

DIE GEBRUIK VAN LANDSAT BEELDE AS HULPMIDDEL IN HERWINNINGSBEPLANNING

M L FOURIE

ADMINISTRASIE VIR BLANKES, LANDBOUNAVORSING
Privaatsak 13189, Windhoek 9000



*M.L. Fourie
Eerste Landbounavor-
ser Weidingkunde*

Inleiding

Suidwes-Afrika is primêr 'n semi-ariëde landbouland, ingestel op veeproduksie vanaf lae potensiaal natuurlike weiding wat oor die algemeen nie in 'n optimale toestand is nie. 'n Nasionale hulpbronherwinningstrategie is in 1988 geformuleer en het ten doel om spesifieke knelpunte in die totale biologiese, fisiese en finansiële boerderystelsel van 'n deelnemende boer te identifiseer. Probleme word dan in prioriteitsvolgorde volgens 'n herwinningsskedule hanteer. Hierdie strategie is afhanklik van die tydige en behoorlike karakterisering van die natuurlike plantegroei in 'n gereelde monitor program. Konvensionele evalueringstegnieke is arbeidsintensief en in ag genome die oppervlakte betrokke onprakties. Die gebruik van sateliet beelde wat op gereelde en koste effektiewe basis verkry kan word, kan 'n oplossing bied vir hierdie probleem.

Introduction

SWA/N is primarily a semi-arid agricultural country set on animal production from low potential natural grazing, which is in general not in optimal condition. A National Resource recovery strategy was formulated in 1988 with the aim of identifying special problem areas in the total biological, physical and financial farming system of a participating farmer. This strategy is dependent on the timely and correct characterization of the natural vegetation in a regular monitoring program. Conventional evaluation techniques are labour intensive and taking the area into consideration, impractical. The use of satellite pictures which are obtained on a regular and cost effective basis, may be a solution to this problem.

Satelietbeelde

Sateliete word reeds 'n geruime tyd as platvorms vir gesofistikeerde sensors wat gedeeltes van die elektromagnetiese spektrum van die aarde se uitstraling meet gebruik. Hierdie ontwikkeling spruit uit die neem van fotos vanuit

die ruimte tydens die vroeë vlugte van Mercury en Gemini sateliete. Die Landsat reeks sateliete is primêr vir die studie van plantegroei en oppervlak geologie ontwerp en is reeds sedert 1972 operatief. Die Sateliet Toepassingsentrum te Hartebeeshoek buite Pretoria ontvang vanaf 1980 op 'n operasionele basis inligting van Landsat sateliete.

In teenstelling met 'n foto wat deur 'n kamera geneem word bestaan 'n satelietbeeld slegs uit numeriese inligting wat as 'n sogenaamde valskleur beeld op 'n rekenaarskerm vertoon, of op fotografiese medium afgedruk kan word. 'n Tipiese Landsat MSS beeld (dit is multispektrale aftaster) bestaan uit numeriese inligting versamel in vier spektrale bande, van vier verskillende golflengtes gereflekteerde sonlig, vir 'n area nagenoeg 185 kilometer by 185 kilometer. Die kleinste eenheid (resolusie) van so 'n beeld verteenwoordig 'n area van 80 meter by 80 meter op die grond. Die inligting word vanaf die sateliet na 'n grondontvangsstasie versend waar dit op magnetiese band versamel word en dan in verskeie vorms vir gebruikers beskikbaar is. Kenmerkend van Landsat beelde is die uitstaande kwaliteit, minimum distorsie en uniforme skaal. Landsat dekking van 'n spesifieke area kan elke 18 dae van dieselfde sateliet verkry word. Beelde word by die Sateliet Toepassingentrum in 'n argief gestoor en kan per katalogus bestel word.

'n Totaal van 29 Landsat MSS beelde, wat die totale komersiële boerderygebied dek, is vanaf die Sateliet Toepassingentrum aangekoop. Die datums van die beelde wissel vanaf Maart tot Mei 1989 en is doelbewus geselekteer vir geen of die minimum wolkbekleding op 'n datum so spoedig as moontlik na afloop van die piek reënseisoen. Oor die algemeen geld die beginsel dat die maksimum inligting in terme van plantegroei op 'n beeld verkry word wanneer lewende plantemateriaal die grond maksimaal bedek, beskikbare vog in gronde die verskille ten opsigte van voghou potensiaal van gronde beter aksentu-



Foto 1: 'n Gedeelte van die rekenaartoerusting wat gebruik word vir die Landsat beelde.

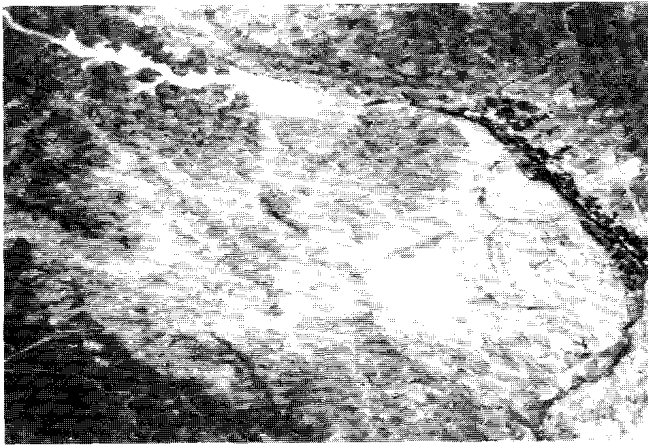


Foto 2: Landsat beeld van die Hardap-dam en besproeiingskema

eer en so min as moontlik stof in die atmosfeer voorkom. Hierdie situasie is uit die aard van die saak meer waarskynlik in die laaste gedeelte van die reënseisoen. Om probleme as gevolg van verskille tussen sensors van verskillende sateliete te voorkom is beede slegs van Landsat 5 oorweeg. Wolkbedekking het duidelik as 'n probleem na vore gekom tot so 'n mate dat beelde vir sommige areas so laat as Mei gekies moes word.

Beeldverwerking

Die Direkoraat Landbou beskik oor 'n beeldverwerkings-fasiliteit wat op 'n mikrorekenaar gebaseer is. Omdat al die Landsat beelde in numeriese formaat waarop sistematiese korreksies reeds gedoen is, aangekoop is, kan verskeie verwerkings met behulp van die rekenaar op die beelde gedoen word.

Geometriese Korreksie

In die eerste plek moet 'n beeld of gedeelte van 'n beeld waarin belangstelling word geometries gekorrigeer word. Hierdie proses is noodsaaklik omdat niestandaard die min distorsie in Landsat beelde die beeld in werklikheid 'n parrallogram vorm moet aanneem en nie 'n vierkant vorm soos by ontvangs nie. Die rede hiervoor is dat die sateliet van pool tot pool oor die aarde beweeg en die aarde se wes na oos beweging gedurende die nagenoeg half minuut wat dit die sateliet neem om 'n beeld sekwen-sieel in lyn van noord na suid waar te neem tot gevolg het dat die beeld in effek geswaai in verhouding tot die noord suid lyn waargeneem word. Korreksies word gedoen deur van verwysingspunte wat duidelik op beide die beeld wat op 'n rekenaarskerm vertoon word en 1 : 50000 topografiese kaarte sigbaar is vanaf die kaarte na die beeld oor te dra. In effek word welke element van die beeld in oorstemming met al die verwysingspunte na 'n meer presiese posisie verskif. Verskeie landmerke soos paaie, rivierlope, landingstrome, damme en panne kan gebruik word, veral indien 'n punt soos 'n padkruising op die beeld sigbaar is. Tipies word minstens vyf na ses punte per area van nagenoeg 10000 hektaar gebruik om 'n akuraatheid van minstens een beeldelement (dit is 80 by 80 meter) te verkry. Landmerke soos plaasgrense en kampdrade kan nou met bevredigende akuraatheid op die gekorrigeerde beeld ooreël word wat identifisering van spesifieke areas op die grond vereenvoudig.

Versterkte Plantegroei beeld

'n Versterkte plantegroei beeld word vervolgens vanaf die geometries gekorrigeerde beeld saamgestel. In die eerste

plek word 'n hoofkomponent analise op die beeld toegepas. Hierdie proses het tot gevolg dat die inligting gekompakteer en die korrelasie tussen die verskillende Landsat bande verwyder word. Tipies word 99% van die variasie teenwoordig in die beeld in die eerste drie hoofkomponente behou. Die eerste komponent verteenwoordig die terrein helderheid en die tweede en derde die spektrale verskille in oppervlak bedekking. Die eerste drie komponente word vervolgens as die Munsell kleur parameters helderheid, tint en versadiging onderskeidelik vertoon deur die drie primêre kleure blou, groen en rooi vanaf die Munsell parameters te bereken. Die detail teenwoordig in laasgenoemde beeld kan effektief in gestratifiseerde eenhede vereenvoudig word deur filters op die laaste twee Munsell parameters toe te pas.

Hierdie tipe is huidiglik slegs as 'n beeld op die rekenaarskerm beskikbaar aangesien die afvoer daarvan na die beskikbare drukker nie baie suksesvol is nie. Dit is egter ideaal vir visuele interpretasie van die beeld.

Klassifisering

Die volgende verwerking behels die klassifisering van al die elemente van die beeld in 'n voorafbepaalde aantal klasse ten einde die groot hoeveelheid inligting teenwoordig in 'n beeld te reduseer na 'n bruikbare aantal kategorieë. Omdat daar meestal min vooraf kennis ten opsigte van 'n betrokke area beskikbaar is word 'n nie gerigte klassifikasieproses gebruik. Nadat die plantegroei versterkte beeld van die area bestudeer is word 'n subjektiewe aantal klasse gekies waarna die klassifikasieproses bykans outomaties verloop. Alle beeldelemente word in een van die vooraf bepaalde aantal klasse gesorteer in ooreenstemming met 'n gekose wiskundige model en sekere variasie kriteria. 'n Probleem mag ontstaan indien te min klasse gekies is deurdat elemente saam gegroep mag word en inligting verlore kan gaan. 'n Soortgelyke probleem kan ontstaan indien te veel klasse gekies en klasse dus geskep word wat in werklikheid nie verskillend mag wees nie.

Die resultaat van die klassifikasieproses is 'n enkelband beeld waar elke element 'n enkel waarde verteenwoordigend van die klas waarin die element gesorteer is, is. Die beeld kan gefilter word om te veel detail te vereenvoudig. Klassifikasiebeelde word met groot sukses teen 'n skaal van 1 : 50000 op die kleur drukker afgevoer en vir gebruik aan voorligtingsbeambptes beskikbaar gestel.

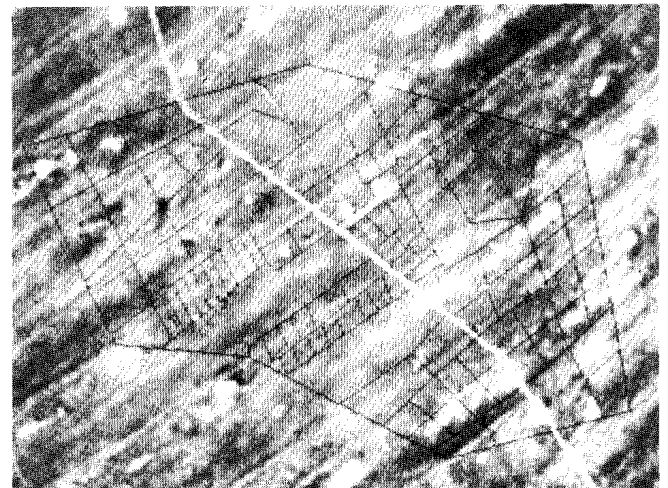


Foto 3: Volledige Landsat beeld van Kalahari Proefplaas nadat grens- en kampdrade ingetrek is.

Toepassing

Die multikleur skaal verwante klassifikasiekaart kan deur die voorligtingsbeampte gebruik word om die aanvanklike kartering tydens herwinningsbeplanning te vereenvoudig. Dit beteken nie dat die kaart net so gebruik kan word nie, die plaas of area moet steeds besoek en elke klas of kleur op die kaart moet gekarakteriseer en bevestig word. Twee probleemareas naamlik erg ontblote grond en dig bebosde areas word duidelik ondervang. Die feit dat die presiese oppervlakte van elke klas in die klassifikasie bekend is ondersteun die beplanningsfase en maak toekomstige vergelykings meer sinvol. Klassifikasiekaarte wat oor tyd vir dieselfde area saamgestel is kan gebruik word om areas van verandering in kaartvorm te bepaal.

Klassifikasiekaarte is nie sonder probleme nie. Omdat die aantal klasse subjektief gekies word kan probleme soos

reeds bespreek ontstaan. Dit is ook duidelik dat die klassifikasie programme nie onfeilbare resultate lewer nie. Van die beeld elemente, selfs groepe elemente word verkeerd geklassifiseer wat moontlik toeskryf kan word aan die inherente heterogeniteit van die landskap in verhouding tot die beeld elementgrootte. 'n Kleiner elementgrootte mag moontlik hierdie probleem ondervang. Landsat beelde met 'n 30 by 30 meter elementgrootte is reeds bestel en sal vroeg in 1990 beskikbaar wees.

'n Ander probleem wat ondervind word is dat dit moeilik is om met slegs die klassifikasiekaart in die veld sinvolle evaluasies te maak. Adisionele inligting wat in die vals-kleur (geometries gekorrigeerde) en versterkte plantegroei beelde teenwoordig is stel die menslike interpreteerder bewustelik en onbewustelik in staat om die klassifikasie beter te verstaan. Beide hierdie produkte sal vanaf 1990 op hoë kwaliteit fotografiese medium beskikbaar wees.