenteen virheet
- työn laatuvirheet
- muutos perustusolosuhteissa
- puuttellinen kuntokartoitus

Miksi monitoroida?

- mitattua tietoa
- kunnonkartoitus
- ennakointi
- ajoitetut huollot
- reaaliaikaiset tiedot ja hälytykset

Mitä hyötyä?

- kuntoraportit
- huollot ja korjaukset ajoitettuna
- korjausinvestointien hallinta
- elinkaaren hallinta

Siltojen tukirakenteiden yleisimpänä vaurioitumisen syynä on maaperän vajoaminen tai siirtyminen sillan perustuksien alla. Vajoaminen voi aiheutua useammasta syystä, mm. liestymisen rankkojen sateiden jälkeen, pohjaveden pinnanmuutos tai maaperän liike.

Siltojen kansirakenteisiin kohdistuu ajan kanssa suuria voimia yli kulkevasta kuormituksesta joka voi ajan mittaan vaurioittaa kantavien järjestelmiä sekä siirtää kansirakenteen paikkaa suhteessa maatukiin. Kyseisten tekijöiden mittauksien avulla voidaan määrittää vaurioitumisen alkamistilanne jolloin korjaustoimet voidaan aloittaa välittömästi.

Sillan kannen ja maatuen yhtäaikaisen monitoroinnin avulla varmistetaan rakenteen paikallaan pysyvyys kuormitusten alaisena ja saadaan tarkkaa tietoa rakenteellisesta käyttäytymisestä. Jos vaurioituminen alkaa rakenteessa, muodostetaan siitä hälytystieto asiakkaan toivomalla tavalla.

Optiset anturit tulee asentaa siltarakenteeseen sillan kansirakenteeseen mittaamaan kannen toimintaa sekä maatuki/perustusrakenteeseen mittaamaan rakenteen paikallaan pysyvyyttä. Jos esim. perustus alkaa antamaan periksi havaitaan se antureiden avulla välittömästi.

Optiset kuituanturit sopivat erinomaisesti siltojen rakenteelliseen monitorointiin

- mittaavat keskimääräistä muodonmuutosta
- mittauksilla sama aikaleima
- perustuu valoon, ei sähköä – ei kipinöitä
- ei sähkömagneettisia häiriöitä

Optinen kuituanturi on erittäin herkkä, pystyy tarkkailemaan sillan päällä kulkevaa liikennettä!

Optisen kuituanturin asennus

Anturin pituus useimmiten 2m, myös 5 m ja 10m antureita saatavilla. Anturi kiinnitetään molemmista päistään mahdollisimman tukevasti monitoroitavaan rakenteeseen. Pääterasiat ja kiinnityslevyt messinkiä.

Suosittelavat kiinnitystavat:

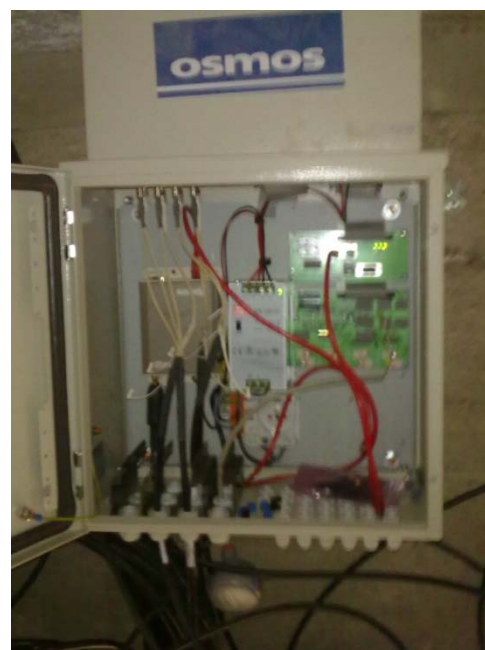
- hitsaaminen
- poraus ja kiinnitys propuilla
- teräspannalla kiinnittäminen (putkiin tai pienihalkaisijaisiin säiliöihin)
- joustamattomilla erikoisliimoilla, ei pysyvään asennukseen

Poraaminen: d 6 mm, reiän syvyys 5 mm, Anturi kiinnitetään myös n. 40-50 cm välein mukana toimitettavilla muovikiinnikkeillä rakenteeseen

Monitorointiasema

Voidaan asentaa ulos sillan kylkeen ja se tarvitsee 220V/16A syötön, tehon kulutus vain 30W. Käyttölämpötila -40...+50 C. Asema käyttää ADSL, GSM or 3G väyliä kommunikointiin tietokantaserverin kanssa ja sen mitat ovat 600 * 400 * 350 mm. Järjestelmä koostuu keskus- ja tiedonkeruuyksiköstä. Tiedonkeruuyksikköön voidaan liittää 4 kuituanturia ja 8 muuta anturia mm. lämpötila, tärinä, kallistus, tuulen suunta ja nopeus ym.

Keskusyksikköön voidaan liittää 5 tiedonkeruuyksikköä ja 4 keskusyksikköä voidaan verkottaa yhteen. Kaikille mittauksille voidaan asettaa varoitus- ja hälytysrajat joista hälyt jälleenantona edelleen esim. matkapuhelimeen tai paikallisesti relelähtöinä.



Seuranta ja tulokset

Järjestelmä seuraa reaaliaikaisesti monitoroitavaa rakennetta ja antaa välittömästi hälytyksen kun ennalta asetettu raja-arvo ylitetään.

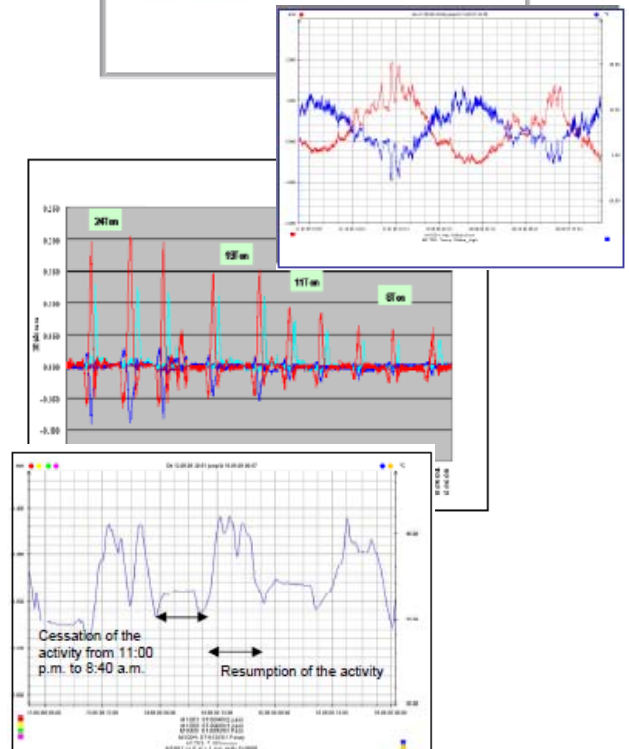
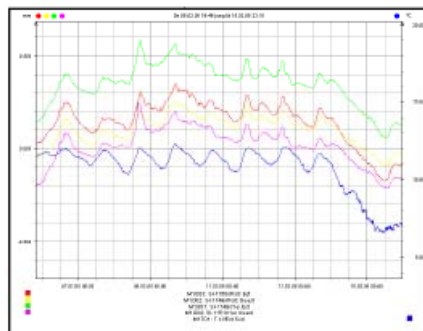
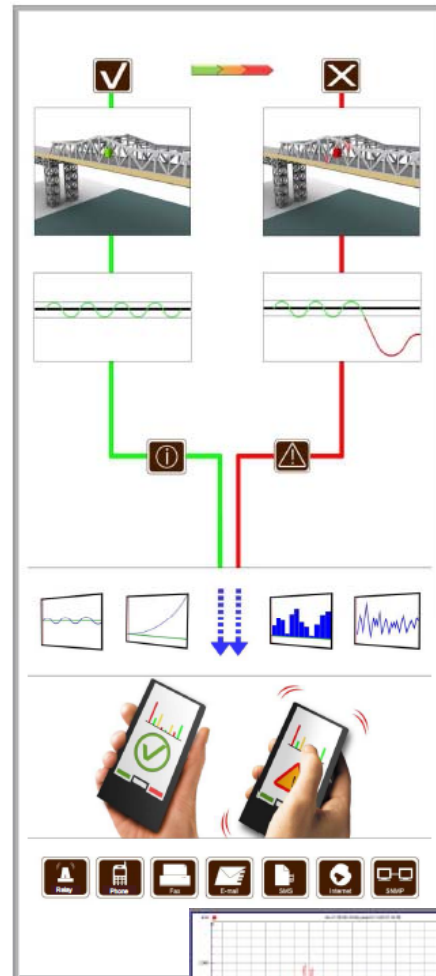
Monitorointi pystyy mittaamaan rakenteeseen muodostuvaa jännitystä, joka sitten aiheuttaa muita ilmiöitä kuten halkeamia, siirtymiä ja muodonmuutoksia. Järjestelmä voi toimia vuosikausia ilman huollon tarvetta ja voidaan asentaa ulkoilmaan Suomen olosuhteisiin. Se mittaa luotettavasti niin nopeat dynaamiset tapahtumat kuin hitaat pitkäaikaiset isoissa massiivisissa rakenteissa tapahtuvat muutoksetkin.

Monitoroinnin hyödyt?

1 – Jatkuvasti kerättävä tieto mahdollistaa muutosten havaitsemisen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ennen kuin sillan rakenteisiin muodostuu pysyviä muodonmuutoksia.

2 – Kun monitorointia on suoritettu jonkin aikaa, saadaan rakenteen toiminnasta kuormituksen alla normaalikuva johon jatkossa tulevia kuormituksia verrataan.

3 – Jos rakenteen mittaustuloksissa havaitaan automaattisessa tarkastelussa ei toivottu tulos, tullaan rakenteeseen tekemään tämän jälkeen manuaalinen mittaustulosten tarkastelu, josta ilmoitetaan aina asiakkaalle ja asiakkaan osoittamalle suunnittelijalle. Tällöin rakenteen toiminnasta saadaan tarkempaa tietoa niin mittaustulosten kuin niiden tarkastelun muodossa.



Sovelluksia

