

IR is alleen geschikt om die vegetatieverschillen te registreren die met scherpe bodemvochtigheidsverschillen samenvallen. Zie 4d en 4e. In combinatie met Gr of R levert vooral R enigszins tegenwicht tegen het dominerende nat-droog contrast door nuances in het vegetatiedek weer te geven.

(IR) in combinatie met R of Gr is zeer gunstig. (IR) geeft een (niet dominerend) beeld van de bodemvochtigheid en dichtheid der begroeiing zonder de informatie in R en/of Gr betreffende het vegetatiedek te verstoren. Op dergelijke afdrukken zijn fertiele Aster-velden (l.e. 13) even goed herkenbaar als op FC, TC en Pan. De natte Spartina-Atriplex kommen zijn net iets beter te zien dan op TC en Pan (zie 4a), evenals het beweidde schor met "natte" Puccinellia en "droge" Festuca. Voor de herkenning van plantesoorten is (IR) nadelig, omdat de registratie der bodem de zichtbaarheid der planten op zich vertroebelt. Alleen Riet en Biezen zijn nog redelijk te zien.

R neemt als komponent in vergelijking met Gr en Bl waarschijnlijk het meest gedifferentieerd de groenheid van de vegetatie waar. Aster en Puccinellia zijn goed herkenbaar evenals Elytrigia en Riet, welke door hun van groen afwijkende kleur opvallen.

De vegetatiestructuren worden scherp weergegeven. De l.e. 13 en 14 (Aster) zijn evengoed herkenbaar als op TC. L.e. 20 (opvallend mozaïek) is even goed als op FC.

Gr geeft in vergelijking met R het verschil tussen de groene vegetatiekleuren in een wat minder breed contrast weer. De beeldscherpte is wat minder groot, waarschijnlijk omdat Gr iets meer de stroachtigheid van de planten registreert (Gr tendeert naar Bl). De bruine kleuren zijn met Gr wel iets opvallender te zien. Speciaal Scirpus is goed waarneembaar en l.e. 2 is even goed zichtbaar als op TC.

Met Gr lijkt ook iets van het bodemkarakter waarneembaar - echter veel minder dan met een (IR) komponent-, misschien vanwege de bruine kleuren van b.v. diatomeeën.

Bl is even goed als TC en FC in de weergave van het droge stroachtige Riet. Op Bl-afdrukken zijn de homogene vegetaties met dominantie van één soort goed van elkaar te onderscheiden. Tegenover deze grote bruikbaarheid voor de plantherkenning staat dat de legenda-eenheden, met name die van de gemengde vegetaties van Spartina, Atriplex, Scirpus en Aster (l.e. 1, 2, 7, 9) door Bl, ook in combinatie met R of Gr, slecht worden

weergegeven, wellicht omdat de verschillen in stroachtigheid tussen de gemengde vegetaties te klein zijn en meestal niet specifiek genoeg, eventueel vanwege de aanwezigheid van aangevoerd dood materiaal.

In vergelijking met R en Gr lijkt Bl minder informatie te geven over de bodem en is de beeldscherpte over het algemeen minder ten gevolge van "haze", e.d.

### 3.2.3. Groep C. De multispectrale band serie 6b.

Schaal 1:1650. Maart 1972.

Objekt: een smalle oost-west strip (ca 250 x 2.000 m) over de Noordplaat ter hoogte van de noordelijke schaapskooi.

Het gebied is niet erg representatief. De grote karteringsmoeilijkheden, nl. de gemengde komvegetaties van *Spartina*, *Atriplex*, *Aster* en *Scirpus*, ontbreken nagenoeg geheel. Daarnaast is vanwege het seizoen (vroeg voorjaar) de herkenning van het vegetatiepatroon juist in dit gebied vergemakkelijkt, in afwijking met wat geldt voor geheel Saeftinghe.

Zie 3.3.3.

Er moet dan ook rekening gehouden worden met geflatteerd hoge scores.

Tabel 9. Waardering van de fototypen uit groep C.

foto-serie	golflengte-gebied	gemiddelde herkenbaarheid van de plantesoorten	gemiddelde herkenbaarheid van de legenda-eenheden
1	Bl	5,8	6,7
2	Gr	5,2	6,5
3	R	5,6	6,6
4	IR+R+Gr	4,9	5,7
5	IR	3,7	4,5
FC maart 1972		6,8	7,6

Het verschil tussen Bl, Gr en R is miniem, omdat in geval van winteropnamen R en Gr hun voordeel boven Bl verliezen.

Dit voordeel bestaat immers uit een gedifferentieerde weergave van de verschillen in groene en bruine kleuren van de plantesoorten. In de winter zijn de plantpigmenten die deze kleuren veroorzaken afwezig.

In vergelijking met de resultaten bij groep B bestaat hier geen verschil wanneer men als evaluatiekriterium de herkenbaarheid van plantesoorten of legenda-eenheden hanteert. Dit is het gevolg van het niet-representatieve karakter van het objectgebied, met name van het ontbreken der gemengde kom-vegetaties.

De subjektiviteit: in vergelijking met de waarderingsreeks Bl, R, Gr, IR+R, IR van uitvoerder V, vond uitvoerder L: R, Gr, Bl, IR+R, IR.

R is het fototype met de grootste scherpste en het breedste duidelijkste contrast tussen de voornaamste eenheden.

Bl is vager, maar toont meer kleine nuances voor de verschillende plantesoorten.

De multispectrale banden series nader bekeken.

serie 5: IR. Van deze foto's en in mindere mate ook van die van de serie 4, zijn de randen donker zodat alleen het centrum voor interpretatie gebruikt kan worden. Voor het overige: zie IR-700.

serie 4: IR+R+Gr. ~~Vergelijk~~ vergelijkbaar met IR-500. De plantesoorten zijn hier in het algemeen wat beter herkenbaar dan op IR, met name die op drogere standplaatsen (Festuca, Elytrigia). Het grasland is beter te zien dan op serie 5.

serie 3: R. Dit is de serie met de grootste scherpste. De afzonderlijke planten zijn te zien! Ook is er een breed, vrij rijk contrast. Planten en legenda-eenheden zijn gemiddeld vrij goed waar te nemen, b.v. Spartina (l.e. 8), Festuca (l.e. 25) en l.e. 2, 3b en 20.

serie 2: Gr. Minder scherp en minder goed dan R. In vergelijking met R is er minder differentiatie te zien in het grasland, maar meer in de droge stroachtige vegetaties van l.e. 4 (Elytrigia) en l.e. 32 (Riet).

serie 1: Bl. Een minder breed contrast dan R, maar een relatief genuanceerde weergave van de stroachtige vegetaties (l.e. 8, 7, 32, 2, 3b). In de natte kommen is weinig differentiatie te zien.

Vergelijking FC-winteropnamen met de beste spectraalband (Bl of R).

Op FC zijn vooral de planten en vegetatietypen in de kommen door hun verschillende kleurschakeringen beter te zien: Spartina (l.e. 8), Aster (l.e. 7), beweide Puccinellia en Festuca (l.e. 25), Riet (l.e. 32). De oeverwalvegetaties, veel minder in aantal dan de komvegetaties en gedifferentieerd in verschillende vegetatietypen, zijn op de beste spectrale banden even goed te zien als op FC: l.e. 4 en 5.

De opvallende Scirpus-vegetaties zijn ook even goed als op FC: l.e. 2, 3, 3b. Bij gelijke schaal en representatief gebied zou FC duidelijk beter zijn dan de spectraalbanden; in het meest geschikte seizoen zelfs veel beter.

Vergelijking groep C met groep B.

De resultaten zijn niet geheel met elkaar in overeenstemming. Dit kan verklaard worden uit het verschil van een registratie van al dan niet zuivere banden, maar eerder nog uit het niet-representatieve karakter van het spectrale banden-objekt, uit het seizoenverschil en uit de verschillende reacties hierop van de beide uitvoerders der evaluaties. Het is waarschijnlijk dat in de buurt van juni voor Saeftinghe in zijn geheel de volgende waarderingsreeks in spectrale banden geldt:

herkenbaarheid plantesoorten : Bl, R, Gr;  
herkenbaarheid legenda-eenheden: R en Gr, Bl.

### 3.3. Het seizoen van opname.

3.3.1. FC van 13 maart 1972 in vergelijking met FC van 19 augustus 1971.  
Beide schaal 1:5.000.

Objekt: het gemeenschappelijk gebied dat de twee series bestrijken, is een strook over de noordelijke helft van Saeftinghe welke voldoende representatief is.

Tabel 10. Evaluatie FC-serie van zomer en winter.

type	gemiddelde herkenbaarheid van de plantesoorten	gemiddelde herkenbaarheid der legenda-eenheden
FC zomer (aug. 1971)	6,9	8,2
FC winter (mrt. 1972)	5,6	6,0

De FC-opnamen uit het vroege voorjaar of winter geven aanzienlijk minder informatie dan de zomerfoto's. In maart zijn planten als Triglochin en Juncus nog (bijna) niet aanwezig. Veel planten zijn nog niet op kleur of gaan schuil onder dood materiaal (Atriplex, Scirpus, Elytrigia en Artemisia); andere hebben hun karakteristieke hoogte nog niet bereikt (fertiele Aster).

Daarom zijn ook bijna alle legenda-eenheden op foto's uit de winter en vroege voorjaar slechter te zien dan op foto's uit de zomer.

Met name het stro van de alomtegenwoordige Atriplex versluiert de verschillen tussen vegetatietypen (zie l.e. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 17). Voorts zijn de kustgebieden (l.e. 11, 11a, 12, 13, 14) in maart voor een groot deel nog kaal als gevolg van de herfststormen.

Wél beter zichtbaar op foto's uit maart in verhouding met augustus zijn: de 's winters opvallende geel-witte dichte Spartina-velden (l.e. 8), de vitale Scirpus-velden met weinig Atriplex (l.e. 3) die in de winter duidelijker donkerder gekleurd zijn t.o.v. de andere Scirpus-velden, en de extensief beweide Puccinellia-plekjes in l.e. 21 die, in het voorjaar nog open en groen, in juli overgroeid worden door Atriplex.

Konklusie: de voorzomer, begin tot midden juni, lijkt de meest geschikte tijd voor luchtopnamen ten behoeve van vegetatiekartering in een gebied als Saeftinghe. Hierna, vooral na midden augustus, gaan Atriplex en Aster sterk domineren, hetgeen ten koste gaat van de diversiteit in kleur en structuur. Ervóór is er te weinig kleur en structuur waardoor een van de belangrijke voordelen van FC, nl. de weergave van de groene vegetatiekleuren in een breed rood scale, onbenut blijft.

Voor de interpretatie van beweid schor is het seizoen minder belangrijk dan de lengte van het gras. Te lang en zeer kort gras bemoeilijken de interpretatie.

### 3.3.2. Vergelijking Pan-foto's van verschillende data.

Pan november 1935-Pan 3 april 1957-Pan 7 juli 1971-Pan 26 augustus 1972. Vanwege schaal- en kwaliteitsverschillen zijn deze series wat moeilijk te vergelijken. Begin juni tot begin juli lijkt de meest geschikte tijd vanwege optimale tint- en structuurverschillen. Op de april-foto's overheerst het dode stromateriaal nog te sterk, terwijl op de augustus-foto's de tint- en structuurverschillen vertroebeld worden door de overheersing van Atriplex e.a.

### 3.3.3. De multispectrale band series van 3 maart 1972.

Het niet-representatieve gebied is in zijn winterbeeld gemakkelijk te interpreteren. Veel plantesoorten en legenda-eenheden die in de beoordeling betrokken zijn, zijn 's winters evengoed of beter op luchtfoto te herkennen dan 's zomers: dichte Spartina-velden, vitale Scirpusvelden (l.e. 3, 3b), (kort) grasland (l.e. 25) en Riet. De schaalgrootte van 1:1650 werkt natuurlijk sterk mee. Wanneer de beoordeling gedaan zou zijn met foto's van geheel Saeftinghe, zou ongetwijfeld het winterseizoen minder gunstig blijken te zijn. Voor bodemkartering is deze tijd wellicht juist erg gunstig.

### 3.4. De schaal van opname.

Nagegaan is welke schaal de verschillende fototypen dienen te bezitten om met redelijk gemak een algemene vegetatiekaart 1:10.000 te produceren. De samenstelling van een dergelijke kaart berust op de identificeerbaarheid van de kleine vegetatie-eenheden. Bedoeld zijn hier de Aster-bosjes van enkele meters doorsnede e.d.

De onderscheiden legenda-eenheden bestaan immers uit een complex van deze kleine vegetatie-eenheden.

De fototypen vertonen vier schaalgrootten:

schaal 1:1650, de multispectrale bandenserie. Vooral nuttig voor mikrokarteringen op dezelfde of grotere schaal. Voor een groot gebied als Saeftinghe niet praktisch.

schaal 1:5.000. Deze schaal is vereist voor zwart-wit Pan-foto's, ook die welke gesteund worden door kleurenfoto's van een gedeelte van het gebied, zoals in het geval van Saeftinghe.

schaal 1:10.000. Voor kleurenfoto's (zoals FC en TC) zeker nog voldoende groot om de kleine eenheden te identificeren, maar te klein om zonder moeilijkheden legenda-eenheden af te grenzen (priegelwerk; vergrotingen zijn dan een oplossing).

Voor andere, meer gedifferentieerde gebieden als Saeftinghe is 1:10.000 vermoedelijk ook te klein voor een gemakkelijke identifikatie en omgrenzing van eenheden.

Voor zwart-wit (Pan-)foto's van Saeftinghe is 1:10.000 voor een goede identifikatie te klein omdat de textuur een belangrijker gegeven is dan bij kleurenfoto's.

schaal 1:20.000. Deze schaal is te klein voor kleur én zwart-wit.

Wel is de schaal geschikt voor een inzicht in de algemene opbouw van de schorreplaten (schoorwallen- en krekpatroon) omdat men een groot gebied in één oogopslag kan beoordelen naar verschil in horizontaal patroon en reliëf. Het convexe karakter van platen is op groter schaal niet of nauwelijks zichtbaar.

Opm.: schaal 1:1650 werd verkregen door de oorspronkelijke Hasselblad opnamen van schaal 1:3300 tweemaal te vergroten, ook al was al voldoende detail zichtbaar.

Vervolg opm.:

In het algemeen is op foto's met een geschikte film-filterkombinatie (FC, TC, bepaalde zeer geschikte zwart-wit fototypen als (IR)+R+Gr) een overmaat aan detail zichtbaar. De minimale schaalgrootte wordt in een dergelijk geval in de eerste plaats bepaald door de noodzaak van een gemakkelijke afgrenzing van de legenda-eenheden op de foto's. In het geval van Saeftinghe bijvoorbeeld is een schaal 1:5.000 gewenst om met FC-foto's een gedetailleerde 1:10.000 kaart te produceren. Deze schaal van 1:5.000 kan dan goed verkregen worden door foto's van schaal 1:10.000 met een faktor twee te vergroten en eventueel 1:20.000 met een faktor vier.

#### IV. DE BRUIKBAARHEID VAN DE DIVERSE TYPEN LUCHTFOTO'S VOOR DE TOPOGRAFIE.

Als basis voor de vegetatiekartering en andere vormen van onderzoek is een goede recente topografische kaart een van de eerste vereisten. Mogelijk moet met de beschikbare luchtfoto's een dergelijke kaart vervaardigd worden. Zo zijn van Saeftinghe twee basiskaarten (1:10.000; 1:5.000 noordelijke helft) gemaakt, met behulp van resp. Pan juli 1971 en IR-700 augustus 1971. Bij dit werk, verricht op het ITC Enschede, werd gebruik gemaakt van de zogeheten optische pantograaf. Dit instrument bestaat uit een matglazen tafel waarop aan de onder- of bovenzijde de luchtfoto's, in aangepaste schaal, nl. vergroot of verkleind en gekorrigeerd wat betreft de hoek van fotovlak met het grondvlak, geprojecteerd kunnen worden. Hierbij geldt: hoe scherper en rijker aan contrast en detail de topografische objecten op de foto's, hoe beter de kwaliteit van het geprojecteerde beeld en hoe gemakkelijker de konstruktie van de kaarten.

Bij de evaluatie van de fototypen werd in het bijzonder gelet op de duidelijkheid van de slik-schorgrens, van de jagerspaden en schapepaden en vooral op de zichtbaarheid van de zeer kleine kreekjes. Op grond hiervan werd de onderstaande reeks opgesteld. Binnen een groep zijn er slechts kleine waarderingsverschillen, waarbij de eerstgenoemde hoger gewaardeerd is dan de eropvolgende.

Tabel 11. Evaluatie op topografische bruikbaarheid.

groep	fototypen naar afnemende waardering	typering
a	IR-700, IR-500, FC-winter, Fg	zeer kleine geultjes goed zichtbaar
b	Fa, Fd, Fb, TC, FC (-zomer)	idem, iets minder goed
c	Fc, Fe, TC-afdrukken, Ff, Tf, Ta, Te	kleine geultjes slecht zichtbaar
d	Pan 1:10.000, Td, Tc	nog minder detail
e	Tg, Tb	nog minder detail
f	Pan 1:5.000	erg weinig detail (slechte afdrukwaliteit?)

Van de spectraalbanden is de rangorde naar afnemende geschiktheid voor de topografie: 4, 5, 3, 1, 2.

**Konklusie:**

film-filterkombinatie: de meeste fototypen zijn goed bruikbaar.

Alleen typen uit groep e en d van tabel 11 leveren op schaal 1:10.000 nogal moeilijkheden. In het algemeen geldt dat foto's met een belangrijke IR-komponent de meeste topografische informatie leveren.

TC en FC zijn duidelijk minder dan de zuivere IR-opnamen, nagehoeg even goed als de filterafdrukken met een IR-komponent en beter dan die met een zwakke IR-komponent.

NaGr en R volgt Pan terwijl combinaties met een sterke B1 komponent topografische details vertroebeld weergeven en dus het minst geschikt zijn.

Seizoen: in de winter en het voorjaar, wanneer de vegetatie nog pover is, zijn de kleine geultjes en paden beter zichtbaar dan in de zomer, vooral op de IR-loze fototypen. Vergelijk b.v. FC-winter met FC-zomer: een waarderingsverschil van één groep. Ook is het contrast tussen met stro bedekt schor en water iets groter dan in de zomer.

Luchtopnamen uit de zomer bieden echter bijna altijd voldoende informatie.

**Schaal:** voor een algemene topografische kaart is 1:10.000 voldoende met fototypen uit c (tabel 11) en hoger. Series uit groep e (en d) zijn nog wel geschikt maar zullen meer moeilijkheden opleveren. Grotere schalen geven in elk geval meer detail, maar dat heeft alleen bij mikrokartering speciaal voordeel. Uit de Pan-foto's 1957 schaal 1:20.000 is bijna evenveel te halen als uit de Pan 1971 1:10.000. Als de Pan 1:20.000 ook zomerfoto's zouden zijn geweest, zou er wellicht minder op te zien zijn aan topografische gegevens.

verschil papier-dia: papier heeft grotere praktische bruikbaarheid.



V. DE VOORNAAMSTE KONKLUSIES BETREFFENDE DE BRUIKBAARHEID DER DIVERSE FOTOTYPEN VOOR DE VEGETATIEKARTERING, VOORAL OP SAEFTINGHE.

5.1. De evaluatiemethode.

voor relevante evaluatie is van belang:

- de representativiteit van het gefotografeerde gebied
  - de herkenbaarheid van het vegetatiepatroon (de legenda-eenheden)
- De herkenbaarheid der plantesoorten is meestal van minder belang.
- bij kleine waarderingsverschillen kunnen subjektieve voorkeuren optreden, b.v. voor de rode band (scherp beeld, breed contrast, vlotte afgrenzing bij de interpretatie) of de groene (of blauwe, voor betere herkenning van dood plantemateriaal) band (minder breed contrast en minder scherp, maar soms met meer nuances en optimale identifikatie bij de interpretatie).

5.2. Eindwaardering der diverse fotoseries van Saeftinghe.

Keuze van film-filterkombinatie:

FC is voor Saeftinghe het meest geschikt vanwege 1. de infrarood-gevoelige band (bodemvochtigheid, vegetatiedichtheid), 2. de breedgeschakeerde weergave van het plantegroen in rode tinten, 3. vermoedelijk ook de afwezigheid van registratie van de blauwe band. FC is waarschijnlijk minder geschikt voor gebieden zonder duidelijke korrelatie van bodemvochtigheid met vegetatie, vooral als de bodem overwegend nat is. Voor gebieden met veel homogene eensoortige en bij voorkeur stroachtige vegetatietypen kunnen andere, blauwgevoelige fototypen verkieslijker zijn. De hier gevonden superioriteit van FC boven TC en Pan stemt overeen met o.a. de resultaten van Grimes en Hubbard (1971, en vele anderen) die op FC-foto's méér differentiatie konden onderscheiden.

TC is goed bruikbaar voor de vegetatiekartering. Wat Saeftinghe betreft vertoont TC in vergelijking met FC echter een paar belangrijke nadelen welke voor andere gebieden misschien wel voordelen kunnen zijn. Hét grote voordeel van TC en FC boven zwart-wit is de weergave in kleuren, waar de weergave van structuur en reliëf relatief weinig verschil maakt.

Pan is minder geschikt dan FC. Alleen voor gebieden waar de vegetatiedichtheid een belangrijk herkenningsgegeven is, kan Pan misschien beter voldoen dan FC door het grotere contrast tussen bodem (of schaduw) en vegetatie.

Vergeleken met FC is Pan geschikter in geval van bepaalde vegetaties, bijvoorbeeld Riet-velden.

Bandkeuze van de gefilterde zwart-wit afdrukken (serie 6a):

IR is uitstekend geschikt voor de vervaardiging van een topografische krekkaart, maar nauwelijks bruikbaar voor de herkenning der vegetatie vanwege het overheersend nat (zwart)-droog(wit) contrast van de ondergrond. IR is meer dan Pan, R, Gr of Bl geschikt voor bepaalde grasland-contrasten op Saeftinghe, evenals (IR).

(IR) is een zwak infrarode band en in combinatie met een vegetatie registrerende band, R of Gr, voor Saeftinghe en vermoedelijk ook voor vele andere terreinen zeer geschikt. R+(IR) of Gr+(IR) is als zwart-wit afdruk beter dan Pan. De combinatie (IR)+R+Gr was de beste van de zwart-wit afdrukken ((IR)+R+Gr in kleur = FC!). Voor terreinen zonder korrelatie bodemvochtigheid-vegetatie kan (IR) minder gunstig zijn.

R is voor Saeftinghe en waarschijnlijk ook voor de meeste andere "groene" objekten goed geschikt. Deze band is vermoedelijk even geschikt als Pan vanwege het algemeen scherpe kontrastrijke fotobeeld en de gedifferentieerde weergave van de groene vegetatiekleur en vegetatiestructuren.

Gr is voor Saeftinghe vrijwel even waardevol als R vanwege de grotere accentuering van de bruine kleuren. Echter de beeldscherpte en differentiatie in weergave der groene vegetatiekleuren is minder (Gr tendert naar Bl). De combinatie R+Gr is beter dan R of Gr afzonderlijk.

Bl is voor Saeftinghe ongeschikt, ook in combinatie met R of Gr. Het accentueren der stroachtigheid vertroebelt de zichtbaarheid van het vegetatiepatroon. Voor een gebied met overwegend homogene, eensoortige, bij voorkeur stroachtige vegetatietypen is Bl waarschijnlijk meer dan Gr en nog meer dan R, goed bruikbaar, evenals in geval van winteropnamen.

Keuze van seizoen:

Begin tot midden juni is voor Saeftinghe vermoedelijk de beste tijd. De verscheidenheid van groene kleuren en structuur is dan groot en bepaalde snelgroeïende eenjarige planten hebben nog niet veel kenmerken der vegetatie aan het oog onttrokken.

Keuze van schaal:

Voor de grofkorrelige structuren op Saeftinghe is 1:10.000 nog voldoende groot bij keuze van TC of FC. Bij een minder voordelige film-filterkombinatie en voor fijner gedifferentieerde gebieden is minstens 1:5.000 of groter vereist.

Dia of papier:

Dia's bezitten een konstante kleurbalans en een groot bereik in tintengradatie, maar er zijn geen kopieën. Op papier kunnen aantekeningen gemaakt worden; bij verlies worden nieuwe afdrukken gemaakt. Kleurafdrukken wijken meestal sterk af in kleurbalans.

5.3. De eventuele grotere geschiktheid van bepaalde zwart-wit fototypen boven FC en/of TC.

Het voor Saeftinghe beste zwart-wit type is de combinatie (IR)+R+Gr, beter dan Pan maar wel minder goed dan de kleuropnamen FC en TC. Wanneer dit type een rechtstreekse opname zou zijn zoals b.v. de spectrale banden serie en geen "onzuivere" filterafdruk, zou de waardering voor deze combinatie waarschijnlijk nog hoger zijn en mogelijk gelijk aan die voor TC.

Voor andere gebieden dan Saeftinghe lijkt een bepaald zwart-wit type -vooropgesteld een juiste keuze van seizoen- TC en FC wel te kunnen overtreffen. Dit is mogelijk in geval geregistreerde kleurverschillen irrelevant en misleidend zijn en juist structuurverschillen het belangrijkste onderscheid vormen. Pan of R kunnen dan beter zijn. Ook in geval van een vochtig gebied zonder duidelijk verband bodemvochtigheid-vegetatie (dus FC ongeschikt) is dit mogelijk, evenals met vegetatietypen die een overwegend -hier specifiek- stroachtig karakter bezitten, bijvoorbeeld door dood materiaal (dus TC ongeschikt vanwege de registratie van de blauwe band). De gewenste band(en) zijn hier R, Gr of R+Gr.

Een derde voorbeeld is een gebied met een aan de bodemvochtigheid gekorreleerde vegetatie (dus IR band gewenst) en met vegetatietypen met homogene eensoortige en bij voorkeur specifiek stroachtige vegetatie (dus Bl gewenst). De meest geschikte combinatie is hier: (IR)+Bl.

Overigens is het aannemelijk dat de informatierijkdom van de combinaties nog sterk toeneemt, misschien zelfs boven TC en FC uit, wanneer de banden in (zelf te kiezen?) kleuren worden weergegeven zoals bij TC en FC.

#### 5.4. Suggesties voor komende vluchten.

Wat hierboven gezegd is over banden is vrij speculatief, aangezien het voornamelijk berust op de vergelijkingen tussen de gefilterde afdrukken en niet tussen opnamen met een zuivere registratie van één band.

De multispectrale banden serie is wel zuiver, maar niet representatief genoeg voor een uitgebreide evaluatie.

Voor eventuele volgende vluchten doen we deze aanbevelingen:

tijdstip: in juni

schaal 1:5.000

bij een 5-camera-vlucht: R, Gr, Bl, (IR)+R+Gr, (IR)+Bl

Met een dergelijke serie over een representatief gebied zou de betekenis van de "zuivere" rode, groene en blauwe band voor de vegetatiekartering met meer zekerheid vastgesteld kunnen worden.

In vergelijking met de multiband serie van maart 1972 is hier IR+R en IR vervangen door (IR)+R+Gr en (IR)+Bl.

IR is toch duidelijk ongeschikt gebleken, terwijl een zwakke IR-komponent zeer geschikt is.

(IR)+R+Gr zal wel het meest geschikt blijken; (IR)+Bl is interessant als nieuwe combinatie die met name voor homogene vegetaties bruikbaar zou kunnen zijn.

Bij weergave van banden in kleur lijkt het verkieslijk de groene vegetatiekleuren in roodschakeringen op de foto's te krijgen.

Dit is misschien ook interessant op TC toe te passen:

de blauwgevoelige laag koppelen aan een rode (magenta) kleur,

de groengevoelige laag koppelen aan cyaan en

de roodgevoelige laag koppelen aan geel.

Literatuur.

- Grimes, B.H. and  
Hubbard, J.C.E. (1971): A comparison of film type and the importance of season for interpretation of coastal marshland vegetation. *Photogrammetric Record* 7(38):213-222.
- Toorn, J. van der (1971): Toepassing van false colour en thermische infrarood luchtfotografie bij een vegetatiestudie in Zuidelijk Flevoland. Behorend bij jaarverslag Instituut voor Oecologisch Onderzoek 1-11-1970 tot 1-11-1971.
- Zonneveld, I.S. (1972): Reflection, absorption and transmission of radiation through plant tissues. Appendix to Zonneveld lectures on Vegetation science. ITC.

SUMMARY

A vegetation study of the "Verdronken Land van Saeftinghe" in the SW of the Netherlands with aerial survey techniques.

The drowned land of Saeftinghe is a brackish water tidal area in the dutch part of the estuary of the Westerschelde, at about 15 km from Antwerp, Belgium.

Since 1570 this former polderland is drowned because of successive transgressions of the sea.

By tidal sedimentation a 3600 ha salt marsh arose, intersected by numerous fine branched, marvelously shaped creek systems. It has a rich avifauna and is becoming relatively more and more important as a natural resource as a result of a decrease in acreage of similar regions in the country, due to civil works in connection with the "delta scheme". In 1980 Saeftinghe will represent 80% of the remaining salt marsh areas in the southwest of the Netherlands.

The salt marsh is perfectly suited for large scale research on sedimentation processes, undisturbed natural vegetation patterns and shifts in the vegetation by grazing.

Several types of aerial photographs were used; also recordings of the years 1935 and 1957. A vegetation map 1971, scale 1:10.000, has been composed. Added small scale cartoons show the dynamics of land accrescence, succession of vegetation, landscape units and grazing influence. An ecological diagram shows relationships between vegetation, relief, salinity, soil maturity and grazing.

Chapter 2 describes hydrology (tidal movements, salinity, eutrophic factors), geomorphology (creek-levee-backswamp systems, coastal ridges (levees), tidal curenents and creek patterns), soil factors, dead material deposits and grazing by sheep and cows. The tidal fluctuations are the most extreme of the Netherlands, causing strong surface relief.

The creek depth averages 2.5 m, the average difference in height of natural levee - back swamp being 1.5 m. The salinity rises from 50/00Cl<sup>-</sup> upstream to 9 promille Cl<sup>-</sup> downstream (mean salinity at high tide), i.e. represents the a-mesohaliticum. Salinity fluctuates in time considerably, from 4.5 up to 20 promille Cl<sup>-</sup>, giving high death rates of organisms and high natural eutrophy. The levee-back swamp system dominates the geomorphology of the salt marsh. Mostly the levees along the creeks are well developed, reaching a height of 0.5 to 1.5 m.

Coastal ridges (levees) are less clear visible, detectable only on aerial photographs (see figure 2).

Grazing by sheep, cows and horses, gives rise to multiple vegetation types. Aerial photography permitted easy drawing of grazing intensity maps.

Chapter 3 deals with the vegetation. The flora of Saeftinghe contains euhalinic salt plants (halophytes pur sang), f.i. *Salicornia europaea*, euryhalophytic plants as *Spartina townsendii*, *Aster tripolium*, *Elytrigia pungens* and *Puccinellia maritima*, plants with optimum in the brackish water as *Scirpus maritimus*, plants with tolerance to salinity but with optimum in fresh water like *Atriplex hastata* and *Phragmites australis*. The vegetation is strongly influenced by the high instability level of the environment as is shown by the low number of species, dominance of single species, coarse graininess of/and sharp boundaries in the vegetation.

The five dominant species are *Spartina townsendii*, *Scirpus maritimus*, *Aster tripolium*, *Atriplex hastata* and *Elytrigia pungens*.

Aggregation (mass effect) as a positive competitive factor in the struggle for survival brings about coarseness of vegetation pattern at Saeftinghe.

The sharp boundaries manifest themselves at microscale, i.e. between the individual aggregates and at the sudden transition from levee to back swamp. At macroscale, i.e. over a distance of several hundred meters, the boundaries between the vegetation of successive back-swamps are difficult to detect. These vague borders, which are dependent on small differences in dominance and which are almost undetectable in the field can be delineated easily by aerial photo interpretation.

The vegetation map (appendix 1) is designed using a series of panchromatic aerial photographs at scale 1:10.000 and a series of false colour photographs at scale 1:5.000 of the northern part of the Saeftinghe area. The false colour type could be used as an important key for the interpretation of the smaller scale black and white pan photographs of the whole area.

The legend-units of the vegetation map are complexes of vegetation types, which have associations, subassociations, variants and subvariants (following generally the classification of Beeftink 1965). A list of vegetation types can be found in appendix 3.

Chapter 4 and the ecological diagram in appendix 1 deal with direct relations between vegetation and environmental master factors.

The relationship between relief-causing flooding differences- and vegetation is studied with the aid of detailed height data of the year 1961 and panchromatic aerial photographs from 1957 and 1971. An ecological classification has been made, represented in the ecological diagram, of 5 groups. Basic criterion was the aeration level in the soil, related with the variation of levee to very wet back swamp. The soil map of Bazen and Hielkema (see appendix 1) correlated with the vegetation map to a rate of 45%, mainly as a result of the correlation vegetation - aeration - physical ripening.

Grazing. With increasing intensity of grazing, the natural vegetation of successively *Atriplex hastata*, *Aster tripolium*, *Scirpus maritimus*, *Elytrigia pungens* and *Spartina townsendii* makes way for a pasture of *Puccinellia maritima* (low) and *Festuca rubra* and *Agrostis stolonifera* (levees of creeks). Several plant species, namely *Limonium vulgare*, *Juncus gerardii*, *Artemisia maritima* and *Festuca rubra*, likely are present at Saeftinghe only as a consequence of grazing. Communities of *Scirpus maritimus* resist grazing by sheep, but are less proof against cows. Grazing at Saeftinghe has to be considered as a positive and enriching factor in terms of nature conservation.



The grazing map also shows a boundary in the pattern of vegetation, coinciding with the 7 promille Cl<sup>-</sup> border, that is the transition between the -as defined by us- fluviatile and marine part of the a-mesohalinicum. With respect to this limit especially the dispersion of *Spartina* and *Scirpus* vegetation is important.

Vegetation types of cushy scleromorphic plant species as *Spergularia salina*, *Glaux maritima* and *Cochlearia officinalis* occur especially along the northern coast which is relatively strongly exposed to wave actions.

Vegetations of *Aster* and *Atriplex* occur in certain zones where dead plant deposits affect the vegetation.

Chapter 5 deals with the succession in the vegetation. The existence of aerial photographs of this area from the years 1957 and 1935 in addition to a vegetation study from 1931 (van Langendonck) permitted designing maps of the vegetation of these years (see appendix 1).

In general the succession is a result of silting up of Saeftinghe, corresponding with the vertical zonations as given in the ecological diagram. Between 1935 and 1957 Saeftinghe grew by silting up strongly principally by expansion of *Spartina townsendii*.

From 1957 till 1971 *Spartina* was partly replaced by *Scirpus maritimus*, most likely by the silting up of the land.

This study has been initiated because Saeftinghe, like so many estuarine areas, is in danger, being encircled from all sides by severaly polluting industries. Two canals across Saeftinghe are planned to enable expansion of the industrial areas. These canals would destroy very valuable parts of the non-embanked marsh. There is also the threat of increasing waterpollution, exceding already maximum admissible rates of pollution.

#### Summary of the photo evaluation.

Evaluation of several types of aerial photographs, applied to vegetation mapping of the "Verdronken Land van Saeftinghe".

Except series of photographs used for vegetation mapping, there exist series (see table 1) -experimental work of KLM Aerocarto- which are evaluated on suitability for the vegetation mapping at Saeftinghe.

Important evaluation factors were:

a. the photographed parts must represent the whole area, b. the recognizability of the vegetation pattern (legend-units on the map) is more important than the difference from the recognizability of the separate plant species.

The main conclusions are:

A. Concerning the filmfilter combination: False colour and true colour are much more suitable for application on Saeftinghe than black and white series, on behalf of colour reproduction. False colour suffices better than true colour because 1). differences in green vegetation colours are reproduced more nuanced on false colour, 2). differences in soil moistness -which is at Saeftinghe an important environmental factor- and vegetation density (especially at wet places) are visible on false colour by means of infrared registration, 3). false colour does not register the blue wavelengths which often disturb relevant information (see below).

Panchromatic recordings are less suited for Saeftinghe because certain important vegetation types often show very few distinction in the grey tones.

One is therefore relatively strong dependent on differences in texture and structure in interpreting the photographs.

Comparison of photoseries with a selective registration in black and white of one or more bands of specified wavelengths showed following results.

Registration on the red band is very much suited because of the generally sharp image and heavily contrasting reproduction of differences in green vegetation colours. The green band is almost as suited as the red one. The green band seems uttermost good for reproducing differences in brown vegetation colours. Blue is not suited because of excessive registration of strawlike (dead) material. The general vegetation pattern is usually reproduced obfuscated in the blue wavelengths (especially also owing to haze).

Infrared black and white pictures are not suitable for vegetation mapping at Saeftinghe (grassland slightly excluded), but excellent fitted to trace a topographic creek map.

Soil humidity is recorded in a strong black (wet) - white (dry) contrast. A faint registration of infrared is favorable for the vegetation mapping by feeble recording of soil humidity differences and vegetation structure differences on moist soil.

B. With respect to the scale: the distinguished legend units are composed of a complex of small grains (which mostly represent vegetations types). These grains, for instance small tufts of *Aster tripolium* up to a few meter in diameter, can be identified well at scale 1:5.000.

Scale 1:10.000 can be used in case of pictures with a well chosen filmfilter combination (f.i. false colour or true colour), but is troublesome with respect to the delination of the legend units (finicky work) and this scale will be too small for other, more differentiated landscapes, unless the photographs are enlarged.

C. With respect to the season the first two weeks of june will be the best time for aerial photography.

Before that time the vegetation has not sufficiently differentiated into green colours. After that time certain vegetation structures are obfuscated by the excessive growth of *Atriplex hastata* and certain vegetation types become invisible from the air.