



Passieve Microgolf Radiometrie als Vlakdekkende Inspectietechniek

Ir. Roland Haarbrink
Miramap





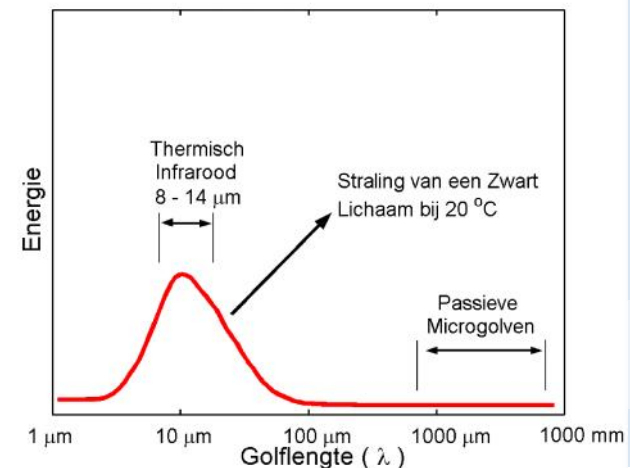
Inhoud

1. Eigenschappen van MIRA technologie
2. Toepassing van MIRA technologie
 1. Algemeen
 2. Specifiek: gepenetreerde breuksteen
3. Uitvoeren van een meting, randvoorwaarden
4. Van lopende naar rijdende inspectie



1. Eigenschappen van MIRA technologie

- Wat is het? MIRA: passieve Microgolf Radiometrie;
- Wat meet je? Sensoren meten passief de natuurlijke straling (=emissiviteit) van de ondergrond in het microgolvenbereik. De hoeveelheid emissiviteit is afhankelijk van:
 1. Het materiaal van de ondergrond en
 2. De bodemvocht condities (diëlectrische eigenschappen)
 van ongeveer de eerste meter onder onder maaiveld.





1. Eigenschappen van MIRA technologie

- **Wat zijn de gevoeligheden?** De sensor is gevoelig voor vocht en open ruimten onder (dijk)bekleding;
- **Wat is het resultaat?** Door al rijdend of lopend te meten i.c.m. RTK-GPS wordt een vlakdekkende kaart verkregen;
- **Wat zijn de voordelen van deze inspectietechnologie?** De technologie is (1) Niet-destructief, (2) Passief / zendt geen straling uit, (3) Toepasbaar op ruwe of hellende ondergrond en (4) Eenvoudig in gebruik;
- **Hoe lang bestaat dit al?** MIRA sensoren worden al tientallen jaren ingezet vanaf satellieten. Mobiele inzet voor dijkinspectie is sinds 2009 ontwikkeld door Miramap m.m.v. Projectbureau Zeeweringen.

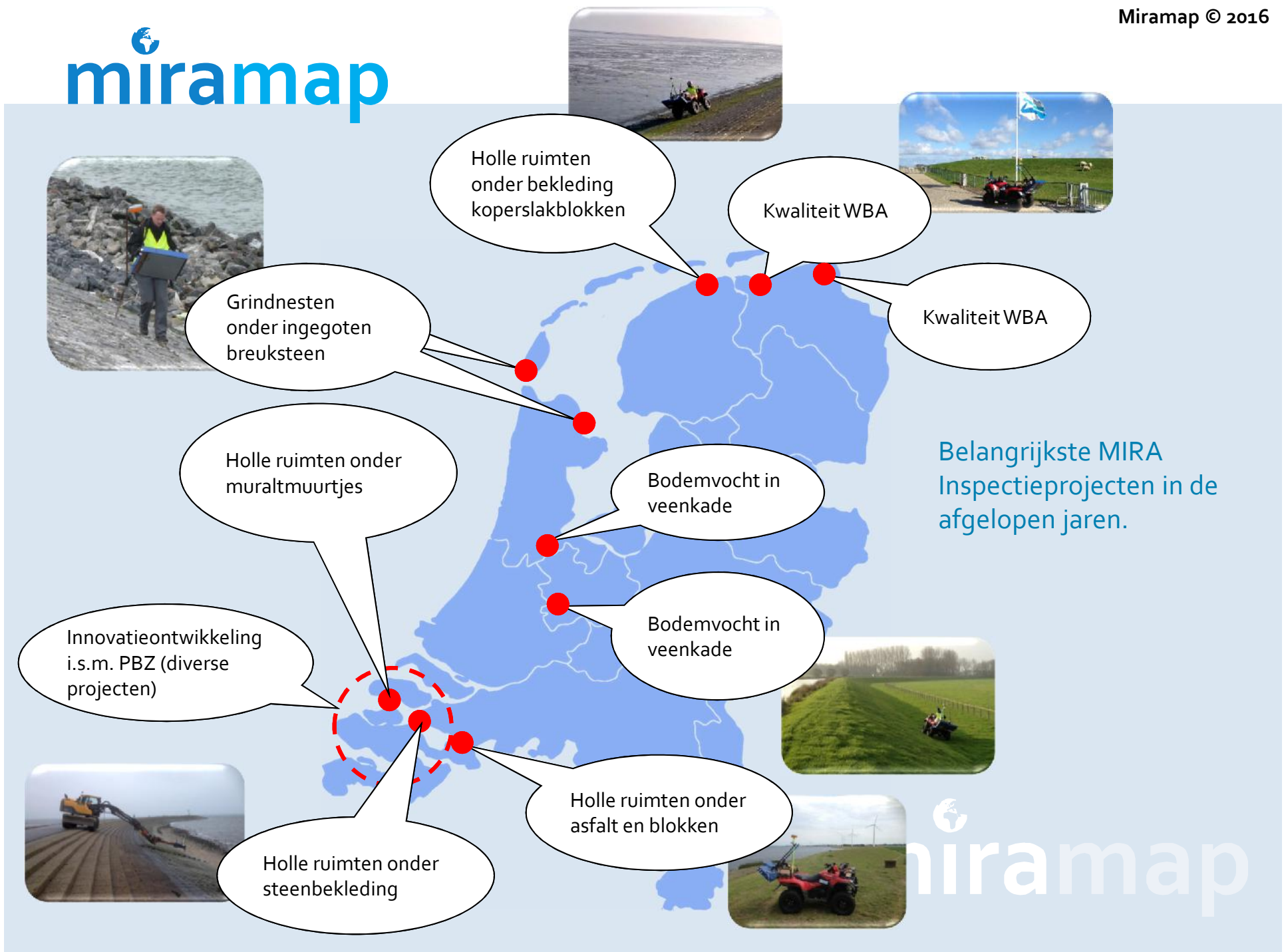




2. Toepassing van MIRA technologie - Algemeen

- Toepassing sinds 2009 voor dijkinspecties, rijdend of lopend:
 - Inspectie asfalt t.b.v. beheer en onderhoud
 - Inspectie variaties in verdroging t.b.v. ondersteuning visuele droogte-inspecties
 - Inspectie holle ruimten onder bekleding voorafgaand aan dijkverbetering
 - Inspectie holle ruimtes en grindnesten na aanleg nieuwe bekleding
- Toegepast voor waterschappen, Rijkswaterstaat en diverse aannemers

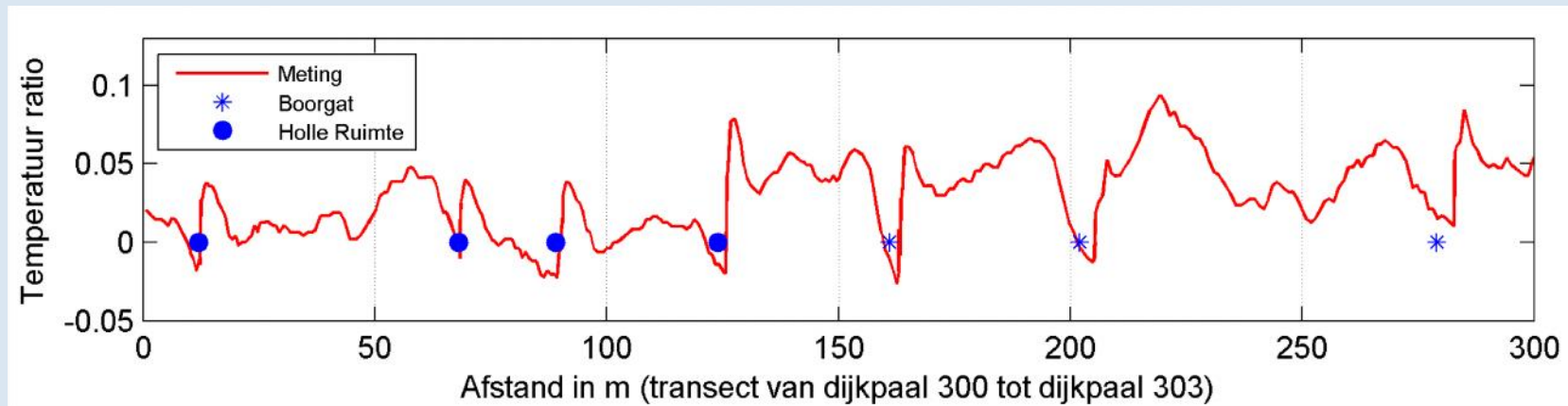




Belangrijkste MIRA
Inspectieprojecten in de
afgelopen jaren.

2. Toepassing van MIRA technologie - Breuksteen

- Eerste metingen met MIRA van met gietasfalt ingegoten breuksteen op Ouwerkerk en Texel (2009/2010), in samenwerking met PBZ



- Grote stap ontwikkeling modelleringssoftware: bepaling diëlectrische constante van diverse soorten dijkmateriaal in laboratorium Bordeaux (september 2009)



2. Toepassing van MIRA technologie - Breuksteen

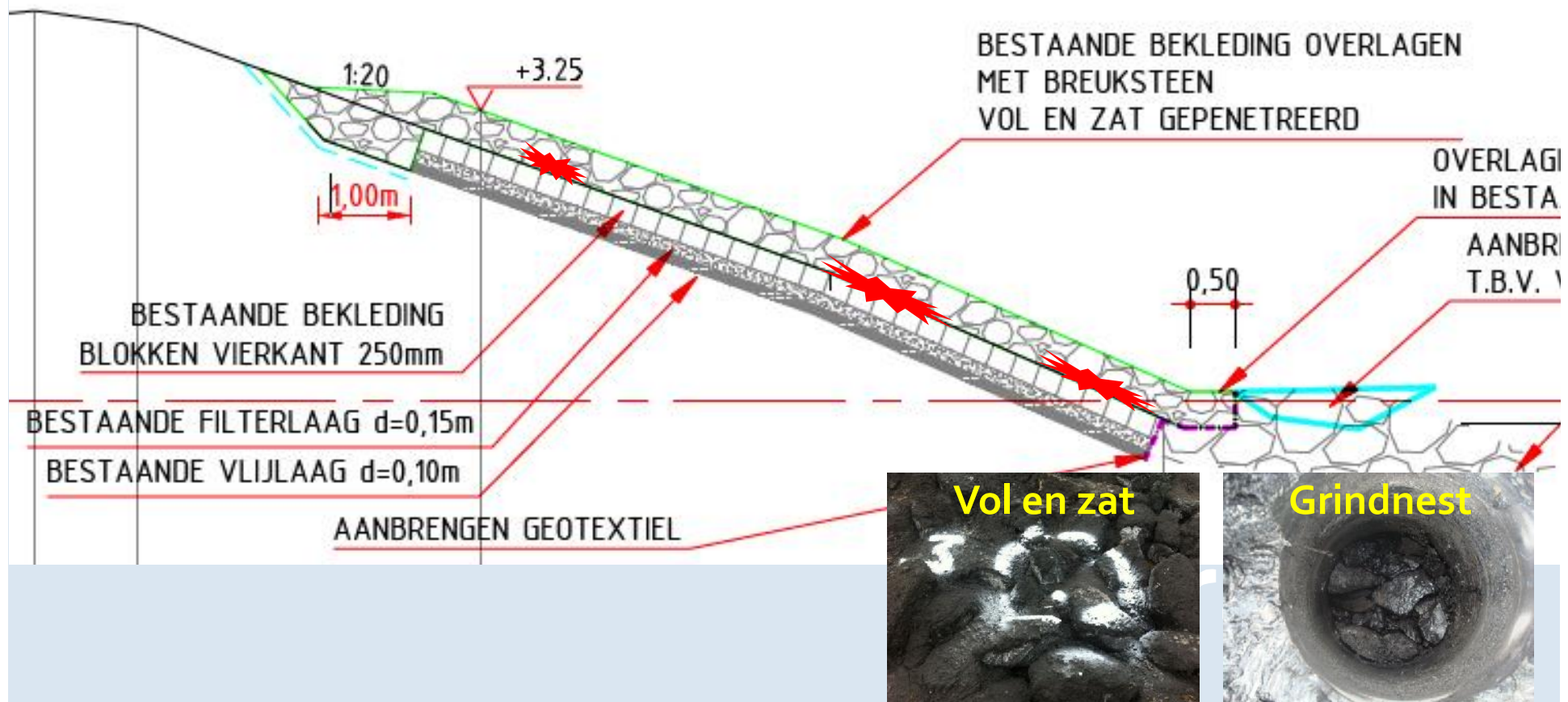
Proefproject Wieringermeerdiijk

Stap 1: Proefdijk in Lelystad - Verschillende soorten breuksteen, met en zonder gietasfalt. Aangelegde grindnesten zijn goed zichtbaar in de data.



2. Toepassing van MIRA technologie - Breuksteen

Stap 2: Eerste meting op Wieringermeerdijk (300 m), daarna 6 validatieboringen, 100%



2. Toepassing van MIRA technologie - Breuksteen



2. Toepassing van MIRA technologie - Breuksteen

Stap 3: Aanleg van kalibratievakken (wens van Rijkswaterstaat om van een grindnest exact de dikte te kunnen bepalen) met dikten 3, 6 en 10 cm (op advies van de Werkgroep Asfaltdijkbekleding);

Stap 4: Meting kalibratievakken en modellering, eerste versie meetprotocol;

Stap 5: Tweede meting op Wieringermeerdijk (1000 meter), incl. kalibratievakken;



2. Toepassing van MIRA technologie - Breuksteen

Stap 6: Finetunen van meetprocedure en duurtesten van sensoren;

Stap 7: Derde meting op Wieringermeerdijk (600 meter);

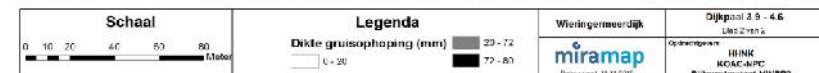
Stap 8: Opleveren grijswaardekaart met locatie en omvang grindnesten;

Stap 9: Definitief meetprotocol.

Uitvoering Inspectieprotocol Wieringermeerdijk

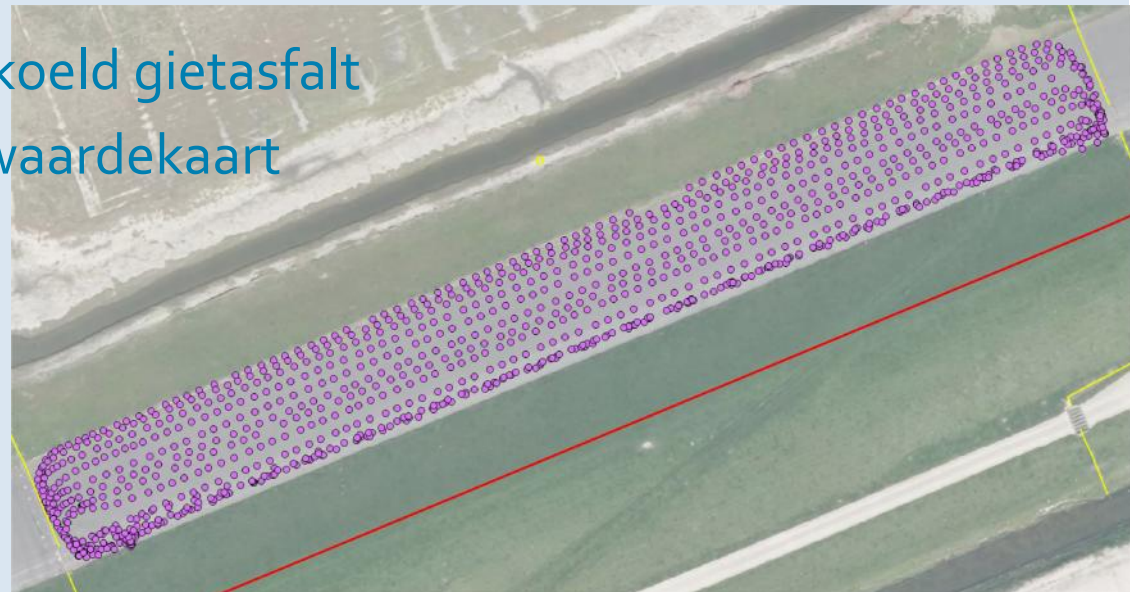


Uitvoering Inspectieprotocol Wieringermeerdijk



4. Uitvoeren van een meting, randvoorwaarden

1. Controle evt. samengestelde signalen van zendmasten
2. Kalibratiemeting en gebiedsdekkende meting met zelfde sensor
3. Aangrenzende lengteraaian in gelijke richting meten, begin en eindig met referentievlak
4. Sensor meter boven bekleding
5. Sensor onder hoek
6. Droge bekleding en afgekoeld gietasfalt
7. Data verwerken tot grijswaardekaart



5. Van lopende naar rijdende inspectie

- Rijdende inspectie is de normale praktijk op andere (minder ruwe) bekleding;
- Op ingegoten breuksteen is het onmogelijk te rijden;
- Project uitgevoerd met sensoren op kraanarm, bij Gorishoek (Tholen)





Dank voor Uw Aandacht!

Voor meer informatie:
www.miramap.com

