**Stappenplan voor het verwerken van ruwe sonar data**

Alle onderstreepte waardes in dit document zijn bepaald op basis van eerdere campagnes en bleken goed te werken voor de Kustgenese data, maar kunnen indien nodig worden aangepast.

**Stap 1 – Initialisatie**

In deze stap wordt de ‘invulsectie’ in het script ingevuld. Dit gaat om de locatie waar de ruwe data te vinden is, en waar de matfiles en figuren moeten worden opgeslagen, alsmede om de metadata van het betreffende frame. Denk hierbij aan de diepte waarop het frame stond, frame naam en nummer, en de tijdstippen waarop het frame is weggezet en weer is opgehaald. Deze data zijn te vinden in de metadata files die voor elk frame zijn opgesteld. Ook de oriëntatie van de sonar ten opzichte van het Noorden moet hier worden ingevuld.

Naast de metadata kan er in de invulsectie ook een keuze gemaakt worden voor het al dan niet plotten van tussen- en eindresultaten, en voor de grootte van de filters die in stap 5 worden gebruikt.

**Stap 2 – Bepaal bodem per swath**

De sonar hangt altijd op ongeveer 90 cm hoogte in het frame. Er wordt aangenomen dat de bodem niet meer dan 90 cm erodeert, en ook niet meer dan 45 cm aangroeit. Alle datapunten beneden -1.80 m worden daarom gerekend als ruis. Alle overige datapunten met een intensiteit lager dan de ruis waarde, worden ook verwijderd.

Van alle overgebleven punten wordt het maximum bepaald met een smoothing over 11 datapunten rond het ware maximum. Dit maximum geeft de bodemhoogte weer.

**Stap 3 – Zet alle bodemhoogtes om naar (x,y,z)**

De polaire coördinaten worden omgezet in cartesische coördinaten.

**Stap 4 – Roteer naar ENU**

Hier wordt een matrix rotatie gedaan van de zojuist gecreëerde (x,y,z) matrix, met de rotatie waarde die bij stap 1 is ingevuld.

**Stap 5 – Verwijder outliers**

De matrix wordt opgedeeld in vlakken van 0.25x0.25m. Als een diepte-waarde meer dan 7 cm afwijkt van de mediaan in een vak, wordt deze waarde verwijderd.

**Stap 6 – Interpoleer op regelmatig grid en verwijder het gemiddelde**

De data die nog over zijn na stap 5 worden geïnterpoleerd op een grid, dat in zowel x als y loopt van -2.5 tot 2.5 m met stapgroottes van 1 cm. De datapunten worden gesmooth met een LOESS filter. Dit filter gebruikt smoothing lengteschalen lx en ly (in m, gedefinieerd in stap 1) om gaten op te vullen; het verwijdert meer dan 70% van de bedforms met lengteschalen kleiner dan lx/0.7 en ly/0.7. De LOESS interpolator geeft ook een indicatie van de root-mean-square error van het geïnterpoleerde grid. Dieptes met een root-mean-square error groter dan 0.01 m worden verwijderd. Dit verwijdert de geëxtrapoleerde punten, voornamelijk aan de buitenranden van het grid (buiten de poten van het frame).

Na het smoothen wordt het gemiddelde verwijderd, om de grotere bodemveranderingen zoals erosie en depositie te elimineren. Hierdoor blijven alleen de kleinschalige bodemvormen zoals ripples over.

**Stap 7 – Opslaan als matfiles en figuren**

Voor de beide filters wordt een aparte matfile en figuur opgeslagen. In elke matfile zitten x, y, z, error matrix e, filter groottes lx en ly, gemiddelde afstand tot de bodem z\_mean, de sonar header, SONARdata (de metadata uit stap 1) en de kwaliteitsvlag flag. De kwaliteitsvlag wordt voor alle files op 1 (goed) gezet.

**Stap 8 – Bekijk figuren en pas flags aan**

Zodra alle matfiles en figuren zijn gecreëerd, kunnen de figuren worden bekeken. Als blijkt dat de kwaliteit toch niet goed is, kan de vlag handmatig worden aangepast door de bijbehorende matfile te openen, de vlag te veranderen en vervolgens de matfile weer op te slaan. Bedenk dat hierna ook de figuur weer opnieuw gemaakt moet worden, omdat ook daarin de vlag wordt weergegeven.