



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Vol en zat gepenetreeerde breuksteen

7 september 2016

Henk Senhorst
adviseur Innovatie
Hoogwaterbeschermingsprogramma



Inleiding op de bijeenkomst

- welkom
- voorstelrondje
- waarom deze bijeenkomst
- waarom vol en zat gepenetreerde breuksteen
- relatie met HWBP-projecten
- doel van de dag



Waarom deze bijeenkomst

- innovatie bij HWBP: flinke inspanning geleverd bij Wieringermeerdijk
 - leidraad kwaliteitsborging
 - inspectieprotocol MIRA
- innovatie moet renderen door verdere toepassing: niet per se goedkoper, wel betere kwaliteit bij dijkversterking
- 'de markt moet het doen'
- grootschalige toepassing voorzien bij Houtribdijk
- DUS: tijd om marktpartijen (aannemers en hun adviseurs) kennis te laten nemen, en hun reactie te vragen



Waarom vol en zat gepenetreerde breuksteen

- is misschien niet het mooiste materiaal
- maar heeft wel duidelijke voordelen
 - relatief goedkoop
 - overlaging heeft minder impact dan dijk op de schop
- en wellicht is het materiaal nog te verbeteren



Relatie HWBP-projecten

Golfbelaste dijken

- Wieringermeerdijk: veel geleerd, geëxperimenteerd, ontwikkeld
- Houtribdijk: toepassen!
- tezijnertijd: strekdammen Den Oever
-



Doel van deze dag

- overdracht naar 'de markt'
 - kennis en ervaring
 - leidraad en inspectieprotocol
- maar niet alleen 'zenden': aanscherpen door interactie
- vraag: 'Wat is er nodig om leidraad en inspectieprotocol geschikt te maken voor toepassing bij volgende projecten?'



Spelregel

- de oogst van de dag zo groot mogelijk maken
- zoveel mogelijk perspectieven aan bod laten komen
- uitstel van oordeel: eerst alle informatie opnemen, dan mening vormen
- bij presentatie alleen toelichtende vragen
- reactie en discussie op eind van ochtend- en middagprogramma



Programma van de dag

10.30 uur Overzicht van ervaringen met gepenetreerde breuksteen, Yvo Provoost/PB Zeeweringen

10.50 uur Ervaringen bij de Wieringermeerdijk, Frans van der Horst, Bob Kuiper/HHNK

11.10 uur Open ruimte: mogelijkheid voor korte presentaties/pitches vanuit deelnemers

12.00-13.00 uur Lunch in bedrijfsrestaurant

13.00 uur Kwaliteitsbewaking bij aanleg van deklagen, Arjan de Looff/KOAC NPC

13.20 uur Passieve radiometrie als vlakdekkende inspectietechniek, Roland Haarbrink/Miramap

13.40 uur Inspectieprotocol vlakdekkende inspectie, Henk Senhorst/programmabureau HWBP-2

14.00-14.15 uur Koffie/theepauze

14.15 uur Discussieronde gericht op het benoemen van aandachtspunten inspectieprotocol

15.15 uur Inhoudelijke afronding door Henk Senhorst



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Inspectieprotocol holle ruimten mbv MIRA

7 september 2016

Henk Senhorst
adviseur Innovatie
Hoogwaterbeschermingsprogramma



Inspectieprotocol voor het bepalen van holle ruimten in dijkbekledingen van vol en zat gepenetreerde breuksteen met behulp van MIRA

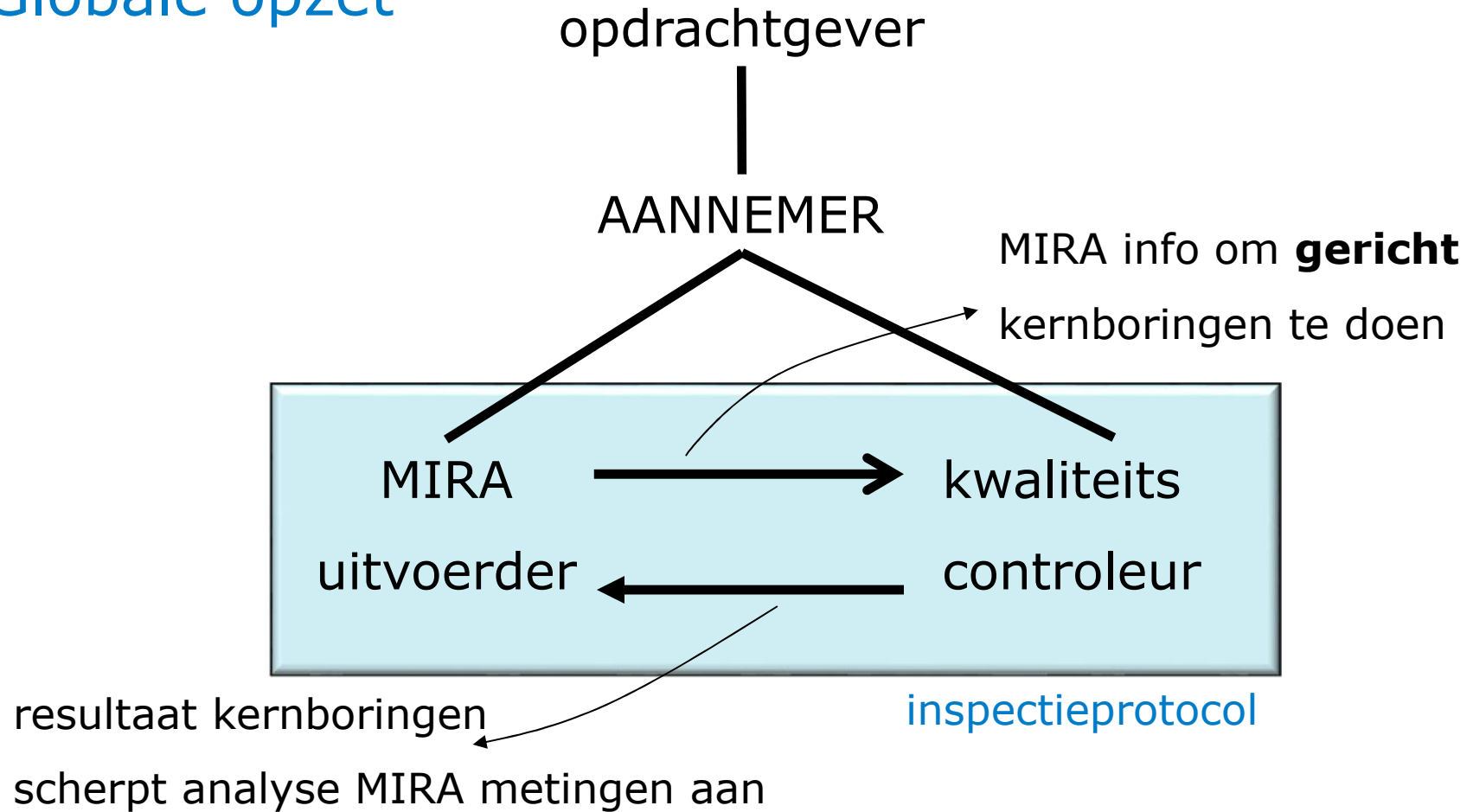
stand van ontwikkeling:

- uitgebreid praktijkervaring opgedaan met MIRA-techniek op vol en zat gepenetreerde breuksteen op een dijk, leergeld betaald
- gevoeligheden zijn nu bekend, werkwijzen ontwikkeld
- van kwalitatieve methode naar gekwantificeerd resultaat: MIRA methode is in staat bezwaarlijke holle ruimte op te sporen
- uitvoerbaar inspectieprotocol opgesteld

gevalideerde methode, klaar voor 1^e grootschalige toepassing



Globale opzet





Bezwaarlijke defecten in deklaag

- gruisophoppingen ('grindnest')
- met een dikte van 2 cm of meer
- in de golfklapzone: risico opdrukken deklaag

Het inspectieprotocol kan deze gericht opsporen



Opzet inspectieprotocol

- meting
- analyse
- oordeel

Protocol toegepast in pilot (600 m Wieringermeerdiijk): geen
bezwaarlijke defecten aangetroffen



Meting

- MIRA is een kwantitatieve techniek, levert een **getal** op
- objectief: geen interpretatie nodig!
- vlakdekkendheid!
- relatieve meting die **absoluut** gemaakt wordt met kalibratievakken



Meting (2)

Kalibratievakken: aangelegde gruisophoppingen (1 x 1 m) met bekende dikte (18, 44, 96 mm), in de deklaag boven de golfklapzone

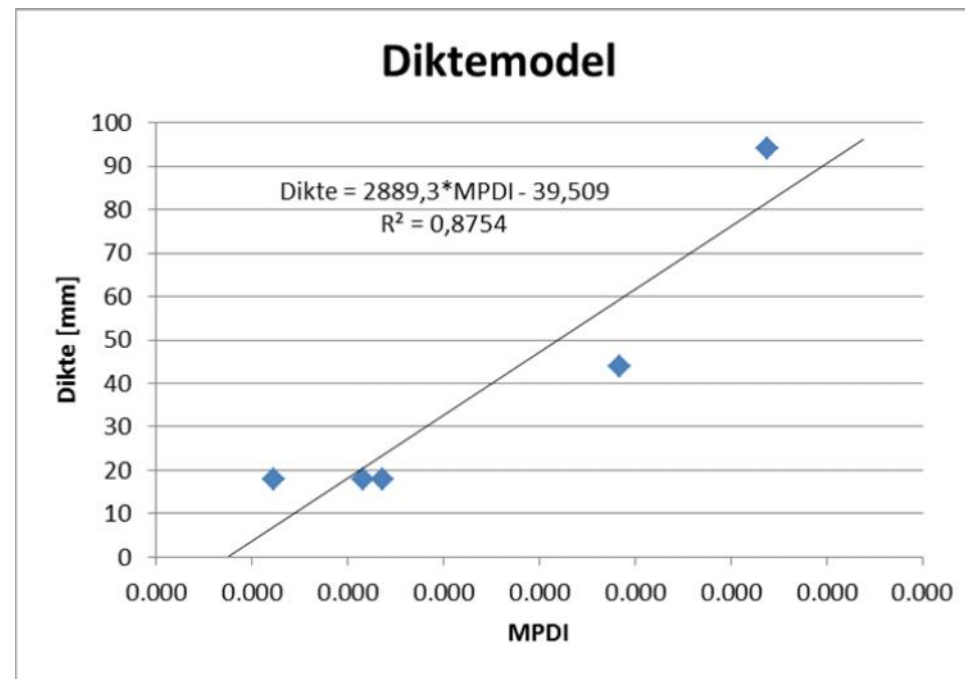


Per (type) deklaag kalibratievakken toepassen



Meting (3)

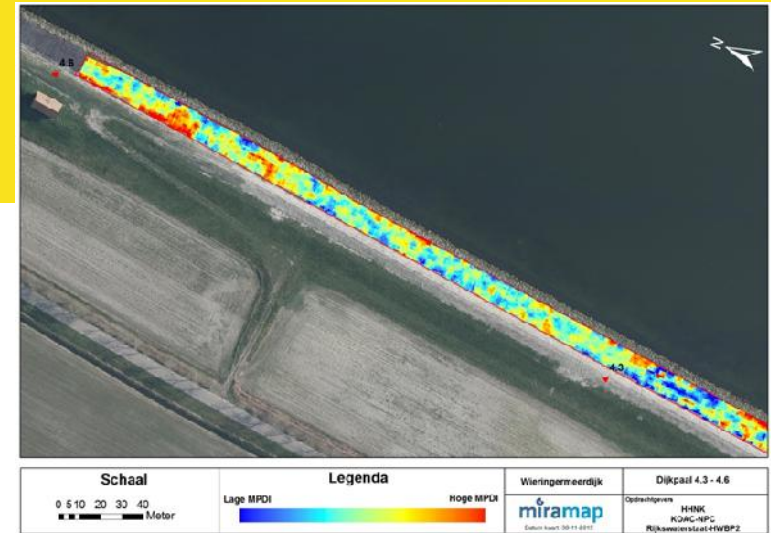
Opstellen van een diktemodel ahv van kalibratievakken met diverse diktes





Meting (4)

- werkwijze om verstoring MIRA metingen te voorkomen
- ten minste 95% vlakdekkendheid
- gebruik van referentievlakken: meerdere keren een zelfde oppervlak meten
 - duplo's
 - maken controle mogelijk
 - en eventuele correctie op meetresultaten



Analyse

- basisanalyse
 - data analyse: kloppen de getallen
 - kwalitatieve analyse naar lokale verschillen: **kaarten!**
- vervolgens: op zoek naar bezwaarlijke defecten
 - gebruik diktemodel om **wit-grijs-zwart** kaart op te stellen
 - witte vlekken: geen gruisophoping
 - grijze vlekken: mogelijke gruisophoping
 - zwarte vlekken: gruisophoping
- controleboringen stellen aard vlekken vast (wel/niet gruisophoping)
- lerend proces: controleboringen gebruiken om analyse aan te scherpen



Analyse (2) : voorbeeld wit-grijs-zwartkaart



Als het goed is: overwegend wit en een beetje grijs



Analyse (3) Lerend proces

- 1^e slag (10.000 m² te inspecteren oppervlak \approx 1000 m strekking)
 - gelijk aantal controleboringen als 'standaard': 1 per 100 m²
 - resultaat controleboringen geeft meer zekerheid in wit-grijs-zwart
 - daarmee scherpere afbakening wit-grijs-zwart mogelijk
 - terugbrengen aantal controleboringen in witte vlekken in overleg met opdrachtgever: **voordeel!**
- 2^e slag
 - meer zekerheid over betekenis grijs en zwart



Oordeel

- omzetten wit-grijs-zwart naar **rood-groen**
- in contract opdrachtgever-aannemer van te voren vastleggen wat te doen met rode vlekken
 - ‘standaard’ (WMD): 50 m strekking uitbreken en opnieuw
 - obv MIRA zou alleen rode vlek hersteld hoeven te worden: voordeel!



Hoe in een aanlegproject in te passen?

Sterke punten:

- vlakdekkende inspectie aangebrachte deklaag
- minder bezwaarlijke defecten in deklaag bij oplevering
- geeft kwalitatief **beeld** van opbouw deklaag
- niet per sé goedkoper, wel betere kwaliteit deklaag



Hoe nu verder

- wij hebben vertrouwen in MIRA-techniek als inspectiemethode gekregen
- we hopen op inzet inspectieprotocol bij toekomstige projecten met vol en zat gepenetreerde breuksteen
- toepassing bij andere typen overlaging zeker ook mogelijk
- wie pakt de handschoen op?