

Kartering Macroalgen Westelijke Waddenzee

Kartering van de verspreiding van de macroalgen
in de Westelijke Waddenzee in de jaren 2002 tot
en met 2005

Kartering Macroalgen Westelijke Waddenzee

Kartering van de verspreiding van de macroalgen
in de Westelijke Waddenzee in de jaren 2002 tot
en met 2005

AGI-2007-GPMP-008

28 februari 2007

.....

Colofon

Uitgegeven door: Rijkswaterstaat Adviesdienst Geo-informatie en ICT

Informatie:

Telefoon:

Fax:

Uitgevoerd door: R.W.L. Jordans en H.J. den Hollander

Opmaak: R.W.L. Jordans

Datum: Februari 2007

Status: Definitief

Versienummer: 1.0

Inhoudsopgave

.....

1. SAMENVATTING	5
2. INLEIDING	6
3. HET PROCES	7
3.1 INLEIDING	7
3.2 DE BEOORDELING VAN DE BEELDEN	7
3.3 DE BEWERKING	8
3.4 DE AREALEN	8
3.5 ORTHOFOTOBEELD	10
4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	11
4.1 CONCLUSIES	11
4.2 AANBEVELINGEN	11
5. BIJLAGEN	12

1. Samenvatting

De beschikbare satellietbeelden van 2002 tot en met 2005 zijn bewerkt tot NDVI beelden op basis waarvan men uitspraken over de verspreiding van macroalgen in de Westelijke Waddenzee kan doen. Het probleem voor het monitoren is dat er te weinig satellietbeelden beschikbaar zijn. Om aan voldoende satellietbeelden te komen is het noodzakelijk om hiervoor van tevoren een programmeringsverzoek in te dienen bij de leveranciers van satellietbeelden. Daar hieraan nogal hoge kosten verbonden zijn en omdat er op het ogenblik (in tegenstelling tot het Duitse gedeelte van de Waddenzee) weinig hinder van de macroalgen wordt ondervonden, is besloten om deze methode voorlopig nog niet toe te passen.

2. Inleiding

Uit de rapporten: "Landsat:TM voor biomassaschattingen en karteringen in het westelijk deel van de Waddenzee" (J.A.M. van Dongen e.a. 1999) en "Inwinstrategie monitoring Benthische algen" (R.W.L. Jordans e.a. 2005) blijkt dat het mogelijk is op basis van satellietbeelden de verspreiding van de macroalgen in kaart te brengen. Op basis van het laatstgenoemde rapport heeft RIKZ besloten een proefproject uit te laten voeren voor de jaren 2002 tot en met 2005. Hiervoor is het noodzakelijk dat eerst onderzocht wordt of er in de hiervoor geschikte perioden (juli tot en met september) op de juiste tijdstippen (rond laagwater) voldoende beelden beschikbaar zijn. Als er voldoende beelden beschikbaar zijn kunnen ze verwerkt worden zoals in "Landsat:TM voor biomassaschattingen en karteringen in het westelijk deel van de Waddenzee" (J.A.M. van Dongen e.a. 1999) beschreven staat.

3. Het proces

3.1 Inleiding

Op verzoek van AGI is er gezocht naar geschikte beelden uit de maanden juli tot en met september van de jaren 2002 tot en met 2005. Op basis van de opname datums en opnametijden die uit deze zoektocht kwamen heeft AGI gekeken naar het getij op de desbetreffende dagen. Van de beelden die toen overbleven zijn quick looks besteld om te zien of de interessegebieden vrij waren van bewolking. Dit leidde uiteindelijk tot 5 geschikte opnamen, 3 opnamen in 2003 en 2 opnamen in 2004. Hierbij zat tussen 2 opnamen slechts 4 dagen, zodat die eigenlijk als één opname gezien kunnen worden. Ondanks dit teleurstellende resultaat is besloten deze beelden te bestellen en te bewerken. Ten eerste omdat je in ieder geval de methode kunt testen. Ten tweede om eventueel de resultaten van verschillende satellieten met elkaar te vergelijken.

De beelden:

2003

2 SPOT opnamen van 10 en 14 juli en 1 IRS opname van 12 augustus.

2004

1 SPOT opname van 29 juli en 1 IRS opname van 8 augustus.

Satelliet systeem	Opname datum	Opname tijd (GMT)	Den	Helder	West Ter	schelling	Opmerkingen
			HW	LW	HW	LW	
SPOT	10-07-03	10:47:11	15:00	8:24	4:26	10:26	
SPOT	14-07-03	11:10:16	7:16	13:32	8:37	2:12	
SPOT	29-07-04	11:13:55	1:04	9:45	5:14	11:25	
IRS	12-08-03	10:52:57	6:44	0:36	8:26	1:58	
IRS	08-08-04	10:02:33	11:45	6:06	13:25	7:05	Alleen Griend

De tijden zijn in GMT.

De getijden zijn op basis van de getijdenboekjes (dus berekend en niet gemeten).

3.2 De beoordeling van de beelden

De kwaliteit van de beelden.

Het SPOT beeld van 10 juli 2003 heeft vrij veel sluibewolking in de omgeving van onze interessegebieden, maar lijkt verder goed geschikt. Op de scheiding Texel-Vlieland is het heel laag water. Helaas ligt over een groot gedeelte van Balgzand een wolkenschaduw.

Het SPOT beeld van 14 juli 2003. Het water staat op de scheiding Texel-Vlieland een stuk hoger dan op 10 juli. Terwijl het bij Balgzand

lager lijkt te staan. Bij de scheiding Texel-Vlieland ziet het er naar uit dat de schaarse vegetatie langs de geulen al bedekt wordt met een dun laagje water.

Het IRS beeld van 12 augustus 2003 ziet er redelijk uit. Als men het beter bekijkt lijkt het toch wat ruis (streperig) te bevatten.

Het SPOTbeeld van 29 juli 2004. Dit is echt een heel mooi beeld. Heel laag water geen bewolking. Alles goed zichtbaar (Bijlage fig.1).

Het IRS beeld van 8 augustus 2004. Helaas is bij dit beeld de waterstand aan de hoge kant bij Texel en Balgzand, maar dat was al bekend. Verder is het een mooi beeld, maar ook hier lijkt het toch wat ruis (streperig) te bevatten.

3.3 De bewerking

De SPOT beelden zijn geometrisch gecorrigeerd naar een 20mx20m grid en de IRS beelden naar een 25m x 25m grid. Vervolgens zijn van deze beelden de NDVI beelden berekend op basis van de formule $NDVI = (NIR - rood) / (NIR + rood)$.

Op basis van de NDVI waarden is voor alle beelden dezelfde kleurtoekenning aan de verschillende beelden toegekend.

Verder is er voor de afbeeldingen een landmasker gebruikt om het resultaat beter te kunnen beoordelen.

3.4 De arealen

Het resultaat van de bewerkingen geeft aan dat er nauwelijks biomassa voorkomt op de droogvallende platen. Een van de redenen hiervoor kan zijn dat alle opnamen in het begin van het groeiseizoen vallen.

De resultaten:

Gebied	Texel		Balgzand		Griend		Vlieland	
Datum	Aantal	Oppervlakte	Aantal	Oppervlakte	Aantal	Oppervlakte	Aantal	Oppervlakte
100703	15	~ 30	15	~7	0	0	1	~0,4
140703	0	0	0	0	0	0	0	0
120803	0	0	1	~ 15	0	0	2	~ 5
290704	5	~ 5,5	15	~ 6	1	~ 2	3	~ 7
80804	2	~ 4	4	~ 26	1	~ 2,4	3	~ 55

Aantal: Aantal vlekjes.

Oppervlakte: De oppervlakte in hectares.

Om een idee te geven van de bedekkingen per gebied hierbij de NDVI, in klassen van 0,1 NDVI, met het aantal pixels waarin de klasse voorkomt.

	Gebied	Texel	Balgzand	Griend	Vlieland
Datum	Klassen	Aantal pixels	Aantal pixels	Aantal pixels	Aantal pixels
SP100703	0-0,1	671	191		9
	0,1-0,2	62	nvt		2
	0,2-0,3	nvt	nvt		nvt
irs120803	0-0,1		349		123
	0,1-0,2		21		9
	0,2-0,3		2		nvt
sp290704	0-0,1	134	379	37	165
	0,1-0,2	6	17	15	20
	0,2-0,3	nvt	nvt	6	1
irs080804	0-0,1	91	580	52	1352
	0,1-0,2	11	72	8	34
	0,2-0,3	nvt	3	1	1

grasland	gemiddelde	hoogste waarde
100703	0,451	0,643
140703	0,186	0,501
120803	0,297	0,452
290704	0,427	0,671
80804	0,366	0,636

Opmerkingen bij de resultaten.

Texel 100703	Ook 3 gebiedjes op 6,5km uit de kust (Bijlage fig. 2a, 2b)
Texel 140703	Dat hier niets geconstateerd wordt heeft waarschijnlijk te maken met de waterstand. (Bijlage fig. 3a, 3b)
Balgzand 100703	Gedeeltelijk onder de schaduw van een wolk. De werkelijke bedekking zal dus hoger zijn. (Bijlage fig. 2a, 2c)
Balgzand 120803	Langs de dijk zie je soms wel een randje, maar dit kan gemakkelijk met de scheiding kwelder/wad te maken hebben (mixed pixels). Verder één duidelijk stukje. (Bijlage fig. 4a, 4c)
Texel 080804	Dit is op een andere plaats als op 290704. Verder naar het zuiden. (Bijlage fig. 6a, 6b)
Bij Vlieland ter hoogte van de Kroon's polders lijkt een duidelijke ontwikkeling gaande. Hoewel dit niet tot de genoemde interessegebieden behoorde is het hier meegenomen. (Bijlage fig. 7)	
Vlieland 290704	Ook 1 gebiedje van 1 hect. ongeveer 3,8 km uit de kust. (Bijlage fig. 5a, 5c)

De analyse van de beelden.

Als men de resultaten van de bewerkte beelden bekijkt blijken er weinig macroalgen voor te komen. (Zie de bijlage) Op het gebied ten oosten van de kop van Texel komt op het SPOT beeld van 7 juli 2003 en op het IRS beeld van 12 augustus 2003 nog wel wat voor, maar op het SPOT beeld van 14 juli wordt hier geen vegetatie gedetecteerd. Als men echter de false color opname bekijkt ziet men duidelijk de vegetatiepatronen die op de 10^e juli wel gedetecteerd worden. De reden dat ze nu niet gedetecteerd worden is dat het waterpeil hoger staat en deze vegetatie al door een dun laagje water wordt bedekt.

3.5 Orthofotobeeld

De resultaten uit de satellietbeelden blijven achter bij de verwachtingen. Bij informatie bij de velddeskundigen blijkt echter dat men in de periode juli - begin augustus ook nauwelijks macroalgen verwacht. Pas in de periode eind september – begin oktober verwacht men hogere bedekkingen (mededeling Norbert Dankers). Daarom is er alsnog gekeken of er in de eerste helft van oktober nog beelden beschikbaar waren. Helaas was dit niet het geval. Wel bleek er op Google Earth een mooi beeld te staan waarop macroalgen lijken te staan. Dit beeld geleverd door Aerodata is ook bij AGI in bezit. Helaas alleen de blauw, groen en rode band, terwijl voor ons doel ook de Nabij Infrarode band noodzakelijk is. Bij het doorlopen van de data in bezit van AGI komt men echter ook false color mozaïeken tegen. Deze mozaïeken bedekken echter niet de hele Waddenzee, maar wel gedeelten van twee van de drie interessegebieden. De opname data van de mozaïeken zijn voor Balgzand en Texel respectievelijk 30 en 31 augustus 2005. Er is besloten om deze beelden ook te bewerken ter aanvulling van het geheel (Bijlage fig. 8a, 8b, 9a en 9b).

Van deze orthofotomozaïeken zijn ook ndvi beelden berekend en hier zijn de bedekkingen macroalgen duidelijker te constateren dan op de eerdere satellietbeelden. Bij het vergelijken met noord Texel ziet men op de satellietbeelden nauwelijks vegetatie terwijl volgens de luchtfoto's behoorlijke velden voorkomen. Als men Balgzand vergelijkt ziet men echter wel degelijk overeenkomsten tussen de luchtfoto's en de satellietbeelden. Omdat het hier echter om een tamelijk smalle rand langs de kust gaat is het bij de satellietbeelden slecht te beoordelen wanneer men al met macroalgen te maken heeft en wanneer het nog vegetatie op het schor betreft.

4. Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Het is duidelijk dat de methode werkt. Helaas blijkt het niet mogelijk om achteraf over genoeg geschikte beelden te kunnen beschikken. Vooraf "program requests" indienen zodat men een grotere kans heeft over voldoende opnames te kunnen beschikken is echter een kostbare zaak. Uit mondelinge mededelingen (Norbert Dankers) blijkt dat men op het Nederlandsche deel van de Waddenzee nagenoeg geen hinder ondervindt van de macroalgen. Dit leidt tot de conclusie bij de opdrachtgever (RIKZ) dat er op het ogenblik geen behoefte is aan een dienst monitoring macroalgen op de Westelijke Waddenzee, omdat de kosten niet in verhouding zijn met de te verwachten baten.

4.2 Aanbevelingen

Mocht in de toekomst alsnog behoefte ontstaan aan een dienst monitoring macroalgen, dan verdient het aanbeveling om met "program requests" te werken en om de termijn waarin gekeken wordt of er macroalgen aanwezig zijn te verlengen tot eind oktober.

5. Bijlagen



Fig 1 SPOT opname 29 juli 2004

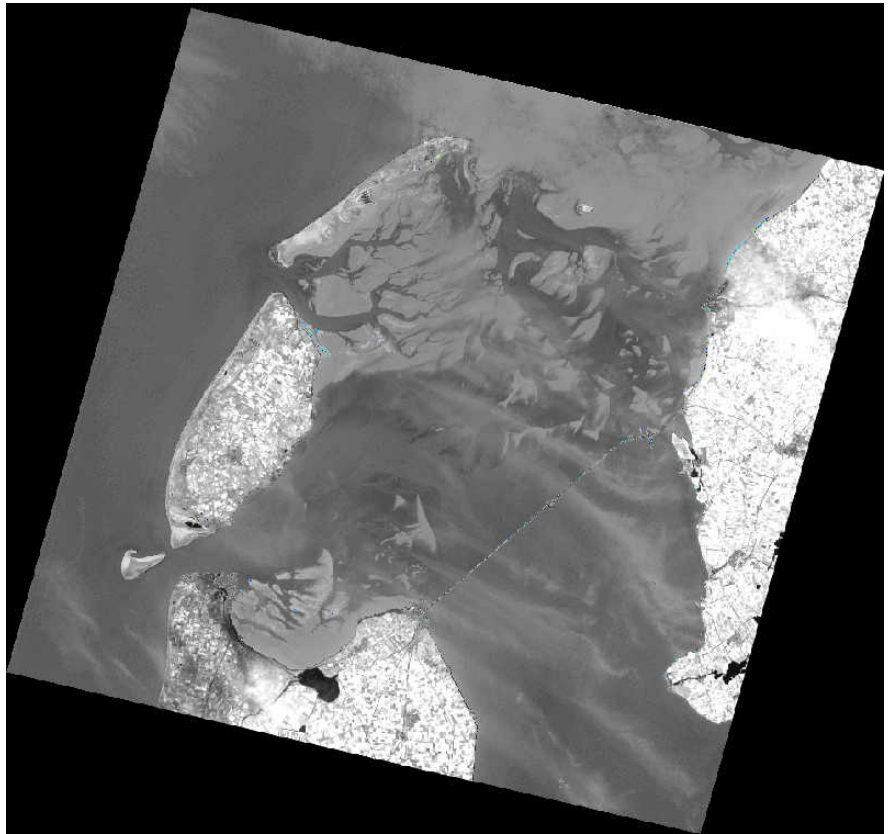


Fig 2a SPOT 100703

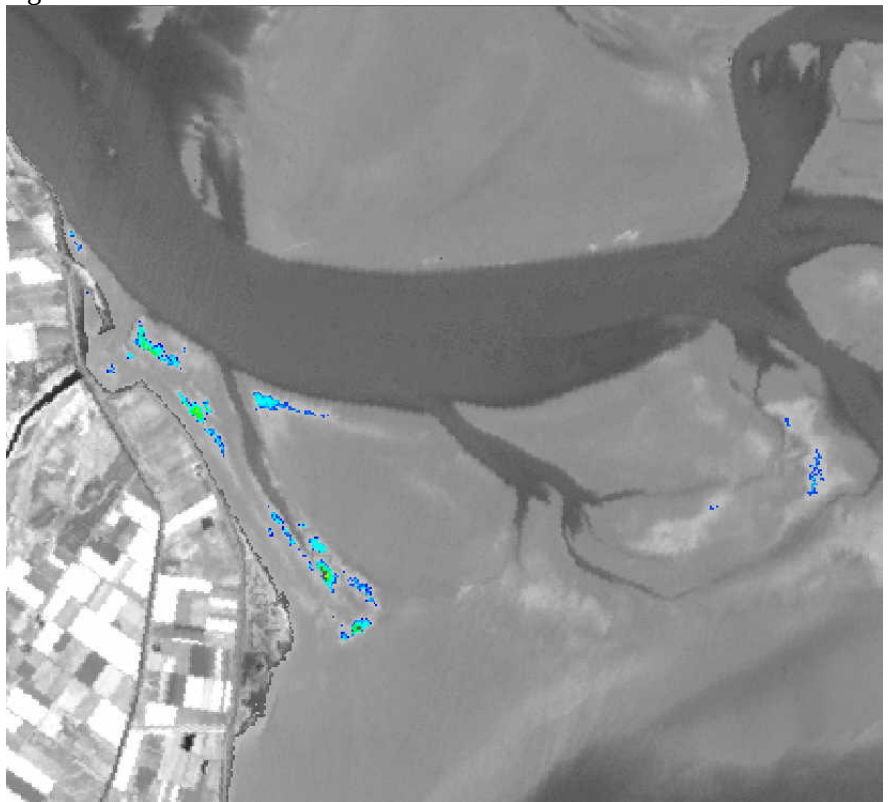


Fig 2b SPOT 100703 Texel



Fig. 2c SPOT 100703 Balgzand

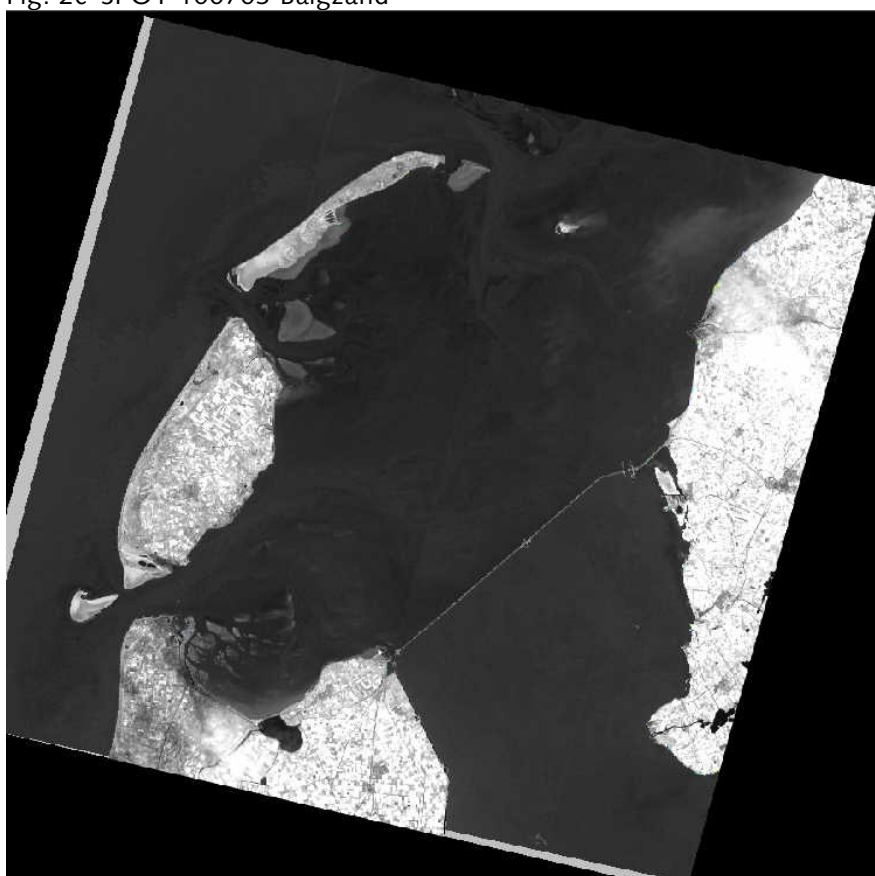


Fig. 3a SPOT 140703



Fig. 3b SPOT 140703 Texel



Fig. 3c SPOT 140703 Balgzand

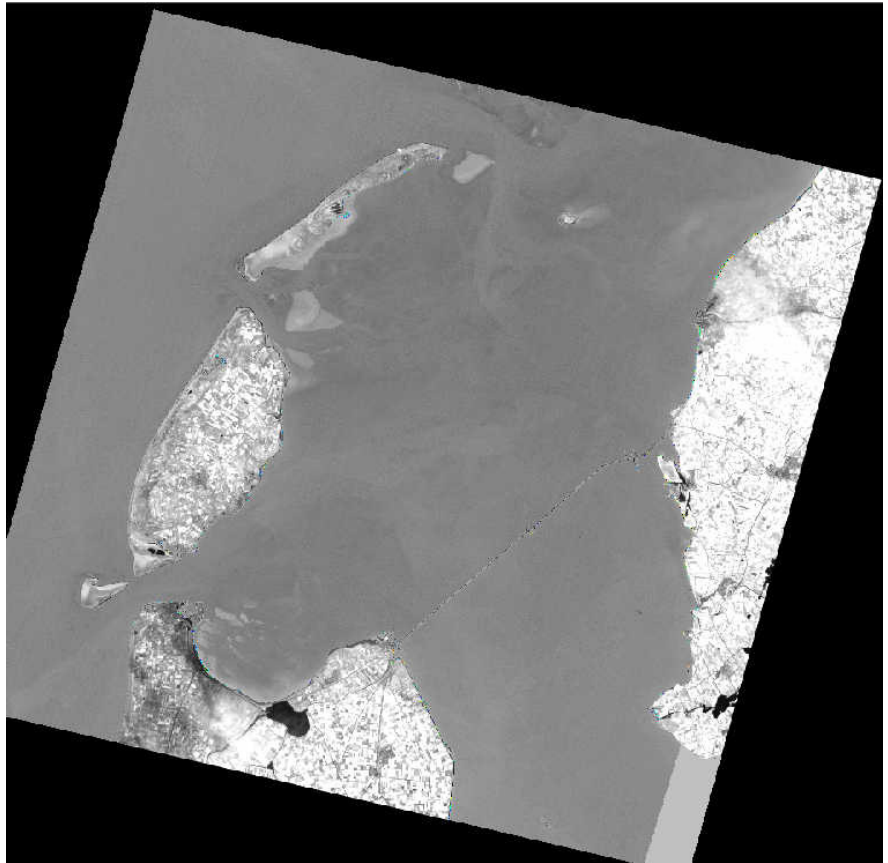


Fig. 4a IRS120803



Fig. 4b IRS120803 Texel

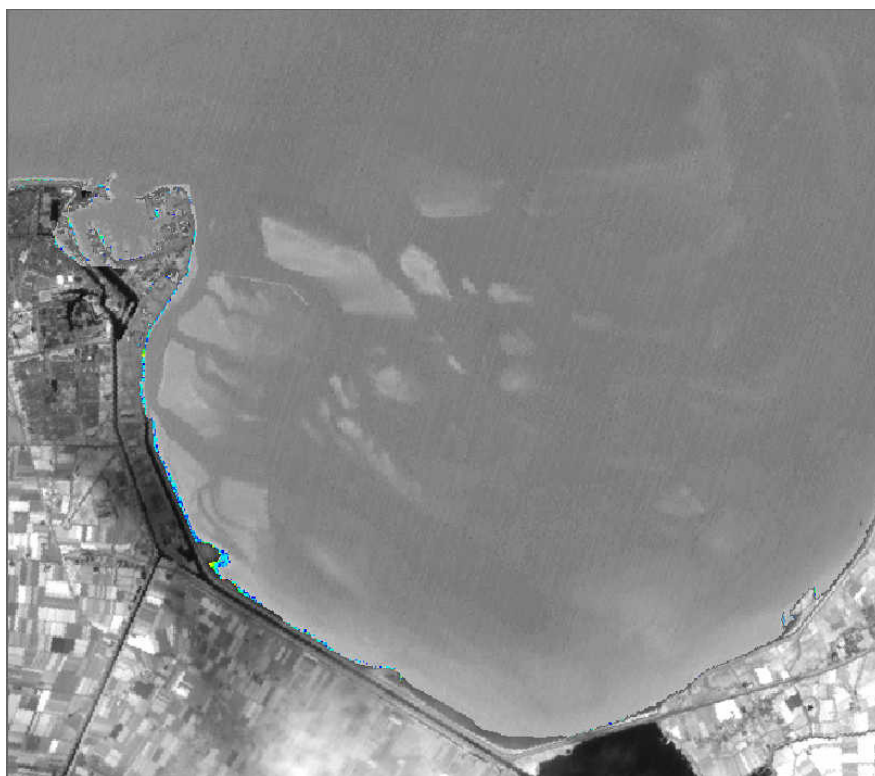


Fig. 4c IRS120803 Balgzand

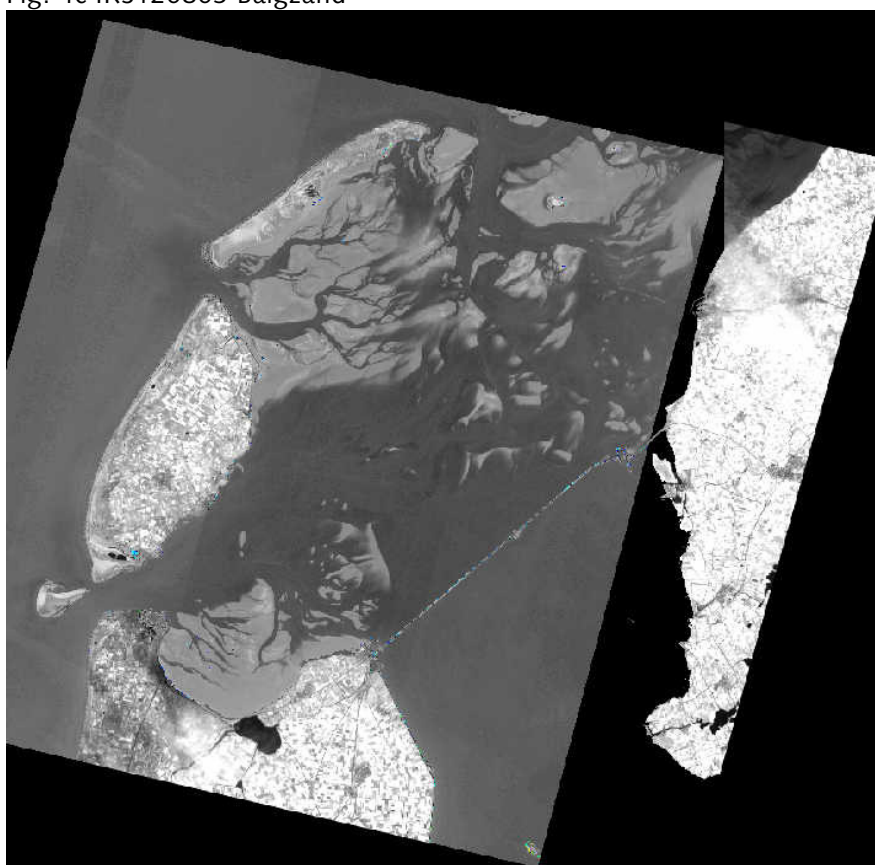


Fig 5a SPOT 290704

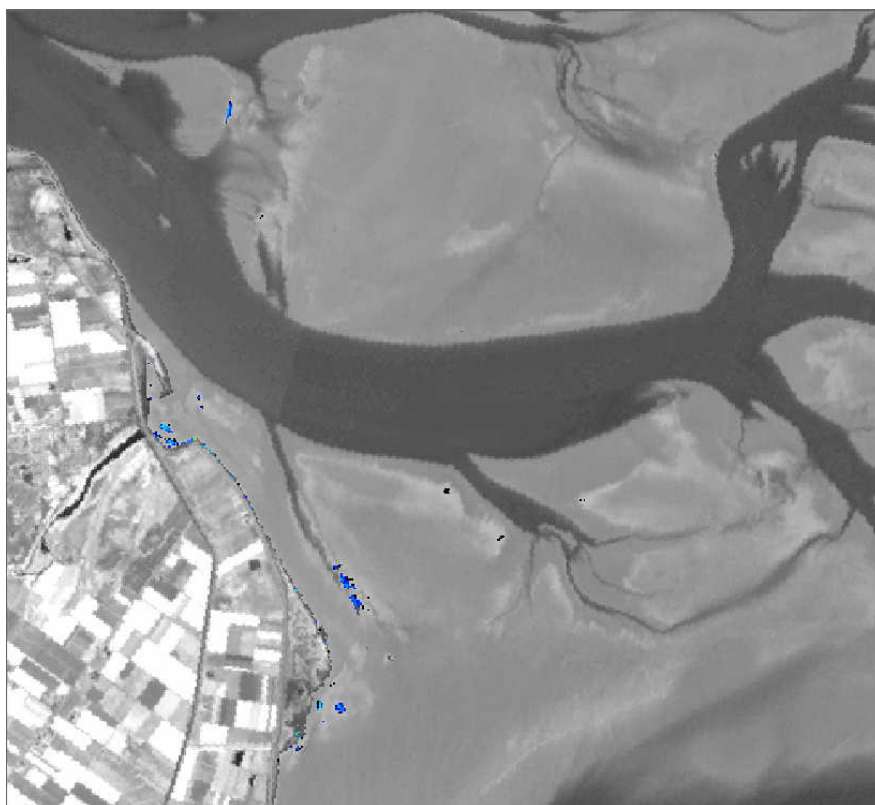


Fig 5b SPOT 290704 Texel



Fig 5c SPOT 290704 Balgzand

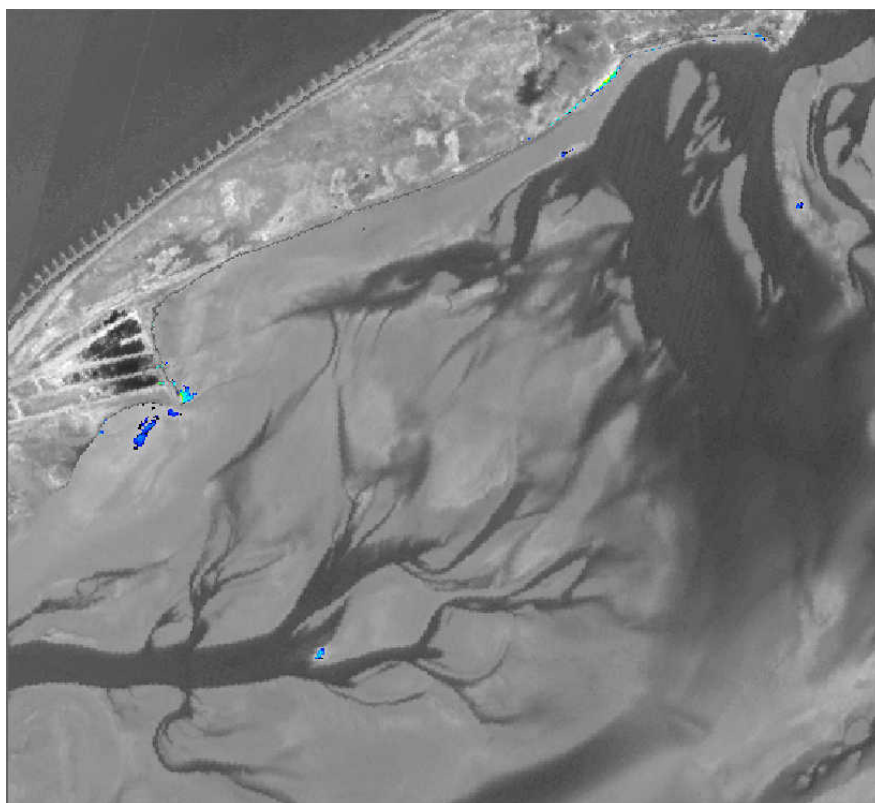


Fig 5d SPOT 290704 Vlieland

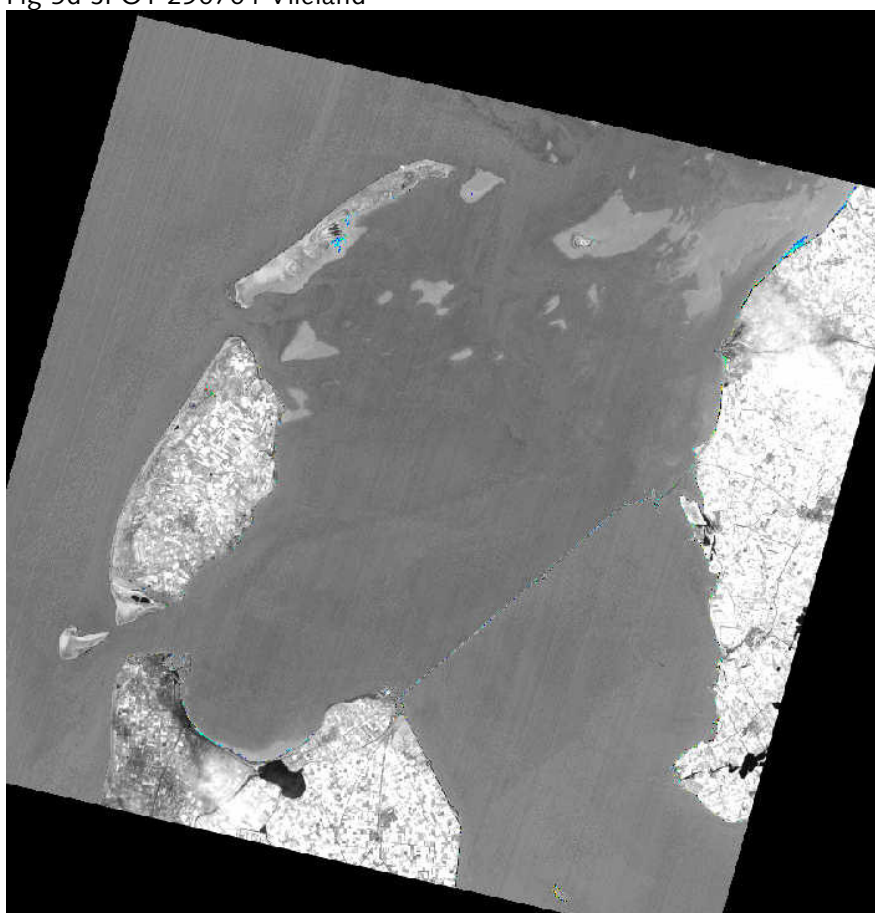


Fig 6a IRS 080804

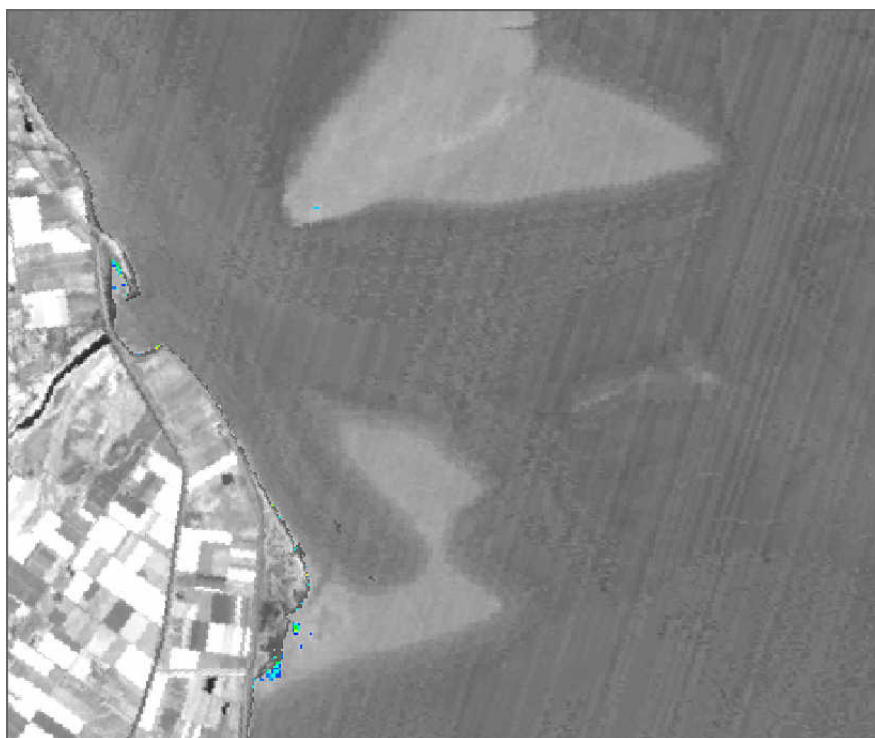


Fig 6b IRS 080804 Texel

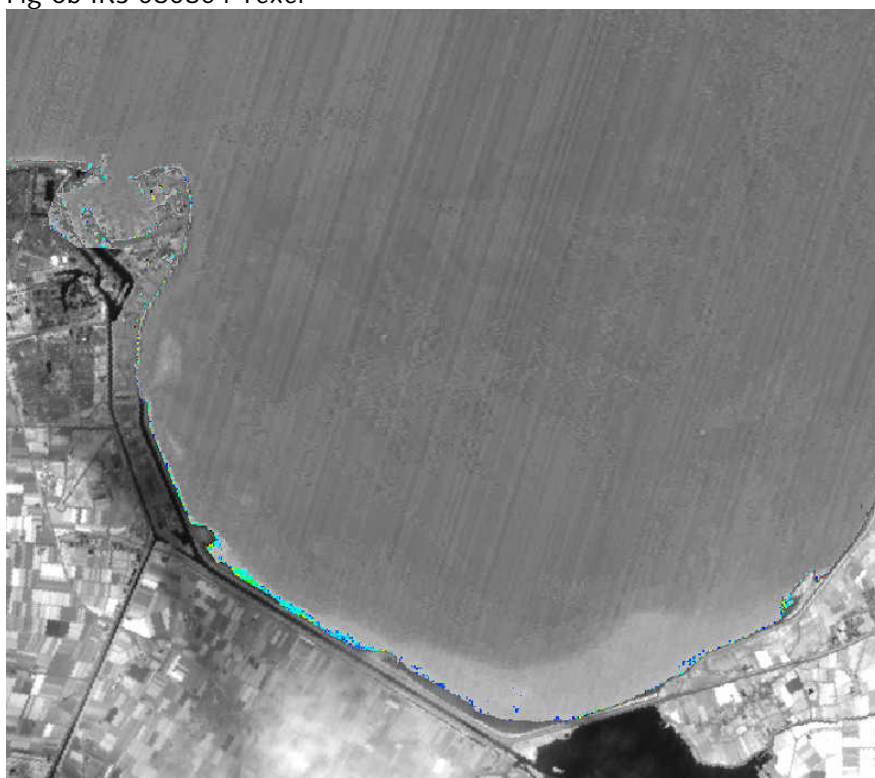


Fig 6c IRS 080804 Balgzand

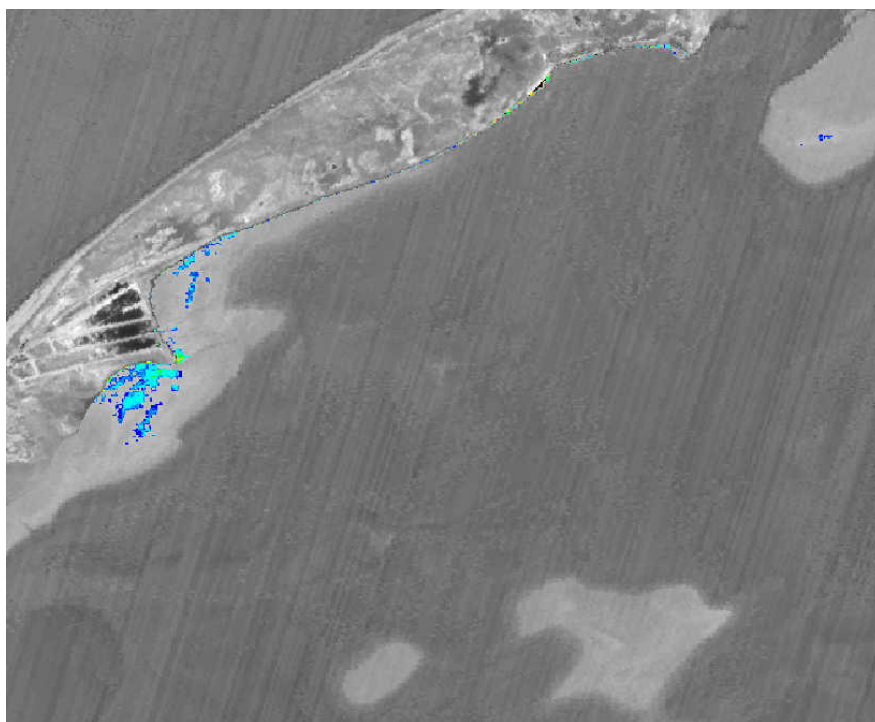


Fig 6d IRS 080804 Vlieland

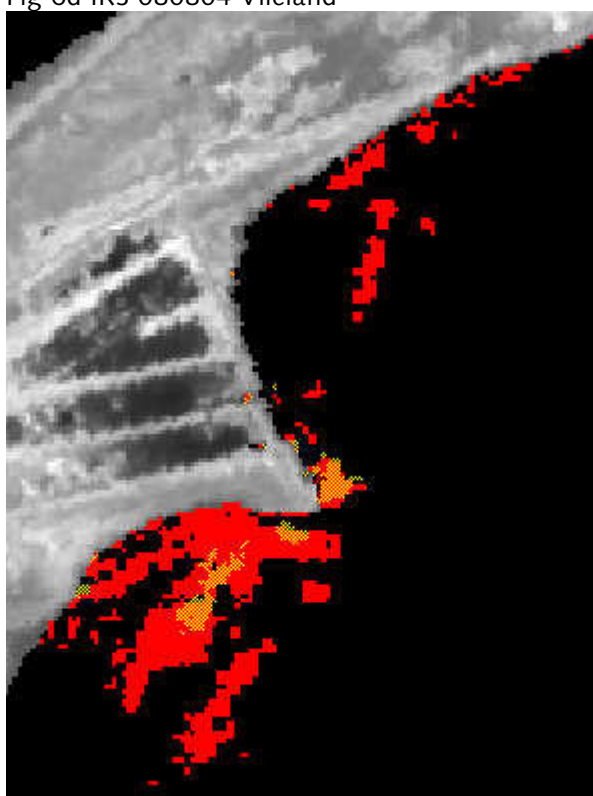


Fig 7 Verschil vegetatie tussen 290704 en 80804 bij Vlieland
Oranje vegetatie op beide data,
Rood vegetatie alleen op 080804



Fig 8a. Orthofotomozaïek Balgzand 300805

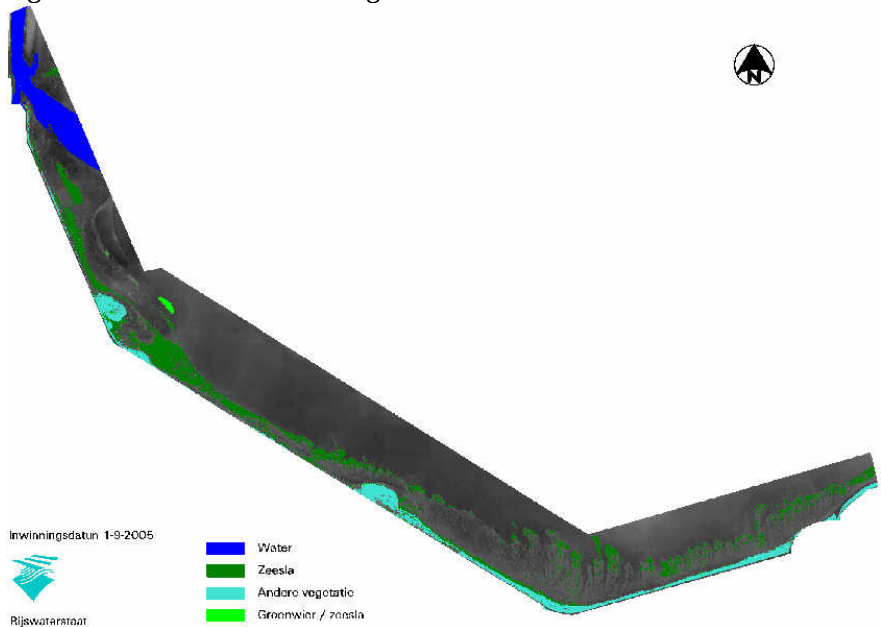


Fig 8b. Classificatie Orthofotomozaïek Balgzand



Fig 9a. Orthofotomozaïek Texel 310805

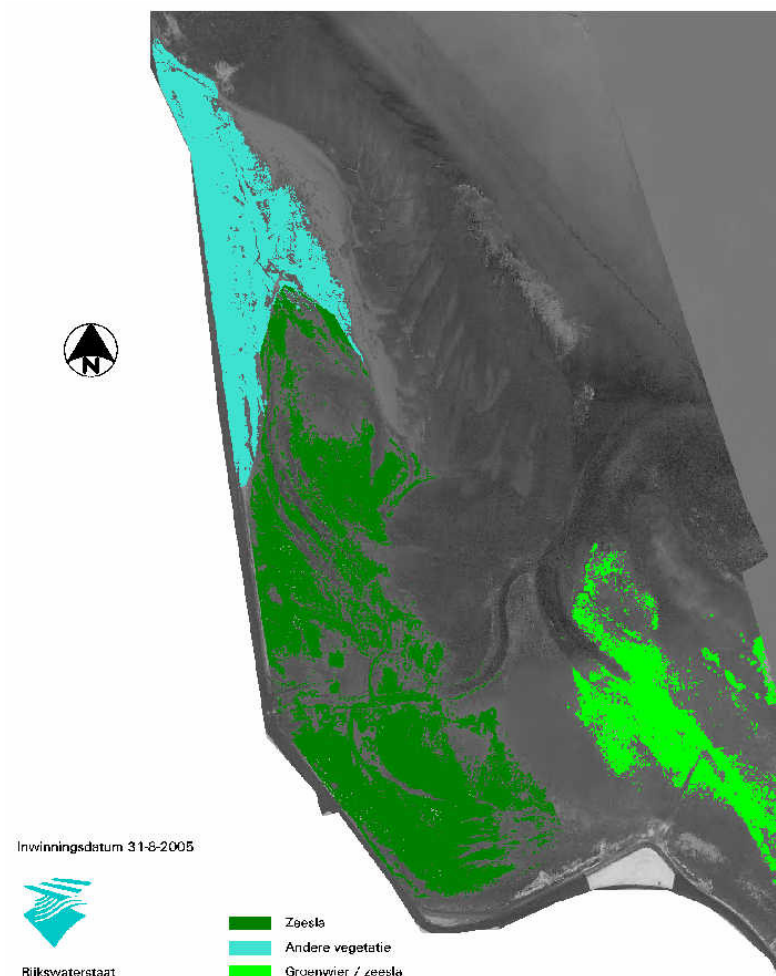


Fig 9b. Classificatie Orthofotomozaïek Texel 310805