

GEVOLGTREKING

Die bykans 20% verlies aan opbrengs weens voëlbeskadiging toon dat voëls 'n wesentlike probleem vir boere op die Hardap Besproeiingskema is. Daar kan verwag word dat die voëlbevolking oor jare sal wissel en selfs groter verliese kan voorkom. Die opname sal herhaal word by boere oor die besproeiingskema, om

'n geheelbeeld van voëlskade te kry.

LITERATUUR

McLachlan, G.R. & R. Liversidge. 1981. *Roberts Birds of South Africa*. Published by The John Voelcker Bird Book Fund, 5 Church Square, Cape Town.

WATEREROSIE OP LANDERYE

G.J. JOSLING

ADMINISTRASIE VIR BLANKES, VOORLIGTINGSKANTOOR

Posbus 920, Otjiwarongo 9000



G.J. Josling,
Grondbewaringsstegnikus.

1. INLEIDING

Geologiese erosie is die natuurlike proses waardeur die oppervlakte van die aarde geleidelik deur wind en water vervorm word sodat berge, heuwels en valleie ontstaan. Die proses is gekoppel aan die verwerking van moedergesteentes wat oor miljoene jare plaasvind en dit kom in natuurlike balans voor. Solank hierdie ewewig voortgeduur het, was die erosietempo in balans met die verweringsproses. Fauna en flora het in harmonie deel uitgemaak van hierdie totale ekosisteem.

Soos woestyne van vroeëre beskawings as gevolg van natuurlike en kunsmatige oorsake uitgekring het, was die mens gedwing om nuwe ongeskonde wêrelddele te vind in die soeke na voedsel vir oorlewing. Dit (en ander redes) het gelei tot die ontdekking van Amerika, Afrika en Australië en die massa-migrasie wat daarna gevolg het.

Omdat geweldige hoeveelhede ongeskonde grond gevind is wat meer was as die destydse behoefte is geen poging ter bewaring van grond aangewend nie. Waar landerye onproduktief geword het, is dit bloot met rus gelaat en die volgende stuk grond is in produksie gebring. Die natuurlike aanwas van die populasie oor tyd het die probleme net vererger. Vreemde diersoorte is ingevoer en groot lappe aarde is ontbloot vir landerye. Alhoewel die natuur aanpasbaar is, kan dit nie betyds kompenseer vir hierdie drastiese verandering nie. Die mens was dus die katalisator in hierdie

kettingreaksie en het die potensiaal van die grond stelselmatig verlaag tot op die punt waar produksie soms heeltemal onmoontlik is.

In suidelike Afrika het die bewuswording van gronderosie en die daarmee gepaardgaande verlies aan kosbare akkerbougronde reeds aan die begin van die eeu plaasgevind. Sedertdien is miljoene Rande daaraan spandeer terwyl die probleem nog steeds astronomies is (Tabel 1).

TABEL 1 — Beraamde N, P, K-verliese as gevolg van erosie vanaf bewerkte grond per jaar (Claassen, 1985):

GRONDVERLIESE	STIKSTOF (N)	FOSFAAT (P)	KALIUM (K)
3 ton/ha ★	3 kg/ha	2,4 kg/ha	33 kg/ha

★ Drie ton grondverlies per hektaar per jaar beteken dat minder as 1 mm bogrondverlies voorkom (1 mm/ha grondverlies = 5 ton).

As in aanmerking geneem word dat bogrondverliese vir die meeste akkerbougebiede meer as 10 mm per jaar beloop, kan aangeneem word dat die werklike N, P en K-verliese drie maal meer is.

2. FAKTORE WAT DIE ERODEERVERMOË VAN WATER BÊINVLOED

2.1. Reënval

Aangesien die reëndruppel net soos enige ander vallende liggaam oor kinetiese energie beskik, het dit die vermoë om 'n definitiewe invloed op die grondoppervlakte uit te oefen. ('n Reënbui van 25 mm per uur plaas meer as 250 ton water per hektaar.) Hierdie ontsettende massa water en die energieverplasing wat daarmee gepaard gaan, breek die grondagregate op en grondpartikels spat in alle rigtings, maar veral helling-af.

Sommige gronddeeltjies word deur die water in suspensie opgeneem en ingewas in grondporiëe sodat volledige oppervlakteseëling plaasvind. Dit verhoed infiltrasie van water met verskeie nadele. Soos die druppelgrootte toeneem, neem die massa ooreenkomstig toe en uiteraard die hoeveelheid kinetiese energie. Dit het tot gevolg dat hoër eindsnelhede van druppels ervaar word. Afloop van reënwater ontstaan sodra die intensiteit van die neerslag die infiltrasietempo van die grond oorskry. Die balans van water versamel stelselmatig wat meebring dat die vloeiensnelheid daarvan (as gevolg van die groter massa) dramaties toeneem. Intensiteite van neerslae per uur en per 24 uur gemeet asook die totale gemiddelde reënval per jaar bepaal die erodeervermoë van reënval.

Tussen die grense van 200 en 800 mm/jaar vind die meeste watererosie plaas. By laer gemiddeldes is die frekwensie verantwoordelik vir minder erosie en bokant 800 mm/jaar lewer die digter plantegroei 'n betekenisvolle bydrae ter bekamping van erosie mits dit in 'n natuurlike staat van groei verkeer. Ontblote grond as



Die finale resultaat van erosie op onbeskermede landerye.

gevolg van periodieke droogtes is uiters kwesbaar tydens die eerste skielike donderstorms.

2.2. Die erodeerbaarheid van die grond

Sekere gronde is meer erodeerbaar as ander as gevolg van verskeie redes, waarvan tekstuur en struktuur die belangrikste is.

Gronde waarvan die tekstuur deur baie fyn sand en slied bepaal word en waarvan die struktuur growwe blokke of massief is, is meer erodeerbaar as korrelstrukture of gronde met 'n growwe sand of slied inhoud.

Organiese materiaal verlaag die erodeerbaarheid van gronde.

Die deurlaatbaarheid van sommige gronde is laag met gevolglike lae infiltrasietempo's wat verhoogde afloop tot gevolg het. Dieselfde geld waar 'n swak deurlaatbare ondergrond voorkom

(Estcourt- en Sterkspruitvorms) wat veroorsaak dat afloop plaasvind sodra die profiel met water versadig is. Laasgenoemde staan ook bekend as dupleksgronde.

Kaal, onbedekte gronde is uiters onderhewig aan erosie.

2.3 Plantegroei

Die teenwoordigheid van plantegroei het definitiewe voordele ter bestryding van erosie (Tabel 2).

Die bedekkingswaarde van grasse is hoër as die van mielies en dit het tot gevolg dat gronde wat met gras bedek is, nie so onderhewig aan gronderosie is nie. Hellinglengte en hellingsteilte speel dan ook nie so 'n groot rol nie.

TABEL 2 — Grondverlies in afhanklikheid van bedekking en helling van rooi sanderige leemgrond te Pretoria (Direktoraat: Landbouingenieurswese en Watervoorsiening):

Plantebedekking of oppervlakte toestand	Grondverliese (ton/ha)		
	% Helling		
	3,75%	5%	7%
Kaal grond	18,8	25,7	69,3
Mielies - op en af teen helling geplant	21,1	—	61,8
Weiding (aangeplant)	2,7	0,5★	2,7★★
Natuurlike veld	0,7	0,5	0,7

★ *Digitaria eriantha* (Wolvingergras)

★★ *Eragrostis curvula* (Oulandsgras)



Hier is 'n beplande waterafloopstelsel bestaande uit kontoerwalle en grasbedekte afleibane om landerye teen erosie te beskerm.

Die sogenaamde sambreel- of blaredakeffek onderskep die vallende reën en neutraliseer sodoende die reëndruppeleffek. Kleiner druppels word gevorm wat oppervlakteseëling uitskakel. Wat in ag geneem moet word, is die persentasie bedekking wat deur middel van plantegroei verkry word. Hoër plantestande is een oplossing teen erosie as dit as blaredak beskou word maar dit is nie altyd moontlik nie (Tabel 3).

TABEL 3 — Effek van plantpopulasie en oesreste as blaredak (Direktoraat: Landbouingenieurswese en Watervoorsiening):

	Land A	Land B
Plantpopulasie/ha	25 000	37 000
Afloop (mm)	250	20
Grondverlies (ton/ha)	12,3	0,7
Opbrengs (ton/ha)	5	10★
Oesreste	Verwyder (skoon bewerking)	Op land gelaat

★ Betekenisvol — Opbrengs het verdubbel met 'n 67% verhoging in plantestand. Die persentasie afloop en grondverlies/ha het dramaties afgeneem met 'n hoër plantestand.

'n Voordeel van laer plantegroei is die vertragingseffek wat afloopwater binne aanvaarbare vloei-snelhede hou. Sediment word deur die plantegroei vasgehou wat die grondverliese beperk.

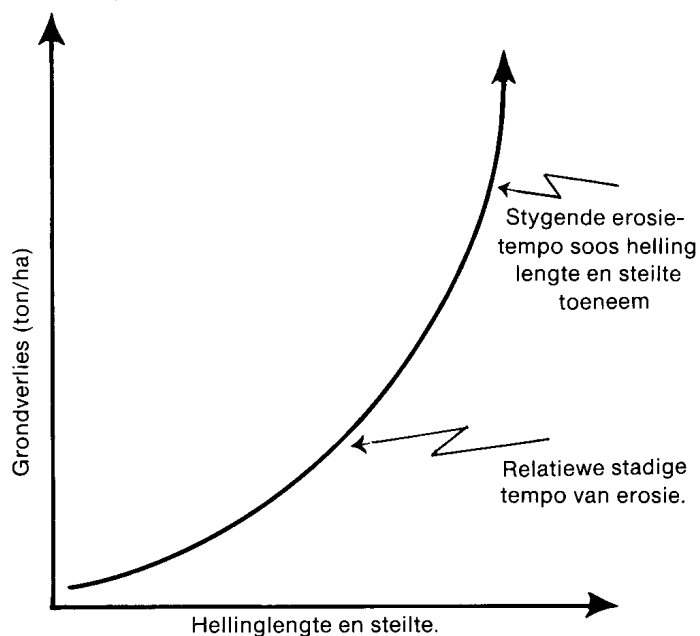
2.4. Helling

Die lengte en steilte van hellings is bepalend vir die hoeveelheid en die snelheid van afloopwater. Dit het ook 'n invloed op die infiltrasie van reënwater (Figuur 1 en Tabel 2).

Die erosietempo word egter tot 'n groot mate deur die bedekking bepaal (soos in Tabel 2).

Snelhede van afloopwater teen hellings varieer met die vierkants-wortel van die helling. As die snelheid van afloopwater verdubbel, neem die erodeervermoë daarvan kwadrates toe en die vervoer-

kapasiteit word twee-en-dertig keer meer. In hierdie situasie kan die water partikels vervoer met vier-en-sestig keer groter massa.



Figuur 1: Effek van helling op gronderosie (swak bedekking), Goddard, 1985).

Om grondverliese te bereken word die formule $x = \frac{K(SLTP)}{D}$ gebruik, waar:

- x = grondverlies (ton/ha/jaar)
- K = konstante (6)
- S = % helling
- L = lengte van helling
- T = grondtekstuur
- P = reënval
- D = gronddiepte.

Vanuit die formule is dit duidelik dat hellinglengte en hellingsteilte die grootste invloed van al die veranderlikes op die erodeerbaarheid van gronde het. Omdat hierdie veranderlikes deur die

mens veranderbaar is, word dit algemeen toegepas om erosie op landerye te verminder.

Kunsmatige modifikasie van hellingslengte word deur middel van die konstruksie van kontoerwalle en terrasse gedoen. Hellings bokant drie persent kwalifiseer hiervoor.

3. GRONDVERLIESE

3.1. Toelaatbare grondverliese

Grondverliese en akkerbou gaan hand aan hand en is dus altyd teenwoordig. Wat van die akkerbouwer verwag word, is dat grondverliese binne perke gehou moet word om sodoende oor die langtermyn produksie te handhaaf.

Grondvorming is 'n uiters stadige proses en uit navorsing blyk dit dat dié tempo in die omgewing van 12 tot 40 jaar per millimeter is. In suidelike Afrika is die veertig jaar maatstaf algemeen aanvaar. Verliese van 340 ton grond per jaar per hektaar is al gemonitor.

Teoreties word aanvaar dat indien grondverliese beperk kan word tot op die vlak van die betrokke grondvormingstempo, die grond oor 'n oneindigende lewensduur beskik. Vir die berekening van die sogenaamde wisselboufaktor ('n verhouding van dekgewasse en rygewasse oor jare om te kompenseer vir grondverliese, word 5 ton grondverlies per hektaar per jaar as norm aanvaar.

Verdere aanbevelings is dat slegs die plantrye bewerk word indien moontlik. Die konvensionele ploegmetodes word ten sterkste afgeraai en behoort vervang te word met tandbewerking.

4.1.2. Rygewasse afgewissel met dekgewasse

Erosie op landerye waar rygewasse aanhoudend verbou word, is betekenisvol hoër as waar dekgewasse verbou word. Praktiese aanbevelings is gebaseer op die beginsel dat grondvormingstempo en grondverliese moet balanseer. Relatiewe bedekkingswaardes is aan die verskillende gewasse toegeken en daarvolgens kan teoreties bepaal word hoeveel jare dekgewasse in verhouding tot rygewasse verbou behoort te word.

4.1.3. Deklaagbewerking

In wese kom deklaagbewerking neer op minimum bewerking en alle oesreste word op die grondoppervlakte gelaat. Hierdie plantmateriaal (stoppels) neutraliseer die reëndruppeleffek gedeeltelik wat oppervlakteseëling sou veroorsaak. Infiltrasie van reënwater verbeter en afloop neem dienooreenkomstig af. Dit hou ook voordele betreffende winderosie in.

4.2. Hulpsiliteite en strukture

Aangesien die meeste faktore wat gronderosie beïnvloed onveranderlik is (bv. klimaat), word die voorkomingsproses baie



'n Mislukking van beplande afloopstelsels is dikwels te wyte aan onvoldoende onderhoud van die strukture.

3.2. Lotgevallen van sedimente

Afgesien van die verlies aan kosbare landbougrond in die algemeen is die verplasing en die afsetting daarvan op ongunstige plekke kommerwekkend. Boorde, kanale en laer-liggende akkerbougronde word soms as gevolg daarvan totaal onproduktief en die verwydering van sedimente is duur en soms onprakties.

Slikafsettings in opgaardamme verkort die leeftyd van sulke werk dramaties.

4. PRAKTYKE TER BEPERKING VAN GRONDVERLIESE

4.1. Verbouingspraktyke

Uit navorsing blyk dit dat die regte boerderypraktyke 'n sinvolle bydrae kan lewer tot die beperking van grondverliese (Tabel 4).

4.1.1. Minimum bewerking

Bewerking van akkerbougrond moet tot die minimum beperk word en tydig plaasvind. Chemiese onkruidodders in plaas van gewone konvensionele skoffelmetodes word aanbeveel.

bemoeilik. Een veranderlike wat egter algemeen modifiseerbaar is, is hellingslengte.

4.2.1. Kontoerbewerking

Hierdie is die oudste en eenvoudigste metode om grondverliese op hellings te beperk en kom kortliks daarop neer dat grondbewerking dwars met die helling plaasvind. Hierdie metode is veral geskik op relatief platter hellings van korter lengte. Daar moet egter daarop gelet word dat natuurlike stroomgebiede nie bewerk word nie maar met rus gelaat word vir afloopwater.

4.2.2. Kontoerstrookverbouing

In wese kom hierdie metode van grondbeskerming neer op eenvoudige kontoerverbouing maar gewasse word met afwisselende grasstroke dwars met die helling geplant. Die grasstroke dien as filtreerders om sediment op te vang en grondverliese te beperk. Gevolglik ontstaan terrasse wat voordele sowel as nadele het. In gevalle waar die metode aangewend word om oor tyd permanente terrasse te skep, kan dit voordelig aangewend word.

TABEL 4 — Reënvalnabootsertoetse te Lichtenburg om grondverliese te bepaal (Behr):

Situasie	1st reën bui		2de reën bui	
	Grondverlies t/ha	Afloop %	Grondverlies t/ha	Afloop %
Avalon Staande mielies 10% bedekking Skoon saadbed	2,9 8,8	44 63	3,4 6,5	71 94
Westleigh Staande mielies 10% bedekking Skoon saadbed	6,4 15,0	37 44	8,7 16,2	65 87
Bainsvlei 2-jaar deklaag, 75% bedekking Kaalgrond	0,1 1,4	4 11	0,7 3,5	5 49
Konvensionele bewerking, 65% bedekking Kaalgrond	0,2 1,3	3 19	1,6 3,6	32 53
Hutton 5-jaar deklaag, 85% bedekking Kaalgrond	0,05 1,6	1 21	1,5 3,6	24 49



'n Grasfleibaan vervoer water teen beheersde snelhede na veilige plekke.

Nadele soos dreineringsprobleme kan verlig word deur die posisie van die grasstroke jaarliks af te wissel.

4.2.3. Terrassering

Dit is 'n meer gesofistikeerde metode van grondbeskerming en is veral op hoë-potensiaal gronde of waar gewasse met hoë inkomstepeile verbou word van toepassing. Die beginsel van die opdeling van steil hellings in korter strekke is hier van toepassing.

' Sogenaamde stormwatervoor word aan die bokant van landerye gebou om lande te beskerm. Grondwalke (mees algemeen) word dwars met die helling op spesifieke spasiering gekonstrueer. Hierdie posisie van die kontoerwal word wiskundig en spesifiek vir elke land bereken. 'n Geringe val oor die lengte van die wal in die rigting van kunsmatige of natuurlike afleibaan, gewoonlik met gras bedek, veroorsaak dat oortollige afloopwater teen beheersde snelhede uit die land gelei word. Afleibane mond gewoonlik uiteindelik in natuurlike stroomgebiede uit. Die kapasiteit en vloeiensnelhede van afleibane word wiskundig bereken en is gebaseer op reënval en grondeienskappe. Die stelsel van beheerde afloop staan bekend as waterafloopbeheerbeplanning.

5. GEVOLGTREKKING

Indien grondbewaring korrek en verantwoordelik toegepas word, kan dit nie alleenlik langtermynproduksie verseker nie, maar verhoog selfs produksie. Met die oog op die huidige ekonomiese toestand en wat daarmee gepaard gaan, het die grondeienaar geen ander keuse as om na die belangrikste natuurlike hulpbron — naamlik grond — om te sien nie.

6. BIBLIOGRAFIE

- Behr, W. Ongedateerd. Vergelying van konvensionele en deklaagbewerking. Ferreira Broers, Lichtenburg, R.S.A.
- Claassen, G. 1985. Kernaantekeninge Grondbewaring 2. Technikon Pretoria.
- Goddard, D. 1985. Kernaantekeninge Grondbewaring 2. Technikon Pretoria.
- Verskillende publikasies: Direktoraat Landbou-ingenieurswese en Watervoorsiening. Privaatsak X 515, Silverton 0127, R.S.A.