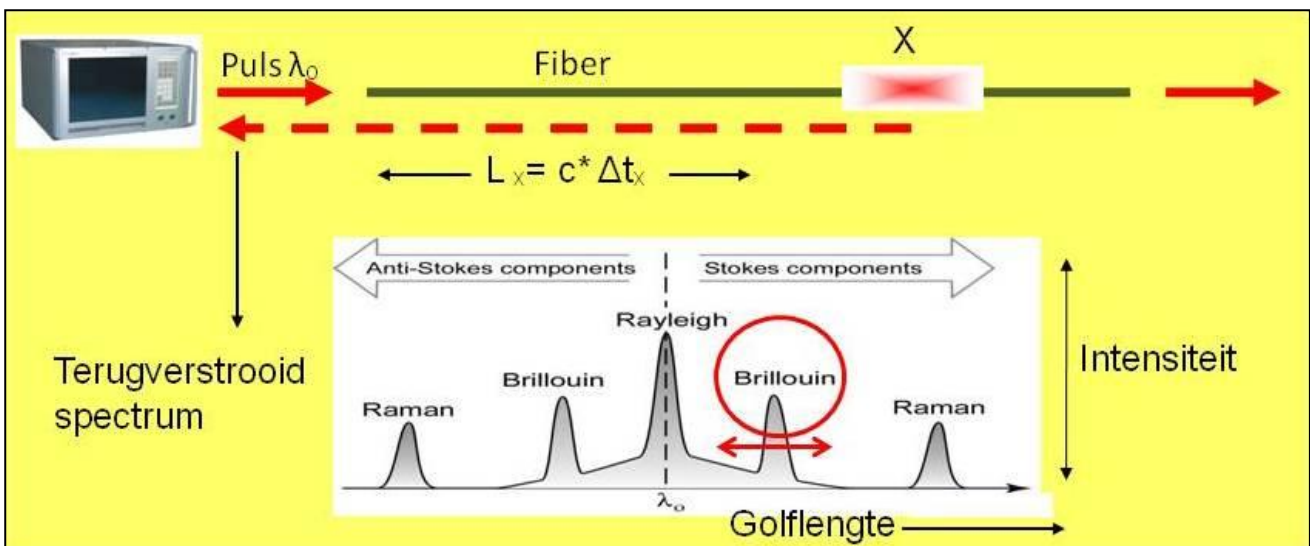


DSS-DISTRIBUTED STRAIN SENSING

- Ontgrondingsdetectie
- Zettingsmonitoring
- Onderbouw spoorwegen
- Stabiliteit van grondlichamen
- Lange pijpleidingen
- Digitale dijkbewaking

WERKINGSPRINCIPE: SPONTANEOUS BRILLOUIN BACKSCATTERING

Een uitleesunit stuurt continu een hoogfrequente lichtpuls van één specifieke golflengte door een optische glasfiber. De fiberkabel is vast verbonden aan b.v. een pijpleiding of ingebed in b.v. een grondlichaam. Het overgrote deel van het licht verlaat de fiber aan het uiteinde maar een deel wordt van nature terugverstrooid naar de uitleesunit. Als het object op een bepaalde plek vervormt treedt rek op in de fiber. Het spectrum van het op die plek terugverstrooide licht laat dan een verschuiving zien van de zgn. Brillouin golflengte. Deze verschuiving heeft een gedefinieerde relatie met de in de fiber optredende rek. Uitlezing van de Brillouin Shift met lengte-intervallen van b.v. 1 meter resulteert in de gedistribueerde rek over de gehele lengte van de fiber en dus in de gedistribueerde vormverandering van het te monitoren object. De plaatsbepaling van de metingen volgt steeds uit het door de uitleesunit gemeten tijdsverschil tussen het uitzenden van de puls en het ontvangen van het terugverstrooide spectrum.



STIMULATED BRILLOUIN BACKSCATTERING

In onze DSS-systemen passen wij een nog meer geavanceerde techniek van Brillouin backscattering toe. Hierbij ligt de fiberkabel in een loop en stuurt de reading unit een continue lichtgolf in de fiber in de richting tegenovergesteld aan die van de puls. Dit maakt het mogelijk om over grotere afstanden nog nauwkeuriger te meten: één enkele reading unit kan de gedistribueerde rek over een afstand van 50km met een lengte-interval van 1m (dus in feite 50.000 sensoren!) uitlezen met een nauwkeurigheid van maar liefst 20 microstrain (= 0,02mm/m).

OOK TEMPERATUUR

Brillouin Shift treedt van nature ook op bij verandering van temperatuur. Ook hier geldt een vast relatie tussen verschuiving van de golflengte en variatie in temperatuur. Als het gaat om het meten van gedistribueerde vervorming bij schommelingen in temperatuur wordt daarom gebruik gemaakt van een tweede parallelle fiber die los in de kabelmantel ligt (een zgn. loose tube fiber) en daarom geen rek zal ondergaan. Door de metingen van de rek fiber te compenseren met die van de temperatuurfiber wordt de zuivere gedistribueerde rek verkregen. Bij veel toepassingen blijkt het voor een beheerder trouwens van belang om naast het constructieve gedrag ook de gedistribueerde temperatuur te monitoren. Ons DSS-systeem slaat dus twee vliegen in één klap.

SENSOR UITVOERINGEN

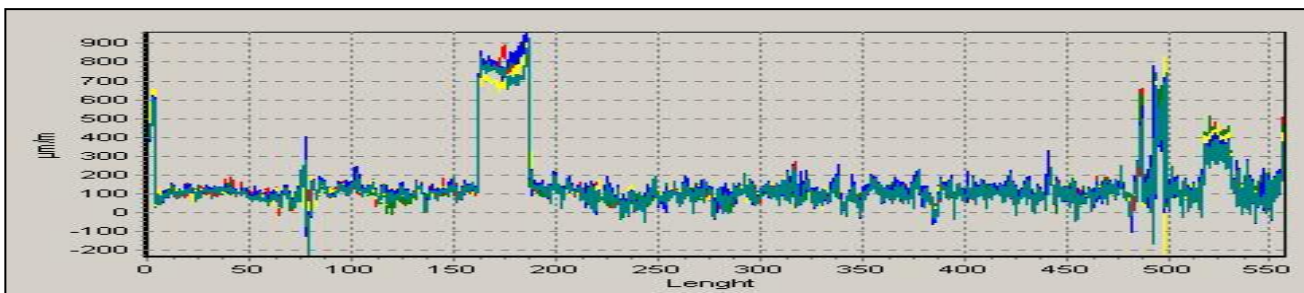
De sensor (m.a.w. de fiber) is in twee uitvoeringen beschikbaar: als kabel of als doorlatend geotextiel met geïntegreerde glasvezel. Vooral in geotechnische toepassingen heeft laatstgenoemde het voordeel van een breder detectiebereik. Verder wordt het toegepast als een combinatie van een constructief functioneel geotextiel en monitoring wordt verlangd.

BEWEZEN TECHNOLOGIE

Ons DSS-systeem wordt al op ruime schaal toegepast voor het monitoren van grondlichamen, lange pijpleidingen, spoorwegen en havenconstructies. Het systeem waakt 24 uur per dag / 365 dagen per jaar over de constructieve integriteit van het object. Wij leveren een compleet pakket inclusief installatie, commissioning, opstart en desgewenst het datamanagement via onze voor de beheerder toegankelijke webserver. Bij het bereiken van vooraf ingestelde waarden ontvangt de beheerder automatisch een waarschuwing of alarm. En dat het systeem werkt is wel bewezen: in de Rotterdamse haven heeft het al enkele malen voor dreigende ontgronding achter kademuuren gewaarschuwd waardoor erger kon worden voorkomen. En de plek waar de IJkdijk (Bellingwolde) bezweek is 48 uur van te voren door DSS voorspeld!



Web-visualisatie van een DSS-systeem voor een pijpleidingtracé



Deformatie van de grond achter een kademuur

TECHNISCHE SPECIFICATIE

Meetbereik	: 50km, met boosterstations tot 200km
Aantal kanalen	: 2, 4 of 8 m.b.v. multiplexer
Type glasfiber	: single mode
Spatial resolution	: 1,00 tot 2,00m
Nauwkeurigheid rekmeting	: 20 $\mu\epsilon$ (0,02mm/m)
Temperatuur bereik	: -25° tot +80°C met standaard kabel -50° tot +300°C met speciale kabel
Temperatuur resolutie	: 0,005° tot 1,0°C afhankelijk van meettijd en spatial resolution
Meettijd	: 10 seconden tot 5 minuten afhankelijk van gewenste nauwkeurigheid
Stroomverbruik	: Max. 400W.



Speciale detectiekabel



Geotextiel met geïntegreerde glasfiber