

# HOOFSTUK 1

## INLEIDING

### 1.1 ALGEMEEN

In die R.S.A. is tans ongeveer 1,2 miljoen hektaar onder besproeiing (Bruwer en Van Heerden, 1991). Hiervan is ongeveer 33% vloedbesproeiing, 55% sprinkelbesproeiing en 12% mikro- en drupbesproeiing (Scotney, Le Roux, Van Heerden en Aucamp, 1990).

As gevolg van die drastiese toename in energiekostes en toenemende kompetisie vir waterbronne deur die stygende getal stedelike gebruikers, is dit nodig om 'n hoë watergebruiksdoeltreffendheid by bestaande of potensiele besproeiingsisteme te verseker. Om maksimum watergebruiksdoeltreffendheid te verseker, moet besproeiingstelsels sodanig ontwerp en bestuur word dat die toedieningstempo nie hoër as die infiltreerbaarheid van die grond is nie. Indien dit nie die geval is nie, kan die watergebruiksdoeltreffendheid afneem as gevolg van (i) oormatige verdamping van opgedamde water tydens en/of na besproeiing, (ii) suboptimale gewasproduksie as gevolg van oppervlakaflow van water wat tot plantontwikkeling kon bydra en (iii) gronderosie wat die verwydering van bogrond en daarmee saam essensiële plantvoedingstowwe veroorsaak.

Aangesien die ontwerp en bestuur van 'n besproeiingstelsels by die infiltreerbaarheid van die grond aangepas moet word, is dit van kardinale belang dat die infiltreerbaarheid van die grond bekend moet wees. In die verlede is dubbelring infiltrometers in die veld en permeameters in die laboratorium gebruik om die hidrouliese eienskappe van die grond te bepaal (Smith, 1990). Deur van modelle soos die Green-Ampt model gebruik te maak, kan die infiltreerbaarheid van die grond deur middel van bogenoemde metings bereken word. Moore (1981) het egter tot die gevolgtrekking gekom dat hierdie modelle slegs toepaslik kan wees as voorsiening vir lugvasvang en verseëling van die grondoppervlak gemaak kan word.

Die belangrikheid van verseëling van Suid-Afrikaanse gronde is deur Du Plessis en Shainberg (1985) aan die lig gebring. Daar is gevind dat die infiltreerbaarheid met een orde grootte verlaag kan word as gevolg van die verseëling van die grondoppervlak deur vallende druppels. Stern (1990) het verseëling onder besproeiingstoestande op 'n grond

van Roodeplaat ondersoek. Besproeiingskedulering is gedoen volgens die metode van Nel en Berliner (1990). Volgens dubbelring infiltrometer bepaling was die infiltreerbaarheid van hierdie grond  $100\text{mm h}^{-1}$ . By 'n sprinkelbesproeiingstoediening van slegs  $50\text{mm h}^{-1}$  is egter gevind dat soveel as 44,7% van die toegediende water as afloop verlore gegaan het (Stern, 1990). Onder hierdie toestande was die infiltreerbaarheid van die grond dus baie laer as wat met die dubbelring infiltrometer gevind is. Dit word aan die verseëling van die grondoppervlak wat 'n drastiese afname in die infiltreerbaarheid veroorsaak het, toegeskryf (Stern, 1990).

Twee meganismes vir verseëling word deur Agassi *et al* (1981) onderskei, nl. (i) meganiese dispersie van grondagregate en die kompaksie van die fragmente daarvan deur die impak van die vallende druppels en (ii) chemiese dispersie van gronddeeltjies. Volgens Agassi *et al* (1985) kan bogenoemde twee meganismes nie van mekaar losgemaak word nie. Chemiese dispersie verswak die bindingskragte in die grond wat dan veroorsaak dat meganiese dispersie meer geredelik kan plaasvind (Agassi *et al*, 1985).

Die algemene gedagte het posgevat dat verseëling slegs onder sprinkelbesproeiingstelsels plaasvind omdat die kinetiese energie van die vallende druppels die aggregate van die grondoppervlak opbreek en sodoende verseëling veroorsaak. 'n Grond uit 'n sitrusboord in die Sondagriviervallei het egter onder misreën tydens laboratoriumskaal reënvalsimulering, so verseël dat die infiltreerbaarheid daarvan slegs  $4,5\text{mm h}^{-1}$  was. Dit het nie onder hoë-energie reën verder gedaal nie (Laker, 1991, persoonlike mededeling). Stern (1990) het gevind dat 'n grond vanaf Piketberg in die Swartland onder 'n misreën, wat feitlike geen kinetiese energie besit nie, sodanig versêel het dat 'n infiltreerbaarheid van slegs  $15\text{mm h}^{-1}$  gehandhaaf is. Daar is dus gronde waarvan die fisies-chemiese eienskappe sodanig is dat, behalwe as dit kunsmatig gestabiliseer word, geen oorhoofse besproeiing suksesvol daarop toegepas kan word nie.

Daar bestaan modelle om die invloed van verseëling op die infiltreerbaarheid van gronde te beraam. Die impak van vallende druppels op verseëling kan ook vanaf verskillende eienskappe van die druppels beraam word. Die modelle van Brakensiek en Rawls (1983) en Von Bernuth en Gilley (1985) kan vir die doel gebruik word. Die grondeienskappe wat volgens hierdie modelle verseëling bepaal, is deeltjiegrootteverspreiding, organiese materiaalinhoud, brutodigtheid, oppervlakrofheid en oppervlakbedekking. Die druppeleienskappe wat in ag geneem word, is die snelheid en deursnee daarvan (Von Bernuth en Gilley, 1985).

Die bevindings van verskeie navorsers wat verseëling van Suid-Afrikaanse gronde ondersoek het, het aan die lig gebring dat hierdie modelle nie vir hierdie gronde geskik is nie. Daar is bewys dat die uitruilbare natiumpersentasie (UNP) in sommige gevalle 'n oorheersende invloed het (du Plessis en Shainberg, 1985; Levy en v.d. Watt, 1988; Smith, 1990). Die kleimineralogie van die grond bepaal tot 'n groot mate die verseëling daarvan en kondisioneer ook die invloed van die UNP op verseëling (du Plessis en Shainberg, 1985; Levy en v.d. Watt, 1988; Stern, 1990).

Die invloed van druppel-eienskappe op verseëling is nog nie sistematies vir Suid-Afrikaanse gronde ondersoek nie. Daar is slegs by druppelenergievlakke gelykstaande aan dié van natuurlike reënval ondersoek gedoen (du Plessis en Shainberg, 1985; Levy en v.d. Watt, 1988; Smith, 1990; Stern, 1990). Die druppelenergievlakke wat onder sprinkelbesproeiingstelsels voorkom, is oor die algemeen laer as dié van natuurlike reënval, veral met die nuwe ontwikkeling dat die sproeiers laat sak kan word. Verskeie buitelandse navorsers het aangedui dat druppelenergie 'n groot invloed op verseëling het (Thomson en James, 1985; Mohammed en Kohl, 1987; Ragab, 1983).

## 1.2 DOELSTELLINGS

Aangesien verseëling van Suid-Afrikaanse gronde in die verlede feitlik uitsluitlik onder natuurlike of gesimuleerde reënvaltoestande, as deel van navorsing oor gronderosie bestudeer is, is hierdie ondersoek na verseëling onder besproeiingstoestande gedoen weens die toenemende verseëlingsprobleme onder oorhoofse besproeiing.

Die doelstellings van hierdie projek is as volg gevisualiseer:

- Kwantifisering van die invloed van die faktore wat grondoppervlak-eienskappe bepaal op infiltrasie en gepaardgaande grondwater-dinamika onder sprinkelbesproeiing.
- Aanbevelings vir die aanpassing van sprinkelbesproeiingstelsels vir meer doeltreffende waterbenutting onder toestande waar grondoppervlakverseëling 'n wesenlike probleem is.
- Vasstelling van ontwerp-infiltreerbaarhede van gronde onder sprinkelstelsels.