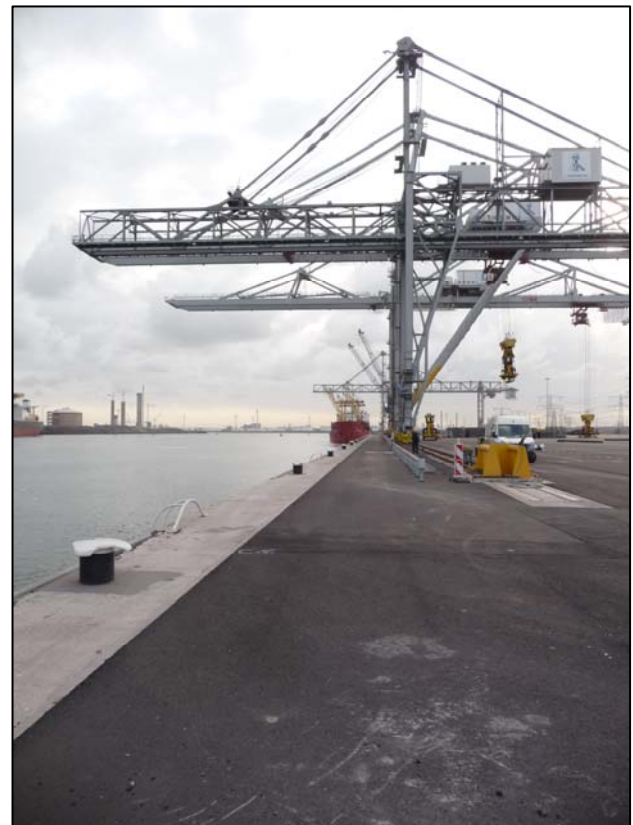


MONITORINGSYSTEEM BRAMMENTERMINAL

DE BRAMMENTERMINAL

Een bram is een staalplaat uit de eerste productie van ijzererts. Brammen zijn daarmee de grondstof voor diverse soorten staal die in de tweede productielijn worden geproduceerd zoals plaatstaal, buizen en staal voor de auto-industrie. Er is een ontwikkeling gaande dat grondstofrijke landen als Brazilië niet meer ijzererts exporteren maar het erts eerst lokaal verwerken tot brammen die vervolgens worden geëxporteerd. De terminal waar we het hier over hebben is ingericht voor de ontvangst en overslag van deze brammen. Vandaar de naam Brammenterminaal. Deze ligt in de Mississippihaven op de Maasvlakte bij Rotterdam. De kadeconstructie heeft een lengte van ongeveer 500m.



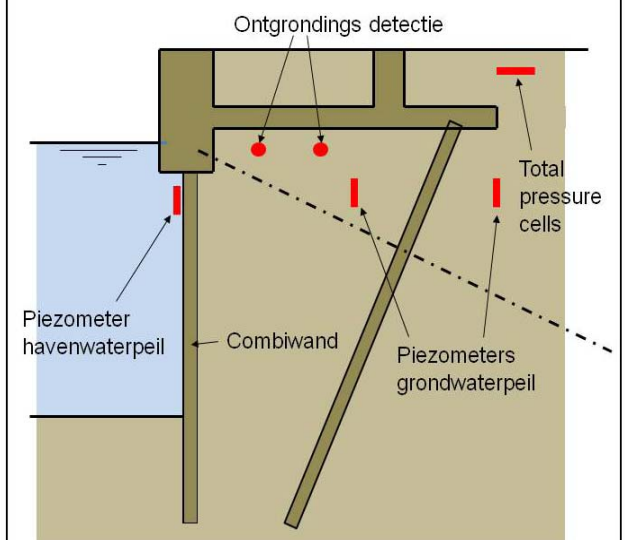
HET MONITORINGSYSTEEM

In opdracht van Ballast-Nedam leverde en installeerde Inventec een monitoringsysteem bestaande uit:

- **Detectie van ontgroning** achter de combiwand. Het systeem bestaat uit enkele optische glasfibrakabels die over de gehele lengte van de kade onder de ontlastvloer zijn ingegraven. Een uitleesunit stuurt continu een hoogfrequente lichtpuls van één specifieke golflengte door de fibers. Uit analyse van het op ieder punt langs de fibers terugverstrooide licht volgt het gedistribueerde vormveranderingsbeeld van de volledige kabellengte en dus van de omliggende grond. Zodra de deformatie op enig punt een vooraf ingestelde waarde overschrijdt wordt een alarm afgegeven. De locatie van de bewuste deformatie wordt op 1 meter nauwkeurig aangegeven.
- **Monitoring van de bovenbelasting** van het terrein achter de kademuur is voor de eigenaresse van de kademuur (Havenbedrijf Rotterdam) van belang om te controleren of de gebruiker van de terminal het terrein niet zwaarder belast dan volgens het ontwerp van de kadeconstructie is toegestaan. Hiertoe werden in het terrein een aantal total pressure cells ingegraven. Ook deze werken op basis van optische glasfibratechnologie.



SCHEMATISCHE DOORSNEDE KADE CONSTRUCTIE



- **Het grondwaterpeil** wordt op een aantal locaties achter de kade gemeten door in peilbuizen afgehangen piëzometers. Om het gedrag van het grondwaterpeil aan het havenwaterpeil te kunnen relateren is aan de buitenzijde van de kade één piëzometer aangebracht. Ook de piëzometers hebben een fiber optic uitvoering.
- **De uitleesapparatuur** staat opgesteld in een centrale behuizing op de terminal. Vandaar worden de meetdata verzonden naar een centrale webserver waar de data worden verwerkt en opgeslagen. Geautoriseerde gebruikers kunnen daarop inloggen. Uitlezing is autonoom en vindt continu plaats met vooraf in te stellen tijdsintervallen.

STRUCTURAL HEALTH MONITORING (SHM)

SHM is een methode om het gedrag van een constructie zoals een kunstwerk over zijn gehele levensduur te kunnen monitoren en bewaken. Desgewenst kan **SHM** ook dienen om dat object periodiek "aan de hartbewaking te leggen". De geïntegreerde sensoren gaan net zo lang mee als de constructie zelf en geven op ieder willekeurig moment inzicht in de actuele conditie van het kunstwerk. **SHM** kan ook een cruciale rol spelen bij zaken als aansprakelijkstelling. De kosten van een compleet SHM-systeem bedragen slechts enkele procenten van de bouwsom. Het zal duidelijk zijn dat alleen zeer betrouwbare en duurzame sensoren voor **SHM** in aanmerking komen. Als koploper in **SHM** passen wij daarom uitsluitend systemen toe die gebaseerd zijn op optische glasfibrerotechniek en MEMS-chiptechnologie.

METEN MET OPTISCHE GLASFIBERTECHNIEK

Ook op dit project gaven bij de keuze van de toe te passen techniek de uitzonderlijke eigenschappen van optische glasfibrerotechnologie de doorslag:

- Ongeëvenaard betrouwbaar en nauwkeurig.
- Metingen niet beïnvloed door elektromagnetische inductie.
- Ongevoelig voor corrosie, vocht, water en trillingen.
- Geen drift, zelfs niet over periodes van meerdere tientallen jaren.
- Niet beïnvloed door variaties in temperatuur.
- Door geringe afmetingen overal in te bouwen.
- Bestand tegen de meest vijandige milieus.
- Intrinsiek veilig, dus toe te passen in explosiegevaarlijke omgeving.

Behuizing uitleesapparatuur



Installatie van de ontgrondingsdetectie



Plaatsing van een total pressure cell

