



## Meeting minutes Lidar nauwkeurigheden

Present: Zheng Wang (Deltares)  
Loana Arentz (Deltares)  
Peter Menting (Fugro)  
Luc Amourens (Fugro)  
Niels Kinneging (Rijkswaterstaat)  
Ingrid Alkemade (Rijkswaterstaat)  
Wim van der Veen (NAM)  
Harry Piening (NAM)

Copy  
Place: Delft (TU)  
Date: 01 april 2014

---

**Doel:** Eenduidig vaststellen van de behaalde nauwkeurigheid van de Lidar data.

### Agenda:

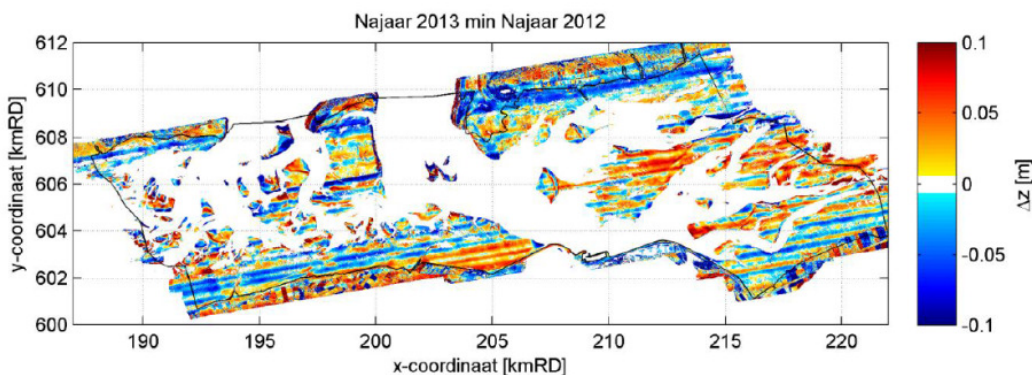
- 1) Inleiding (NAM)
- 2) Proces van verwerking ruwe data (Fugro)
- 3) Vergridding en analyse (Deltares)
- 4) Ervaringen met loding/lidar surveys en AHN (Rijkswaterstaat)
- 5) Discussie over geconstateerde verschillen in inzicht in nauwkeurigheden
- 6) Eensluitend oordeel vormen over nauwkeurigheden

### Notulen van bespreking 01-04-2014

Keywords: Lidar, Bodembeweging, Subsidence, Waddenzee

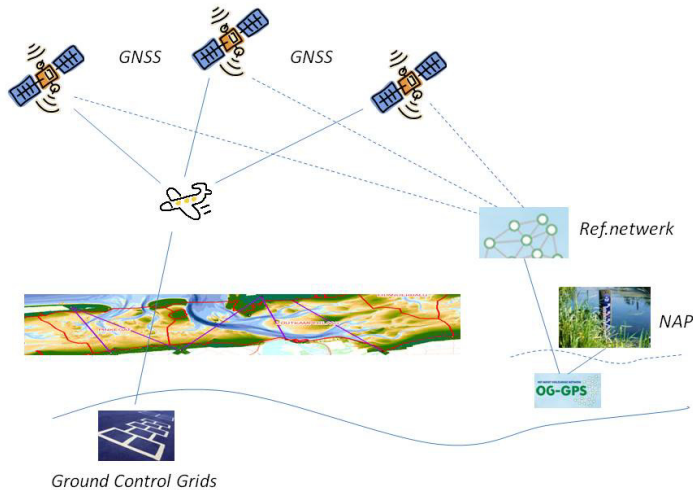
#### 1) Inleiding.

Na een intro rondje, wordt kort de historie omtrent het invoeren van Lidar techniek bij het monitoren van de wadplaten beschreven. Doel van deze bijeenkomst het eenduidig vaststellen van de behaalde nauwkeurigheden. In de analyse door Deltares is bij verschilkaarten tussen 2 surveys duidelijk een strepenpatroon zichtbaar, welke overeenkomt met de vliegbanen. O.a. naar aanleiding van vragen van de commissie MER Waddenzee is het van belang, dat hier duidelijkheid over komt.



Figuur 4.4d Sedimentatie (positief) en erosie (negatief) in m voor najaar 2013 t.o.v. najaar 2012 op basis van 10 m x 10 m data met alleen water eruit gefilterd.

Niels schetst de meetopzet van een Lidar survey met de onderdelen, welke behept zijn met onzekerheden.



## 2) Proces verwerking

Fugro beschrijft het proces van data verwerking:

- GPS/INS processing met gebruik van het OG-GPS netwerk (ref.stations Ballum, Borkum en Drachten)
- Correcties op vliegstrook overlapping. Hierbij wordt gecontroleerd of het onderlinge hoogteverschil tussen stroken minder dan 6cm is.
- Correcties a.d.h.v. controle grids. De gehele dataset wordt in verticale waarde aangepast opdat een minimaal verschil ontstaat met alle controle grids.
- Controle op bedekking en punt dichtheid

## 3) Vergridding en analyse Deltares

Deltares vergrid de data naar 10x10m. Bij het maken van verschilplaatjes tussen 2 surveys worden duidelijk de patronen van de vliegstroken waargenomen binnen een schaal van +8 / -8 cm. Dit fenomeen wordt bij de cyclusdata van Rijkswaterstaat niet geconstateerd.

Verklaring voor deze patronen lijkt een grotere fout in de data dan verondersteld uit de theoretische nauwkeurigheid.

Vragen die Deltares heeft, zijn:

- Hoe moeten we de door Fugro opgegeven systematische en stochastische fouten interpreteren?
- Wat worden de fouten na vergridding?
- Hoe groot zijn de fouten van het verschil?

## 4) Discussie

De door Fugro gehanteerde systematische fout per laserreflectie kan niet als systematische fout in de vergriddde data beschouwd worden aangezien deze niet voor alle punten in de verschillende stroken gelijk is. Derhalve heeft deze fout een stochastisch karakter voor de vergriddde data en is afhankelijk van de onderlinge afstand van laserpunten.

Om vanuit de theoretische nauwkeurigheid de nauwkeurigheid in de vergriddde data en onderlinge verschillen tussen surveys te bepalen, lijkt voor Fugro niet mogelijk.

Voorgesteld wordt om de fout empirisch te bepalen a.d.h.v. de verschilkaarten, waarbij de schaal zodanig wordt aangepast, dat de strookpatronen net niet meer zichtbaar zijn.

De hieruit te destilleren fout in de verschilhoogte wordt dan teruggerekend naar onzekerheden per survey van de vergriddde data.

Hierbij dient een gefundeerde keuze gemaakt te worden of de systematische fouten ook een stochastisch karakter hebben, wat bepalend is voor de berekening van de fout bij verschilkaarten ( $\sqrt{2}$  \* stochastische fout of  $2$  \* systematische fout)

## Actiepunten:

NAM:

- Opstellen notulen en actiepunten
- Coördineren opstellen gezamenlijk memo over fout LiDAR data

Fugro:

- Mogelijkheden onderzoeken voor verbetering van proces van aansluiting van vliegstroken
- Bijdrage aan gezamenlijke foutenmemo door onderbouwing van de empirisch bepaalde fout zodat in ieder geval vragen 2 en 3 van Deltares (zie punt 3) beantwoord kunnen worden.

Deltares:

- Bijdrage aan de gezamenlijke foutenmemo door fout empirisch te bepalen op basis van de verschilkaart van najaar 2013-najaar 2011 op basis van 10m x 10m vergridding. Onderbouwing van dit getal geschiedt door Fugro.  
Opgave van kosten en tijdpad voor het leveren van een bijdrage aan de gezamenlijke foutenmemo (tevens opgave van kosten voor nagaan en doorvoeren van de updates in Fugro rapport versie 3 (tov versie 1) in memo en eindrapport

Allen:

- Na opstellen gezamenlijke foutenmemo door Deltares/Fugro, deze reviewen en verklaren of deze uitwerking acceptabel is.