

Toelichting bij de Geomorfologische kartering van de

**WESTERSCHELDE 1996**

Op basis van false-colour luchtfoto's 1:10.000

MDGAT-97.52



## **COLOFON**

### **uitgave:**

RWS, Meetkundige Dienst, Afdeling GAT, Delft  
werknummer: g7186

### **opdrachtgever:**

RWS, Directie Zeeland, Middelburg  
drs. S.W.E. Huijs  
RWS, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg  
drs. D. de Jong (adviseur, contactpersoon)

### **Veldwerk:**

RWS, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg  
ing. E.C. Stikvoort (uitvoering en aanlevering veldgegevens)

### **Samenstelling:**

RWS, Meetkundige Dienst, Afdeling GAT, Delft  
P.M. Loomans (luchtfoto-interpretatie, digitale verwerking en rapportage)  
A.G. Knotters (projectleiding)  
A.H. Groeneweg (ontwerp omslag)

### **Druk:**

RWS, Meetkundige Dienst, Afdeling IBG, Delft

### **Luchtfoto's:**

AERODATA bvba, Deurne, België  
soort foto's: false colour  
opnamedatum: 6 en 17 juni 1996  
schaal: 1:10.000

soort foto's: zwart/wit  
opnamedatum: 6 en 17 juni 1996  
schaal: 1:30.000

## INHOUDSOPGAVE

<b>1.</b>	<b>INLEIDING</b> .....	4
	1.1 Algemeen	4
	1.2 Doel	4
	1.3 Methode	4
<b>2.</b>	<b>WERKWIJZE</b> .....	5
	2.1 Algemeen	5
	2.2 Luchtfoto-interpretatie	5
	2.3 Veldgegevens	5
	2.4 Digitaliseren	5
	2.5 Definitieve kartering	6
<b>3.</b>	<b>BESCHRIJVING GEOMORFOLOGISCHE EENHEDEN</b> .....	7
	3.1 Algemeen	7
<b>4.</b>	<b>SLOTOPMERKINGEN</b> .....	8

## BIJLAGE

1. Legenda
2. Lijst met strook\_ en fotonummers

## 1. INLEIDING

### 1.1 Algemeen

In opdracht van RWS, Directie Zeeland is door de Meetkundige Dienst een geomorfologische kartering uitgevoerd van de Westerschelde. De inhoudelijke advisering binnen het project is uitgevoerd door het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ).

Het te karteren gebied loopt van de lijn Vlissingen - Breskens stroomopwaarts tot de Nederlands - Belgische grens. Het betreft het intergetijdengebied, d.w.z. alle platen, slikken en schorren van dijkvoet tot dijkvoet.

Voor de kartering is gebruik gemaakt van false-colour luchtfoto's, schaal 1:10.000, voor de geomorfologische interpretatie. Voor het meetkundig verband zijn zwart-wit luchtfoto's gebruikt, schaal 1:30.000.

Veldgegevens zijn opgenomen en verstrekt door RIKZ, evenals globale kaartjes met de opnamepunten.

Het digitaal bestand is opgebouwd in ARC/INFO en afgeleverd als ARC/INFO-exportfile.

### 1.2 Doel

Het doel van deze geomorfologische kartering is het vastleggen van een 0-situatie, o.a. ten behoeve van het project Monitoring Verdieping Westerschelde (MOVE).

### 1.3 Methode

Voor de toegepaste algemene interpretatiemethodiek kan verwezen worden naar hoofdstuk 2, Procedure en methodiek voor de vegetatiekartering (E.H. Kloosterman, 1988; uitgave RWS Meetkundige Dienst, afd. GAT).

Voor de meer specifieke geomorfologische interpretatie en legenda is gebruik gemaakt van Handleiding Geomorfologische interpretatie van luchtfoto's van het intergetijdegebied (Paul Veerkamp, conceptversie 1, 1996; uitgave RWS Meetkundige Dienst, afd. GAT).

De digitale bestandsopbouw is uitgevoerd, zoals beschreven in Handleiding voor het vervaardigen van digitale kaarten met behulp van scanner, digitizer en Arc/Info (Anonymus, versie 1.0, 1994; uitgave RWS Meetkundige Dienst, afd. GAT).

## 2. WERKWIJZE

### 2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zal in het kort de gevolgde werkwijze worden aangegeven en waar nodig worden ingegaan op een afwijkende handelwijze. Dit laatste betreft o.a. de gehanteerde legenda en de koppeling aan het RD-stelsel.

### 2.2 Luchtfoto-interpretatie

De luchtfoto-interpretatie vormt de eerste fase van het karteringsproces. De luchtfoto's zijn gevlogen op 6 en 17 juni 1996. Een overzichtelijke lijst met strook\_ en fotonummers is te vinden onder bijlage 2.

Bij de stereoscopische analyse is gebruik gemaakt van diapositieven in combinatie met een spiegelstereoscoop en lichtbak. Het aantal belijnde foto's bedraagt ruim 100.

Het totaal aantal onderscheiden foto-elementen volgens de legenda (zie bijlage 1) bedraagt 45, waarvan 40 vlakelementen en 5 lijnelementen. Deze interpretatie is vastgelegd op overlays op fotoschaal.

Het uitgangspunt bij de interpretatie was om in principe te werken met de vaste legenda, zoals beschreven in Handleiding Geomorfologische interpretatie van luchtfoto's van het intergetijdegebied (Paul Veerkamp, conceptversie 1, 1996; uitgave RWS Meetkundige Dienst, afd. GAT). Uit praktisch oogpunt is gewerkt met een aangepaste versie dd 5 juni 1996, aangeleverd door RIKZ, welke nog is aangepast dd 15 november 1996 en 29 januari 1997. Het resultaat heeft geleid tot een duidelijke en goed hanteerbare legenda, welke is bijgevoegd als bijlage 1.

Bij de interpretatie is gebruik gemaakt van een globale, monoculaire interpretatie van RIKZ, aangevuld met gegevens uit veldverkenningen, welke zijn uitgevoerd in de tweede helft van augustus en begin september 1996. Tevens zijn een aantal terrestrische foto's gemaakt.

### 2.3 Veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd in week 40 en 42 (september en oktober) 1996 en aangeleverd door RIKZ. In totaal zijn 509 opnamen verspreid over het gebied gemaakt. Deze opnamen zijn ter plaatse d.m.v. een DGPS vastgelegd, omgerekend naar het RD-coördinatenstelsel en uitgeplot op overzichtskaartjes. Deze informatie is als controle gebruikt na de foto-interpretatie en heeft geleid tot enkele aanpassingen, vooral wat betreft onderscheid tussen de eenheden P1a1, P1a2 en P1a3: verschillen tussen zandige, slibrijke en zeer slibrijke, vlakke, laag-energetische plaat/slikdelen.

### 2.4 Digitaliseren

Bij de voor soortgelijke karteringen gestandaardiseerde methode wordt het analoge materiaal met behulp van een scanner omgezet naar een digitaal bestand. De gedigitaliseerde lijnen worden geometrisch gecorrigeerd, omdat de luchtfoto's op grond waarvan ze zijn getrokken, vervormingen vertonen. Correctie vindt plaats door toepassing van projectieve transformatie: per scanbeeld (= 1 overlay) worden minimaal zes vaste punten (= transformatiepunten) bepaald. Wanneer van het gebied nauwkeurige en recente topografische kaarten op de juiste schaal voorhanden zijn, kunnen deze veelal van deze kaarten worden gehaald.

In het geval van de Westerschelde bleek dit alleen mogelijk voor de stroken 1 t/m 3. Hier is gebruik gemaakt van digitale topografie uit het Top-10 vectorbestand (afkomstig van de Topografische Dienst, Emmen).

Als transformatiepunten worden duidelijk herkenbare objecten gekozen. Van deze punten (die idealiter rond het belijnde fotodeel zijn gesitueerd) worden de RD-coördinaten bepaald. De positie van deze vaste punten wordt op de overlay's aangegeven. Deze punten worden tegelijkertijd met het lijnenwerk gescand. Vervolgens wordt met behulp van deze punten het lijnenwerk gecorrigeerd.

Voor het grootste deel van de opdracht (m.n. stroken 4 t/m 26) is een andere werkwijze toegepast. Vanwege het ontbreken van (voldoende) vaste punten op platen en slikken en de grote oppervlakte water, was bovenstaande methode niet toepasbaar. Daarom zijn er ook luchtfoto's gemaakt in zwart/wit op schaal 1: 30.000. Van deze foto's zijn, met behulp van filmplots uit het Top-10 vectorbestand, onthoekte vergrotingen op schaal 1:10.000 gemaakt. De overlays met de geomorfologische interpretatie zijn hierop handmatig ingepast, waarna het lijnenwerk is overgenomen op nieuwe overlays. Ook zijn de zogenaamde transformatiepunten aangebracht; in dit geval ruitkruispunten in RD-coördinaten, eveneens uit het bovengenoemde bestand.

## 2.5 Definitieve kartering

De definitieve kartering, ofwel voor deze opdracht de opbouw van het digitale bestand, is volgens de gebruikelijke methode uitgevoerd.

De overlays zijn gescand, gevectoriseerd en getransformeerd en verder binnen het programma ARC/INFO gekoppeld en verwerkt. In het verleden is er gebruik gemaakt van de MD-applicatie Geomorfologie. Binnen deze applicatie is, naast een gestandaardiseerde bestandsopbouw, ook een speciale presentatie-module aanwezig. Daarbinnen vindt de presentatie plaats volgens een vaste legenda.

Het resultaat is als een vlakkenbestand en lijnenbestand afgeleverd onder de namen vws96gma resp. lws96gma.

### **3. BESCHRIJVING GEOMORFOLOGISCHE EENHEDEN**

#### **3.1 Algemeen**

Voor de beschrijving van de geomorfologische eenheden, die ten grondslag liggen aan de gebruikte legenda, is als uitgangspunt gehanteerd de Handleiding Geomorfologische interpretatie van luchtfoto's van het intergetijdegebied (Paul Veerkamp, conceptversie 1, 1996; uitgave RWS Meetkundige Dienst, afd. GAT).

Bij aanvang van het project is gestart met een aanpassing hierop. Dit heeft geleid tot een verkorte beschrijving van geomorfologische eenheden, samen met een hierop aangepaste legenda (zie: Uniforme legenda t.b.v. geomorfologische karteringen van intergetijden gebieden van Drs D.J. de Jong, RIKZ, Middelburg, dd 5 juni 1996).

Zoals eerder aangegeven, heeft er tijdens de uitvoering van het project, aanpassing van de legenda plaatsgevonden.

#### 4. SLOTOPMERKINGEN

Separaat aan deze rapportage betreffende de gehanteerde werkwijze is ook een korte beschrijving opgesteld van de bevindingen bij het gebruik van de geomorfologische legenda ten behoeve van de interpretatie van dit project (zie memo P.M. Loomans, augustus 1997).

Het verdient aanbeveling, gezien de verschillende in omloop zijnde legenda's en beschrijvingen van geomorfologische eenheden en de toekomstig uit te voeren geomorfologische karteringen, om de uitgave "Handleiding Geomorfologische interpretatie van luchtfoto's van het intergetijdegebied" (P. Veerkamp, 1996 ) aan te passen.

Vervolgens zou in overweging genomen moeten worden om de MD-applicatie Geomorfologie, na aanpassing, weer gebruiksklaar te maken.



## LITERATUUR

Anonymus, 1994; Handleiding voor het vervaardigen van digitale kaarten met behulp van scanner, digitizer en Arc/Info. RWS Meetkundige Dienst, Delft; versie 1.0.

Kloosterman, E.H., 1988; bijlage 1 Methode, Procedure en methodiek voor de vegetatiekartering. RWS Meetkundige Dienst, Delft.

Veerkamp, P., 1996; Handleiding Geomorfologische interpretatie van luchtfoto's van het intergetijdegebied; RWS Meetkundige Dienst, Delft; conceptversie 1.

# **BIJLAGE**

**Bijlage 1** Standaardlegenda geomorfologische kaarten van intergetijden gebieden (versie 29 jan. 1997)

niveau 1	niveau 2	niveau 3	niveau 4
<b>S</b> Schor/kwelder	<b>1</b> gesloten vegetatie (≥ 50 % bedekking)	<b>a</b> natuurlijke schorren <b>b</b> kwelderwerken <b>c</b> open plekken (< 25% bedekking)	
	<b>2</b> open vegetatie (< 50% bedekking)	<b>a</b> primair schor (10% ≤ B < 50%) <b>b</b> pollen (B < 10%, ≥ 10 pollen/ha)	
	<b>3</b> onbegroeide kreek (indifferent)		
<b>P</b> Plaat/slik	<b>1</b> laag energetisch	<b>a</b> vlak <b>b</b> mosselbank <b>c</b> kwelderwerk, kaal	<b>1</b> zand <b>2</b> slibrijk zand <b>3</b> zeer slibrijk <b>1</b> natuurlijk <b>2</b> cultuurperceel
	<b>2</b> hoog energetisch	<b>a</b> gegolfd (H < 0,25m, L > 10m) <b>b</b> megaribbels (H > 0,25m) <b>c</b> vlak	<b>1</b> 2-dimensionaal # <b>2</b> 3-dimensionaal #
	<b>3</b> ruggen	<b>a</b> zandruggen <b>b</b> schelpenruggen	
	<b>4</b> water (bodem onzichtbaar)		
<b>K</b> Kreek	<b>1</b> laag energetisch	<b>a</b> vlak	<b>1</b> zand <b>2</b> slibrijk zand <b>3</b> zeer slibrijk
	<b>2</b> hoog energetisch	<b>a</b> gegolfd (H < 0,25m, L > 10m) <b>b</b> megaribbels (H > 0,25m) <b>c</b> vlak	<b>1</b> 2-dimensionaal # <b>2</b> 3-dimensionaal #
	<b>3</b> ruggen	<b>a</b> zandruggen <b>b</b> schelpenruggen	
	<b>4</b> water (bodem onzichtbaar)		
<b>H</b> hardsubstraat	<b>1</b> natuurlijk (veen-/kleibanken)	<b>a</b> < 25% zandbedekking <b>b</b> > 25%, maar < 90% zandbedekking	* antropogeen
	<b>2</b> cultureel (glooiing/krib)		
<b>D</b> Duinen	<b>1</b> natuurlijk		
	<b>2</b> cultureel		
<b>O</b> Overig	<b>1</b> Zanddam		
	<b>2</b> Plateau		
	<b>3</b> Wegen/paden		
	<b>4</b> Getijdenhaven		
	<b>5</b> Waterberging		

# Indien mogelijk wordt hierbij de stroomrichting aangegeven mbv de a-symmetrie van de ribbels  
Zonodig kan dit nog worden onderverdeeld in klein, middel en groot afhankelijk van de golfenlengte  
(L < 10m, 10m < L < 25m en L > 25m); zie bij Huijs. **Wordt niet gebruikt voor kart. Westerschelde '96.**

Schorrand:           - recht klif (verticaal)  
                          - getrapt klif (eroderend)  
                          - vlak (geen klif zichtbaar)

Kamlijn: wanneer de rug te smal is om als vlak te karteren (indien doorsneden door prielen, kamlijn toch doortekenen)

Hellingknik: Op de overgang van P2c naar de vlakke plaat ligt altijd een hellingknik en deze hoeft hier dan ook niet gekarteerd te worden.

Geul/priel: van geulen op het slik wordt alleen de stroomdraad getekent (enkele streeplijn)

Schelpenbank: wanneer de schelpenrug te smal is om als vlak te karteren

Paden op schor

## Bijlage 2. Lijst met strook\_ en fotonummers

schaal: 1:10000 datum fotovlucht 06 juni 1996: strook 01 foto 9488 - 9491  
02 9492 - 9498  
03 9499 - 9502  
04 9593 - 9600  
05 9588 - 9592  
06 9583 - 9587  
07 9601 - 9604  
08 9605 - 9613  
09 9614 - 9622  
10 9623 - 9631  
11 9632 - 9636  
12 9642 - 9650  
16 9503 - 9525  
17 9526 - 9545  
18 9546 - 9561  
19 9562 - 9567  
20 9568 - 9572  
21 9573 - 9582  
datum fotovlucht 17 juni 1996: strook 13 foto 0887 - 0901  
14 0902 - 0907  
15 0908 - 0913  
22 0835 - 0839  
23 0840 - 0847  
24 0848 - 0858  
25 0859 - 0873  
26 0874 - 0886  
schaal: 1:30000 datum fotovlucht 06 juni 1996: strook 27 foto 9477 - 9481  
28 9482 - 9483  
29 9484 - 9486  
datum fotovlucht 17 juni 1996: strook 30 foto 0924 - 0927  
31 0933 - 0935  
32 0931 - 0932