

DIE EFFEK VAN BESPROEIINGSWATERKWALITEIT OP STELSELS, GEWASSE EN GRONDE: PRAKTIESE WENKE

Byna alle beskikbare water bevat opgeloste soute en mikro-elemente waarvan baie die resultaat is van die natuurlike verwerking van die aardkors. Dreieningswater vanaf die besproeiingslanderye en afvalwater van rioolwerke van stede, kan „n impak hê op die waterkwaliteit van die waterbronne. Die primêre waterkwaliteitsprobleem is hoofsaaklik te wyte aan die sout-inhoud vlakke van die beskikbare besproeiingswater aangesien die soute beide die grondstruktuur en die gewas opbrengs beïnvloed. ‘n Besproeiingskonsultant behoort tydens die beplanningsfase van die projek met behulp van multi-dissiplinêre samewerking die besproeiingswater se geskiktheid vas te stel, en indien ‘n probleem blyk te wees, te besluit watter soutbestuurspraktyke gevolg moet word.

Die waterkwaliteit kan die volgende negatief beïnvloed:

- 1. die oesopbrengs (hoeveelheid en gehalte) van die gewas,**
- 2. die grond se geskiktheid vir besproeiing en**
- 3. die werkverrigting van ‘n besproeiingstelsel.**

Dit is krities belangrik dat die watergehalte uit die staanspoor op ‘n gehalte geplaas word waar die kontantgewas of produk optimal presteer. Ten einde sodanige gewasse en produkte die beste kans te gee om die bes-moontlike opbrengs te lewer, behoort ‘n inlyn PTH stelsel uit die staanspoor ingespan te word. Hierdie produk het al oeste met tussen 200% en 400% verbeter – met die eerste oes. Namate die PTH die grond ontbrak, sal die oeste eksponensieël verbeter. Die PTH het ook al waterbesparing van 40% behaal.

Watermonsterneming

Die doelwit van monsterneming is om „n monster van genoegsame volume te neem wat maklik vervoer en hanteer kan word, sodat die toetslaboratorium akkurate ontledingsresultate kan gee. Vir bestaande stelsels kan die monsterneming na die filter gedoen word om die impak van voedingsbesproeiing op die besproeiingswater te identifiseer. Vir ontwerpdoeleindes en die opstel van „n onderhoudskedule moet die monsterneming by die bron gedoen word. Hierdie ontleding moet gedoen word op die stadium wat die waterkwaliteit die slegste is en moet waar moontlik, met historiese syfers vergelyk word om enige variasies in waterkwaliteit te monitor. Volledige rekord moet van alle monsters wat vir ontleding ingegee is, gehou word. Gebruik verkieslik „n SANAS of Agrilasa ge-akkrediteerde goedgekeurde laboratorium (Beukes en Volschenk, 2001). Die volgende riglyne vir monsterneming word voorgestel.

- . Gebruik 'n leë plastiek- of glasbottel. Dit is wenslik om eerder 'n plastiekbottel te gebruik, aangesien dit nie so maklik breek tydens die vervoer daarvan nie.
- . Spoel die bottel drie tot vier keer baie goed uit met die water wat gemonster gaan word.
- . Indien die water van 'n oorgat gemonster word, moet die pomp aangeskakel word en vir ten minste een uur pomp voordat die monster geneem word.
- . Watermonsters wat in 'n dam geneem word, moet nie teen die kant van die dam geneem word nie, maar effens verder van die kant van die dam, waar die water minstens 500 mm diep is.
- . Wanneer water uit besproeiingslyne ontleed word, moet die lyne genoegsaam gespoel word om te verseker dat 'n verteenwoordigende monster geneem word.
- . Rivierwater moet gemonster word in die vloei van die rivier. Die stilstaande water kan 'n hoër soutkonsentrasie hê
- . Merk die bottels duidelik.
- . Verskaf die volgende inligting op 'n neegaande brief:
 - Naam, adres en telefoonnommer van boerdery
 - Monsternommer
 - Vrugsort of tipe gewas waarvoor die water gebruik gaan word.
 - Oorsprong (bv. dam, rivier of boorgat)
 - Water tipe besproeiing gebruik word (bv. sprinkel, vloed, mikro of bewegende stelsels)

Die volgende vereistes geld vir monsterneming en hantering van verskillende elemente (Tabel 1):

Tabel 1: Monsterneming en hanteringsvereistes (Reinders et al, 2002).

Element

Houer

Minimum

Monster-

**grootte
(ml)**

Bewaring

Maksimum

Aanbevole

Stoortydperk

**Elektriese
geleidingsvermoë**

P, G

500

Verkoel

28 dae

Metale

P,G

–

**Vir metale in oplossing,
filtreer onmiddelik, voeg
HNO₃ y tot „n pH < 2**

6 maande

Nitrate

P, G

100

Ontleed so gou as moontlik of verkoel oor ‘n periode van 48 uur

Nitrate + nitriete

P, G

200

Verkoel

Geen

pH

P, G

Ontleed onmiddellik binne 2 uur

Sulfiede

P, G

100

Verkoel binne 28 dae

Vaste stowwe in suspensie

P, G

1 000

Verkoel 7 dae

Verkoel = stoor by 4°C in die donker.

P = plastiek Poliëtileen ekwivalent); G = glas

Alle ione se eenhede moet in mg/liter en me/liter wees om bestaande waterkwaliteitsriglyne toe te pas en om te bepaal of die som van die katione en die som van die anione gemeet in me/l in balans is. Die omskakelingsfaktore tussen die verskillende eenhede is as volg:

me/l = mg/l / ekwivalente gewig

1 dS/m = 100 mS/m = 100 mmhos/m = 1 mmhos/cm = 1 000 µmhos/cm = 1000 µS/cm

Ekwivalente gewig = atoom massa / aantal ladings van spesifieke ioon mmol/. = mol/m³ = me/. / aantal ladings van spesifieke ioon

mg/. = mol /m³ x atoom massa

Die totale opgeloste vaste stowwe (TOV) is „n aanduiding van die hoeveelheid anorganiese soute wat opgelos is in die water „n Nieu verwantskap bestaan tussen die TOV van die water en die elektriese geleidingsvermoë (EGw) daarvan. Dit is baie makliker om EGw te meet as die TOV en dus word EGw gebruik om ‘n beraming van die TOV te maak Die volgende verwantskap geld: 6.5 x EGw (mS/m) = TOV (mg/l) [DWAf, 1996] EGe daarteenoor is die elektriese geleivermoë van die versadigde grondekstrak.

Die kwaliteit van die besproeiingswater moet nie net beoordeel word volgens die totale konsentrasie ione in die water nie, maar ook deur die spesifieke ione wat voorkom. Die ione wat hoofsaaklik in besproeiingswater voorkom word in Tabel 2 vertoon.

Tabel 2: Eienskappe van die ione wat in besproeiingswater voorkom

Ione

Simbool

Atoom massa

Aantal ladings

Ekwivalente gewig

Chloried

Cl

35.5

1

35.5

Sulfate

SO₄

96

2

48

Karbonate

CO₃

60

2

30

Bikarbonate

HCO₃

61

1

61

Nitrate

NO₃

62

1

62

Natrium

Na

23

1

23

Kalium

K

39.1

1

39.1

Kalsium

Ca

40

2

20

Magnesium

Mg

24.4

2

12.2

Boor

B

10.8

1

10.8

Waterkwaliteitsriglyne vir besproeiingstoerusting

‘n Waterontleding met die toepaslike waterkwaliteitsriglyne kan gebruik word om vroegtydig vas te stel of verstopping, korrosie en sedimentasie „n probleem kan wees.

Indekse om besproeiingswater se kwaliteit te beoordeel vir besproeiingsdoeleindes

Verskillende indekse word gebruik om te identifiseer of die besproeiingswater korrosief is en of sedimentasie gaan plaasvind. „n Enkele indeks kan „n verkeerde indruk skep en dit word dus aanbeveel dat soveel as moontlik indekse gebruik word om die waterkwaliteit te beoordeel. Dit word aanbeveel dat die mees konserwatiewe benadering gevolg word vir beplanningsdoeleindes en waar nodig, „n kundige genader sal word vir die nodige insette. Die gebruik van korrosiewe besproeiingswater mag veroorsaak die vroegtydige vervanging van besproeiingspyple en toerusting. Water waarin sedimentasie kan plaasvind, kan lei tot ‘n verlaging in die vloeytempo as gevolg van volle of gedeeltelike verstopping van sprinkelaartuite. Dit kan weer lei tot oneweredige waterverspreiding en gevolglike oesverlies. Die volgende vergelykings geld wanneer bepaal moet word of in die besproeiingswater, korrosie of sedimentasie gaan plaasvind (DWAF, 1996).

$$LI = pH - pHs \ 1$$

Waar: LI = Langelier versadigingsindeks

pH = gemete pH

pHs = versadigings pH.

pH word verkry vanaf die waterontledingsresultate

Vir TOV . 300 mg/l, is die

$pH_s = - 0.014732 \times t + 2.30149 + 0.00006786 \times TOV + 9.8336 - \log (2.4972 \times Ca) - \log (\text{alkaliniteit})^2$

Aanvaar Ca is die kalsium konsentrasie (me/l)

t = temperatuur (°C)

Alkaliniteit = die totale alkaliniteit in mg/l as CaCO₃

Soortgelyke vergelykings bestaan vir ander TOV waardes.

Skakel die wateranalise resultate om na mg/l CaCO₃

Die volgende vergelyings geld:

**totale hardheid = die som van die kalsium, natrium en magnesium ione in mg/l as CaCO₃
karbonaat hardheid = die som van die bikarbonate en karbonate ione in mg/l as CaCO₃
nie karbonaat hardheid = die som van sulfaat, chloried en nitraat ione in mg/l as CaCO₃
alkaliniteit = totale hardheid - nie karbonaat hardheid in mg/l as CaCO₃**

AI = pH + log (AH) ³

Waar: AI = Aggressiwiteitsindeks

A = totale alkaliniteit in mg/l as CaCO₃

H = totale hardheid in mg/l as CaCO₃

RSI = pH - 2 x LI ⁴

Waar: RSI = Ryznarindeks

$$KI = (CI + SO4) / (A) 5$$

Waar: KI = Korrosiesiwiteitsindeks

CI = Chloried konsentrasie (me/l)

SO₄ = sulfaat konsentrasie (me/l)

A = Alkaliniteit me/l)

Soos blyk uit bostaande vergelykings, speel die pH van die besproeiingswater „belangrike rol om te bepaal of korrosie en sedimentasie „n pro leem is. Die pH van die besproeiingswater is „n aanduiding van of die water as ‘n suur, neutraal of as ‘n alkali beskou kan word. Dit word aangedui op ‘n skaal van 0 - 14, met 7 neutraal), . 7 suur), en . 7 (alkalies). Lesings tussen 6.5 and 8.4 word gewoonlik as aanvaarbaar beskou vir gewasver ouing Jensen, 1983) Die bufferkapasiteit van die grond en die wye reeks van pH-waardes wat gewasse kan hanteer, lei daartoe dat die pH van die besproeiingswater normaalweg nie as kritiek eskou word nie Vir ‘n te hoë, of baie lae pH-waardes moet moontlike ander oorsake vir die groot pH afwyking ondersoek word.

Riglyne vir besproeiingswater waarin korrosie en sedimentasie kan plaasvind word in Tabel 3 getoon.

Tabel 3: Riglyne vir verskillende indekse om die besproeiingswater se eienskappe te beoordeel (DWAf, 1996).

Indekse

Korrosie

Sedimentasie

Langelier-indeks

. - 0.2

. 0.2

Ryznar-indeks

. 6.5

. 6.5

Korrosiwiteits-indeks

= 0.1

-

Aggressiwiteits-indeks

= 10

-

Verstopping van drupstelsels

Die verstopping van druppers kan hoofsaaklik as gevolg van drie oorsake wees (Tabel 4):

. Fisies: Verstopping is as gevolg van gesuspendeerde stowwe. Baie fyn partikels sal meestal in suspensie bly en mag moontlik op plekke uitflokkuleer waar die watersnelheid laag is of as die waterturbulensie afneem. Die mees waarskynlike plek waar uitsakking sal geskied is by die eindpunt van laterale. Dit sal veroorsaak dat hierdie emitters eerste sal verstop. Alhoewel 'n enkele partikel nie noodwendig verstopping sal veroorsaak nie, mag 'n klomp partikels saamkoek en sodoende emitters verstop.

Oppervlakwaterbronne bevat gewoonlik gesuspendeerde vaste stowwe, terwyl ondergrondse waterbronne gewoonlik baie sand en slijk bevat wat verstopping aanhelp.

Organiese materiaal soos algaë kan voorkom veral in waterbronne ryk aan nitrate. Stikstof in die besproeiingswater mag die algaegroei in besproeiingskanale- en damme aanhelp. Optimum groeitoestande soos sonlig, temperatuur en ander voedingstowwe sal algaegroei aanhelp.

. Chemies: Verstopping van emitters as gevolg van 'n chemiese samestelling van die water en kan normaalweg 'n resultaat wees van 'n neerslag wat gevorm het. Die neerslag wat aanleiding gee tot verstopping is gewoonlik een van die volgende:

1. Kalsium- en magnesiumkarbonate: hierdie neerslae kan die toevoer-opeeninge verstop. Ten einde hierdie probleem uit te skakel, is dit noodsaaklik dat 'n PTH voor die potensiële probleempunt geïnstalleer word. Die PTH sal nie net karbonaat-aanpaksels voorkom nie, maar bestaande kalksteenlae met verloop van tyd verwyder.

2. Sedimentasie van die boonste laag sand van 'n sandfilter Hierdie neerslae vorm gewoonlik die verstopping van drupperopeeninge wanneer die pH. 8, deur die toevoeging van kunsmissstowwe en wanneer die laterale ook aan oormatige hitte blootgestel is. Neerslae kan geïdentifiseer word deur of 'n waterontleding en deur 'n watermonster met huishoudelike amoniak te ehandel Dit sal 'n "fizz" geluid maak wanneer 'n suur op die neerslag gevorm het, gedrup word.

3. Yster- en mangaansulfiedes: die voorkoms van die sulfiedes . 0 5 mg/l saam met yster en mangaan in die besproeiingswater, lei ook tot verstopping van pype en skade aan pompe, druppers, sproeiërs en spilpunte. Die tipe verstopping kom veral voor in boorgatwater, waar suurstof afwesig is. Die PTH voorkom roes binne-in 'n pyp en breek bestaande roes op. (Roes word gevorm wanner yster – Fe – met die suurstof in die atmosfeer verbind.)

4. Yster- en mangaanoksiedes: dit kom voor in boorgatwater wat ryk is aan yster en mangaan, asook tydens die toediening van fosforsuur. PTH skakel hierdie en gepaardgaande probleme uit, soos wat telkens bewys is, soos by Marine Products op Laaiplek, wat al vir sowat 20 jaar 'n PTH by die visinmaakaanleg gebruik, asook by Marine Oil Refiners in Simonstad.

Die flestoets soos hieronder beskryf word kan bepaal of 'n neerslag gevorm kan word .

. **Biologies:** Verstopping is as gevolg van algegroeie en mikrobiologiese aktiwiteite. Die alge-reste wat saam met kleideeltjies deur filters kom, dien as 'n voedselbron vir bakteriese slyme in die besproeiingstelsel.

Gewoonlik veroorsaak veral sier-alge en draadagtige-alge verstopping van filters. 'n Hoë voorkoms van alge kan veroorsaak dat 'n groter filtreerkapasiteit benodig word en dat die terugspoelfrekwensie van die filters moet toeneem. Indien 'n vakuum ontstaan in die besproeiingstelsel, kan dit lei daartoe dat bakterieë ingesuij word deur die emitter en verstopping kan veroorsaak. Die rewolusionere PTF Filter-kombo kan hiervoor aangewend word. Dit het 'n ragfyn 100 mikron-filter met die standard PTH allooikern ingebou. Dit gee die verbruiker die dubbele voordeel van versagting en filtrering.

Tabel 4: Fisiese, chemiese en biologiese faktore wat drupperversopping kan veroorsaak. (Bucks et al, 1979).

Fisies

Chemies

Biologies

- Anorganiese materiale

Sand (50-250.µm)

Slik (2-50µm)

Klei (<2µm)

- Alkaliese swaar metale

Katione

kalsium

magnesium

yster

mangaan

Anione

karbonate

hidroksiedes

silikate

sulfiedes

- Alge

- Bakterieë

filament

slym

- Organiese materiale

Waterplante

phytoplankton

alge

Waterdiere

zooplankton

slakke

Bakterieë (0.4-2 μ m)

Plastiese pypsnysels

Olie

- Bemestingstowwe

ammoniak

yster

koper

sink

mangaan

fosfaat

- Mikrobiologiese aktiwiteite

yster

mangaan

sulfate

KUNSMISTOEDINING

Die PTH sal die absorpsie van kunsmis, bemesting en voedingstowwe aanhelp en die plant of gewas daardie voordeel besorg.

Kunsmistoediening deur die besproeiingstelsel waaraan die laterale blootgestel is aan die son, sal 'n toename in bakteriese slymvorming ondervind. Hierdie slyme kan emitters verstop of hulle kan as bindmiddel dien wat fyn slik- en kleipartikels saambind wat kan lei tot verstoping. Voordat enige kunsmis toegedien word, moet dit gemeng word met die beskikbare besproeiingswater in 'n deursigtige fles (flestoets). Indien die mengsel binne 24 uur melkerig word of 'n neerslag vorm, is dit 'n goeie aanduiding dat drupperversopping mag voorkom. **Die PTH stelsel sal aangetaste en kwesbare druppers beskerm.** Hierdie tipe kunsmis moet vermy word.

Verstopingsmateriaal kan geïdentifiseer word aan die kleur van die neerslag in die verstopte drupper. 'n Soutneerslag vertoon wit, ysteroksiedes vertoon roeskleurig en verstoping as gevolg van mikrobiologiese aktiwiteite, is swart. Elke tipe verstoping het 'n unieke oplossing. **Die PTH is die ideale oplossing vir die meeste tipes verstoping, hetsy veroorsaak deur magnesium, kalsium, yster (roes) of mangaan.** 'n Waterontleding wat die presiese aard van die verstoping aandui, word aanbeveel.

Die waterkwaliteitsriglyne om die besproeiingswater se verstoppingsgevaar van veral drupstelsels te beoordeel, word in Tabel 5 getoon.

Tabel 5: Riglyne vir die verstopping van druppers (Reinders et al, 2002).

Oorsaak

Verstoppingsgevaar

Laag

Hoog

Fisies:

Gesuspendeerde vaste stowwe, bv. slik, klei en organiese materiaal (mg/.)

< 50

> 100

Chemies:

pH

< 7.0

. 8.0

Bikarbonate (mg/.)

< 100

> 200

Kalsium mg/l)

< 10

> 50

Mangaan (mg/.)

< 0.1

> 1.5

Yster (mg/.)

< 0.2

> 1.5

Totale opgeloste vaste stowwe (mg/.)

< 500

> 2 000

Nitrate mg/l)

= 0 5

> 10

Biologies:

Bakterieë (per m.)

< 10 000

> 50 000

Sommige verskaffers van drupbesproeiingstelsels beskou water met 'n yster-inhoud van 0.8 mg/l in opgaardamme en boorgatwater met 'n yster-inhoud van 0.3 mg/l as 'n hoë verstoppingsgevaar vir emitters. Net so word water met mangaan-inhoud van 0.3 mg/l as 'n hoë verstoppingsgevaar beskou. **Die PTH het uitstekende resultate behaal in waters met 'n hoe mangaaninhoud, soos bewys by mnr Jan Greyling van Nylstroom.** Hierdie oorsake is interaktief met mekaar, bv. die verwydering van organiese materiaal sal biologiese aktiwiteite verminder.

Die invloed van besproeiingswater se kwaliteit op gronde

Besproeiingswater wat groot hoeveelheid natrium bevat kan 'n nadelige invloed hê op die grond wat beproei word. Alle gronde bevat 'n sekere persentasie sout. Hierdie sout is noodsaaklik as plantvoedingstowwe en is dit slegs wanneer die konsentrasie sout in die grond toksisiteit bereik, dat 'n rakprobleem ontstaan. Daar is basies drie tipes brakgronde, naamlik soutbrak, natriumbrak en sout-natriumbrak. **Die PTH produk is die afgelope 22 jaar met groot sukses ingespan by al drie hierdie grontipes.** Die eienskappe van die tipes brakgrond word in Tabel 6 vervat.

Tabel 6: Eienskappe van tipes brakgrond (Smal, 2003)

Eienskappe

Soutbrak

Natriumbrak

Sout-natriumbrak

Elektriese geleivermoë van versadigingsekstrak (by 25° C) [mS/m]

. 400

. 400

. 400

Uitruilbare Natrium Persentasie (UNP)[%]

. 15

. 15

. 15

pH

. 8.5

tussen 8.5 en 10

. 8.5

Soute teenwoordig

Kalsium- en magnesiumchloriede en –sulfate (soms boorsoute)

Natriumkarbonate

Hoë natrium- en sout-konsentrasies

‘n Oormaat vry soute in die wortelgebied beïnvloed nie net die permeabiliteit en die interne dreineringsvermoë van gronde nie, maar het ook ‘n nadelige invloed op die beskikbaarheid van grondwater vir die plantwortels. Die PTH-stelsel maak die

meeste normale “brak” waters aanvaarbaar vir besproeiing - dit is water wat hoë vlakke natrium en kloriedes bevat. Brandblaar en loofskroei word grootliks uitgeskakel.

Sommige gewasse is meer bestand teen verbrakking as ander. Tabel 16 toon die verdraagsaamheid van gewasse tesame met hul relatiewe

oesopbrengrste wat vermag kan word. By die evaluering van brakgronde vir besproeiingsontwikkeling moet daar veral opgelet word na:

- . gehalte van besproeiingswater, infiltrasievermoë en permeabiliteit van die grond
- . dreineringsaardheid van die diep ondergrond en die vermoë daarvan om van die logingswater ontslae te raak
- . verbraking van die grond en die beskikbaarheid van gips.

Die PTH ontbrak die grond geleidelik en die vinnige absorpsie van versagte water gee die kontantgewasse onmiddellik 'n voorsprong bó gewasse wat nie die PTH-voordeel geniet nie.

Enige twyfel wat met bogenoemde aspekte mag ontstaan, moet met kundiges se hulp opgelos word. Skakel Pierre Massyn by 082 900 9253 vir gratis advies en 'n kostelose konsultasie.

Natriumadsorpsie verhouding (NAV)

Natriumsoute in die grondwater is meer oplosbaar as kalsium en magnesium soute wat lei tot die presipitasie van hierdie soute. Die konsentrasie natrium in die grondoplossing is dus relatief meer as die kalsium en magnesium konsentrasie. Verandering en samestelling van die grondoplossing lei tot kation uitruiling tussen die vaste fase (kleideeltjies) en die grondoplossing opgeloste soute in die grondwater). Hoë NAV-waardes van die grondoplossing lei daartoe dat natrium ione in oplossing die geabsorbeerde kalsium- en magnesium ione op die kleideeltjies verplaas. Hoe hoër die NAV-waarde, hoe groter is die effek op die grondstruktuur. Dit veroorsaak korsvorming en dispersiwiteit van die gronde, en 'n laer infiltrasietempo van die grond. Die NAV van 'n grond is y enadering gelyk aan 1 tot 2 maal) die uitruilare natriumpersentasie (UNP) van die grond. Die UNP gee 'n baie goeie aanduiding van die strukturele stabiliteit van 'n grond en die fisiese reaksie wat vermag kan word wanneer die grond besproei word. Indien die NAV-waarde te hoog is, kan dit verlaag word deur die natrium konsentrasie te verlaag of die kalsium of die magnesium konsentrasie te verhoog, deur byvoorbeeld gipstoediening (Smal et al, 2003). NAV kan met die volgende vergelyking bepaal word:

$$NAV = \frac{Na}{Ca + Mg}$$

Waar: Na = Natrium konsentrasie (me/.)

Ca = Kalsium konsentrasie (me/.)

Mg = Magnesium konsentrasie (me/.)

Die volgende tabel toon riglyne vir die effek van NAV op gewasverbouing en die grondstruktuur:

Tabel 7: Die invloed van NAV op gewasverbouing en grondstruktuur (Waterwise on the farm, 2002)

Effek van NAV op: Graad van NAV probleme

Geen Toename

Ernstig

Gewasverbouing

Grondstruktuur

< 3

. 6

3 – 9

6 – 9

. 9

. 9

Residuele natriumkarbonate (RNK)

Die RNK-waarde van die besproeiingswater kan gedefinieer word as die verskil tussen die bikarbonate en die kalsium en asook die magnesium ione. Kalsium en magnesium ione mag reageer met die bikarbonate asook karbonaat ione en 'n neerslag vorm Die relatiewe hoeveelheid natrium sal toeneem as gevolg van bogenoemde reaksie. 'n Hoë RNK-waarde van die beskikbare besproeiingswater kan gewasverbouing en grondstruktuur byvoorbeeld, die dispersiwiteit van gronde, nadelig beïnvloed Die volgende vergelyking kan geruik word om die RNK-waarde van die besproeiingswater te bepaal:

7)0(33MgCaCOHCORNK....

Waar HCO_3 = Bikarbonate konsentrasie (me/.)

CO_3 = Karbonaat konsentrasie me/l)

Ca = Kalsium konsentrasie (me/.)

Mg = Magnesium konsentrasie (me/.)

Waterklassifikasie

RNK

me/l

mg/l

Aaanvaarbaar

. 1.25

. 70

Met voorbehoud

1.25 – 2.5

70 – 150

Onaanvaarbaar

. 2.5

. 150

Tabel 8: Waterkwaliteitsriglyne vir RNK (T-Tape)

Water met 'n karnbonaatinhoud groter as 90 mg/l kan 'n neerslag op blare van plante veroorsaak veral indien van oorhoofse besproeiingstelsels gebruik gemaak word.

Die waterkwaliteitsriglyne vir die besproeiing van gewasse

Die toename van soute in die grondoplossing is as gevolg van die totale hoeveelheid soute in die grondwater en die soute wat in die besproeiingswater voorkom. Beide prosesse kan lei tot die stadige opbou van soute in die wortelsone selfs met lae soutgehalte besproeiingswater. Die graad van sout-opbou hang af van die konsentrasie en samestelling van die ione teenwoordig in die water.

Die oormaat van opgeloste soute in die besproeiingswater kan die volgende negatief beïnvloed:

- . die hoeveelheid beskikbare water in die wortelstelsel van die gewas. Hoe souter die water, hoe moeiliker is dit vir die gewas se wortelstelsel om water te onttrek. (PTH [vergemaklik die absorpsie van probleemwaters](#))
- . die loof- en lootgroei en opbrengs van die gewas, en
- . die verhoging van die toksisiteit van sekere ione (chloried, boor en natrium).

Die invloed van EGw waarde op die soutgehalte van die besproeiingswater, die geskiktheid van gewasverbouing onder besproeiing en die moontlike simptome wat voorkom by gewasse, word in tabel 9 getoon.

Tabel 9: Die invloed van die EGw waardes op gewasverbouing (Aangepas Waterwise on the farm, 2002)

EGw (mS/m)

Soutgehalte van die besproeiingswater

Geskiktheid van gewasverbouing onder besproeiing

Simptome wat voorkom by gewasse onder besproeiing

0 – 40

Laag tot baie laag

Vir alle gewasse

Nie van toepassing

40 – 90

Medium

Besproeiing van gronde veroorsaak min probleme.

Blaarskroei aan die blare se rante en blaarval veral waar gewasse se blare benat word.

90 – 270

Hoog

Toenemende aantal afname in groei

Blaarskroei, en uit- eindelijk verwelking van gewasse soos EGw styg

> 270

Baie hoog

Nie geskik vir besproeiing nie, behalwe tolerante gewasse wat in sanderige gronde met uitstekende dreinerings verbou word

Gewasverbouing in die meeste gevalle nie moontlik nie.

Toksisiteit

Toksisiteit by gewasse word veroorsaak meestal deur „n oormaat chloried, natrium en oor wat in die grondwater voorkom en opgeneem word deur die wortels en vervoer word na die blare waar dit versamel. Dit kan blaarskroei tot gevolg hê. Ander simptome van toksisiteit is byvoorbeeld vroegtydige blaarval en verwelking. Die toksisiteit verskil van gewas tot gewas en moet voor planting bepaal word om moontlike probleme te verhoed.

Tabel 10: Die waterkwaliteitsriglyne vir verskillende waterkwaliteitsparameters wat toksisiteit kan veroorsaak by gewasse (DWAF, 1996)

Waterkwaliteits-parameter

Aanvaarbaarheidsvlakke vir besproeiingswater

Goed

Aanvaarbaar

Met voorbehoud

Onaanvaarbaar

Sout- en natriumgevaar

Elektriese geleivermoë (EGw, mS/m)

0 – 40

40 – 90

90 – 270

270 – 540

Natrium absorpsie verhouding (NAV)

0 – 1.5

1.5 – 3.0

3.0 – 5.0

5.0 – 10.0

e e e e stowwe

Boor B, mg/l)

0 – 0.2

0.2 – 0.9

0.9 – 1.5

1.5 – 3.0

Chloried Cl, mg/l)

0 – 105

105 – 140

140 – 350

> 350

(mol/m³)

0 – 3

3 – 4

4 – 10

> 10

Natrium Na, mg/l)

0 – 70

70 - 115

115 - 160

160 - 210

(mol/m³)

0 – 3

3 - 5

5 - 7

7 - 9

. Boor

Hoewel oor 'n essensiële plantvoedingstof is, kan boor toksies voorkom in die grondwater en indien dit opgeneem word deur die wortels, kan dit lei tot 'n vergeling en blaarskroei in die blare veroorsaak, met gepaardgaande oesverlies.

Waterkwaliteitsriglyne vir boor word getoon in Tabel 10.

Die boor toleransie klasse vir verskillende gewasse word in Tabel 11 geïllustreer.

Tabel 11: Boor toleransie klasse vir verskillende gewasse (T-Tape)

Toleransie klasse vir verskillende gewasse (mg/l)

Sensitief (0.3 – 1.0)

Semi-tolerant (1.0 – 2.0)

Tolerant (2.0 – 4.0)

Gewasse

Suurlemoene

Pomelos

Avokados

Lemoene

Appelkose

Perske

Kersies

Druive

Appels

Pere

Pruive

Walnut neute

Pekan neute

Pampoer

Mielies

Koring

Gars

Olywe

Ertjies

Radyse

Tamaties

Katoen

Aartappels

Sonneblom

Geelwortels

Slaai

Kool

Raap

Uie

Lusern

Beet

Dadels

Asperies

. Chloried

Chloried is baie oplosbaar in water en word opgeneem deur die wortelstelsel en versamel in die blare van die gewas. „n Hoë chloried konsentrasie in die besproeiingswater mag in die meeste gevalle toksies van aard wees en kan lei tot laarskroei en oesverliese indien van ‘n oorhoofse besproeiingstelsel gebruik gemaak word. Waterkwaliteitsriglyne vir chloried in besproeiingswater vir drup- en sprinkelstelsels word in Tabel 12 getoon. Indien die chloried-inhoud van die esproeiingswater 150 mg/l oorskry, sal ernstige probleme ondervind word met blaarskroei wanneer van oorhoofse besproeiing gebruik gemaak word.

Tabel 12: Waterkwaliteitsriglyne vir chloried in besproeiingswater vir verskillende tipes besproeiingstelsels (Waterwise on the farm, 2002)

Verskillende tipes besproeiingstelsels

Graad van blaarskroei probleme as gevolg van chloried in die besproeiingswater (mg/l)

Geen

Toename

Ernstig

Drup besproeiing

Oorhoofse besproeiing

. 140

. 70

140 - 350

70 – 150

. 350

. 150

Die chloried toleransie klasse vir blaarbenatting van verskillende gewasse met ‘n oorhoofse besproeiingstelsel word in Tabel 13 getoon. Oorskryding van hierdie waardes sal lei tot blaarskroei.

Tabel 13: Chloried en natrium toleransie klasse vir verskillende gewasse wat met ‘n oorhoofse besproeiingstelsel besproei word en blaarskroei mag veroorsaak (DWAF, 1996)

Toleransie klasse vir verskillende gewasse

(mol/m³)

Sensitief (. 5)

**Matig sensitief
(5 – 10)**

Matig tolerant

(10 – 20)

Tolerant

(. 20)

Gewasse

Amandels

Appelkoos

Sitrus

Pruime

Druive

Peper

Aartappels

Tamaties

Lusern

Gars

Mielies

Komkommer

Sorghum

Blomkool

Katoen

Suikerbeet

Sonneblom

. Natrium

Baie gewasse toon 'n natrium toksisiteit, want slegs 'n klein hoeveelheid natrium word benodig deur die meeste gewasse. Natrium kom in groter konsentrasies in 'n grondoplossing voor aangesien die kalsium en magnesium soute makliker 'n neerslag sal vorm en dus word nie relatiewe konsentrasie natrium in die grondoplossing verhoog. 'n Hoë konsentrasie natrium ione in die besproeiingswater veroorsaak 'n vergeling van die blare en uiteindelik blaarval by gewasse. Natrium kan bind aan chloride-ione wat toksies van aard is en kan blaarskroei tot gevolg hê. **PTH verminder blaarskroei of skakel dit heeltemal uit.**

Die natrium toleransie klasse vir die blaarbenatting van verskillende gewasse word in Tabel 13 getoon.

Sout Bestuurspraktyke

Die bestuurspraktyke wat gevolg kan word om die sout-inhoud van die grondwater te bestuur is onder andere die volgende: keuse van sout tolerante gewasse, verlaging van die oesopbrengs mikpunt, logingsbehoefte, verandering in frekwensie van besproeiing, keuse van toepaslike besproeiingstelsel, en die dreinerings van gronde (Tabel 14).

Tabel 14: Die sout bestuurspraktyke wat gevolg moet word afhangende van die EGw-waarde van die besproeiingswater (Aangepas DWAF, 1996)

Elektriese geleiding (EGw) [mS/m]

Voorgestelde sout bestuurspraktyke wat gevolg moet word afhangende van die besproeiingswater se EGw –waarde

Toepaslike sout toleransie klas vir die gewas

Relatiewe oesopbrengs mikpunt (%)

Logings-behoefte

Frekwensie van besproeiing

Toepaslike besproeiingstelsel

. 40

Sensitief

100

= 0 1

Lae

Vermy oorhoofse besproeiing van sensitiewe gewasse

40 – 90

Matig sensitief

= 95

= 0 1

Lae

90 – 270

Matig tolerant

= 90

= 0 15

Lae

270 – 540

Matig tolerant

= 80

= 0 2

> 540

Volhoubare besproeiingslandbou nie moontlik nie:

Algemene sout bestuurspraktyke wat gevolg kan word is as volg:

Keuse van sout tolerante gewasse

Souttoleransie van 'n gewas is daardie sout-inhoud waarde van die grondwater waar 'n gewas onbelemmerd kan groei en nog steeds 'n aanvaarbare opbrengs kan

lewer. Gewasse reageer verskillend op die soutinhoud van die grondwater. **Die PTH-produk het al 'n oesverbetering van 400% vir olyfboerdery by mev Ina Esterhuyse in die Sandveld naby Aurora geregistreer.** Die meeste gewasse kan slegs 'n klein hoeveelheid soute in die grondwater hanteer terwyl ander gewasse meer teen sout(e) bestand is. Twee parameters gee 'n aanduiding van die gewas se souttoleransie (Jensen, 1983):

- . grenswaarde – die elektriese geleivermoë van die versadigde grondekstrak (EGe) vir 'n 100 % oesopbrengs.
- . helling – die persentasie oesverlies per 1 mS/m toename in die elektriese geleivermoë van die versadigde grondekstrak (EGe) hoër as die grenswaarde.

Die souttoleransie klasse vir verskillende gewasse word in Tabel 15 getoon. Die verskillende gewasse word normaalweg in vier sout toleransie klasse ingedeel naamlik, sensitief (S), matig sensitief (MS), matig tolerant (MT), en tolerant (T).

Tabel 15: Die sout toleransie van verskillende gewasse (Maas & Hoffman, 1977)

Gewasse

EGe waarde (mS/m) vir 100 % oesopbrengs [grenswaardes]

Persentasie oesverlies per 1 mS/m toename in EGe waarde bo die grenswaarde:

{% / (mS/m)}

Souttoleransie klas

Akkerbou

Gars

800

0.05

T

Grondboontjies

320

0.29

MS

Katoen

770

0.052

T

Koring

600

0.071

MT

Mielies (groen)

170

0.12

MS

Rys

300

0.12

MS

Sayobone

500

0.20

MT

Suikerbeet

700

0.059

T

Suikerriet

170

0.059

MS

Groente

Aartappels

170

0.12

MS

Beet

400

0.09

MT

Broccoli

280

0.092

MS

Geelwortels

100

0.14

S

Groenboontjies

100

0.19

S

Komkommers

250

0.13

MS

Kool

180

0.097

MS

Patats

150

0.11

MS

Radyse

120

0.13

MS

Slaai

130

0.13

MS

Spinasie

200

0.076

MS

Tomaties

250

0.099

MS

Uie

120

0.16

S

Vrugte

Aarbeie

100

0.33

S

Amandels

150

0.19

S

Appelkose

160

0.24

S

Bessies

150

0.22

S

Dadels

400

0.036

T

Druiwe

150

0.096

MS

Lemoene

170

0.16

S

Perskes

170

0.21

S

Pomelos

180

0.16

S

Pruime

150

0.18

S

Voer

Bermudagrass

690

0.064

T

Boordgrass

150

0.062

MS

Gars (voer)

600

0.071

MT

**Klawer (ladino,
aarbei, alsike)**

150

0.12

MS

Kweek

750

0.069

T

Lusern

200

0.073

MS

Mielies (voer)

180

0.074

MS

Roggras

560

0.076

MT

Swenkgras (lank)

390

0.053

MT

Wilde-ertjie

300

0.11

MS

Indien die EGe-waarde van die versadigde grondekstrak hoër is as die Ege-grenswaarde van die gewas wat daarop verbou moet word, moet 'n grondkundige gekontak word oor hoe die grond herwin/ herstel kan word, met ander woorde as die grond waarop geplant moet word 'n EGe-waarde het van hoër as die grenswaarde van die betrokke gewas, kan dit slegs verbou word in die grond deur

loging toe te pas of deur gipsbehandeling (Smal, 2003). Dit is raadsaam om voor met 'n landbou-of besproeiingsprojek begin word, eers 'n PTH stelsel op die voedingslyn in te bou ten einde die gewasse of produk onmiddellik die voordeel van PTH-behandelde water te bied.

. Relatiewe opbrengs mikpunt

Die sout-inhoud van die grondwater en die invloed daarvan op die relatiewe oesopbrengs, moet tydens die beplanningsfase van die besproeiingsontwikkeling in ag geneem word. Hoe groter die grenswaarde van die gewas, hoe meer tolerant is die gewas teen versouting. Tabel 16 toon die relatiewe oesopbrengs van verskillende gewasse afhangende van die soutkonsentrasie van die versadigde grondekstrak (EGe) en die elektriese geleivermoë van die besproeiingswater (EGw) Die sout-inhoud wat as die elektriese geleivermoë van die versadigde grondekstrak (EGe) gemeet word, is ongeveer gelyk aan 1,5 EGw van die besproeiingswater Hierdie verwantskap aanvaar „n 15 – 20 % logingsfraksie en „n 40-30-20-10 % waterverbruikspatroon vir die boonste tot die onderste kwart van die wortelsone. Die EGw en EGe-waardes vir die relatiewe oesopbrengs van die verskillende gewasse kan bereken word met behulp van vergelyking 8 of Tabel 15 kan gebruik word. Hoe hoër die soutvlakke, hoe groter word die noodsaaklik om die PTH-produk te gebruik.

$$Y = 100 - b (EGe - a) \quad 8$$

Waar Y : relatiewe oesopbrengs mikpunt

a : elektriese geleivermoë (mS/m) van die versadigde grondekstrak vir 100 %

oesopbrengs [grenswaarde]

: persentasie oesverlies per 1 mS/m toename in elektriese geleivermoë van die versadigde grondekstrak hoër as die grenswaarde [% / (mS/m)]

EGe : versadigde grondekstrak se elektriese geleivermoë vir die gekose relatiewe oesopbrengs mikpunt (mS/m)

Voorbeeld 1

Gestel lusern moet besproei word met water wat ' EG 540 m /m het. Bepaal die relatiewe oesopbrengs.

Oplossing

Vanaf Tabel 15 is die EGe grenswaarde vir lusern = 200 mS/m 1 m /m grenswaarde = 0,073.

Volgens vergelyking 8 geld die volgende:

$$Y = 100 - b (EGe - a)$$

$$Y = 100 - 0,073 (540 - 200)$$

$$= 75 \% \text{ oesopbrengs}$$

Tabel 16: Die EGw en EGe waardes (mS/m) vir verskillende gewasse en oesopbrengs- mikpunte (Ayers et al, 1985)

Gewasse

Relatiewe oesopbrengs (%)

100

90

75

50

0

EGe

EGw

EGe

Egw

EGe

EGw

EGe

EGw

EGe

EGw

Akkerbou

Gars

800

530

100

670

1300

870

1800

1200

2800

1900

**Grond-
boontjies**

320

210

350

240

410

270

490

330

660

440

Katoen

770

510

960

640

1300

840

1700

1200

2700

1800

Koring

600

400

740

490

950

630

1300

870

2000

1300

**Mielies
(groen)**

170

110

250

270

380

250

590

390

1000

670

Rys

300

200

380

260

510

340

720

480

1100

760

Sayobone

500

330

550

370

630

420

750

500

1000

670

Suikerbeet

700

470

870

580

1100

750

1500

1000

2400

1600

Suikerriet

170

110

340

230

590

400

1000

680

1900

1200

Groente

Aartappels

170

110

250

170

380

250

590

390

1000

670

Beet

400

270

510

340

680

450

960

640

1500

1000

Boontjies

100

70

150

100

230

150

360

240

630

420

Broccoli

280

190

390

260

550

370

820

550

1400

910

Geelwortels

100

70

170

110

280

190

460

300

810

540

**Komkom-
mers**

250

170

330

220

440

290

630

420

1000

680

Kool

180

120

280

190

440

290

700

460

1200

810

Patats

150

100

240

160

380

250

600

400

1100

710

Radyse

120

80

200

130

310

210

500

340

890

590

Slaai

130

90

210

140

320

210

510

340

900

600

Spinasie

200

130

330

220

530

350

860

570

1500

1000

Tamaties

250

170

350

230

500

340

760

500

1300

840

Uie

120

80

180

120

280

180

430

290

740

500

Vrugte

Aarbeie

100

70

130

90

180

120

250

170

400

270

Amandels

150

100

200

140

280

190

410

280

680

450

Appelkose

160

110

200

130

260

180

370

250

580

380

Bessies

150

100

200

130

260

180

380

250

600

400

Dadels

400

270

680

450

1100

730

1800

1200

3200

2100

Druuwe

150

100

250

170

410

270

670

450

1200

790

Lemoene

170

110

230

160

330

220

480

320

800

530

Perskes

170

110

220

150

290

190

410

270

650

430

Pomelos

180

120

240

160

340

220

490

330

800

540

Pruime

150

100

210

140

290

190

430

290

710

470

Voer

Bermudagrass

690

460

850

560

1100

720

1500

980

2300

1500

Boordgras

150

100

310

210

550

370

960

640

1800

1200

Gars (voer)

600

400

740

490

950

640

1300

870

2000

1300

Klawer

**(ladino,
aarbei,
alsike)**

150

100

230

160

360

240

570

380

980

660

Kweek

750

500

900

600

1100

740

1500

980

2200

1500

Lusern

200

130

340

220

540

360

880

590

1600

1000

**Mielies
(voer)**

180

120

320

210

520

350

860

570

1500

1000

Roggras

560

370

690

460

890

590

1200

810

1900

1300

**Swenkgras
(lank)**

390

260

550

360

780

520

1200

780

2000

1300

Wilde-ertjie

300

200

390

260

530

350

760

500

1200

810

. Logingsbehoefte

Die soute wat versamel in die wortelsone kan verwyder word deur loging. Daar is bevind dat die PTH soute uitloog en die sensitiewe wortelsone beskerm.

Ten einde loging sonder 'n PTH te doen, moet genoeg water toegedien word op die grondoppervlakte sodat afwaartse vloei van die water deur die wortelsone kan plaasvind. Die ekstra hoeveelheid water wat toegedien moet word en deur die wortelsone moet beweeg, staan bekend as die logingsbehoefte. Die logingsbehoefte word beïnvloed deur die sout-inhoud van die besproeiingswater, die sout toleransie van die gewas, die relatiewe oesafname wat aanvaarbaar is, en die soutgehalte van die grondwater. Daarteenoor is die logingsfraksie die hoeveelheid water wat werklik deur die wortelsone beweeg. Vergelying 9 kan gebruik word om die logingsbehoefte te bepaal:

$$LB = EG_w / (5 EGe - EG_w) \quad 9$$

Waar LB = logingsbehoefte (fraksie)

EG_w = elektriese geleivermoë van die esproeiingswater (mS/m)

EG_e = elektriese geleivermoë van die versadigde grondekstrak

Voorbeeld 2

Bepaal die logingsvereiste indien slegs 10 % oesverlies van katoen toegelaat word. Die EGw van die waterbron is 300 mS/m

Oplossing

Volgens Tabel 15:

E m van die versadigde grondekstrak(grenswaarde) = 770 mS/m

1 m /m m m van die versadigde ekstrak = 0.052 % bo die grenswaarde

Hieruit volg dat vir ' 10 ' toename is van $10 / 0.052 = 190$ mS/m.

Volgens Vergelyking 9:

$$LB = \{300 / (5 \times 960 - 300)\}$$

$$= 0.067$$

Die loging van soute vanuit die boonste grondlaag is belangrik veral by saailinge en tydens die ontkiemingsfase van die saad. In die meeste gevalle is jaarlikse loging gedurende die dormante periode van die gewas voldoende. Deur die elektriese geleivermoë van die versadigde grondekstrak (EGe) met behulp van draagbare meetinstrumente van tyd tot tyd te bepaal, kan die sout-inhoud in die wortelsone bestuur word. **Hoër soutvlakke kan makliker met 'n PTH gemoduleer word.**

. Frekwensie van besproeiing

Lae frekwensie besproeiing behels groter toedienings minder gereeld, terwyl hoë frekwensie besproeiing kleiner toedienings meer gereeld beteken. Hoë frekwensie besproeiing is meer geskik vir gronde met 'n hoë sout-inhoud. Hoe hoër die sout-inhoud van die grond, hoe moeiliker is dit vir die gewas om water te onttrek uit die grond. **PTH, aan die ander kant, vergemaklik die onttrekking en benuutting van erge soutwaters.** Lae frekwensie toediening beteken 'n langer sikluslengte asook 'n langer staantyd, wat kan lei tot vermorsing van water en oesverlies indien die stelsel nie optimaal bestuur word nie.

‘n Oormaat boor, natrium en chloried in die grondwater kan toksisiteit veroorsaak van ‘n gewas. Oorhoofse besproeiing met water wat veral „n hoë konsentrasie natrium en chloried bevat, kan blaarskroei vererger. Vloedbesproeiingstelsels is nie altyd so aanpasbaar om kleiner toedienings te gee nie en dit kan die doeltreffendheid van die stelsel benadeel. Indien ‘n kort sikluslengte, yvoor eeld daaglik, vereis word, word ‘n permanente besproeiingstelsel aanbeveel. Die staantyd van die besproeiingstelsel moet sodanig wees dat aan die gewaswaterbehoefte plus die logingsbehoefte voldoen word. Die ontwerp van die stelsel moet uniforme watertoediening moontlik maak, sonder dat byvoorbeeld die toedieningstempo die infiltrasietempo van die grond oorskry. **Mikrobesproeiingstelsels wat volgens die SABI riglyne ontwerp is en bestuur word, is wenslik, asook die aanwending van ‘n PTH; waar besproeiing daaglik moet plaasvind; is hoë oesoprengste moontlik met ‘n PTH stelsel, al word water met ‘n relatief hoë sout-inhoud gebruik.**

. Dreinerings van gronde

Dreinerings mag nodig wees as gevolg van ‘n kombinasie van faktore soos oorbesproeiing, vlakgronde en soute wat mag voorkom in die besproeiingswater (Smal, 2003) Voordat ‘n dreineringsstelsel ontwerp en geïnstalleer word, moet alle moontlike oorsake van versuiping aangespreek word, byvoorbeeld lekkende gronddamme, toegegroeiende grondkanale, verdigte grondlae, en oorbesproeiing. ‘n Grondopname kan ook gebruik word om die mees geskikte dreineringsstelsel vir die spesifieke geval te identifiseer. Afhangende van die oorsake van versuiping, word twee tipes dreineringsstelsels hoofsaaklik gebruik:

. Afsnydreins: indien vrywater sydelings beweeg in „n deurlatende laag, op ‘n digte grondlaag, van ‘n hoë na ‘n laagliggende gebied, kan afsnydreins gebruik word. Dit word aanbeveel dat die afsnydreins loodreg op die vloerigting van die water gemaak word.

. Ondergrondse dreins: waar vry grondwatervlakke in ‘n gebied voorkom, en die sydelings beweging van die water baie stadig is, kan daar gebruik gemaak word van ‘n netwerk dreinpype wat in mekaar skakel

Die gebruikshandleiding vir ondergrondse dreinerings van die Departement van Landbou kan gebruik word vir verdere inligting.

Waterontledingsverslag

n Tipiese waterontledingsverslag soos deur ‘n ontledingslaboratorium voorsien moet word, word vervolgens hier bespreek. Die volgende berekeninge moet uitgevoer word om die akkuraatheid en aanvaarbaarheid van die waterontledingsresultate te bepaal:

Eerstens, verseker dat die ionbalans (.Katione = .Anione) uitgedruk in milliekwivalente per liter me/l) balanseer, aangesien water normaalweg elektries neutraal is. Indien nie, moet gevra word dat die toetslaboratorium die ontleding herhaal.

Tweedens, toets vir die verwantskap $EG \text{ w mS/m} \times 6.5 = TOV \text{ mg/l}$

Voorbeeld 3: 'n Tipiese waterontledingsverslag

Ingedien deur:

Kontakbesonderhede:

Monster nr:

Datum:

Waterbron:

Besproeiingstelsel:

Laboratorium:

Analise-datum:

**Elektriese geleivermoë
[EGw] (mS/m): 225**

pH: 8.1

Anione (Simbool)

mg/liter

me/liter

Katione (Simbool)

mg/liter

me/

liter

Chloried (Cl)

107

3.02

Natrium (Na)

410

17.80

Sulfate (SO₄)

278

5.80

Kalium (K)

6

0.10

Karbonat (CO₃)

14

0.48

Kalsium (Ca)

8

0.40

Bikarbonat (HCO₃)

624

10.27

Magnesium (Mg)

14

1.20

Nitrate (NO₃)

-

-

Boor (B)

-

-

Totale anione (mg/liter)

1 023

-

**Totale katione
(mg/liter)**

438

-

Totale opgeloste vaste stowwe [TOV] (mg/liter)

1461

-

-

Ione balans (me/liter):

SA_nione

19.5

SK_atione

-

19.5

NAV = 20

RNK = 9.15 me/l

Korrosiwiteitsindeks

0.84

Langelier indeks

- 1.05

Aggressiwiteitsindeks

13.81

Rayznar-indeks

10.2

Oplossing

Vanaf vergelyking 6

9,1989,08,172

..

.

.

MgCaNaNAV

Vanaf vergelyking 7

RNK = (HCO₃ + CO₃) – (Ca + Mg) = 9.15 me/l

Aanvaar: t = 25°C

pH verkry van waterontleding = 8.1

Die volgende berekenings moet uitgevoer word om die verskillende waterkwaliteit indekse te bepaal.

Vanaf vergelyking 2

V TOV . 300 m /l,

$$\text{pHs} = -0.014732 \times t + 2.31049 + 0.00006786 \times \text{TOV} + 9.8336 - \log(2.4972 \times \text{Ca}) - \log(\text{alkaliniteit}) = 9.15$$

Skakel die wateranalise resultate om in terme van m / l C CO₃ vir die toepaslike ione.

$$\text{Ca: } 8 \times 50 / 20 = 20 \text{ m / l as CaCO}_3$$

$$\text{Mg: } 14 \times 50 / 12.2 = 57.4 \text{ m / l as CaCO}_3$$

$$\text{Na: } 410 \times 50 / 23 = 891.3 \text{ m / l as CaCO}_3$$

$$\text{CO}_3 : 14 \times 50 / 30 = 23.3 \text{ m / l C CO}_3$$

$$\text{HCO}_3: 624 \times 50 / 61 = 511.5 \text{ m / l as CaCO}_3$$

$$\text{SO}_4: 278 \times 50 / 48 = 289.6 \text{ m / l as CaCO}_3$$

$$\text{Cl: } 107 \times 50 / 35.5 = 150.7 \text{ m / l as CaCO}_3$$

$$\text{NO}_3: 0 \times 50 / 62 = 0 \text{ m / l as CaCO}_3$$

Hieruit volg dat :

Totale hardheid (H) = die som van die kalsium, natrium en magnesium ione = 968.9 m / l as CaCO₃

Karbonaat hardheid = die som van die bikarbonate en karbonate ione = 534.8 m / l as CaCO₃

Nie karbonaat hardheid = die som van sulfaat, chloried en = 440.3 m / l as CaCO₃

Alkaliniteit (A) = totale hardheid – nie karbonaat hardheid = 528.6 m / l as CaCO₃

Vanaf vergelyking 1

Langelier se versadigings indeks (LI) : LI = pH – pHs = – 1.05

Vanaf vergelyking 3

Aggressiwiteits indeks (AI) : AI = pH + log (AH) = 13.81

Vanaf vergelyking 4

Ryznar indeks (RSI) : RSI = pH – 2 x LI = 10.2

Vanaf vergelyking 5

Korrosieweiteits indeks (KI) : $KI = (CI + SO_4) / (A) = 0.84$

Die invloed van die sout bestuurspraktyke wat gevolg gaan word, hang af van die EGw-waarde, soos in Tabel 14 bespreek word. Volgens die bogenoemde waterontledingsverslag is die EGw-waarde gelyk aan 225 mS/m wat as hoog beskou kan word. 'n Relatiewe = 90 f m m ' f 15 m om die opbou van soute in die wortelsone te voorkom, en die oorhoofse besproeiing van sensitiewe gewasse moet vermy word.

Die geskiktheid van water vir besproeiing van gewasse moet aan die voorgestelde waterkwaliteitsriglyne onderwerp word. Die waterkwaliteitsriglyne soos aangetoon in die tabelle is slegs „n aanduiding Kundigheid moet ingewin word indien twyfel bestaan oor die gebruik van die water vir besproeiingdoeleindes.

Verwysings

1. Ayers, R. S. & D. W. Westcot. 1985. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper 29. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Italy.
2. Beukes, O. and Volschenk, T. 2001. Waterkwaliteit en watermonsters. Wat dit behels. S. A. Irrigation Journal. October/November. ARC-Infruitec-Nietvoorbij. Stellenbosch. RSA.
3. Bucks, D. A. and F. S. Nakayama, R. G. Gilbert. 1979. Trickle irrigation water quality and preventive maintenance. Agric. Water Management. USA.
4. Department of Water Affairs and Forestry. 1996. South African Water Quality Guidelines: Volume 4: Agricultural Use – Irrigation Second Edition. RSA.
5. Departement van Landbou. 1984. Gebruikshandleiding vir ondergrondse dreinerings. RSA.
6. Jensen, M. E. 1983. Design and operation of farm irrigation systems. American Society of Agricultural Engineers. USA.
7. Maas, E. V. & G. J. Hoffman. 1977. Crop Salt Tolerance – Current Assessment. Am. Soc. Civ. Engr. Proc. J. Irrig. & Drain. 103 (IR2).
8. Reinders et al, 2002. Performance of surface drip irrigation systems under field conditions. WRC Report. No. 1036/1/02. Water Research Commission, Pretoria. RSA.

9. Smal, H. S. 2003. Besproeiingsontwerphandleiding. LNR-Instituut vir Landbou-Ingenieurswese. RSA.

10. T-Tape, Irrigation Training Seminar. Australia.

11. Waterwise on the farm. 2002. New South Wales. Australia.

