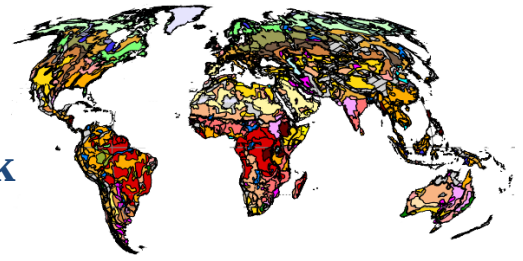


Sustainable Agriculture Support Network

Deventer, the Netherlands

www.sanetlink.nl



SANET

Landbouwkundige haalbaarheidsstudie voor een project in Chitunda, Harco Jellema.

Malawi, Chitunda

Korte beschrijving van het gebied:

Het landschap rond Chitunda, 35 km ten noorden van de plaats Kasungu en ca 150 km ten noorden van de hoofdstad Lilongwe, kan gekenmerkt worden als een open woodland (savanne landschap), met weinig grote bomen, veel struiken en gras. (voor overzichtskaart Malawi zie **bijlage 1**)

Het is een oud sterk versleten en geërodeerd landschap met karakteristieke Inselbergen. Deze Inselbergen bestaan voornamelijk uit het makkelijk verweerbare graniet-gneis.



Karakteristieke Inselbergen



Het verweringspatroon van graniet-gneis dat men overal aan treft, geeft het oppervlak een grof “zandig” karakter.

Het landschap is licht glooiend met hellingen van 4 – 10 %. De ondergrond bestaat uit zware klei- / leem, waardoor de interne drainage (water infiltratie) zeer gering is. Dit heeft tot gevolg dat het water niet goed in de ondergrond kan infiltreren en er dus veel erosie zal optreden aan het oppervlak. Tevens treed er interne laterale erosie op, met tunnelerosie tot gevolg (zelf bij een geringe regenbui).

Deze erosie heeft tot gevolg dat bij een geringe helling van 4 % er al een verlies van de bovengrond is, door afspoeling, van ca 1 – 2 cm per jaar.



Veel oppervlakte erosie



laterale tunnel erosie

De bodem kan gekarakteriseerd worden als een Haplic Lixisol (WRB /FAO classificatie).

Een “zandige” topsoil van ca 0 – 20 cm dik, met daaronder een zwaar leemige, voor water slecht doorlatende ondergrond, die vaak rust op een verharde ondoordringbare plinthite/ lateriet laag (versteende ijzerlaag) en/of een rotsbodem. (Zie bodemkaart regio Kasungu)

Bijlage 2a : soil map Kasungu (regio Kasungu)

Bijlage 2b : algemene beschrijving Lixisol WRB / ISRIC Wageningen

De “zandige” bovengrond heeft geen tot weinig waterhoudend vermogen. Ook na een hevige regenbui in een voorgaande nacht, is de bodem de volgende ochtend op 10 cm diepte weer kurk droog terwijl de ondergrond helemaal geen vocht heeft gekregen. In de tabel van de vochtmetingen is duidelijk te zien dat het vocht % in de ondergrond zeer gering is.

Bijlage 3 : vochtmetingen

De bodemvruchtbaarheid van het gebied is zeer laag. De pH (zuurtegraad) is ca 7.0 maar er is een groot gebrek aan bijna alle belangrijke voedingsstoffen voor een goede gewasgroei en hoge opbrengsten. Ook het organisch stofgehalte in de bovengrond is nihil. (Zie monster 1,2 ,3 , 5) Ook het fosfaat (P) gehalte en het stikstofgehalte N % is zeer laag. Monster 4 heeft een hoger % organische stof, omdat het veel lager ligt in het terrein en daar veel erosiemateriaal is geaccumuleerd.

Gezien de profielopbouw van deze bodem zou diepploegen een optie zijn, ware het niet dat dit onuitvoerbaar is op deze locatie (te kostbaar en te veel stenen in de ondergrond)

	Sample Description	% OM	pH	P (ppm)	% N	Mg (ppm)	Ca (ppm)
1	0 - 20, Maïs	1,5	7,0	75	0,154	96	2328
2	30 – 40	0,5	7,0	84	0,308	139	2635
3	60 – 80	0,6	7,0	111	0,336	132	2677
4	0 - 20, Citrus	3,0	7,1	51	0,210	133	4177
5	0 - 20, Pinda	1,5	7,5	87	0,105	127	3580

Dit betekent dat landbouwproductie op deze bodems marginaal zal zijn zonder grote input van voedingsstoffen, daarnaast er is ook regelmatig, gebrek aan water tijdens het groeiseizoen. De warme natte / regen tijd loopt van november t/m april – mei, met een neerslag van ca 1200 mm, maar de laatste jaren was er (soms) een onregelmatige neerslag in het regenseizoen. Tijdens de regentijd is de gemiddelde temperatuur 26 – 30 gr. Celsius, hetgeen ook een hoge verdamping tot gevolg heeft. In de droge periode is er geen neerslag van betekenis. (Zie tevens de overzichtskaarten voor temperatuur en neerslag.)

Bijlage 4 : overzichts kaarten neerslag Malawi

Bijlage 5 : overzicht max. / min temperatuur Malawi



Stampen van de maïs tot maïsmeel



plant-bemesting bij maïs

De boeren in Chitunda:

De boeren in het betreffende gebied kunnen aangeduid worden als, hard werkende innovatieve boeren, die open staan voor veranderingen en van elkaar willen leren. Met alle boeren die behoren tot de “village” Chitunda, zijn **interviews** gehouden “on the spot”, d.w.z. in het veld op hun eigen erf. Hierbij werd door hun verteld hoe groot hun “garden” was (aantal acres), welke gewassen werden verbouwd, in welke rotatie, welke gewassen samen werden geteeld als mixing-crops, hoeveel kunstmest werd gestrooid en bij welke gewassen het werd toegediend en wat de opbrengst was.

Daarnaast werd gevraagd wat zij, **de boeren, zagen als hun grootste probleem.**

Het meest gehoorde antwoord was dat de kunstmest erg duur was, dat ze een matige (slechte) kwaliteit hadden van de tabak, die uiteindelijk op de tabaksmarkt te weinig op bracht in geld. Een enkeling voegde daar nog aan toe dat de hoeveelheid regen te weinig is voor een goede opbrengst.

Een **grote verscheidenheid aan gewassen** worden geteeld.

Maïs werd in de hele regio (en ook in heel Malawi) als belangrijkste gewas geteeld.

De maïs is het belangrijkste basisvoedsel voor iedereen. De maïs wordt gemalen tot maïze-flour, dat wordt aangelengd met water en gekookt. Alle kinderen op de basisschool in het dorp, kregen tussen de middag een kom met maïs pap.

Een gezin van ca 10 personen kan van de opbrengst van 1 acre met maïs, een heel jaar leven. (Bij een productie van ca 24 zakken (50 kg) / acre.)



Klaar maken van de maïs pap



na de maaltijd



Tabak als belangrijkste cash crop



Naast maïs werd bijna door elke boer tabak geteeld. Tabak is de belangrijkste cash crop voor de boeren, waarmee geld te verdienen valt.

Naast maïs en tabak hadden de meest boeren ook kleinere eenheden met groundnoot (pinda), millet, cassave, soyaboontjes, boontjes, zoete aardappel, Irish potato en pompoen. Hier en daar stond een bananenboom of een citrusboom

Hybride maïs rassen werden gebruikt om hogere opbrengsten te realiseren, vergeleken met de lokale maïs rassen. Proeven met verschillende sorghumrassen werden ook waargenomen.

Bijna alle boeren gebruiken kunstmest om toch, gegeven de arme bodem, een redelijke opbrengst te kunnen realiseren. Omgerekend gebruiken sommige boeren 160 kg pure stikstof /

ha voor de bemesting van maïs. Dit geeft onder de lokale omstandigheden ca 3000 kg korrel / ha. Ter vergelijking zou in Nederland een bemesting van ca 160 kg N/ha een productie kunnen geven van ca 10 – 12 ton / ha.

Tevens werd door een enkeling plant-bemesting toegediend om uitspoeling van kunstmest te voorkomen. Ook later tijdens het groeiseizoen werd hier en daar plant-bemesting toegepast. Het gebruik van organische mest en compost werd slechts door een enkeling toegepast. Bij drie boeren waren een paar koeien, een paar varkens of konijnen.

De belangrijkste gesignaleerde landbouwkundige problemen zijn:

- Een zeer arme zandige bovengrond
- Groot erosie probleem, bij een geringe helling van > 4 % , meer bodembeschermende maatregelen zijn urgent.
- Een bodem met weinig tot geen organische stof (geen voedingselementen), met een gegeven snelle afbraak van ca 8 % / jaar
- Geen tot gering waterhoudend vermogen van de bovengrond
- Weinig tot geen gebruik van compost en organische mest
- Gewasresten van de vorige teelt, worden weinig tot niet ondergewerkt (extra org stof)
- Onoordeelkundig gebruik van kunstmest en onjuiste dosering (vaak alles in een keer toegediend aan het begin van het groeiseizoen.)
- Gebruik van slecht zaad-/ stekkenmateriaal
- Verkeerde gewasrotatie
- Onjuiste combinatie van gewassen (mixing-crops)
- Te laat zaaien/ poten van gewassen.
- Slecht bewortelbare ondergrond, geringe infiltratie van water
- geringe neerslag (en soms onregelmatig) in het regenseizoen
- geen aanwezige opvangbekkens voor regenwater, voor gebruik in de droge periode
- slechts een enkele put voor gebruik van irrigatiewater in de droge tijd.
- Zeer eenzijdig voedingspatroon, (maïspap) met te weinig groenten en fruit (vitamines)

Geteelde gewassen:

Maïs	hoofd voedingsgewas	hybride en lokale variëteit
Tabak	belangrijkste cash crop	Flue-cured Tobacco / Tobacco Burley
Pinda (groundnut)		
Cassave		
Soya boontjes		
Zoete aardappel		
Irish potatoes	(= Europese aardappel)	
Millets		
Sorghum		
Banaan	hier en daar een paar dicht bij elkaar op nattere stukken	
Zonnebloem		
Citrus	hier en daar een aantal bomen	
Pompoen	als tussengewas bij maïs en tabak	
Uien	teelt in kleine eenheden	
Tomaat	teelt aan einde van de natte tijd in kleine eenheden	



Meten is weten tussen de tabak



jonge cassave plant



Sorghum proeven en Pinda



Cassave en Tabak

Gebruikte kunstmest:

Alle boeren gebruiken kunstmest om enige productie te verkrijgen. Er waren slechts beperkte soorten verkrijgbaar die ook iedereen gebruikt, zonder juiste dosering :

N-P-K-S	20-20-0-4 (%)	kostprijs:	5000,00 MK / 50 kg
Urea	47 % N		5000,00 MK / 50 kg
			(MK = Malawi Kwacha , 207 MK ≈ 1 Euro)

2 x NPK + 2 x Urea / 1 acre maïs als veel gebruikte dosering

CAN	27 % N [Calcium Ammonium Nitraat]	
		special voor tabak 4900 MK / 50 kg
SASOL	LAN (27) Micro/KAN(27)Micro = Limestone Ammonium Nitraat 27 % N	
		Speciaal voor tabak
Compound D	N-P-K: 8-18-15 + 6 S + 0.1 B	special voor tabak 6500 MK / 50 kg

Dosering tabak: 1 x NPK + 1 x CAN / 1 acre tabak of 1 x NPK + 1 x Comp D

De andere gewassen kregen geen extra kunstmest.

(Pinda / Groundnut is een vlinderbloemige en legt zelf N vast)

Opbrengsten:

De perceelsgrootte van de boeren varieerde van 3 t/m 12 acre. (1 acre = 0.4046 ha)

De meest boeren hadden tenminste 2 acre maïs (eigen voedselproductie) en daarnaast één tot meerdere acres tabak, en vervolgens ½ acre groundnut, millet, soya en andere gewassen.

Gemiddelde opbrengsten:

Hybride maïs	22-25 bags (van 50 kg) / 1 acre [maïskorrel]
Lokale maïs	18 bags
Lokale maïs zonder kunstmest	12-18 bags
Tabak	2 – 6 piles (van 100 kg gedroogde bladeren) /acre
Pinda	4-5 bags / acre
Sweet potato	150 kg / acre
Cassava	7000 kg / acre

Opm: veel boeren hebben geen exact beeld hoe groot hun oppervlakte met verschillende gewassen werkelijk is en de opbrengsten worden veel te hoog ingeschat en opgegeven.

Een simpele berekening van gemaakte kosten voor de aankoop van zaaizaad, kunstmest en de opbrengsten bij verkoop op de markt geeft een “inkomensplaatje”, waaruit blijkt dat een “grote”boer met 5 acre (2 ha) een inkomen heeft van ca € 55,- / maand.

De grootste winst zit in de verkoop van tabak. De meeste maïs is voor eigen consumptie.

Bijlage 6 : Een “inkomensplaatje” van een boer met 5 acres (2 ha)

Aanbevelingen:

Een van de belangrijkste aanbevelingen is, dat de boeren een goede training krijgen in landbouw, bv: juist gebruik van kunstmest, goede gewasrotatie, goede mixing-crops, gebruik van compost, gebruik van organische mest, het toepassen van veel meer vlinderbloemigen (alley-farming), het onderwerken van gewasresten, het op tijd zaaien/poten van gewassen, gebruik maken van beter zaaizaad/stekken, gebruik maken van water opvangbekkens , enz enz.

Een van de mogelijkheden is het opzetten van een voorbeeldboerderij dat een spin-off kan krijgen naar alle boeren in Chitunda en omgeving.

Nadere uitwerking “voorbeeldboerderij”:

Een van de oudere “chiefs”, heeft zijn stuk land ter beschikking gesteld, ter grootte van ca 2.6 ha ≈ 6.4 acres, om te dienen als centrale voorbeeld boerderij. Dit stuk land is goed gelegen aan de voet van de berg die direct ten zuiden ligt van de village en op enkele meters van de doorgaande weg van Kasungu naar het noorden (M1).

Bijlage 7 : kaartje met aanduiding contouren stuk land voor de voorbeeldboerderij.

Indeling:

Op het terrein zal een deel van het land bestemd worden voor het gebouw zelf.

Het gebouw: met faciliteiten zoals: kantoor, toiletten, douches, opslag- onderhoud- machines, opslag bestrijdingsmiddelen , -kunstmest, - zaaizaad, tevens de eerste opslag van oogstproducten en eerste verwerking van die oogstproducten. Daarnaast kunnen eenvoudige faciliteiten gecreëerd worden dat kan dienen als “guesthouse” voor bezoekers.

Een **aansluiting op het elektriciteitsnet** moet gerealiseerd worden.

Daarnaast moet er een systeem komen voor **drinkwateropslag** (grote tank op palen) met aansluiting in het gebouw voor verschillende tappunten (wasbakken, toilet, guesthouse) Het pompsysteem om het water op te pompen naar de grote tank kan gerealiseerd worden m.b.v. solar energie (zonnepanelen en grote accu's) . Tevens is een groot opvangbekken voor regenwater, van belang om tijdens drogere perioden toch water te kunnen geven aan bv de tomatenteelt.

Landgebruik:

Het voorstel is om 4 acres te gebruiken in een jaarlijkse gewasrotatie van vier gelijke blokken, m.a.w. één acre per gewas in een **gewasrotatie** van:

	Verdeling 1 ^e jaar	2 ^e jaar
Veld 1	Aardnoten	Cassave
Veld 2	Maïs	Aardnoten
Veld 3	Soya/ Sweet potato	Maïs
Veld 4	Cassave	Soya / Sweet potato

óf:

	Verdeling 1 ^e jaar	2 ^e jaar
Veld 1	Sorghum / Millet	Cassave
Veld 2	Aardnoten	Sorghum / Millet
Veld 3	Maïs	Aardnoten
Veld 4	Cassave	Maïs

Tijdens de rotatie kan als “tussengewas” dienen: pompoen , bonen, tomaten

Op deze centrale boerderij kunnen de trainingen gegeven worden aan de lokale boeren en kunnen betere landbouwmethoden worden toegepast en gedemonstreerd.

Volgens een vooropgezet protocol moet het modelbedrijf gemanaged worden.

Dit houdt in dat bv: het gehele traject van grondbewerking, het zaai klaar maken, het toepassen van organische mest, of het gebruik van compost, het zaaien, het toedienen van meststoffen, het onkruid wieden, het oogsten, het drogen, de opslag van de geoogste producten, volgens een vastgesteld protocol uitgevoerd moet worden.

Voor alle te telen gewassen moet een protocol aanwezig zijn.

Het gehele terrein kan afgezet/ beplant worden met de boomsoort *Jatropha curcas*, een olieproducerende boom. Dit kan een extra inkomensbron zijn met de productie en de verkoop van biofuel olie. Waarvoor in Malawi afzetmogelijkheden zijn.

Naast het landbouwdeel, zal ook een **geitenhouderij** gestart worden op 1 acre.

De geiten zullen overdag voor een paar uur apart beweid worden. De geproduceerde mest kan gebruikt worden ter verbetering van het organisch stofgehalte van de bodem (beter watervasthoudend vermogen en leverancier van voedingsstoffen). B.v. in combinatie met het maken van compost.

De melk en het vlees kunnen vermarkt worden.

Een fokprogramma zal opgestart worden.

De lokale boeren kunnen op leenbasis twee geiten krijgen plus hout om een hok te maken (waarde gelijk aan een geit). Na drie jaar heeft men dan de verplichting om drie geiten weer terug te geven aan de centrale boerderij, maar hopelijk heeft de boer dan zelf meerdere geiten, waarmee hij verder kan fokken. De mest en de melk kunnen voor eigen gebruik aangewend worden.



Verhoogd geitenhok



Geitenmest verzamelen



Geitenvlees op de markt

Financiële investeringen:

- Bouw en inrichting boerderij
- Solar pomp systeem voor drinkwater met grote tank op stellage
- Aanleg regenwaterbassin voor irrigatie doeleinden
- Aanleg elektriciteit aansluiting
- Nieuw zaaizaad en pootgoed
- Beplanting met *Jatropha curcas*.
- Trainingfaciliteiten
- Aankoop gieten voor de eerste start (lokaal kost 1 geit 35 US\$)
- Bouw hokken voor geiten op boerderij
- Salaris bedrijfsleider
- Reis en verblijf kosten experts

Eind conclusie:

Het gebied rond Chitunda is landbouwkundig zeer kwetsbaar en heeft een lage potentie. Gegeven de grote erosie, de zeer arme bodem met de relatief geringe neerslag, kunnen we niet verwachten dat dit gebied, ook bij verbeterde landbouwkundige bedrijfsvoering en verbeterde teelt, spectaculaire top productie zal gaan leveren. De aangegeven verbeteringen zullen op middel lange termijn wel tot gevolg kunnen hebben, dat de productie van de verschillende gewassen relatief iets zal verbeteren met een hogere kwaliteit, bij minder hoge kosten. Hierbij wordt uitgegaan van betere teelttechnieken en beter uitgangsmateriaal. Terwijl tevens meer diversificatie van het voedselpatroon mogelijk is. (niet alleen maïspap en maïskoek op het dagelijks menu.)

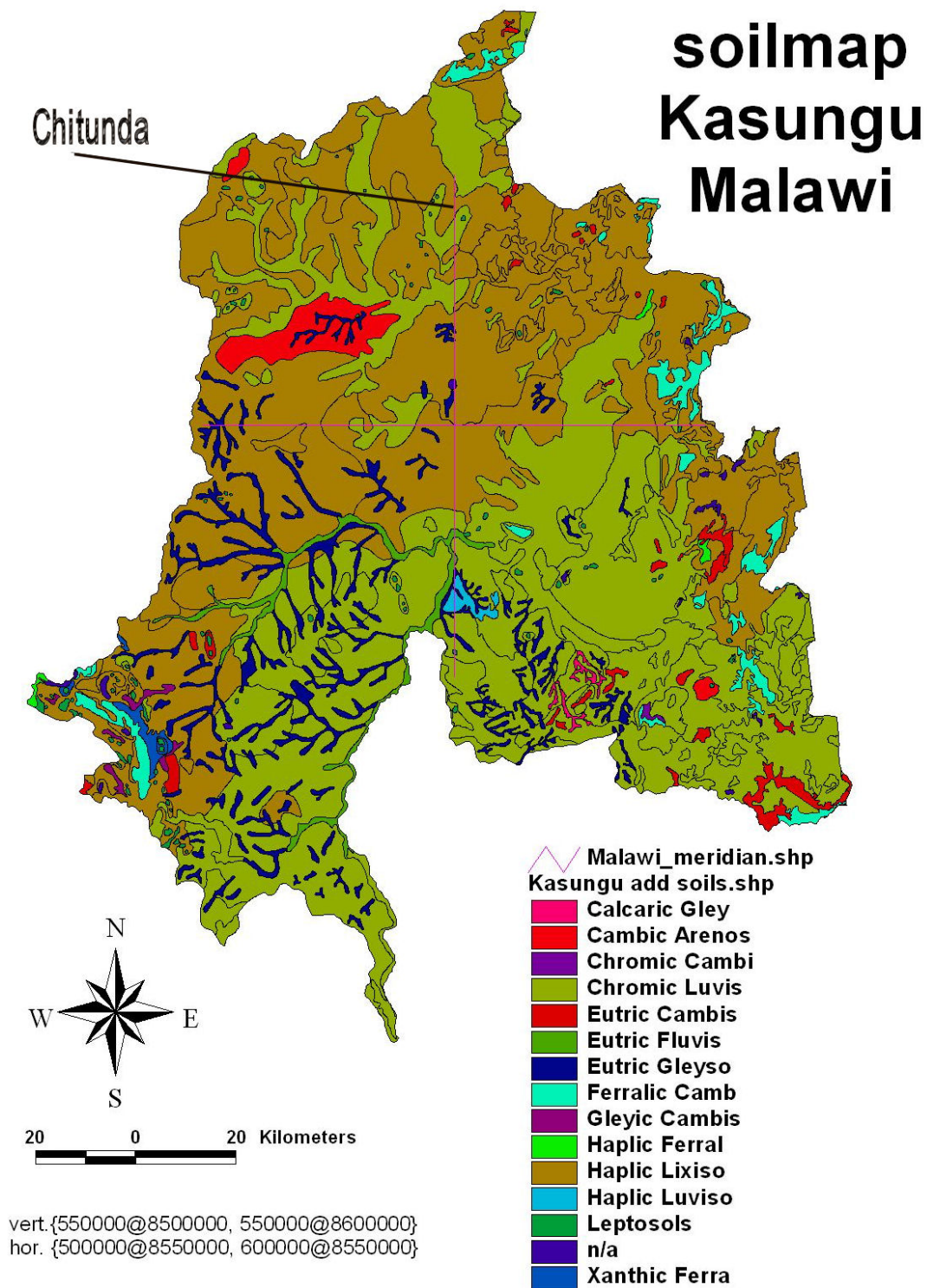
Aan de boeren zal het zeker niet liggen. Het zijn hard werkende innovatieve boeren, die open staan voor veranderingen en van elkaar willen leren. Met goede begeleiding en een juiste training kunnen ze zeker, in dit perspectief, een betere toekomst tegemoet zien als dit project werkelijkheid mag worden.



How to feed the World

Bijlage 1 Overzichts kaart Malawi. (Chitunda ligt ca 35 km ten N. van Kasungu)





Bijlage 2a Soil Map Kasungu , Regio Kasungu, met aanduiding Chitunda

(bron: Malawi Ministry of Agriculture)

Bijlage 2b Beschrijving Lixisol (algemeen)

• LIXISOLS •

• Definition

Soils having an *argic horizon* with a cation exchange capacity of less than $24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ clay and a base saturation of 50 per cent or more throughout the *argic horizon* to a depth of 100 cm.

• Distribution

There are approximately 435 million hectares of Lixisols, mainly in Brazil, West Africa, East Africa and India. As the group has been recently defined the total area is not known accurately.

• Formation

Lixisols have developed in a wetter climate than the present. Although initially subject to strong weathering, Lixisols appear to have been enriched chemically through aeolian additions and through faunal pedoturbation bringing fresh material from the subsoil. The presence of fossil plinthite in the subsoil is evidence of the accumulation of iron compounds in alternating conditions of water saturation and free drainage.

• Profile features

Lixisols have a brown *ochric horizon* which overlies a reddish brown, clay impoverished hard-setting eluvial horizon. The *argic horizon* may be at shallow depth where erosion has stripped the surface horizons.

• Environment and landforms

Lixisols occur in monsoonal and semi-arid regions where they are developed on flat or undulating land. They are regarded as poly-genetic soils partly formed in a more humid environment than at present.

• Use and management

Lixisols have clays with low activity and a high base saturation. They have low fertility and are unstable when cultivated, requiring careful management. Perennial crops or forestry are the most appropriate land uses where these soils occur.

• Profile description

- 0-20cm (Ap) *ochric horizon*: yellowish red sandy loam with fine granular structure
- 20-36cm (AB) reddish brown sandy clay loam with subangular blocky structure
- 36-150cm (Bt) *argic horizon*: yellowish red clay loam with subangular blocky structure and soft iron concretions

• Analytical data

	Ap	AB	Bt1	Bt2
pH	6.9	6.7	6.2	6.0
Clay	21	23	31	44
Silt	8	8	7	8
OC	0.2	0.2	0.3	0.2
CEC _s	4.1	3.9	5.7	7.6
CEC _c	20	17	19	17
BSP ^c	100	54	51	87



Profondic Lixisol
(Hoskote, India)

• 50 •

Bron: Atlas World Reference Base for Soil Resources, ISRIC-Wageningen, FAO –Rome, ISSS International Society of Soil Science- Acco. Leuven

Bijlage: 3

Vochtmetingen na regenbui op verschillende lokaties

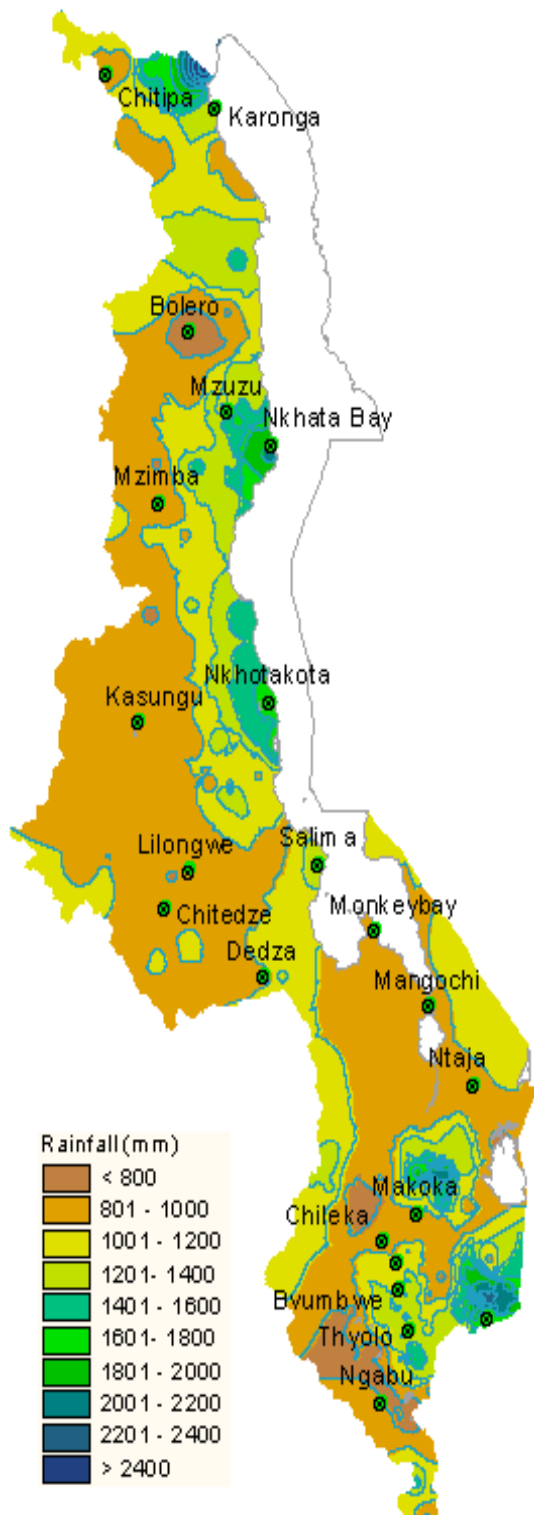
Time,Sample,Plot,Device,	% Vol,,	location	crop	depth
24/02/2011 09:48:11,1 , ,	20.5 , ,	Modesta	Maïs	topsoil
24/02/2011 09:48:59,2 , ,	20.5 , ,			topsoil
24/02/2011 09:53:01,3 , ,	27.6 , ,			-20
24/02/2011 09:55:58,4 , ,	19.8 , ,			-40
24/02/2011 09:58:15,5 , ,	14.2 , ,			-60
24/02/2011 10:01:18,6 , ,	10.5 , ,			-80
24/02/2011 10:07:19,7 , ,	19.8 , ,		pinda	topsoil
24/02/2011 10:08:33,8 , ,	23.8 , ,			-20
24/02/2011 10:10:58,9 , ,	25.8 , ,			-40
24/02/2011 10:13:26,10 , ,	17.3 , ,			-60 gravel
24/02/2011 10:13:53,11 , ,	20.7 , ,			-60 gravel
24/02/2011 10:21:42,12 , ,	16.4 , ,		Citrus	topsoil
24/02/2011 10:22:16,13 , ,	10.2 , ,			-20
24/02/2011 10:24:00,14 , ,	8.8 , ,			-40
		Dondry		
24/02/2011 10:36:51,15 , ,	19.8 , ,	Banda	Maïs	topsoil
24/02/2011 10:38:38,16 , ,	25.2 , ,			-20
24/02/2011 10:40:02,17 , ,	23.9 , ,			-40
24/02/2011 10:41:47,18 , ,	19.9 , ,			-60
24/02/2011 10:43:21,19 , ,	14.6 , ,			-80
24/02/2011 10:51:13,20 , ,	26.7 , ,		Tabak	topsoil
24/02/2011 10:53:19,21 , ,	11.8 , ,			-20
24/02/2011 10:54:13,22 , ,	15.2 , ,			-40
24/02/2011 13:27:09,23 , ,	10.3 , ,	William	Cassave	topsoil
24/02/2011 13:28:51,24 , ,	17.6 , ,			-20
24/02/2011 13:30:26,25 , ,	17.2 , ,			-40
24/02/2011 13:32:18,26 , ,	19.5 , ,			-60
24/02/2011 13:33:51,27 , ,	19.5 , ,			-80
25/02/2011 10:23:22,28 , ,	18.1 , ,	Fackson Piiri	Maïs	topsoil
25/02/2011 10:24:19,29 , ,	9.6 , ,			-20
25/02/2011 10:50:22,30 , ,	27.9 , ,	Bartelomeus	Maïs	topsoil
25/02/2011 10:51:46,31 , ,	27.5 , ,			-20
25/02/2011 10:55:57,32 , ,	21.7 , ,			-40
25/02/2011 11:19:07,34 , ,	17.4 , ,	Benjamin	Tabak	topsoil
25/02/2011 11:20:26,35 , ,	12.2 , ,			-20
25/02/2011 11:22:21,36 , ,	13.2 , ,			-40

Bijlage 4

CLIMATE OF MALAWI, Rainfall

Malawi has a sub-tropical climate, which is relatively dry and strongly seasonal. The warm-wet season stretches from November to April, during which 95% of the annual precipitation takes place. Annual average rainfall varies from 725mm to 2,500mm with Lilongwe having an average of 900mm, Blantyre 1,127mm, Mzuzu 1,289mm and Zomba 1,433mm. Extreme conditions include the drought that occurred in 1991/92 season and floods of 1988/89 season. The low-lying areas such as Lower Shire Valley and some localities in Salima and Karonga are more vulnerable to floods than higher grounds.

A cool, dry winter season is evident from May to August with mean temperatures varying between 17 and 27 degrees Celsius, with temperatures falling between 4 and 10 degrees Celsius. In addition, frost may occur in isolated areas in June and July. A hot, dry season lasts from September to October with average temperatures varying between 25 and 37 degrees Celsius. Humidity ranges from 50% to 87% for the drier months of September/October and wetter months of January/February respectively

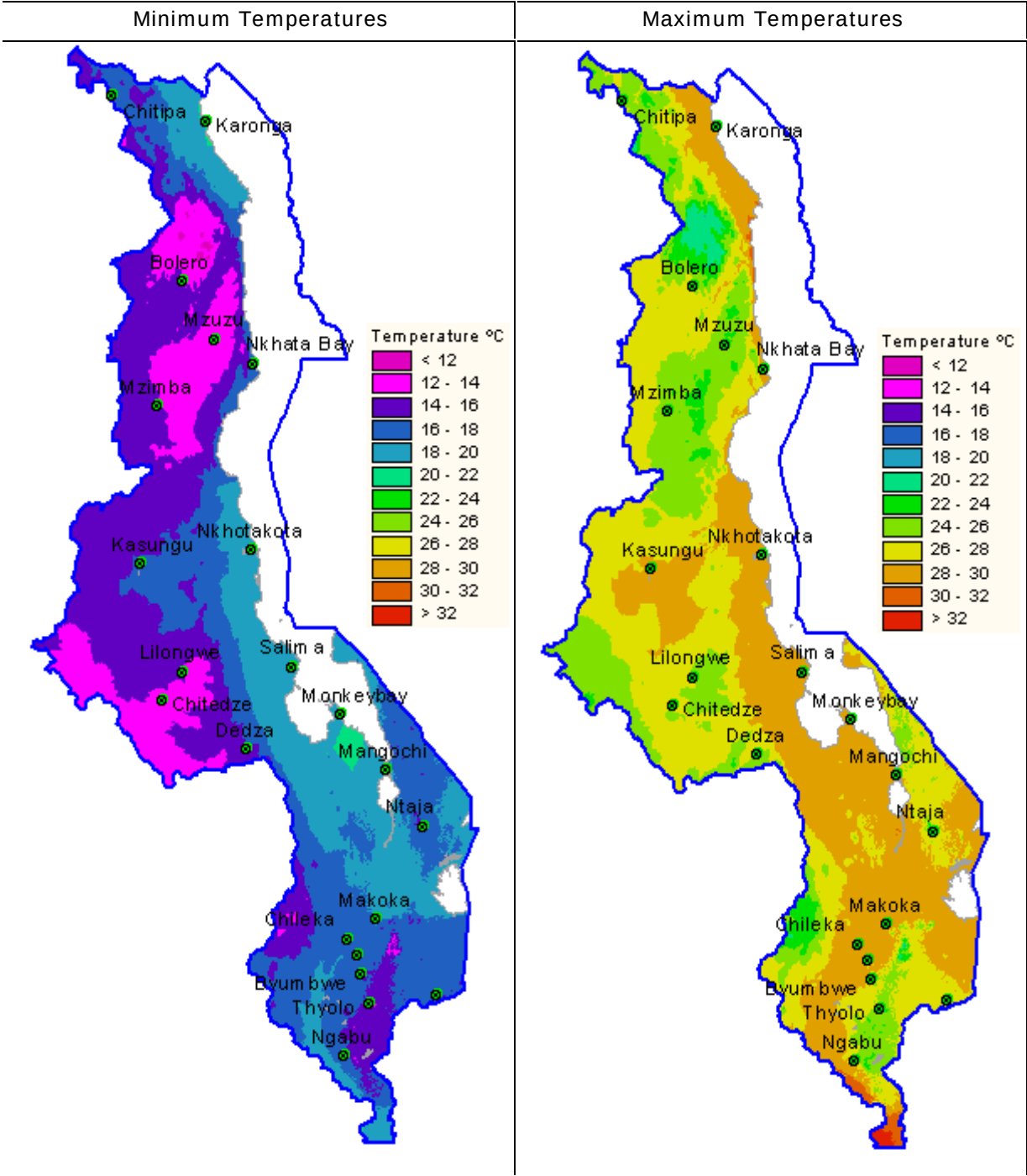


(bron: Malawi Meteorological Services)

Bijlage 5

CLIMATE OF MALAWI

Temperature Maps



(bron: Malawi Meteological Services)

Bijlage 6: “inkomen” boeren Chitunda, Malawi *(simpele berekening)*

Bij een gestelde productie op 5 acre t.w.:

2 acre Maïs, 2 acre Tabak en 1 acre Groundnuts

Maïs 2 acre

<u>Zaaien :</u>	kosten:	(MK = Malawi Kwacha)
2 x 10 kg hybride zaaizaad	2 x 1500 MK =	-3000 MK
<u>Kunstmest:</u>		
4 x NPK mengmest	4 x 5000	-20.000
4 x Urea	4 x 5000	-20.000
<u>Opbrengst:</u>		
2 x 22 x 50 kg = 2200 kg / 2 acre		
1 acre voor eigen gebruik		
1 acre verkoop: 1100 kg x 17 MK op de markt =		<u>+18.700</u>
Inkomen 2 acre maïs:		- 24.300 MK

Tabak 2 acre

<u>zaaien</u>		
2 x 5 gram zaad	2 x 3000 MK	6000 MK
<u>Kunstmest:</u>		
2 x NPK mengmest	2 x 5000	10.000
2 x CAN	2 x 6500	13.000
<u>Verkoop:</u>		
2 x 4 pils (100 kg) = 800 kg 800 x 200 MK =		160.000 Mk
Inkomen 2 acre tabak:		+ 131.000 MK

Pinda , 1 acre

<u>Zaaien:</u>		
20 kg zaad	20 x 200 MK	- 4000 MK
<u>Verkoop:</u>		
4 x 50 kg	200 kg pinda	200 x 170
	Inkomen voor 1 acre pinda's	+ 30.000 MK

Totaal “inkomen”:

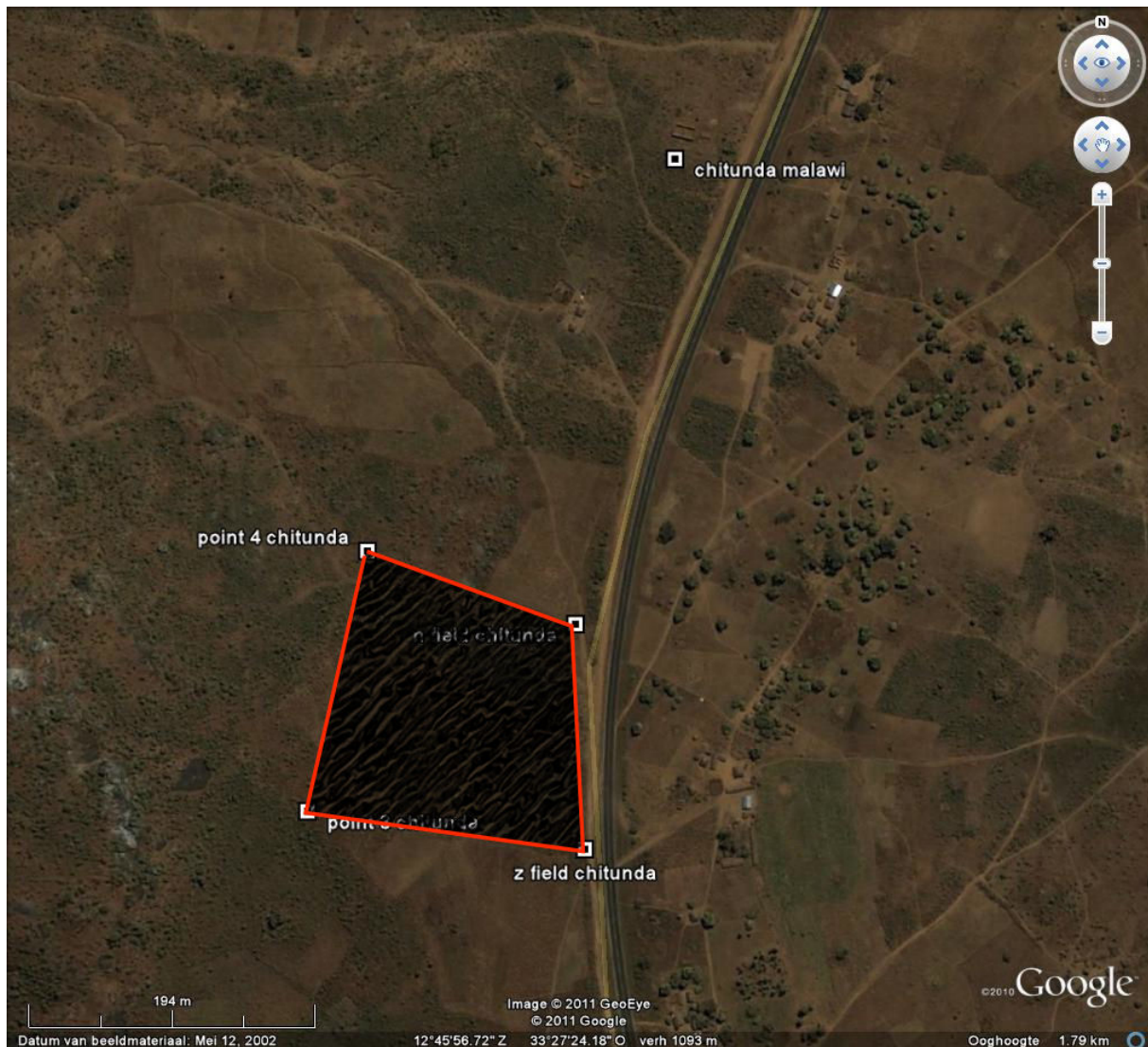
(maïs) - 24.300 + (Tabak) 131.000 + (Pinda) 30.000 = 136.700 MK

136.700 MK = 660,38 Euro (55,- Euro / maand)

Bijlage 7: markering locatie voorbeeldboerderij

Bij de aanduiding **■** Chitunda Malawi, is de school gesitueerd en gelegen aan de doorgaande weg van Lilongwe – Kasungu naar het noorden (M1)

De oppervlakte is ca 2.6 ha $\approx$ 6.4 acre



(Bron: basiskaart Google Earth , met uitgezette waypoints in het veld)