

# eCognition classification ruleset

---

De classificatie in eCognition wordt uitgevoerd op tiles van 4x4 km, welke uitkomen op 16000x16000 pixels. Deze grootte is gekozen om het processen mogelijk en snel genoeg te houden. Grotere tiles zorgen voor veel langere process tijden vanwege de manier waarop eCognition met grote files omgaat. Voor deze tiles is een overlap van 10% gekozen. 400 meter overlap per tegel moet er voor zorgen dat op de het midden van de overlap de segmentatie hetzelfde is voor beide tegels. Dit zorgt er voor dat na de classificatie de tegels weer tegen elkaar aan geplakt kunnen worden.

## 1 Input data

De methode heeft als input:

- Luchtfoto, 0.25x0.25 m
  - In tegels van 4x4 km (16000 x 16000 pixels)
- Hoogte data, 2x2 m
  - In zelfde tegels als luchtfoto
- Geomorfologische kaart
  - Classificatie extent, buitengrenzen op basis van droogvalduur
  - Antropogeen extent

## 2 Ruleset structure

De ruleset heeft verschillende secties die hij doorloopt.

- 1) Check of de tile data heeft
- 2) Zet variabelen en parameters
- 3) Toevoegen van vector lagen en classificatie extent bepalen
- 4) Classificatie
  - a. Water
  - b. Antropogeen
  - c. Schor
  - d. Plaat
    - i. Megaribbel
    - ii. Rest van de plaat
- 5) Export

In de ruleset worden op verschillende moment gesegmenteerd op verschillende niveaus met verschillende parameters. Dit wordt gedaan omdat de verschillende oppervlaktes verschillende objecten nodig hebben om optimaal gesegmenteerd te kunnen worden. Water, antropogeen en schor hebben kleinere objecten nodig als basis segmenten dan bijvoorbeeld plaat oppervlaktes. Objecten om megaribbel objecten te segmenteren hebben andere parameters nodig dan de objecten om meer homogene plaat oppervlaktes te segmenteren. Deze verschillen worden later nog verder besproken.

### 2.1 Check of tile data heeft

Deze check wordt gedaan omdat de westerschelde luchtfoto een gedeelte heeft waar er no-data aanwezig is. De tiles worden zo geknipt en ingeladen dat er tiles tussen kunnen zitten waar geen

raster data aanwezig is. Daarom wordt deze stap uitgevoerd om te kijken of de tile verwerkt moet worden. Als er geen data aanwezig is wordt de tile geskipped en wordt de volgende tile verwerkt.

## 2.2 Zet variabelen en parameters

De variabelen en parameters worden gebruikt in de classificatie algoritmes om de objecten te classificeren. Hierbij zijn de variabelen de waardes die tussen beelden zeker aangepast moeten worden. De parameters daarentegen zouden in de meeste gevallen niet aangepast hoeven worden.

## 2.3 Toevoegen van vector lagen

De classificatie wordt uitgevoerd binnen het extent van de geomorfologische kartering (GMK). Deze kaart wordt hier ingeladen en verwerkt zodat een vector laag overblijft met de uiterste grens waarbinnen geclassificeerd gaat worden. Een eerste segmentatie wordt hier uitgevoerd om de extent te bepalen van binnen of buiten karteer grenzen. Dit wordt verder toegelicht in sectie 2.1.

## 2.4 Berekenen van aanvullende raster lagen

Op basis van de lagen in de luchtfoto worden extra raster lagen berekend om te gebruiken voor de classificatie. Dit zijn met name een NDVI laag op basis van de nabij infra rood (nir) en rood banden (respectievelijk band 1 en 2 in de luchtfoto).

$$NDVI = \frac{nir - rood}{nir + rood}$$

En een Brightness raster met de gemiddelde raster waarde op basis van de luchtfoto banden.

$$Brightness = \frac{nir + rood + groen}{3}$$

## 2.5 Classificatie

De classificatie wordt uitgevoerd in 4 hoofd groepen:

- 1) Water
- 2) Antropogeen
- 3) Schor
- 4) Plaat

Water wordt geclassificeerd omdat het enorm lastig, dan wel niet onmogelijk is om onder water oppervlakte te interpreteren met een ruleset met de gebruikte luchtfoto's.

Antropogeen wordt geclassificeerd met behulp van de vector data van de GMK. Deze klasse is lastig te onderscheiden door verschillende spectrale eigenschappen. Omdat antropogene oppervlaktes grotendeels vast liggen en niet verplaatsen is de keuze gemaakt om de klasse te baseren op de antropogene klassen uit de GMK.

Classificatie van de plaat oppervlakten (megaribbels, laag energetisch en hoog energetisch) worden geclassificeerd in 3 stappen.

1. In de eerste stap worden de objecten geselecteerd op basis van duidelijke kenmerken. Denk hierbij aan spectrale waardes als NDVI en brightness, of hoogte/helling gegevens uit een hoogte model.
2. In de tweede stap worden naastgelegen objecten van de objecten geclassificeerd in de eerste stap aan deze klasse toegevoegd met versoepelde grenswaarden die in de eerste stap gebruikt zijn.

3. Alle objecten die zijn overgebleven worden in de derde stap aan een klasse toegewezen die spectraal het meest overeenkomt.

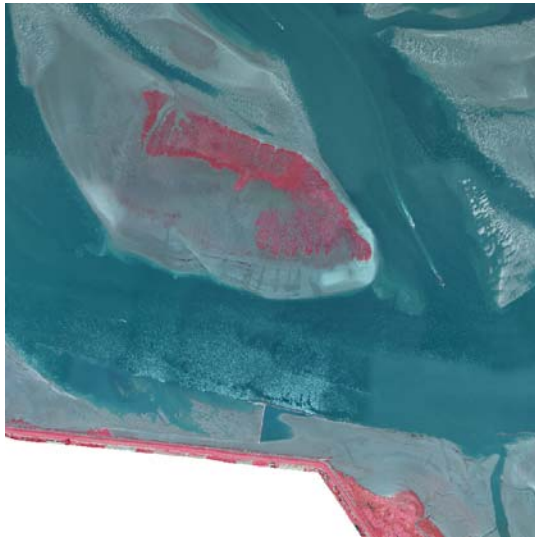
## 2.6 Export

De classificatie wordt geëxporteerd als vector met de objecten waar de classificatie mee uitgevoerd is. Op deze manier kan de classificatie nog aangepast worden met bestaande objecten zodat er geen handmatige grenzen getekend hoeven worden.

In de vector worden per object 3 klassen opgeleverd. De hoofdklasse, de subklasse en een context klasse. De eerste is de klasse hoe het object uiteindelijk geïnterpreteerd is. De subklasse geeft weer hoe en wanneer het object geclassificeerd is. Dit

## 3 Classificatie beschrijving

De waardes die voorkomen in de volgende tekst zijn gebruikt in de classificatie van de luchtfoto's van 2016.



## 3.5 Plaat

### 3.5.1 Segmentatie

Voor de classificatie van de plaat oppervlaktes wordt gebruik gemaakt van sub- super relaties doormiddel van segmentaties op verschillende niveaus. Deze niveaus zijn:

- Main Scale 200, Shape 0.6/0.2, Compactness 0.5
- Sub super merge Merge objecten licht en donker.
- Sub super Merge brightness verschil  $<3$ , Onderscheid tussen licht en donker.
- Sub Scale 15, Shape 0.2, Compactness 0.5

Op het subniveau wordt naast segmentatie ook pixel segmentatie uitgevoerd om water en donkere pixels te segmenteren en classificeren. De donkere en water pixels worden gebruikt als indicatoren voor water plassen en donkere strepen op plaat hellingen van organisch materiaal door erosie. Waterplassen zijn een duidelijke indicator voor megaribbel velden.

De classificatie van de plaat is opgedeeld in twee delen. Deze opdeling is nodig omdat segmentatie voor de megaribbel oppervlaktes andere parameters nodig heeft dan de segmentatie voor de andere plaat oppervlaktes. Voor megaribbel wordt gebruik gemaakt van de parameters: Scale 200, Shape 0.6, Compactness 0.5. De shape factor is hier hoger omdat we minder gebruik willen maken van spectrale verschillen in een object. Dit zorgt ervoor dat in een megaribbel veld meer megaribbels per segment zullen vinden. Wanneer de shape factor lager wordt zal er meer spectrale informatie meegenomen worden in de segmentatie. Dit betekent dat de segmentatie werkt naar zoveel mogelijk licht of donker in een object, terwijl je bij megaribbels dit juist samen in een object wilt. Wanneer de megaribbels geclassificeerd zijn worden de objecten zonder klasse opnieuw gesegmenteerd met een andere shape factor: Scale 200, Shape 0.2, Compactness 0.5

### 3.5.2 Megaribbel

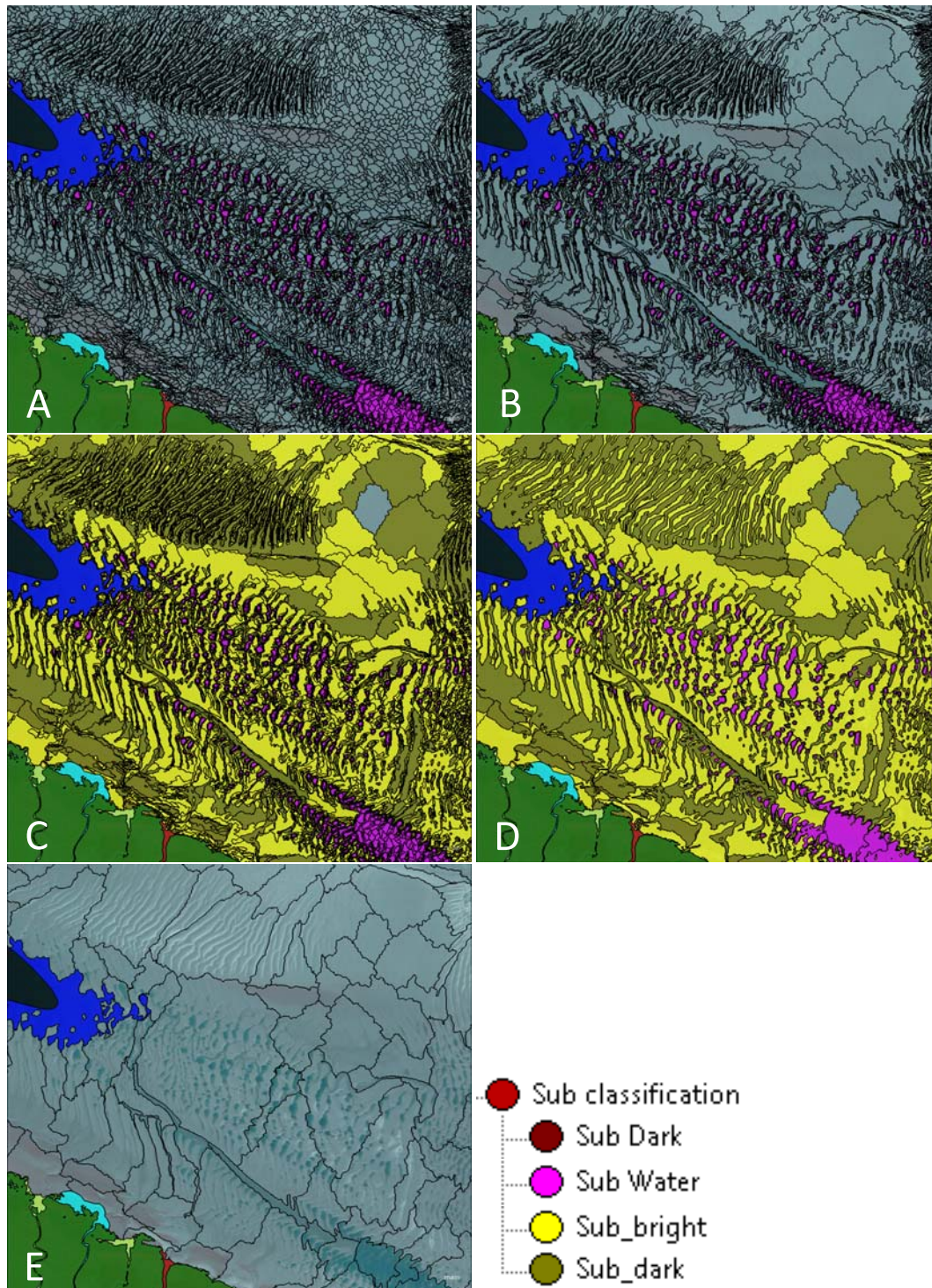
Voor het classificeren van de megaribbels wordt gebruik gemaakt van een hoogte model afkomstig van LIDAR data. Pixels zonder hoogte data worden in eCognition opgevuld met waardes gebaseerd op naast gelegen pixels welke wel hoogte informatie hebben.

De classificatie gebeurt in 3 stappen. De eerste stap op basis van kenmerken. De tweede stap op basis van kenmerken en context. En de derde stap op basis van kleinste verschil naar buur objecten. De eerste twee stappen worden in dit deel uitgevoerd met de derde gezamenlijk in het tweede deel.

Stap 1:



### Segmentatie en initiele tijdelijke classificatie

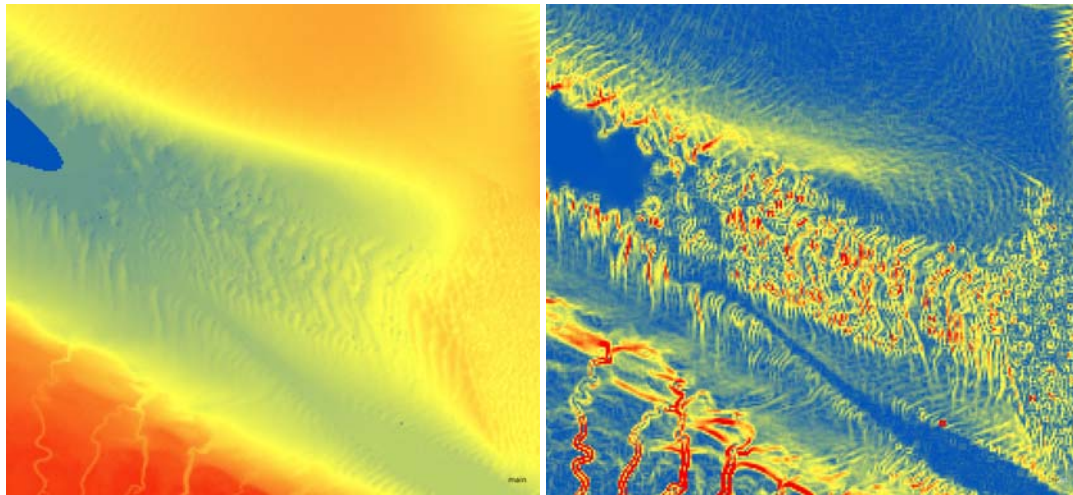


Figuur 3.13 Segmentatie niveaus voor de plaat classificatie. A: Sub niveau met pixel based classificatie voor water en donkere pixels voor erosie kenmerken. B: gemergde Sub niveau op basis van brightness verschillen. C: Onderscheid tussen donker en lichte objecten ten opzichte van het super object. D: Mergen van donkere en lichte objecten. E: Hoofd niveau segmentatie.

Nieuwe segmentatie voor plaat classificatie. Onderverdeeld in 3 niveaus. **Sub** waar ook water is geassocieerd (links boven). **Sub Merge** waar objecten van het sub niveau zijn gemergd op basis

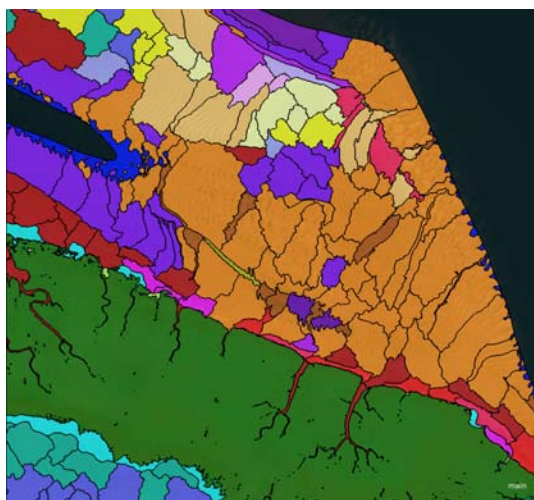


van brightness verschillen (rechts boven). Op dit niveau wordt ook onderscheid gemaakt tussen lichte en donkere objecten t.o.v. het main niveau (midden links). Op **Sub Super Merge** worden de objecten binnen de klassen gemerged (midden rechts). En **Main** het hoofdniveau met de objecten welke geclassificeerd gaan worden (onder).



Figuur 3.14 Hoogte raster van 2x2 m afgeleid van LIDAR data (Links). Helling afgeleid van de hoogte data (rechts).

Voor het bepalen van de megaribbels wordt ook gebruik gemaakt van hoogte informatie uit LIDAR data. Links de hoogte informatie en rechts de afgeleide helling uit de hoogte.

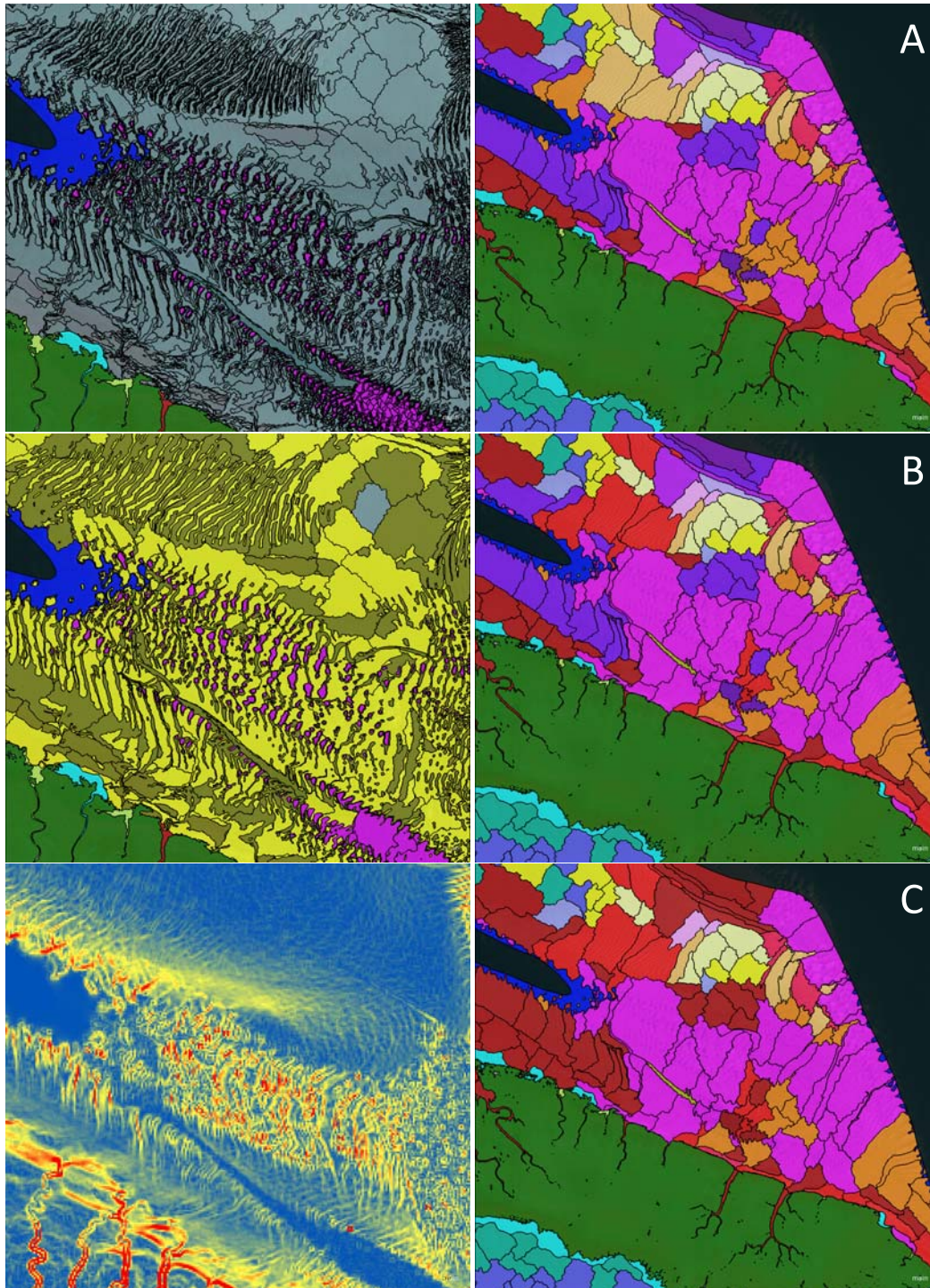


Figuur 3.15 Initiele classificatie voor megaribbel classificatie.

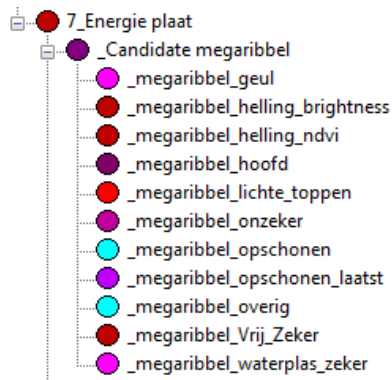
De objecten op het **Main** niveau worden geclassificeerd in tijdelijke classes op basis van eigenschappen van het object. Brightness, ndvi, textuur en helling zijn eigenschappen waarop deze worden onderverdeeld. Dit kunnen ook combinaties van verschillende eigenschappen zijn.



*Stap 1 Op basis van kenmerken. Spectraal, Structuur, Helling*







**Figuur 3.16** Stap 1 van de classificatie van megaribbels. A: Met aanwezigheid van waterplassen. B: Megaribbels met lichte duin toppen. C: Objecten met hoge variatie in helling.

Voor een deel van het megaribbel oppervlak is een belangrijk kenmerk dat er waterplassen aanwezig zijn. De classificatie van waterplassen op het sub-niveau wordt hierbij gebruikt om oppervlaktes met waterplassen te classificeren als megaribbel (Figuur 3.16 A).

Een tweede kenmerk zijn lichte megaribbel toppen. Deze megaribbel toppen geven een duidelijk patroon welke met de sub segmentatie karakteriseert wordt. Met behulp van de samenstelling van lichte en donkere sub objecten worden deze objecten geclassificeerd (Figuur 3.16 B).

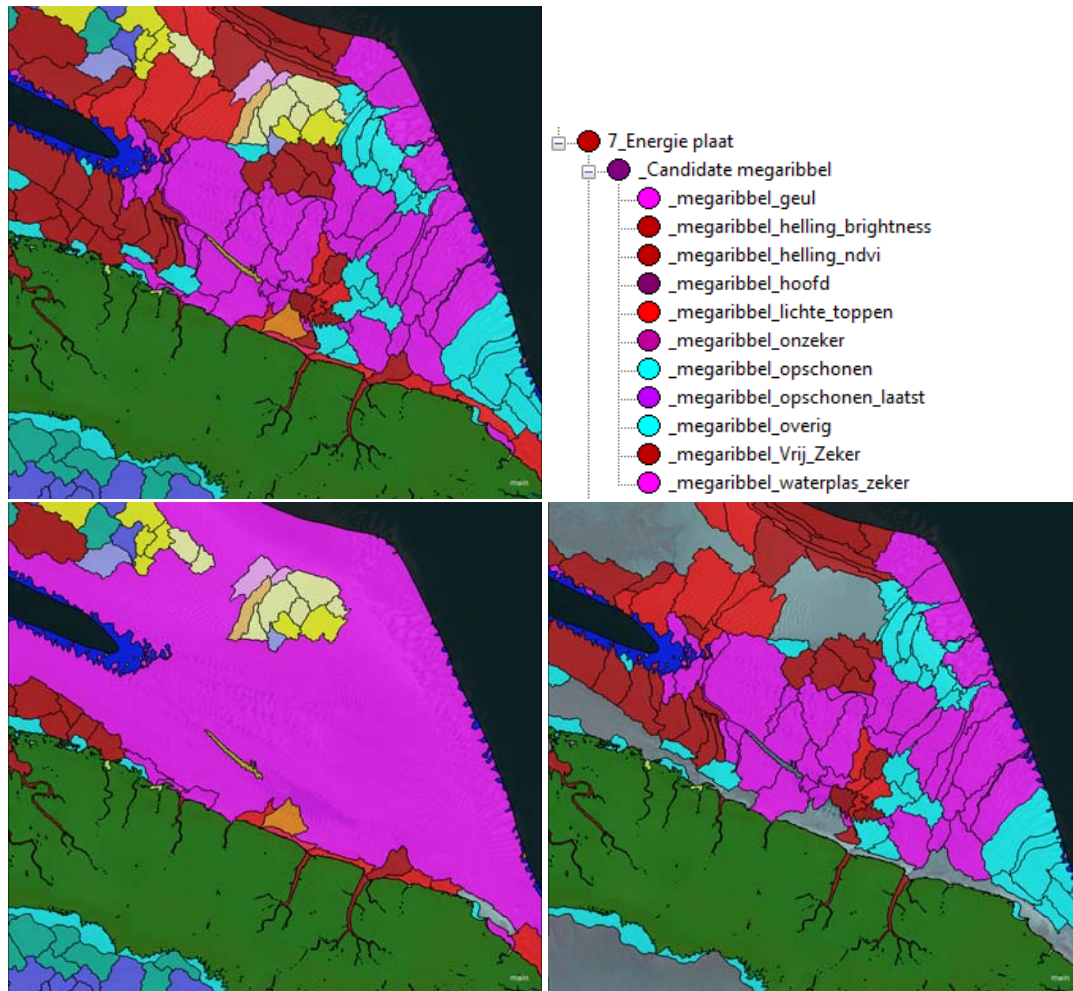
**Waterplassen.** Geclassificeerd op basis van textuur en aanwezigheid van waterobjecten op het **sub** niveau

**Lichte duinen.** Op basis van brightness en aanwezigheid van verhouding en structuur van donker/lichte objecten in **Sub Super Merge** (Figuur 3.16 B).

**Helling.** Objecten die vanuit de helling kaart een hoge variatie in helling hebben (Figuur 3.16 C). Objecten welke hier ook in aanmerking komen, maar ook een hoge NDVI waarde hebben worden niet meegenomen.



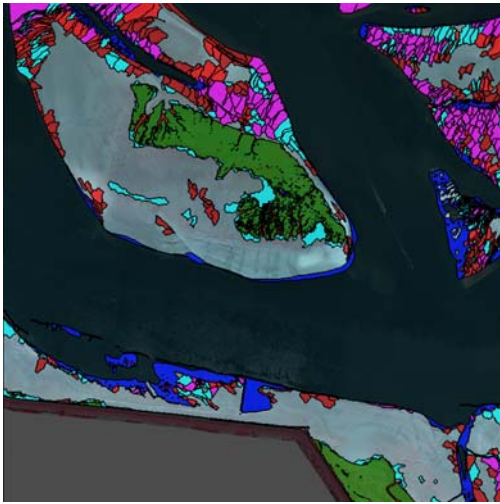
Stap 2 Aanvullen met behulp van context.



Figuur 3.17

**Overig.** Aanvullen van objecten met hoge textuur naast aan reeds geclassificeerd megaribbel.

Samenvoegen van megaribbels op een **Main Super** niveau en verwijderen van megaribbel objecten die onder een oppervlakte grens komen  $XX \text{ m}^2$ . De geclassificeerde objecten welke op **Main Super** onder de oppervlakte grens kwamen raken hun classificatie kwijt. Alle objecten die niet geclassificeerd zijn als megaribbel worden weer gemerged om ze in de volgende sectie weer te kunnen segmenteren met andere parameters.



Classificatie van tile tot nu toe.