

NN31545.0994

september 1977

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

BIBLIOTHEEK DE HAAFF

Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

ENKELE ASPECTEN VAN DE ZUIVERING VAN AFVALWATER

IN GROND, BESTUDEERD IN LYSIMETERS

A. van den Toorn

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn, omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking

1792663

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0941 0487

I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. INRICHTING LYSIMETERS VOOR AFVALWATERONDERZOEK	2
2.1. Bouw lysimeter	2
2.2. Apparatuur voor bemonstering en meting in de lysimeter	4
2.2.1. Tensiometers	4
2.2.2. Bodemluchtmonsteringsbuisjes	5
2.2.3. Redox-electroden	5
2.2.4. Meetbuizen voor de bepaling van het vochtgehalte	6
2.2.5. Thermometers	6
2.3. Samenstelling van de grond in de lysimeters	6
3. OPZET VAN DE PROEF	7
3.1. Schema afvalwatergift	8
3.2. Meetmethoden en analyses	9
3.2.1. Temperatuur	9
3.2.2. Redoxpotentiaal	9
3.2.3. Vochtgehalte	10
3.2.4. Samenstelling bodemlucht	11
3.2.5. Chemische analyse in watermonsters	12
4. RESULTATEN	15
4.1. Samenstelling afvalwater aardappelschilbedrijf	15
4.2. Waterbalans over de periode van onderzoek (4-11-'75 tot 10-12-'76)	17
4.3. Chloridebalans over de periode van onderzoek	19

	blz.
4.4. COD-huishouding van lysimeters bevoeid met afval- water	23
4.5. Stikstofhuishouding van lysimeters bevoeid met afvalwater	25
4.6. Fosfor- en kaliumhuishouding van lysimeters bevoeid met afvalwater	28
5. DE STOFBELASTING VAN CHLORIDE, KALIUM EN COD VAN HET DRAIN- WATER ALS FUNCTIE VAN DE VOLUMEBELASTING	29
6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	33

LITERATUUR

BIJLAGEN

1. INLEIDING

Verwerking van afvalwater op grond door middel van beregening of bevoeiing is een systeem van afvalwaterbehandeling dat vroeger reeds werd toegepast en ook heden toepassing vindt.

Voor al de laatste jaren is een hernieuwde belangstelling voor deze behandelingsmethode ontstaan als gevolg van de Wet Verontreiniging van Oppervlaktewateren van 1969.

Ondanks het feit dat landbehandeling als verwerkingssysteem voor afvalwater een toepassing vindt is er slechts hier en daar onderzoek gedaan naar de effecten van deze methode waarbij bovendien meer aandacht aan de kwalitatieve aspecten dan aan de kwantitatieve aspecten is besteed.

Bij verregening van afvalwater in Friesland op grasland werd slechts gekeken naar de samenstelling van het gras (BAARS, DE GRAAF en KEUNING, 1960), terwijl een eerste aanzet tot onderzoek naar de zuiverende werking van zandgrond voor zuivelafvalwater werd gedaan door VAN GENEYGEN en SCHELLINGA (1970). Op vloeivelden voor de behandeling van huishoudelijk afvalwater van de gemeente Tilburg werd vastgesteld dat een gift van 300 mm huishoudelijk afvalwater per maand een aanvaardbare kwaliteit van het drainwater geeft (DE HAAN, 1972). Op vloeivelden van een aardappelmeelfabriek in de Veenkoloniën bleek het grondwater te worden verontreinigd als gevolg van één gift van 350 mm per jaar (DE HAAN, 1972). In een onderzoek naar de mogelijkheden van verwerking van proceswater van de aardappelmeelindustrie op praktijkschaal werden de doseringen afgestemd op de bemestingsbehoefte van het te telen gewas. De afvalwatergiftten waren als gevolg van deze doelstelling laag, zodat de zuivering in de grond volledig was (DRENT, 1976).

Met bovenvermelde onderzoeksresultaten is enig inzicht in de zuiverende werking van de grond verkregen, echter vooral in kwalitatieve zin. Het onderzoek, waarvan de eerste resultaten in deze nota zijn weergegeven, is opgezet voor het bestuderen van de zuiveringsprocessen in de bodem met als doel kwantitatieve gegevens van de toelaatbare belasting ter beschikking te krijgen.

Het onderzoek wordt uitgevoerd in lysimeters op het proefterrein "Sinderhoeve" van het I.C.W. Voor de verschillende experimenten zijn de lysimeters ingericht met meet- en bemonsteringsapparatuur voor het meten van verschillende fysische, chemische en biologische parameters.

2. INRICHTING LYSIMETERS VOOR AFVALWATERONDERZOEK

In de volgende paragrafen wordt enerzijds ingegaan op de bouw van de bestaande lysimeters en anderzijds op het plaatsen van de voor het onderzoek benodigde bemonsterings- en meetapparatuur.

2.1. B o u w l y s i m e t e r

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van bestaande lysimeters op het proefterrein "Sinderhoeve" van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding in Renkum. Deze lysimeters bestaan uit rechthoekige betonnen bakken met een oppervlakte van 1.68 m^2 . De lysimeters zijn zodanig ingegraven in de grond, dat de bovenrand gelijk ligt met het maaiveld. Naast de lysimeters is een kelder gebouwd.

Voor de experimenten zijn 7 lysimeters in gebruik, 4 ervan hebben een diepte van 1,35 m en 3 een diepte van 1,65 m. Ze zijn gevuld met grond met een profiel volgens par. 2.3.

Het is mogelijk om in de lysimeter de grondwaterstand in te stellen op elk willekeurig niveau door middel van een toe- en afvoersysteem van water. De instelling van de grondwaterstand vindt als volgt plaats:

Voor een goede drainage is op de bodem van de lysimeter een laagje grind aangebracht. In deze laag zijn een grondwaterstands-

buis a_1 en een buis a_2 voor de aan- en afvoer van het grondwater geplaatst (fig. 1).

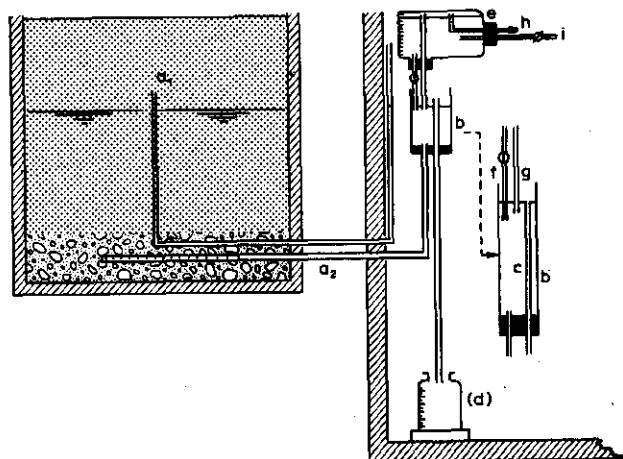


Fig. 1. Dwarsdoorsnede van een lysimeter met apparatuur waarmee de grondwaterstand in de lysimeter kan worden gehandhaafd op een bepaald niveau

De grondwaterstandsbuis in de lysimeter werkt als een communicerend vat met een buis in de kelder. In laatstgenoemde buis kan de grondwaterstand in de lysimeter direkt worden afgelezen. Door vat b op een bepaalde hoogte te plaatsen, wordt de grondwaterspiegel via buis a_2 ingesteld.

Indien door neerslag het grondwaterpeil wordt verhoogd, stijgt, als gevolg van de communicerende werking, via buis a_2 , het peil in vat b.

Het water loopt via buis c weg naar de voorraadfles d. De afvoer van overtollig water stopt zodra het oude grondwaterpeil is bereikt. De voorraadfles is gecalibreerd zodat de afgevoerde hoeveelheid kan worden afgelezen.

Bij verdamping zal, als gevolg van daling van het grondwaterpeil, de waterstand in vat b dalen. Wanneer deze laatstgenoemde waterstand daalt tot beneden de buisopening van buis g, kan lucht via buis g in fles e stromen.

In deze fles wordt hiermee een onderdruk opgeheven, waarna via

buis f water naar vat b stroomt, tot het grondwaterpeil in de lysimeter is teruggebracht op het ingestelde peil.

Er blijft water uit fles e stromen tot de opening van buis g weer in het water staat. Er kan dan geen lucht meer toetreden, waarna zich een drukevenwicht instelt, dat is opgebouwd uit een onderdruk P_1 in fles e en een waterkolom Δh .

De som van P_1 en Δh is gelijk aan de atmosferische druk.

2.2. Apparatuur voor bemonstering en meting in de lysimeters

2.2.1. Tensiometers

Voor het verzamelen van bodemvochtmonsters uit het profiel boven het grondwater zijn tensiometers geplaatst op verschillende diepten (fig. 2).

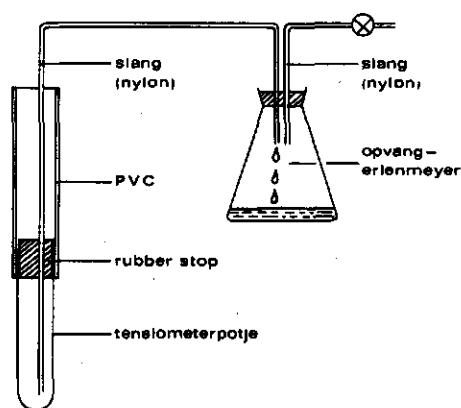


Fig. 2. Dwarsdoorsnede van een tensiometer met opvangerlenmeyer

Naarmate de vochtspanning in de grond groter is, wordt het moeilijker vocht aan de grond te onttrekken. Teneinde toch voldoende watermonsters voor analyse te verkrijgen zijn op een aantal diepten meerdere tensiometers geplaatst (zie fig. 2). De techniek van bemonsteren van het bodemvocht vindt plaats volgens een onderdruk-methode (PLOEGMAN, 1974).

2.2.2. Bodemluchtbemonsteringsbuisjes

Voor het bepalen van de samenstelling van de bodemlucht zijn op verschillende diepten (fig. 2) buisjes geplaatst waarmee een monster bodemlucht kan worden genomen. In fig. 3 is een dwarsdoorsnede van een dergelijk buisje gegeven.

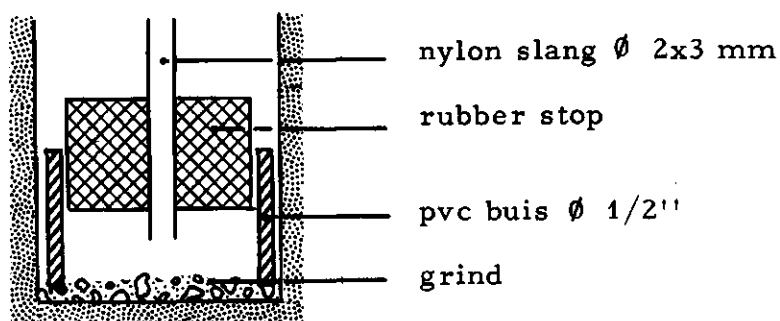


Fig. 3. Dwarsdoorsnede van een bodemluchtbemonsteringsbuisje, geplaatst in een boorgat

Met een gutsboor wordt een boorgat op de gewenste diepte geboord. Na inbreng van een geringe hoeveelheid filtergrind, ter voorkoming van verstopping, wordt het buisje met nyloslang ingebracht. Het boorgat wordt vervolgens gedicht. Via het nyloslangetje wordt een bodemluchtmonster aangezogen.

2.2.3. Redox-elektroden

Voor het meten van de oxydatie-reduktie toestand in de bodem zijn op dezelfde diepten als die voor het bepalen van de samenstelling van de bodematmosfeer (fig. 2), redox-elektroden geplaatst. De redox-elektroden (fig. 4) zijn geijkt voor ze werden geplaatst.

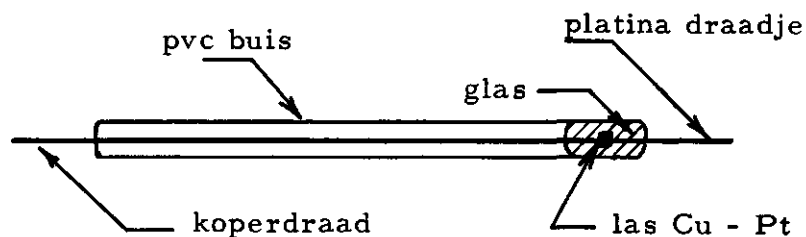


Fig. 4. Dwarsdoorsnede van een redox-elektrode

2.2.4. Meetbuizen voor de bepaling van het vochtgehalte

Voor verschillende berekeningen in hfdst. 4 moet het vochtgehalte in de lysimeter bekend zijn.

Doordat het nemen van grondmonsters voor het bepalen van het vochtgehalte een te grote verstoring van het profiel zou betekenen is gekozen voor de γ -transmissie meetmethode ter bepaling van het vochtgehalte. Hiervoor zijn twee koperen buizen in de lysimeter geplaatst, evenwijdig aan elkaar en met een onderlinge afstand van 50 cm. De techniek van meten en berekenen van het vochtgehalte vond verder plaats volgens de methode van RYHINER en PANKOW (1969).

2.2.5. Thermometers

Voor het meten van de bodemtemperatuur zijn op 20 cm beneden maaiveld thermometers geplaatst. In verband met de grote afwijkingen van de beschikbare thermometers zijn deze eerst geijkt bij verschillende temperaturen.

2.3. Samenstelling van de grond in de lysimeters

De bij de proef betrokken lysimeters zijn gevuld met grond van het proefterrein "Sinderhoeve". Deze grond wordt veelal aangeduid met Sinderhoevezand.

Het profiel bestaat in hoofdzaak uit drie duidelijk te onderscheiden lagen, een A, B en een C horizont, met een samenstelling volgens tabel 1.

Tabel 1. Overzicht van de gemiddelde gehalten van een aantal chemische en fysische parameters van Sinderhoevezand in de lysimeters

Diepte cm-mv	Org.stofgeh. gew. %	Leemgehalte (< 50 μ) gew. %	P tot. gew. %	Fe tot. gew. %	Mg.O mg/kg
0 -30	7	18	0,17	0,64	56
30-60	3	15	0,03	0,03	23
60-165	0,7	< 4	0,01	0,02	14

In tabel 2 is de volledige granulaire samenstelling van de bovenste 30 cm van het profiel gegeven. Het geanalyseerde monster is afkomstig van een plek op het proefterrein waar de samenstelling van de grond vrijwel overeenkomt met die in de lysimeters.

Tabel 2. Granulaire samenstelling van de A horizont van het bodemprofiel op het proefterrein Sinderhoeve

	< 2 μ	2-16 μ	16-50 μ	50-105 μ	105-150 μ	>150 μ
gew. %	6	5	7	5	4	73

Uit tabel 2 blijkt dat 73% van de deeltjes in de A horizont groter zijn dan 150 μ .

3. OPZET VAN DE PROEF

Op het lysimeterstation van het proefterrein Sinderhoeve zijn 7 lysimeters, gevuld met Sinderhoevezand, ingericht voor proeven met zuivering van afvalwater in de grond op een wijze zoals beschreven in par. 2.2.

In perioden van neerslag wordt er regelmatig water via de drains uit de lysimeters afgevoerd. Omdat steeds het afgevoerde water moet worden geanalyseerd op een aantal chemische en fysische parameters, was het noodzakelijk slechts periodiek een afvoer te hebben, opdat

een vooraf vastgesteld analyseprogramma niet werd verstoord. Daarom zijn de lysimeters afgeschermd met een afdak van eterniet golfplaten. De in de proef eventueel noodzakelijke volumebelasting met neerslag kan dan worden gedoseerd op een tijdstip dat past in het onderzoekprogramma.

3.1. Schema afvalwatergift

De grootte van de afvalwatergift en de frequentie van deze gift werden enerzijds gebaseerd op de samenstelling van het afvalwater van een aardappelschilbedrijf en anderzijds op de praktijkervaring met verwerking van afvalwater van agrarische industrieën op grond (zie hfdst. 1). De opzet was, dat tenminste één lysimeter zodanig werd belast met afvalwater, dat de zuivering onvoldoende zou zijn, m.a.w. een overbelasting plaats zou vinden.

In het meest ongunstige geval kan het in de praktijk voorkomen dat er gelijktijdig met de afvalwatergift een flinke hoeveelheid regen valt, die de totale volumebelasting van de grond verhoogt (diepere indringing van afvalstoffen). Daarom werden een aantal lysimeters zowel met afvalwater als met schoon water belast. Een en ander heeft geleid tot een proefopzet volgens het schema in tabel 3.

Tabel 3. Overzicht van de belasting van 7 lysimeters met verschillende hoeveelheden afvalwater en grondwater en de frequentie van dosering

Lysimeter no.	Dosering in m.m		Frequentie van gift
	afvalwater	schoon water	
9	100	0	1 x 4 weken
10	100	100	1 x 4 weken
11	50	0	1 x 2 weken
12	50	50	1 x 2 weken
13	25	0	1 x 2 weken
14	25	25	1 x 2 weken
15	200	0	1 x 4 weken

3.2. Meetmethoden en analyses

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de toegepaste meet- en analysemethoden voor het verzamelen van gegevens nodig voor de berekeningen in hfdst. 4.

3.2.1. Temperatuur

De afbraak van de organische verontreinigingen in de grond vindt in hoofdzaak plaats door micro-organismen.

Er is een nauwe correlatie tussen afbraaksnelheid en temperatuur. Naarmate de temperatuur in de grond oploopt, verlopen de afbraakreacties sneller, als gevolg van toenemende activiteit van de micro-organismen. Elke bacterie heeft zijn eigen temperatuuroptimum. De meeste bodembacteriën zijn mesofiel, met een temperatuuroptimum tussen 20 en 45°C. Er zijn psychrofiele bacteriën die hun optimum beneden 20°C hebben (SCHLEGEL, 1969).

In verband met deze temperatuursinvloed op de afbraaksnelheid werd de bodemtemperatuur op 20 cm min maaiveld regelmatig gemeten. Bovendien werd de temperatuur van het drainwater gemeten op het moment van afvoer. Beide metingen vonden plaats met een kwikthermometer.

3.2.2. Redoxpotentiaal

Voor de afbraak van organische verontreinigingen door micro-organismen is onder aerobe omstandigheden zuurstof nodig. Tijdens de afbraak in een grond zal het zuurstofgehalte teruglopen tot een niveau dat afhankelijk is van enerzijds de toevoer door diffusie en anderzijds de snelheid van consumptie.

Een indruk van de oxidatie-reduktie toestand in de grond kan worden verkregen door meting van de redoxpotentiaal. Zodra de zuurstof in de grond is verbruikt wordt de grond anaeroob en kunnen verschillende reductiestadia worden onderscheiden. Deze successievelijke stadia met de daarbij horende redoxpotentialen geeft tabel 4 (KAMURA ET AL, 1966).

Tabel 4. Achtereenvolgende stadia van reductieprocessen in grond volgens KAMURA ET AL (1969)

Reduktie- stadium	Proces	Redoxpoten- tiaal m m.v.	Micro-organismen
Eerste stadium	verdwijnen O_2	600 tot 500	aeroob
	verdwijnen NO_3^-	300 tot 200	facultatief
	vorming Mn^{2+}	400 tot 200	anearoob
	vorming Fe^{2+}	300 tot 100	
Tweede stadium	vorming S^{2-}	0 tot -150	obligaat
	vorming H_2	-150 tot -220	anaerob
	vorming CH_4	-150 tot -220	

De redoxpotentiaal werd gemeten met een millivoltmeter, type Orion 407 met een verzadigde K.Cl.-elektrode als referentie. De eigen potentiaal van de referentie-elektrode is +242 mV.

3.2.3. Vochtgehalte

In de grond kunnen we 3 fasen onderscheiden, gas (Eg), water (Ew), en vast (Ev). E geeft in de benadering weer de volumefractie van de beschouwde fase, zodat $Eg+Ew+Ev=1$. De vaste fase (Ev) is in de gegeven situatie van de lysimeter vrijwel constant over de diepte.

De poriën in de grond zijn gedeeltelijk gevuld met water en gedeeltelijk met gas. De verhouding gasge vulde poriën (Eg) en waterge vulde poriën (Ew) is (zie fig. 5) afhankelijk van de vocht karakteristiek van de grond (pF-curve). Het gehalte aan gasge vulde poriën is van groot belang voor de transportsnelheid van zuurstof in de grond. De eenvoudigste methode voor het bepalen van het gasge vulde poriënvolume (Eg) is de bepaling van het vochtgehalte (Ew) waarna Eg berekend kan worden uit $Eg=1-(Ev+Ew)$.

Voor het berekenen van b.v. de hoeveelheid chloride in de lysimeter, wordt gebruik gemaakt van de gemeten vochtgehalten op verschillende diepten. Het chloridegehalte wordt bepaald door analyse van een watermonster onttrokken op een bepaalde diepte door middel van een tensiometer. Vermenigvuldiging van het chloridegehalte met

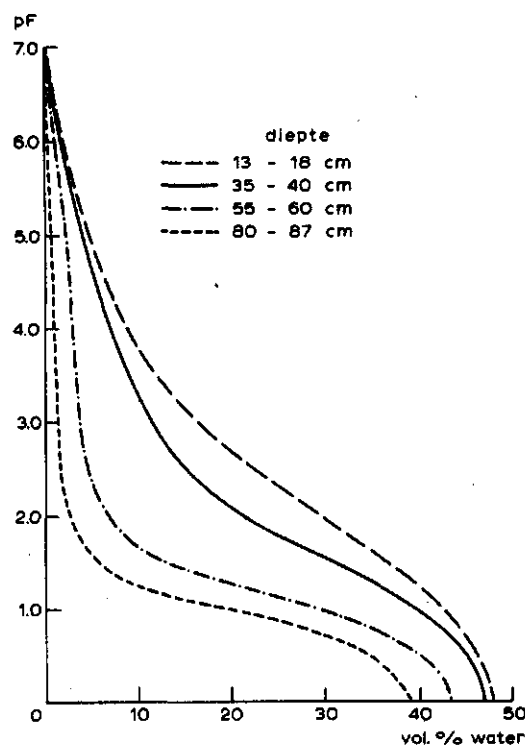


Fig. 5. Verband tussen vochtspanning (pF) en vochtgehalte (vol. % water) in Sinderhoevezand voor verschillende lagen in het profiel

het vochtgehalte geeft de hoeveelheid chloride in een bepaalde laag.

Bovendien kan uit de gemeten vochtgehalten de totale hoeveelheid vocht in de lysimeter worden berekend. Zoals in par. 2.2.4. reeds is aangegeven wordt voor het bepalen van het vochtgehalte de γ -transmissie meetmethode toegepast. Het vochtgehalte is steeds over een laagdikte van 10 cm bepaald.

3.2.4. Samenstelling bodemlucht

Op 28, 57 en 75 cm. min maaiveld wordt het zuurstofgehalte van de bodematmosfeer gemeten. De bemonstering vindt plaats door middel van een bodemluchtmonsteringsbuisje (par. 2.2.2).

De metingen werden uitgevoerd met een Johnson-Williams oxygen indicator model K525. Met dit instrument wordt ook het monster aanzogen. De meting berust op de reductie van O_2 aan een kathode (Au-electrode) indien tussen kathode en anode (Zn-electrode) een potentiaalverschil bestaat van -700 Mv. De zuurstof diffundeert

door een selectief membraan, dat tussen een luchtkamer en de ruimte met een verzadigde KCl-oplossing is geplaatst. De beide elektroden bevinden zich in de verzadigde KCl-oplossing. De volgende reacties vinden plaats:

bij de kathode: $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

bij de anode : $2 Zn \rightarrow 2 Zn^{2+} + 4e^-$

Bij het ijken van het instrument wordt het vaste potentiaalverschil ingesteld als nulstand op de meter. Als gevolg van bovenstaande oxydatie-reductiereacties aan de elektroden, bij aanwezigheid van zuurstof, ontstaat een extra potentiaalverschil, dat afhankelijk is van het zuurstofgehalte. In het instrument wordt dit vertaald in een percentage O_2 , dat direct kan worden afgelezen. Na aanzuiging van een monster buitenlucht (21 vol.% O_2) wordt de meter ingesteld op 21 vol.% zuurstof. Hiermee is het instrument geijkt en kunnen tussenliggende zuurstofgehalten worden gemeten (HOEKS, 1972).

Het zuurstofgehalte werd na een afvalwatergift elke dag gemeten tot de verandering van het gehalte relatief gering werd, waarna minder frequent werd gemeten.

Het O_2 -gehalte wordt op verschillende diepten gemeten met als doel gegevens te verzamelen over de gradiënten in de gehalten ten gevolge van het zuurstofverbruik tijdens de afbraak van de organische verontreinigingen. Bovendien kan uit de gemeten zuurstofgehalten worden afgeleid in hoeverre in het profiel anaerobe situaties ontstaan. In dat geval is de zuurstofconsumptie groter dan de zuurstoftoevoer.

3.2.5. Chemische analyses in watermonsters

Voor het onderzoek naar de zuivering van afvalstoffen in grond wordt het opgebrachte afvalwater, het afgevoerde drainwater en het bodemvocht geanalyseerd op een aantal parameters volgens tabel 5, waarin tevens de analysemethoden zijn aangegeven.

Tabel 5. Overzicht van geanalyseerde parameters in afvalwater, drainwater en bodemvocht volgens de aangegeven methoden.
+ = analyse uitgevoerd, - = geen analyse uitgevoerd

Analysemethode	Parameter	Afval- water	Drain- water	Bodem- vocht
NEN 3235-5.3	COD	+	+	+
NEN 3235-6.11	N-Kjeldahl	+	+	-
NEN 3235-8.2	NH ₄ -N	+	+	-
NEN 3235-8.2	NO ₃ -N	+	+	+
NEN 3235-6.4	P tot.	+	+	-
NEN 3235-6.5	PO ₄	+	+	-
Potentiometrische titratie met AG NO ₃	CL ⁻	+	+	+
Atoomadsorptie	K ⁺	+	+	-
Geleidbaarheidsmeter	geleidbaarheid μ S	+	+	+
pH-meter	pH	+	+	-

De monsters van de drie onderscheiden watersoorten werden als volgt verkregen:

- afvalwater. Voor elk gift werd vers afvalwater per vrachtauto van een aardappelschilbedrijf in Odiliapeel gehaald. Na een eventuele voorbezinking werd het afvalwater met gieters van 10 l inhoud op de lysimeters gebracht. Tijdens het opbrengen van het afvalwater werden na mengen twee duplomonsters uit het voorraadvat genomen.
- drainwater. Voor het verkrijgen van een representatief monster van het afgevoerde water werd van elke 10 l drainwater 200 ml monster genomen en in een vat verzameld. Uit het verzamelvat werd een mengmonster genomen voor analyse. Van elke drainafvoer kon worden volstaan met 1 op deze wijze genomen proportioneel monster, omdat ca. 36 uur na een afvalwatergift praktisch al het overtollige water is afgevoerd.
- bodemvocht. Door middel van in de lysimeter op 6 diepten aangebrachte tensiometers (zie par. 2.2.1) werd het bodemvocht één maal per week bemonsterd en op de in tabel 5 aangegeven parameters

geanalyseerd. Deze hoge frequentie had tot doel tijdig een verandering in de samenstelling van het bodemvocht te meten.

De reden dat de in tabel 5 aangegeven parameters zijn geanalyseerd wordt in het volgende nader uitgewerkt. Het afvalwater van een aardappelschilbedrijf bestaat hoofdzakelijk uit organische verontreinigingen en zouten. De organische verontreinigingen zijn van natuurlijke aard en daardoor biologisch goed afbreekbaar. De aanwezige zouten bestaat uit voedingszouten opgenomen tijdens de groei van de plant.

- COD. Een goede maat voor het gehalte aan organische verontreinigingen is de COD (Chemical Oxygen Demand). Met de bepaling van de COD worden de organische verontreinigingen zodanig chemisch geoxideerd, dat ook biochemisch niet-afbreekbare componenten mee worden geoxideerd. De COD zal dan ook een fractie groter zijn dan de voor biochemische oxydatie benodigde zuurstof. De reden dat de COD wordt bepaald en niet de BOD_5^{20} (Biochemical Oxygen Demand gedurende incubatietijd van 5 dagen bij 20°C) is, dat een COD analyse veel sneller kan worden uitgevoerd en bovendien veel betrouwbaarder is. De verhouding COD/BOD_5^{20} is afhankelijk van het gehalte aan biochemisch niet- of moeilijk afbreekbare componenten in het afvalwater. Voor afvalwater van natuurlijke aard is deze verhouding 1,5-2,0.
- N-Kjeldahl. Met het afvalwater wordt een hoeveelheid N verbindingen aangevoerd, die na hydrolyse en afbraak worden omgezet in NH_4^+ en in NO_3^- . Een destructie volgens de methode Kjeldahl is een maat voor de hoeveelheid organische N en $\text{NH}_4\text{-N}$.
- $\text{NH}_4\text{-N}$. Analyse van ammonium-N is nodig voor de berekening van het gehalte aan organisch gebonden N uit N-Kjeldahl $-\text{NH}_4\text{-N} = \text{org. N}$.
- $\text{NO}_3^-\text{-N}$. Bij volledige mineralisatie van de afvalstoffen in de bodem worden de N-verbindingen geoxydeerd tot nitraat. Zodra in de bodem zuurstofgebrek optreedt kan nitraat door micro-organismen worden gereduceerd tot N_2 (denitrificatie). Door bepaling van het $\text{NO}_3^-\text{-N}$ gehalte op verschillende diepten in de grond en in het drainwater wordt een indruk verkregen van het stadium waarin de oxydatie van de afvalstoffen verkeert en daarmee over de oxydatie-reductie toe-

stand in de grond.

- ΣP en PO_4-P . De met het afvalwater aangevoerde fosfaatverbindingen worden in de grond, met name in de Fe en Al houdende zandgronden, goed vastgelegd door adsorptie en precipitatie. Deze reacties houden in dat de grond als een zuiverend systeem voor fosfaat kan dienen. Het zuiveringspercentage wordt bepaald door analyse van aanwezig fosfaat in het afvalwater en het drainwater.
- Cl^- . Chloride wordt door de bodem niet vastgelegd maar blijft in oplossing, zodat het chloridegehalte als tracer kan dienen. Met het chloridegehalte kan dus de infiltratiediepte van het toegevoerde afvalwater worden aangegeven. Uit het chloridegehalte van het drainwater wordt afgeleid in hoeverre het oorspronkelijke volume water in de lysimeter is vervangen door toegevoegd afvalwater.
- geleidbaarheid. Het elektrische geleidingsvermogen van water wordt bepaald door het gehalte aan vrije ionen in oplossing. Naarmate het ionengehalte hoger is (meer zouten in oplossing) neemt het geleidingsvermogen toe.
- pH. Als gevolg van de biochemische, fysische en chemische reacties in de bodem kan de zuurgraad veranderen.

4. RESULTATEN

In dit hoofdstuk zijn de eerste resultaten van de verwerking van de meetgegevens vermeld.

4.1. Samenstelling afvalwater aardappelschilbedrijf

In een aardappelschilbedrijf worden de aangevoerde aardappelen gewassen en geschild. Na het wassen wordt het afvalwater afgevoerd naar een bezinktank waarin het zand en het slib bezinken. Het resterende afvalwater wordt gedeeltelijk opnieuw gebruikt voor het wassen en gedeeltelijk afgevoerd. Deze stroom afvalwater is niet voor de proef gebruikt. De gewassen aardappelen worden naar een stoomschilmachine getransporteerd. In deze machine worden de aardappelen

blootgesteld aan stoom onder hoge druk. Tijdens deze behandeling wordt de buitenkant van de aardappel sterk verhit en daardoor gaar gekookt. Als gevolg van het aflaten van de stoom springt de buitenste laag los en kan de aardappel via borstels en afspuiten met water worden schoongemaakt. Het afvalproduct wordt met water afgevoerd naar een bezinktank waarin het zetmeel en overige bezinkbare bestanddelen bezinken. Het gedecanteerde afvalwater bestaande uit celsap van de aardappelen en spoelwater, is het afvalwater wat voor de proeven is gebruikt. Vanwege het natuurlijke karakter en de samenstelling van dit afvalwater gaat het snel over in rotting, zodat het noodzakelijk is voor elke nieuwe dosering vers afvalwater te gebruiken. Dit is de reden dat op de dag van de dosering vers afvalwater van de fabriek wordt gehaald. In tabel 6 is de samenstelling van het afvalwater gegeven over de periode november '75 t/m december '76.

Tabel 6. Gemiddelde samenstelling, uiterste waarden en de standaardafwijking ten opzichte van het gemiddelde in mg/l van het afvalwater van een aardappelschilbedrijf in de periode november '75 t/m december '76

	Gemiddelde waarden	Uiterste waarden	Standaardafwijking s
COD (mgO ₂ /l)	2523	1088-7673	1358
Kjeldahl-N	32,8	17,3-126	28,4
NH ₄ ⁺ -N (anorganisch)	10,0	0-27,3	7,7
P tot.	9,0	2,0-20,2	6,2
PO ₄ ³⁻	3,5	0-11,4	2,3
K ⁺	14,2	53-373	63,9
Cl ⁻	94,2	35,1-209,4	50,0

Uit de gegevens in tabel 6 blijkt dat het afvalwater een sterk wisselende samenstelling heeft. Hiervoor zijn twee belangrijke oorzaken aan te geven. De eerste is dat de partijen aardappelen die verwerkt worden sterk in kwaliteit kunnen verschillen. Kleine aard-

appelen geven meer schilresten dan grote, sommige partijen bevatten veel beschadigde en/of rotte aardappelen, zodat veel afval vrijkomt. De tweede oorzaak is, dat het waterverbruik sterk kan verschillen omdat de contrôle hierover in de betreffende fabriek tot op heden gering is, zodat er wel eens water wordt gebruikt als het niet nodig is. Voor het doen van proeven is het niet plezierig te moeten werken met afvalwater met niet constante samenstelling. Kunstmatig afvalwater maken van een constante samenstelling betekent echter, dat het natuurlijke karakter van het afvalwater verloren gaat, bovendien zijn de benodigde hoeveelheden groot zodat ook uit praktische overwegingen kunstmatig afvalwater niet mogelijk is. Er blijft dan niets anders over dan de wisselende samenstelling van het te bevoelien afvalwater te accepteren. Teneinde al te grote schommelingen aan organische verontreinigingen te voorkomen werd vooraf aan de bevoelïng een COD bepaald met een kooktijd van 15 minuten, zodat een te grote concentratie aan verontreinigingen kon worden voorkomen. Er wordt in dat geval met schoon water verdund.

4.2. Water balans over de periode van onderzoek (4-11-'75 tot 10-12-'76)

Voor het opstellen van een waterbalans zijn de volgende gegevens nodig: toevoer (N), afvoer (A) en verandering van de vochtinhoud (ΔV). De verdamping (E) wordt in de balans als sluitpost ingevoerd volgens de formule 1. $E = N - A - \Delta V$ (1). De verdamping zal in het onderhavige geval niet erg groot zijn, omdat de grond tijdens de proeven braak lag. Het eventueel gegroeide onkruid werd steeds tijdig gewied. In tabel 7 is een overzicht gegeven van toevoer, afvoer en verandering van de vochtinhoud van de lysimeters in liters. De gemeten verdamping is berekend volgens vergelijking 1.

Tabel 7. Overzicht van de gemeten toe- en afvoer van water in liters, de gemeten verandering en vochtinhoud in liters en de gemeten en berekende verdamping in m.m. van de lysimeters 9 t/m 15 over de periode 4-11-'75 tot 10-12-'76)

Lys.	Gift (N)	Afvoer (A)	Verandering vochtinh.(V)	Gemeten verdamping (E)	Berekende verdamping (E)
	1	1			
	1	1	1	mm	mm
9	2370	2130	106	80	126
10	4699	4077	192	257	209
11	2252	1985	142	74	122
12	4480	4092	149	142	201
13	1159	901	52	123	83
14	2251	1879	93	166	122
15	4563	4014	139	244	204

Uit de vergelijking van de gegevens van tabel 7 met die van tabel 3 blijkt, dat de watergift aan de lysimeters niet geheel overeenkomt met de geplande hoeveelheid. Hiervoor zijn twee oorzaken aan te geven. De eerste is dat tengevolge van vorst in de periode februari-maart 1976 geen water op de geplande dagen kon worden gegeven, zodat de vooropgestelde frequentie van dosering werd verstoord. De tweede is dat kleine correcties in de watertoevoer aangebracht moesten worden als gevolg van enerzijds natuurlijke neerslag, die ondanks de afscherming toch nog in een hoeveelheid van naar schatting 25 l op de lysimeter kwam en anderzijds in de zomermaanden ten gevolge van verdampen een hoeveelheid water uit de toevoerfles is gestroomd. Voor berekening van de berekende verdamping (E_{ber}) zijn in fig. 6 toe- en afvoer tegen elkaar uitgezet, waarna door lineaire regressie de meest waarschijnlijke lijn door de punten is berekend. De formule luidt als volgt: afvoer = 0,94 toevoer - 69,52 (2). De correlatiecoëfficiënt $r = 1,00$ hetgeen betekent dat de berekende lijn zeer goed het verband tussen toe- en afvoer weergeeft. Uit (1) en (2) volgt $E = 0,06 N + 69,52$ (3). Met vergelijking 3 kan de verdamping worden berekend. Het resultaat van de berekening is in tabel

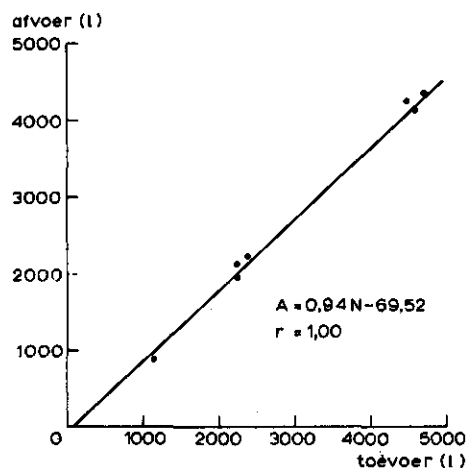


Fig. 6. Het verband tussen toegen afvoer in l van water aan lysimeters in de periode 4-11-'75 tot 10-12-'76

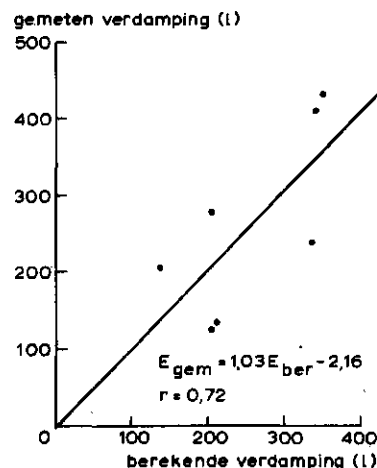


Fig. 7. Het verband tussen de gemeten en berekende verdamping in l in lysimeters in de periode 4-11-'75 tot 10-12-'76

7 onder kolom 6 gegeven. Uit de vergelijking van E_{gemeten} en E_{berekend} , voor de lysimeters met verschillende giften, blijkt dat verhoging van gift een toename in verdamping betekent, maar de metingen wijzen op een vrij grote onderlinge spreiding. Hoe groot deze spreiding is, volgt uit de berekening van de regressielijn door de punten in fig. 7, waarin $E_{\text{gem.}}$ en $E_{\text{ber.}}$ tegen elkaar zijn uitgezet. De berekende formule luidt als volgt: $E_{\text{gem.}} = 0,06 E_{\text{ber.}} - 2,16$ (4). De berekende correlatiecoëfficiënt $r = 0,72$ duidt op een redelijke correlatie tussen de gemeten en de berekende verdamping.

4.3. Chloride balans over de periode van onderzoek

Met het afvalwater wordt een hoeveelheid chloride aan de lysimeters toegevoegd. Chloride is niet onderhevig aan reacties als adsorptie, precipitatie, biochemische en chemische reacties, maar blijft in oplossing. Door meting van het chloridegehalte kan dus de indringingsdiepte van het afvalwater worden bepaald. Bovendien kan uit de chloridegehalten in het drainwater worden afgeleid in welke mate het

oorspronkelijk aanwezige volume water door afvalwater is vervangen. Gegeven het feit dat chloride in oplossing blijft moet voor chloride de toevoer, de afvoer en de verandering van gehalte in de lysimeter een sluitende balans opleveren, m.a.w. de afvoer aan chloride plus de verandering van de hoeveelheid chloride in de lysimeter moeten gelijk zijn aan de toevoer.

In tabel 8 is een overzicht gegeven van de hoeveelheden chloride die voor de balansberekening van belang zijn.

Tabel 8. Overzicht in mg van de verandering van de gemeten voorraad chloride A, de met drainwater afgevoerde hoeveelheid chloride (B) en de met het afvalwater toegevoegde hoeveelheid chloride (C) in lysimeters over de periode 4-11-'75 tot 10-12-'76. Vergelijking van A + B met C en de afwijking in procenten van de teveel gemeten afvoer ten opzichte van de gift $\frac{A+B-C}{C} \times 100\%$

Lysimeter no.	Verandering Cl voorraad A	Chloride afvoer B	A+B	Chloride toevoer C	Procentuele afwijking $\frac{A+B-C}{C} \times 100\%$
9	100626	144298	244924	197829	24%
10	81891	185220	267111	235469	13%
11	88164	135877	224041	200168	12%
12	64414	208868	273282	236464	16%
13	80633	45633	126266	100084	26%
14	63314	73696	137010	118232	16%
15	92310	323619	415929	395657	5%

Uit de gegevens in deze tabel volgt, dat de verwijderde hoeveelheid chloride (= afvoer + verandering inhoud) voor alle lysimeters steeds groter is dan de toevoer met afvalwater, waarbij de procentuele afwijking willekeurig is. Op basis van de uitkomst van de waterbalans in par. 4.2 moet worden verondersteld dat deze afwijking vooral moet worden gezocht in een meetfout bij de bepaling van de verandering van het chloridegehalte in de lysimeter. Deze berekening

van de hoeveelheid in de lysimeter was gebaseerd op metingen van het vochtgehalte over elke 10 cm profiel en bepaling van het chloridegehalte van het bodemvocht op 6 diepten (vgl. par. 3.2.3).

Voor de berekening werd enerzijds verondersteld dat het op één punt op een bepaalde diepte gemeten chloridegehalte geldt voor de hele laag op die diepte en anderzijds dat het onttrokken watermonster al het water op het bemonsteringspunt vertegenwoordigt. Gegeven de techniek van bemonsteren (vgl. par. 2.2.1) wordt alleen water bemonsterd met een vochtspanning lager dan pF 2.7. Beide factoren zijn dan ook mogelijke foutenbronnen. Volgens een theorie van TERKELTOUB en BABCOCK (1970) is het mogelijk de hoeveelheid chloride in de lysimeter te berekenen. In genoemde theorie wordt verondersteld, dat de hoeveelheid infiltrerend water zich volledig mengt met een laagje bodemvocht (b.v. met 10 cm profieldikte). Na menging infiltreert de resterende hoeveelheid water met de resterende hoeveelheid chloride dieper in de grond en mengt zich weer met de volgende laag, enz. Op deze wijze kan het chloridegehalte per laag worden berekend, met als vochtgehalte de waarden per laag van 10 cm. Volgens deze methode is voor alle lysimeters het chloridegehalte laagsgewijs berekend en daaruit de resterende hoeveelheid chloride in de lysimeters aan het eind van de onderzoeksperiode. De resultaten van deze berekeningen zijn vermeld in tabel 9.

Met bovenvermelde berekeningstechniek voor verandering in inhoud aan chloride blijft per afvalwater gift steeds een hoeveelheid over dat als afvoer uit de lysimeter komt. De berekende afvoer is ter vergelijking in tabel 9 vermeld. Uit de gegevens in tabel 9 volgt, dat vooral de berekende waarden van de verandering in inhoud aan chloride belangrijk lager zijn dan de gemeten. Een en ander betekent dat bepaling van de hoeveelheid chloride in het bodemprofiel door middel van bodemvochtmonsters genomen met vacuum getrokken tensiometers de grootste foutenbron is. In tabel 10 is opnieuw een chloridebalans berekend waar als verandering van inhoud aan chloride in de lysimeter de theoretisch berekende waarden zijn ingevoerd.

Tabel 9. Vergelijking van de gemeten en berekende hoeveelheden chloride (mg) in de afvoer en het profiel van lysimeters na dosering met verschillende hoeveelheden afvalwater over de periode 4-11-'75 tot 10-12-'76. Berekening uitgevoerd volgens TERKELTOUB en BABCOCK (1970)

Lysimeter no.	Cl ⁻ afvoer berekend (A)	Cl ⁻ afvoer gemeten (B)	B-A %	Cl ⁻ toename in berekend (C)	Lysimeter gemeten (D)	D-C %
9	121417	144298	19	76456	100626	32
10	173431	185220	7	60236	81891	36
11	126045	135877	8	75297	88164	17
12	175923	208868	19	56359	64414	14
13	38008	45633	20	61695	80633	31
14	65406	73696	13	49193	63314	29
15	309778	323619	4	85830	92310	8

Tabel 10. Overzicht in mg van de berekende verandering van de voorraad chloride (A), de met drainwater afgevoerde hoeveelheid chloride (B) en de met afvalwater toegevoegde hoeveelheid chloride (C) in lysimeters over de periode 4-11-'75 tot 10-12-'76. Vergelijking van A + B met C en de afwijking in procenten van teveel gemeten afvoer t.o.v. de gift $\frac{A+B-C}{C} \times 100\%$

Lysimeter no.	Verandering Cl voorraad A	Chloride afvoer B	Totale afvoer A+B	Chloride toevoer C	Procentuele afwijking $\frac{A+B-C}{C} \times 100\%$
9	76456	144298	220754	197829	12%
10	60236	185220	245456	235469	4%
11	75297	135877	211174	200168	5%
12	56559	208868	265427	236464	12%
13	61695	45633	107328	100084	7%
14	49193	73696	122889	118232	4%
15	85830	323619	409449	395657	3%

Uit vergelijking van de gegevens in de tabellen 8 en 10 wordt duidelijk dat de chloridebalans beter sluit wanneer voor de verandering van de chlorideinhoud per lysimeter de theoretisch berekende waarden worden ingevoerd.

4.4. COD - h u i s h o u d i n g v a n l y s i m e t e r s b e - v l o e i d m e t a f v a l w a t e r

Het gehalte aan organische verontreinigingen in het afvalwater en in het drainwater is gemeten door de bepaling van de COD.

Uit het verschil in COD van het toegevoegde afvalwater en het drainwater kan de verwijderde hoeveelheid organische stof worden berekend.

In tabel 11 is een overzicht gegeven van de totale hoeveelheid COD welke per lysimeter is gedoseerd respectievelijk afgevoerd. Voor de COD-balans zijn steeds de COD-gehalten met de respectievelijke volumina vermenigvuldigd.

Tabel 11. Overzicht van toegevoegde en afgevoerde hoeveelheden organische stof, gemeten als COD (gO_2) aan lysimeters over de periode 4-11-'75 tot 10-12-'76 en de verwijdering van organische stof in procenten

Lysimeter no.	Gift gO_2	Afvoer gO_2	Verwijderd gO_2	Verwijdering %
9	5805	444	5361	92
10	5827	774	5053	87
11	5280	147	5133	97
12	5303	458	4845	91
13	2640	30	2610	99
14	2651	75	2576	97
15	11610	2231	9379	81

Uit de gegevens in tabel 11 blijkt, dat er grote hoeveelheden organische stof zijn verwijderd in de grond. In hoeverre deze organische stof is afgebroken tot CO_2 , H_2O en een minerale rest is uit deze gegevens niet af te leiden. Naast microbiologische afbraak zal er ook sprake zijn van filtratie, adsorptie en humusvorming. Het verloop van de verwijdering van de COD in de tijd afhankelijk van de hoeveelheid per afvalwatergift, kan worden afgeleid uit de curven in fig. 8.

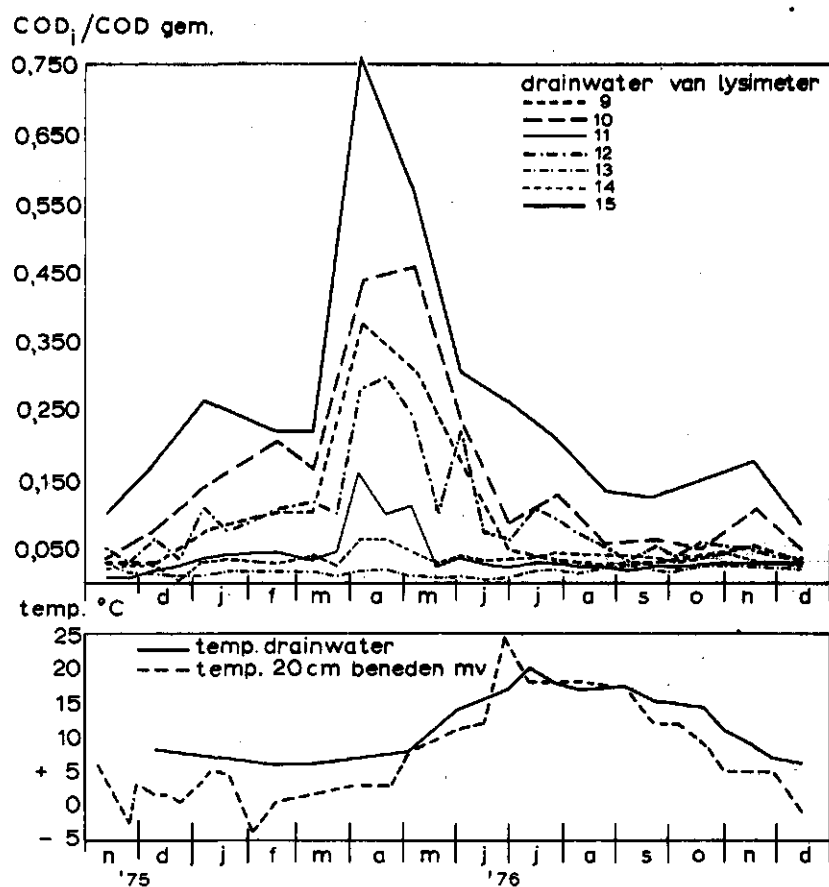


Fig. 8. Het verloop van de relatieve COD-belasting van het drainwater van de lysimeters 9 t/m 15 met de tijd en het verloop van de bodemtemperatuur en de drainwatertemperatuur met de tijd. COD_i is de COD van het drainwater na een afvalwatergift, COD_{gem} is de gemiddelde COD van het afvalwater volgens tabel 6

In deze figuur is op de verticale as het quotiënt van de COD van het afgevoerde water (COD_1) en de gemiddelde COD (COD_0) van het gedoseerde afvalwater over de periode van onderzoek gegeven. Op de horizontale as is een tijdschaal uitgezet.

Uit het verloop van de curven in fig. 8 blijkt de COD van het afgevoerde water in de periode maart-april sterk toe te nemen met uitzondering van de lysimeters 13 en 14. Deze toename is groter, naarmate de belasting met organische vertontreinigingen hoger is. Uit het verloop van de curven is de volgorde van de verslechtering van de zuiverende werking af te leiden: resp. lysimeter no's 13-14-11-12-9-10-15. Deze gemeten waarden komen praktisch geheel overeen met de toename in belasting (vgl. tabel 3). De reden dat juist in deze periode de zuiverende werking voor bijna alle belastingsgraden slechter wordt, moet worden gezocht in een faktor die voor alle lysimeters gelijk is. Hiervoor is in fig. 8 de bodemtemperatuur op 20 cm min maaiveld en de temperatuur van het grondwater uitgezet tegen de tijd. Uit het verloop van deze temperaturen volgt dat de experimenten zijn gestart in een periode met lage bodemtemperaturen. De microbiologische activiteit voor afbraak van organische stof is dan laag. Bovendien was de grond voorafgaande aan de proeven met weinig afbreekbaar materiaal belast geweest, zodat de beginactiviteit reeds laag was. In de periode maart-april is de vochtinhoud op alle lysimeters tenminste een keer vervangen (met uitzondering van lysimeter 13). De beginbelasting is voor de meeste lysimeters dan ook te hoog geweest. Na stijging van de bodemtemperatuur in april en volgende maanden neemt de biologische activiteit sterk toe en als gevolg hiervan stijgt de zuiverende werking van de grond zodanig, dat alle gedoseerde afvalstoffen worden verwerkt. Ook de hoogste gift op lysimeter 15 heeft ondanks de relatief nog hoge COD van het drainwater een hoog zuiveringspercentage, gerekend naar COD.

4.5. Stikstofhuishouding van lysimeters bevloeid met afvalwater

Voor het bepalen van de hoeveelheid stikstof, die in de grond in de lysimeters na bevoeiing met afvalwater wordt vastgehouden of ver-

wijderd, zijn in tabel 12 de gedoseerde en afgevoerde hoeveelheden stikstof gegeven. Met de in tabel 12 gegeven hoeveelheden N-tot wordt de som van N-Kjeldahl en $\text{NO}_3\text{-N}$ aangeduid.

Tabel 12. Overzicht van de toegevoegde en afgevoerde hoeveelheden stikstof (in grammen) aan lysimeters bevoeid met verschillende hoeveelheden afvalwater in de periode 4-11-'75 tot 10-12-'76 en de verwijdering in procenten

Lysimeter no.	Toevoer		Afvoer		Hoeveelheid N verwijderd	Aandeel $\text{NO}_3\text{-N}$ in afvoer
	N tot (a)	N tot (b)	N-Kj (c)	$\text{NO}_3\text{-N}$ (d)	$\frac{a-b}{a}$	
9	137,9	10,6	8,8	1,8	93%	17%
10	147,5	19,6	16,2	3,4	86%	17%
11	126,3	6,8	3,0	3,8	94%	56%
12	129,7	16,5	12,7	3,8	87%	23%
13	63,3	9,0	0,7	8,3	86%	92%
14	65,7	7,7	1,5	6,2	88%	81%
15	275,7	75,9	50,5	25,4	72%	33%

Voor een goede beoordeling van de stikstofcijfers in tabel 12 is de afgevoerde hoeveelheid N-tot opgesplitst in N-Kjeldahl (N-Kj) en $\text{NO}_3\text{-N}$. Verder is in tabel 12 berekend hoeveel stikstof er is verwijderd (in procenten van de toevoer) en welk aandeel $\text{NO}_3\text{-N}$ inneemt van de totaal afgevoerde hoeveelheid stikstof.

Voor al het verloop van het aandeel dat $\text{NO}_3\text{-N}$ inneemt afhankelijk van de belastingsgraad van de lysimeters is interessant. In hfdst. 4.4 is in fig. 8 een indruk gegeven van de zuiverende werking van de lysimeters afhankelijk van de belasting met organische verontreinigingen. In tabel 13 is de volgorde van verslechtering van de zuiverende werking van de lysimeters vergeleken met het aandeel van $\text{NO}_3\text{-N}$ van de met het drainwater afgevoerde hoeveelheden N tot.

Tabel 13. Vergelijking van de verwijdering van organische verontreinigingen in procenten van de toevoer met het aandeel in procenten van $\text{NO}_3\text{-N}$ in de afgevoerde hoeveelheid N-tot in de lysimeters over de periode 4-11-'75 tot 10-12-'76

Lysimeter no.	Verwijdering org. stof in procenten (vgl. tabel 11)	Percentage $\text{NO}_3\text{-N}$ van afgevoerd N-tot (vgl. tabel 12)
13	99%	92%
14	97%	82%
11	97%	56%
12	91%	23%
9	92%	17%
10	87%	17%
15	81%	33%

Uit de gegevens in tabel 13 kan worden afgeleid dat er een duidelijk verband is tussen verslechtering van het zuiveringsrendement en daling van het aandeel van $\text{NO}_3\text{-N}$ in de totale stikstofafvoer, uitgezonderd lysimeter 15. Dit verband wordt ondersteund door de berekening van de correlatiecoëfficiënt tussen de twee getallenparen van de twee kolommen van tabel 13: $r = 0.92$ exclusief lysimeter 15 en 0.72 inclusief lysimeter 15. Een reden voor de uitzonderingspositie van lysimeter 15 is de hoge volumebelasting en de diepte. Uit de analysecijfers van het $\text{NO}_3\text{-N}$ gehalte in het bodemvocht boven de grondwaterspiegel (vgl. bijlage 1 t/m 7) volgt, dat in alle lysimeters grote hoeveelheden nitraat worden gevormd, ook in lysimeter 15. Na een afvalwatergift wordt het nitraat naar grotere diepte verplaatst, waar, afhankelijk van de nog aanwezige organische stof en zuurstof, wel of niet denitrificatie optreedt. Bij lysimeter 13 en 14 vindt kennelijk weinig denitrificatie in de verzadigde zone plaats, zodat nitraat via het drainwater wordt afgevoerd. Bij de overige lysimeters is de zuivering aan organische stof niet helemaal volledig, zodat na een volgende watergift het gevormde nitraat tot beneden de grondwaterspiegel indringt en vervolgens geheel of gedeeltelijk denitrificeert. Lysimeter 15 is in zoverre een

uitzondering, dat na een afvalwatergift van 200 m.m. (336 l) niet alleen water beneden de grondwaterspiegel wordt afgevoerd, maar ook bodemvocht boven de grondwaterspiegel (vochtinhoud lysimeter 15 beneden de grondwaterspiegel is ca. 268 liter water). Dit betekent dat in lysimeter 15 een deel van het nitraat in het bodemvocht boven de grondwaterspiegel met het drainwater wordt afgevoerd na een afvalwatergift. De verblijftijd van een deel van het nitraat in lysimeter 15 beneden de grondwaterspiegel is dus zo gering omdat een hoeveelheid nitraat direct wordt afgevoerd.

4.6. F o s f o r - e n k a l i u m h u i s h o u d i n g v a n l y s i m e t e r s b e v l o e i d m e t a f v a l w a t e r

De hoeveelheden fosfor en kalium die met afvalwater en drainwater respectievelijk worden toegevoegd en worden afgevoerd aan de lysimeters zijn gegeven in tabel 14.

Tabel 14. Overzicht van de toegevoegde en afgevoerde hoeveelheden fosfor en kalium in grammen aan grond in lysimeters, bevoeid met verschillende hoeveelheden afvalwater in de periode 4-11-'75 tot 10-12-'76 en de verwijdering in procenten

Lysimeter no.	P tot		Percentage verwijderd	K		Percentage verwijderd
	toevoer	afvoer		toevoer	afvoer	
9	26.2	0.2	99%	335	75	78%
10	26.2	0.7	97%	340	108	68%
11	22.2	0.1	99%	302	55	82%
12	22.2	0.4	98%	304	147	52%
13	11.1	0.0	100%	151	17	89%
14	11.1	0.1	99%	152	42	72%
15	52.4	1.8	97%	733	294	60%

Uit de gegevens uit tabel 14 blijkt dat over de periode van onderzoek het toegevoegde fosfaat volledig door de grond wordt vastgehouden. De vastlegging is het gevolg van adsorptie aan het adsorptiecomplex van de grond en mogelijk van precipitatie in de vorm van ijzerfosfaten. De gronden zijn volgens de gegevens in tabel 1 namelijk ijzerhoudend.

De hoeveelheden kalium die door een grond wordt geadsorbeerd is enerzijds afhankelijk van de adsorptiecapaciteit van de grond voor kationen en anderzijds van de ionconcentratie van het ion in de bodemoplossing. Er stelt zich een evenwicht in tussen het gehalte aan kalium in de bodemoplossing en de hoeveelheid die adsorbeert. In verband met het wel of niet verdunnen van het te bevoeien water (vgl. tabel 3) zal de concentratie aan kalium in de bodemoplossing in het geval van verdunning lager zijn dan in het andere geval. Parallel hieraan zal ook de hoeveelheid kalium dat geadsorbeerd wordt in het geval van verdund afvalwater lager zijn dan in het andere geval. Een en ander houdt in dat de afvoer aan kalium wordt bepaald door de concentratie van kalium in het bevoeide afvalwater, de hoeveelheid kalium die wordt geadsorbeerd en de watergift. Uit de gegevens van tabel 14 kan worden geconcludeerd dat een belangrijke toename aan K-gift een toename aan K-afvoer tot gevolg heeft. Bovendien blijkt, dat de lysimeters waaraan verdund afvalwater (lys. 10-12-14) wordt toegevoegd een hogere afvoer aan kalium hebben, dan die waaraan niet verdund afvalwater wordt toegevoegd (lys. 9-11-13-15) bij overigens vergelijkbare hoeveelheden kalium.

5. DE STOFBELASTING VAN CHLORIDE, KALIUM EN COD VAN HET DRAINWATER ALS FUNCTIE VAN DE VOLUMEBELASTING

In hfdst. 4 is ingegaan op de stofbelansen van water, chloride, COD, stikstof, fosfor en kalium over de periode van onderzoek 4-11-'75 tot 10-12-'76. Er is alleen gekeken naar de gesommeerde hoeveelheden, die zijn toegevoegd en afgevoerd aan de lysimeters. Het is in verband met de zuiverende werking van de grond interessant aandacht te besteden aan het verloop van een aantal parameters in het drain-

water met de volumebelasting per lysimeter. Onder volumebelasting wordt hier verstaan de verhouding van toegevoegde hoeveelheden water en de inhoud aan water van de betreffende lysimeter: V_i/V_o . M.a.w. het quotiënt V_i/V_o is een maat voor het aantal keren dat het oorspronkelijke volume V_o is vervangen door gedoseerde hoeveelheden water. Op overeenkomstige wijze kan het gehalte aan chloride, kalium en COD in het drainwater worden berekend als fractie van de met het afvalwater gedoseerde hoeveelheden: C_i/C_o , waarin C_i het gehalte aan de onderzochte parameter in het drainwater voorstelt en C_o het gehalte van deze parameter in het afvalwater. Aangezien de samenstelling van het afvalwater erg wisselend was (vgl. tabel 6) is in fig. 9 voor C_o het gemiddelde gehalte van de betreffende parameter aangehouden, zodat in fig. 9 op de verticale as C_i/C_{gem} voor respectievelijk chloride, kalium en COD is uitgezet en op de horizontale as V_i/V_o .

Chloride

Zoals in hfdst. 4.3 reeds is vermeld is chloride aan geen enkele reactie onderhevig in de grond en blijft als zodanig in oplossing. Dit betekent dat na een aantal afvalwatergiftten het chloridegehalte van het drainwater, het chloridegehalte van het gedoseerde afvalwater gaat benaderen en de verhouding C_i/C_{gem} voor chloride de waarde 1 krijgt. Wanneer geen menging plaatsvindt van gedoseerd afvalwater met het oorspronkelijke bodemvocht zal het grensvlak met een hoog chloridegehalte als een scherp front de lysimeter passeren. Als gevolg hiervan zal de lijn voor C_i/C_{gem} een sterke stijging vertonen op het moment dat V_i/V_o gelijk is aan 1. In werkelijkheid vindt wel menging plaats, waardoor het scheidingsfront afvalwater - oorspronkelijk bodemvocht - diffuser wordt en het chloridefront geleidelijk de lysimeter passeert. Dit zogenaamde dispersieeffect is aan het verloop van C_i/C_{gem} voor chloride in fig. 9 duidelijk te zien. Voor alle belastingsgraden van de lysimeters neemt C_i/C_{gem} voor chloride de waarde 1 aan, indien V_i/V_o ca. 2,0 is, m.a.w. het oorspronkelijke volume water in de lysimeter moet twee keer worden vervangen door watergiftten voor al het oorspronkelijke water in de lysimeter is vervangen. In lysimeter 13 had V_i/V_o over de periode van onderzoek nog slechts de waarde 1,4 bereikt, zodat in deze lysimeter boven-

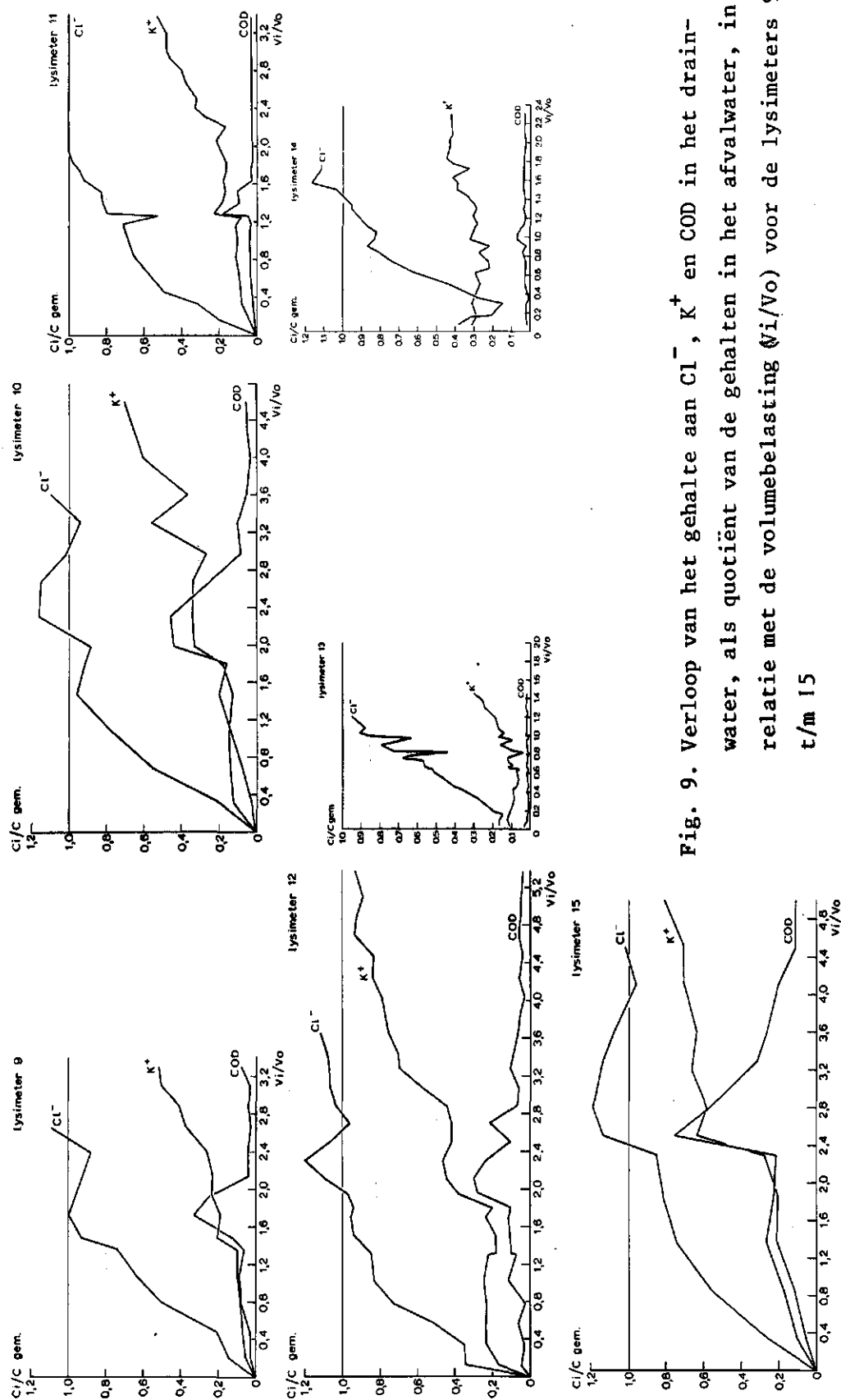


Fig. 9. Verloop van het gehalte aan Cl⁻, K⁺ en COD in het drainwater, als quotiënt van de gehalten in het afvalwater, in relatie met de volumebelasting (V_i/V_o) voor de lysimeters 9 t/m 15

staande redenering nog niet is bevestigd. De reden dat in fig. 9 de curven voor chloride minder ver zijn doorgetrokken dan die voor COD en kalium is een gevolg van het feit dat tijdens het onderzoek in de loop van sept. '76 het chloridegehalte van het afvalwater (zie bijlage 15) plotseling opliep van 83 mg/l tot 159 mg/l en hoger. In verband met de verwerkingswijze van de analysecijfers is het niet verantwoord deze zeer hoge waarden voor chloride in het gemiddelde gehalte op te nemen, zodat de berekende C_i/C_o waarden tot deze periode zijn weergegeven.

Kalium

In par. 4.6 is ingegaan op de adsorptie van kalium aan het adsorptiecomplex van de grond. Aangezien de adsorptiecapaciteit van de grond beperkt is, zal na verloop van tijd de grond verzadigd raken met kalium, met als gevolg dat de concentratie aan kalium in het drainwater gelijk wordt aan die in de toevoer. De verhouding C_i/C_{gem} voor kalium nadert dan de waarde 1. Uit het verloop van de curven voor kalium in fig. 9 volgt dat lys. 12 en 15 en in mindere mate lysimeter 10 praktisch verzadigd raken met kalium, terwijl in de overige lysimeters nog steeds kalium wordt vastgelegd. Uit continuering van het onderzoek moet blijken in hoeverre $V_i/V_o = 5$ ongeveer een maat is voor het verzadigd raken van de grond met kalium.

COD

In par. 4.4 is reeds ingegaan op de zuivering van organische stof door de grond in lysimeters afhankelijk van de belasting. In fig. A van die paragraaf is bovendien het verloop van de zuivering met de tijd en de grondtemperatuur gegeven. In fig. 9 is nog eens COD_i/COD_{gem} uitgezet tegen V_i/V_o . Indien er geen zuivering van afvalwater zou plaatsvinden zou COD_i/COD_{gem} parallel met chloride, de waarde 1 naderen. Naarmate de zuivering beter verloopt zal COD_i/COD_{gem} zeer klein worden, hetgeen tot uiting komt in fig. 9. Lysimeters 13 en 14 hebben COD_i/COD_{gem} waarden tussen 0 en 0,05, in lysimeter 9, 10, 11 en 12 is de COD_i/COD_{gem} over het grootste gedeelte van de curve $< 0,10$, met uitzondering van een korte periode waarin afhankelijk van de belastingsgraad met organische verontreinigingen het quotiënt waarden tot 0,45 aanneemt. Deze pieken in COD_i/COD_{gem} komen overeen

met een slechte periode van zuivering in de maanden april en mei als gevolg van lage bodemtemperaturen in de daaraan voorafgaande periode (zie par. 4.4). Lysimeter 15 vertoont over de hele curve waarden groter dan 0,1, als gevolg van een duidelijke overbelasting met organische verontreinigingen.

6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Op de proeftuin Sinderhoeve van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding zijn 7 lysimeters met bodemprofiel Sinderhoevezand ingericht met meet- en bemonsteringsapparatuur voor een onderzoek naar de kwantitatieve aspecten van de zuiverende werking van grond. De lysimeters werden bevoeid met verschillende hoeveelheden afvalwater die met verschillende frequentie werden toegediend.

In hfdst. 2 is uitvoerig ingegaan op de inrichting van de lysimeters voor het onderzoek. Voor het meten van een aantal fysische en chemische parameters zijn in de lysimeters tensiometers, thermometers, bodemluchtbemonsteringsbuisjes, redoxelektroden en meetbuizen geplaatst voor de bepaling van het vochtgehalte. De reden waarom de verschillende fysische en chemische parameters zijn gemeten is uiteengezet in hfdst. 3. Bovendien is in dat hoofdstuk aandacht besteed aan de verschillende meetmethoden. In de hfdst. 4 en 5 zijn de eerste resultaten van het onderzoek gegeven. De waterbalans over de periode 4-11-'75 tot 10-12-'76 blijkt redelijk te kloppen. Uit de metingen blijkt, dat, op de braakliggende gronden in de lysimeters, de verdamping toeneemt met toenemende watergift. In absolute zin bedraagt de verdamping slechts 70 tot 250 mm bij een totale watergift van resp. 690 en 2716 mm.

Chloride is niet onderhevig aan reacties als adsorptie, precipitatie, biochemische en chemische reacties, maar blijft in oplossing. Dit betekent dat over de periode van onderzoek het verschil tussen Cl-gift en Cl-afvoer gelijk moet zijn aan de verandering van de Cl-inhoud van de lysimeter. Uit de meetcijfers blijkt, dat de gemeten verandering van de Cl-inhoud groter is dan op basis van het verschil tussen toe- en afvoer is berekend. Dit verschil moet worden

toegeschreven aan de methode van bemonstering van het bodemvocht (vacuum getrokken tensiometers tot $pF = 2.7$) en het verschijnsel dat een deel van de poriën niet of nauwelijks deelnemen aan het transportproces in de grond (afgesloten poriën).

De afbraak van organische verontreinigingen verloopt zeer goed. De lysimeters met giften van 25 tot 50 mm afvalwater, 1x per 2 weken, hebben een zuiveringspercentage voor COD van 97 tot 99%, berekend uit het verschil in COD van afvalwater en drainwater. Een gift van 200 mm afvalwater, 1x per 4 weken, heeft een zuiveringspercentage voor COD van 81%, maar de resterende hoeveelheid organische verontreinigingen in het drainwater is nog te groot. Van grote betekenis voor het zuiverend vermogen van de grond is de bodemtemperatuur. Bij een temperatuur in de winterperiode van enkele graden boven het vriespunt is het zuiveringspercentage het laagst, als gevolg van een geringe bacterieactiviteit. Stijgt de temperatuur in de zomermaanden tot 15 à $20^{\circ}C$, dan neemt de activiteit zodanig toe, dat ook de hoogste afvalwatergift (200 mm) praktisch volledig wordt gezuiverd.

Ten aanzien van stikstof blijkt, dat van de toegevoegde hoeveelheden N-Kj 72 tot 94% uit het afvalwater wordt verwijderd. Een belangrijk deel van de stikstof wordt boven het grondwater tot NO_3 gemineraliseerd. Naarmate de belasting met organische verontreinigingen groter wordt, blijkt het aandeel van nitraat in de N-afvoer af te nemen, als gevolg van de denitrificatie van nitraat beneden de grondwaterspiegel.

Kalium wordt in de grond geadsorbeerd aan het adsorptiecomplex, tot de geadsorbeerde hoeveelheid in evenwicht is met het kaliumgehalte van de bodemoplossing. Nieuwe toevoer van kalium houdt in, dat kalium dieper in het profiel dringt, omdat de bovenste lagen inmiddels verzadigd zijn met kalium. Na een aantal afvalwatergiften stijgt dan ook het kaliumgehalte van het drainwater tot waarden die overeenkomen met die van de afvalwatergift: de grond is dan verzadigd met kalium.

Fosfaat wordt praktisch voor 100% vastgehouden door de grond, dankzij de relatief hoge Fe-gehalten in de grond.

Uit het verloop van de COD en het nitraatgehalte van het drainwater na een aantal afvalwatergiftten, kan worden geconcludeerd, dat bij een gift van 50 mm afvalwater, 1x per 2 weken, het afvalwater vrijwel volledig wordt gezuiverd en de stikstofuitspoeling in de vorm van nitraat gering is. Verhoging van de afvalwatergift betekent een geringer zuiveringspercentage voor COD, vooral in perioden met lage bodemtemperaturen, terwijl verlaging van de afvalwatergiftten wel een volledige zuivering van de organische verontreinigingen tot gevolg heeft, maar gepaard gaat met een aanzienlijke uitspoeling van nitraat.

LITERATUUR

- BAARS, C., A.W. DE GRAAF en J.A. KEUNING, 1960. Landbouwkundige en technische aspecten van het verregenen van zuivelafvalwater op grasland. Proefstation voor de Akker en Weidebouw, nr. 14. Wageningen.
- DRENT, J., 1976. Verwerking proceswater aardappelmeelindustrie in de landbouw. Regionale studies 10, ICW, Wageningen.
- GENEYGEN, J. VAN en H.M.J. SCHELTINGA, 1970. Zuivering van zuivelafvalwater door verregening, H₂O(3) nr. 8.
- HAAN, F.A.M. DE, 1972. Resultaten van belasting van de bodem met grote hoeveelheden afvalstoffen. ICW-nota 657.
- HOEKS, J., 1972. Effect of leaking natural gas on soil and vegetation in urban areas. Agr. Res. Reports, 778, Wageningen, page 10.
- KAMURA, T., Y. TAKAI & K. ISHIKAWA, 1963. Microbial reduction mechanism of ferric iron in paddy soils (part 1). Soil Science Plant Nutrition 9: 171-175.
- PLOEGMAN, C., 1974. Onderdrukmethodie voor bodemvochtbemonstering. Verspreide overdrukken nr. 163. ICW, Wageningen.
- RYHINER, A.H. and J. PANKOW, 1969. Soil moisture measurements by the gamma transmission method. Journal of Hydrology 9 (1969) 194-205.
- SCHLEGEL, H.G., 1969. Allgemeine Mikrobiologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- TERKELTOUB, R.W. and K.L. BABCOCK, 1971. A simple method for predicting salt movement through soil. Soil Science, vol. III, no. 3, 182-187.

Bijlage 1. Chemische samenstelling mg/l, van het bodemvocht op 6 dieptes boven de grondwaterspiegel in lysimeter 9 op verschillende bemonsteringsdata na bevoeling met afvalwater en schoon water op de aangegeven data

Datum afvalwatergift	10/11	8/12	5/1	16/2	8/3	3/5	31/5
Doserings afvalwater (mm)	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm
Doserings schoon water (mm)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
Datum bemonstering	4/11 12/11 16/11 26/11	2/12 10/12 24/12	7/1 13/1 21/1 11/2 18/2 24/2 2/3 10/3 16/3 24/3 31/3 7/4 12/4 27/4	5/5 12/5 19/5 28/5	2/6 9/6		
Lys. 9-1							
COD mgO ₂ /l	162 161 204	123 110 134	131 98 130 79 64 118 143 135 278 141 155 222 155 191	-	125 352 545	-	157
NO ₃ -N	14.4 13.5 34.9	35.8 38.3 13.1 20.3 9.9 14.4 18.9 40.6 17.0 36.3 39.4 22.6 31.0 29.9 34.7 28.2 23.7 23.7	-	79 40.6 51.3 50.2 55.2	79 40.6 48.5 68.7 50.2 72.1	-	50.2 72.1
Cl ⁻	16.9 48.8 54.4	46.0 37.6 53.4 59.5 61.2 58.0 47.0 56.6 51.3 50.2 55.2	-	86.2 96.7 98.1 111.1 109.3 110 85.9 76.6 80	-	-	92.0
gel.heid µS	370 600 800 560	700 670 880 550 540 510 810 800 900	-	850	-	-	1000 1000
Lys. 9-2							
COD mgO ₂ /l	92 125 308 58	71 110 51	62 79 65 45 94 64 61 266 62 59 73 301 97 223	-	157 196	-	39
NO ₃ -N	7.8 10.7 16.3 17.8	22.8 18.3 15.5 16.9 15.5 20.3 27.6 30.7 30.1 29.0 18.2 15.0 17.5 23.9 16.7 9.0 19.2	-	8.8 28.2 39.4 43.9 38.9 45.1	-	-	45.1
Cl ⁻	10.5 42.1 46.7 43.9	45.3 54.1 56.3 61.3 65.2 64.8 64.1 59.1 57.3 60.5	-	90.5 91.5 94.6 105.8 104.4 92.3	-	-	80.5
gel.heid µS	260 500 570 360	540 630 630 670 680 600 760 840 780	-	740 700 760 1020 800 1000	-	-	890 900
Lys. 9-3							
COD mgO ₂ /l	85 149 79 58	77 130 61	118 89 61 67 179 73 50 307 80 68 110 342 143 173 220	-	249	-	108 184
NO ₃ -N	11.0 8.9 6.3 9.9	13.6 15.1 4.5 16.9 11.8 13.2 23.7 22.8 19.0 16.9 17.4 8.1 11.8 13.5 1.7 9.2	-	8.1 8.1 11.8 13.5 1.7 9.2	8.1 18.3 23.1 34.9 37.2 42.8	-	37.2 42.8
Cl ⁻	11.9 35.5 38.6 29.8	39.0 51.6 52.7 56.6 58.0 58.8 58.4 60.5 59.5	-	80.5 82.7 86.2 115.7 98.8 102.7 99.3	-	-	86.4 89.5
gel.heid µS	250 480 460 290	420 600 530 650 590 540 690 750 680 640	-	690 610 660	-	-	890 910
Lys. 9-4							
COD mgO ₂ /l	107 144 92 54	70 206 70	215 107 78 75 161 68 57 254 91 106 111 293 151 464 144 181 144	-	144 181 144	-	235
NO ₃ -N	6.8 9.1 5.9 6.2	7.4 12.6 2.9 8.5 1.8 2.9 9.6 23.1 16.9 14.7 17.0 6.5 7.0 7.9 5.4 3.2 10.1 16.9 18.0 23.7	-	33.8 32.7 37.2	-	-	37.2
Cl ⁻	4.2 27.7 29.8 33.4	32.3 48.5 50.9 58.8 59.1 61.3 61.3 59.1 60.2 60.5	-	83.3 89.0 87.6 98.8 93.9 94 84.1 93.4 101.3	-	-	87.1 86.7
gel.heid µS	180 420 440 320	360 580 550 650 560 500 590 800 700 680	-	780 700 720	-	-	900 900
Lys. 9-5							
COD mgO ₂ /l	50 364 109 95	84 464 223 645 457 305 149 591 821 314 1395 1113 601 484 660 246 270 328 182 366	-	270 328 182 366	-	-	120 141
NO ₃ -N	0.6 5.6 1.1 0.5	0.5 12.1 0.06 5.2 0 0 0.3 11.9 8.7 0.1 3.9 1.2 1.1 0.1 0.0 0.9 0.0 9.0 3.9 2.0 3.6 4.7 5.6	-	87.1	-	-	87.1
Cl ⁻	2.1 33.7 36.5 30.6	28.8 48.1 47.0 58.0 61.3 54.1 57.7 57.0	-	79.1 76.4 75.7 87.3 85.9 84.8 84.5 90.6 90.0	-	-	87.1
gel.heid µS	130 430 480 400	360 580 600 630 700 600 530 780	-	880 850 760 820 800 720	-	-	850
Lys. 9-6							
COD mgO ₂ /l	84 64 60 60	55 74 60 161 150 94 148 272 178 157 162 177 487 260 382 419 599 559	-	511	-	-	376 333
NO ₃ -N	0.2 1.4 1.2 1.6	0.8 2.6 0.2 0.0 0 0 0.6 4.5 0.9 0.1 0.0 0.2 1.2 0.1 0.0 0.0 0.0 0.9 9.2 0.1 1.1 0.9	-	87.4	-	-	87.4
Cl ⁻	4.2 6.7 8.1 9.1	7.7 23.5 31.0 47.0 52.7 57.3 59.9 62.7 63.0 67.0 63.8 66.2 73.6 73.9 78.9 76.4 87.4	-	85.0 102.2	-	-	85.0 102.2
gel.heid µS	210 220 260 240	280 340 440 470 700 700 1000 740 600	-	600 680 780 800 930	-	-	860 860

Vervolg bijlage 1

Datum afvalwatergift	28/6		26/7		24/8		22/9		18/10		16/11																
Doserings afvalwater (mm)	100 mm		100 mm		100 mm		100 mm		100 mm		100 mm																
Doserings schoon water (mm)	0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm																
Datum bemonstering	16/6	22/6	30/6	6/7	13/7	21/7	27/7	3/8	11/8	17/8	24/8	31/8	7/9	13/9	22/9	29/9	6/10	12/10	20/10	27/10	3/11	10/11	17/11	23/11	1/12	8/12	
Lys. 9-1																											
COD mgO ₂ /l	471	351	286	462	343	446	205	327	271	-	212	226	161	202	215	227	195	-	195	150	143	122	107	-	94	-	-
NO ₃ -N	82.3	83.4	53.8	71.0	95.8	102.6	48.5	68.7	85.1	82.3	37.2	57.6	49.0	82.0	63.1	72.1	81.7	64.2	44.5	67.6	71.0	67.6	21.3	58.0	51.8	65.4	-
Cl ₃	102.8	94.7	88.8	88.8	92.3	107.3	80.5	88.5	85.0	-	98.8	106.2	89.2	104.8	-	156.2	144.3	-	209.4	201.0	211.9	184.8	165.0	-	171.0	173.1	-
gel.heid µS	780	1300	-	1200	-	-	1000	-	1240	-	1300	1500	1200	1700	-	1400	-	-	1500	1460	1600	-	1300	-	800	-	-
Lys. 9-2																											
COD mgO ₂ /l	-	292	247	310	143	233	191	191	103	-	175	94	175	249	97	162	238	-	184	-	159	119	123	-	92	-	-
NO ₃ -N	52.4	64.2	36.6	54.1	83.4	96.9	24.8	36.1	61.4	72.1	25.9	46.5	47.3	78.3	42.3	40.0	66.5	46.1	21.4	28.7	37.8	33.8	59.2	42.3	70.0	49.6	-
Cl ₃	-	90.6	-	-	74.2	85.1	74.9	76.7	75.0	-	90.6	93.8	102.7	103.4	139.5	142.5	-	-	192.5	-	237.1	-	173.5	-	166.4	160.7	-
gel.heid µS	-	1180	-	-	1040	-	-	-	1000	-	1250	1000	1000	960	1120	1080	1400	-	1300	-	1400	-	1200	-	1200	-	-
Lys. 9-3																											
COD mgO ₂ /l	271	146	142	-	294	187	231	150	124	-	184	120	235	82	94	140	-	-	175	159	150	90	124	123	96	-	-
NO ₃ -N	50.7	54.7	36.1	42	49.6	51.3	22.5	33.8	38.3	34.9	24.8	37.2	29.3	45.4	39.4	34.9	-	78.9	31.0	38.5	30.2	29.9	42.3	34.9	41.1	41.1	-
Cl ₃	88.8	86.4	76.6	-	91.7	76.9	78.0	77.5	75.0	-	93.5	92.0	106.9	90.3	133.1	133.7	-	-	177.0	203.3	208.0	191.8	158.3	151.6	165.7	157.9	-
gel.heid µS	1040	920	1140	-	-	920	3000	840	820	-	1100	1050	1050	960	1100	1000	-	-	1280	-	1200	1200	1100	1100	1100	1180	-
Lys. 9-4																											
COD mgO ₂ /l	202	163	154	233	149	140	228	136	122	-	213	119	239	93	109	131	162	-	174	100	108	91	124	121	90	-	-
NO ₃ -N	36.1	37.8	29.3	32.7	41.6	46.8	50.0	37.2	47.9	40.0	16.3	31.1	22.0	33.0	22.5	26.1	32.9	30.3	25.9	21.6	25.0	24.8	32.7	33.8	32.0	29.1	-
Cl ₃	88.5	81.9	78.0	80.8	79.8	81.8	85.0	76.8	77.9	-	91.0	93.8	-	91.0	140.1	146.4	145.0	-	174.9	184.4	198.5	184.8	145.6	137.5	157.2	149.6	-
gel.heid µS	940	910	1120	1000	900	900	-	960	940	-	1300	1000	-	900	1200	1100	1140	-	1320	1200	1200	1200	1100	1100	1000	-	-
Lys. 9-5																											
COD mgO ₂ /l	109	119	274	94	-	185	120	79	60	-	110	57	67	73	71	79	106	-	309	88	102	70	89	74	68	-	-
NO ₃ -N	5.5	7.3	20.6	10.1	5.4	9.9	23.7	23.7	10.0	5.4	28.2	6.5	3.4	2.0	29.3	22.1	12.4	11.0	23.7	4.2	2.2	2.0	24.0	15.8	12.6	12.2	-
Cl ₃	85.0	83.6	78.0	78.7	-	-	75.9	81.8	77.2	-	93.1	92.0	88.9	87.4	126.7	135.8	128.8	-	172.8	178.8	193.2	173.1	144.9	139.3	141.4	162.7	-
gel.heid µS	700	700	1120	800	-	1320	1100	980	800	-	1300	1000	1101	800	1120	1100	1000	-	1400	1200	1200	1200	1100	700	1000	-	-
Lys. 9-6																											
COD mgO ₂ /l	294	382	300	-	468	154	229	150	131	-	-	130	131	106	-	202	217	-	150	158	155	-	-	199	-	-	-
NO ₃ -N	0.5	0.6	0.0	0.2	1.0	0.3	0.0	0.9	0.9	0.6	0.0	2.6	0.7	0.0	0.0	0.0	10.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	16.9	4.3	3.2	0.0	-
Cl ₃	90.6	90	-	-	87.4	86.7	76.6	80.7	82.8	-	-	83.5	85.7	83.9	-	106.3	148.5	-	121.3	-	153.0	-	-	136.8	-	139.3	-
gel.heid µS	620	-	-	-	600	760	-	600	600	-	-	800	900	680	-	700	900	-	900	1000	900	-	-	500	-	-	-

Bijlage 2. Chemische samenstelling mg/l, van het bodemvocht op 6 diepten boven de grondwaterspiegel in lysimeter 10 op verschillende bemonsteringsdata, na bevoeling met afvalwater en schoon water op de aangegeven data

Datum afvalwatergift	10/11	8/12	5/1	16/2	8/3	5/4	3/5	31/5
Dosering afvalwater (mm)	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm
Dosering schoon water (mm)	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm
Datum bemonstering	4/11 12/11 18/11 26/11	2/1 10/12 24/12	7/1 13/1 21/1 11/2 18/2 24/2	2/3 10/3 16/3 24/3 31/3	7/4 12/4 27/4	3/5 12/5 19/5 28/5	2/6 9/6	
Lys. 10-1								
COD mgO ₂ /l	124 110 126 135 98 140 129 125 151 73 186 115 183 91 417 153 144 191 89 173 -	165 130 88 95 222 82 234 184 -	77 167					
NO ₃ -N	14.4 12.4 27.6 32.5 25.0 8.9 13.1 9.6 11.8 21.4 40.0 12.4 21.1 18.3 18.6 22.7 25.9 29.3 23.1 22.5 30 37.8 20.3 56.4	44.2 40.0 28.5 33.5 37.7 48.1 50 -	50 54.7 94.6 55 56.4 -	50 -	50 -	50 -	50 -	50 -
Cl ₂	20.4 33.7 34.1 28.0 14.4 33 38.3 44.2 40.0 28.5 33.5 37.7 48.1 50 -	460 410 700 -	640 -	850 -	900 -	-	-	-
gel.heid uS	400 480 600 640 430 1280 550 440 460 410 700 -	640 540	540	700	540	700	540	520 500
Lys. 10-2								
COD mgO ₂ /l	202 118 133 113 112 127 115 113 165 93 136 111 145 72 304 88 95 130 68 99 222 82 234 184 -	77 167						
NO ₃ -N	7.0 9.9 22.0 25.4 35.5 11.4 8.0 8.2 6.3 11.3 19.2 13.2 18.0 15.5 12.4 12.1 12.4 17.2 14.3 12.4 22.5 13.7 13.5 19.4 32.5 16.9 27.0	41.0 38.8 42.0 42.4 38.8 46.3 46.3 -	640 540	540	540	540	540	540
Cl ₂	6.3 32.0 33.7 32.3 33.4 38.8 37.4 41.0 38.8 42.0 42.4 38.8 46.3 46.3 -	640 540	540	540	540	540	540	540
gel.heid uS	200 440 560 720 580 750 580 490 460 400 520 -	640 540	540	540	540	540	540	540
Lys. 10-3								
COD mgO ₂ /l	198 - 141 91 94 106 85 93 121 82 81 70 101 59 175 100 118 124 78 115 230 83 179 -	210 234						
NO ₃ -N	10.0 - 18.3 23.7 30.3 11.8 8.5 12.4 9.0 11.3 15.8 17.4 16.8 15.2 11.0 9.4 8.5 11.0 11.3 9.2 22.5 13.4 20.3 26 27.0 22.5 22.5	43.9						
Cl ₂	1.3 - 36.2 35.1 35.5 37.9 35.2 42.0 40.2 41.3 43.4 37.4 38.5 36.7 -	54.8 55.4 54.7 53.6 49.8 54.3 43.1 43.0 43 -	550 -	550 -	550 -	550 -	550 -	550 -
gel.heid uS	320 - 620 540 560 560 500 510 -	420 510 580 520 500	500	500	500	500	500	500
Lys. 10-4								
COD mgO ₂ /l	270 212 161 212 195 149 177 148 234 160 108 94 109 52 263 89 78 90 97 106 211 100 220 -	133 269						
NO ₃ -N	5.2 7.8 8.2 11.5 17.0 12.1 5.4 11.3 5.6 8.5 18.0 15.9 12.5 11.1 11.0 8.8 8.5 10.3 14.4 8.5 21.4 16.3 18.6 23 27.0 19.2 18.3	46.3 -	45 -	45 -	45 -	45 -	45 -	45 -
Cl ₂	- 35.5 - - 620 600 540 -	680 670	500	500	500	500	500	500
gel.heid uS	- 620 600 540 -	680 670	500	500	500	500	500	500
Lys. 10-5								
COD mgO ₂ /l	265 212 265 49 52 200 54 149 59 39 54 185 61 36 731 338 124 81 91 48 124 74 89 84 -	72 88						
NO ₃ -N	2.4 6.1 2.5 1.7 5.0 8.8 1.9 10.1 4.2 3.9 5.6 12.7 7.4 5.6 5.6 7.7 3.4 4.1 12.7 14.0 8.5 9.0 21.4 16.9 11.0 10.8 20.5 14.7	44.6						
Cl ₂	- 36.5 33.7 33.0 33.0 32.7 31.7 38.1 37.7 37.0 36.3 34.9 34.5 34.5 -	53.8 56.1 55.0 49.1 50.5 53.6 43.1 44.8 44.5 -	500 -	500 -	500 -	500 -	500 -	500 -
gel.heid uS	- 380 340 300 300 400 360 410 560 330 350 440 380 400 -	430 400	400	400	400	400	400	400
Lys. 10-6								
COD mgO ₂ /l	255 - 70 131 104 433 273 421 368 267 244 497 392 343 943 988 718 859 622 550 567 300 330 266 -	144 243						
NO ₃ -N	3.6 2.3 0.3 1.6 0.1 1.1 0 1.7 0.1 0 0.6 3.6 0.0 0.1 0.0 0.5 0.6 0.1 0.1 0.0 0.0 6.8 0.9 0.0 0.0 0.0	46.7 -	40 -	40 -	40 -	40 -	40 -	40 -
Cl ₂	2.8 - 32.3 30.6 30.6 36.2 36.3 41.3 43.6 44.5 38.1 36.3 37.7 -	53.4 49.1 51.9 44.5 41.4 44.2 36.8 38.5 40 -	46.7 -	46.7 -	46.7 -	46.7 -	46.7 -	46.7 -
gel.heid uS	130 - 400 360 340 430 520 480 -	480 460 460 540 520 520 -	680 760 790 600 640 700 -	480 480 -	480 480 -	480 480 -	480 480 -	480 480 -

Vervolg bijlage 2

Datum afvalwatergift		28/6		26/7		24/8		20/9		18/10		16/11															
Dosering afvalwater (mm)		100 mm		100 mm		100 mm		100 mm		100 mm		100 mm															
Dosering schoon water (mm)		100 mm		100 mm		100 mm		100 mm		100 mm		100 mm															
Datum bemunstering		16/6	22/6	30/6	6/7	13/7	21/7	27/7	3/8	11/8	17/8	24/8	31/8	7/9	13/9	22/9	29/9	6/10	12/10	20/10	27/10	3/11	10/11	16/11	23/11	1/12	8/12
Lys. 10-1																											
COD mgO ₂ /l		488	347	155	685	570	259	147	94	253	-	137	174	190	155	99	149	157	-	103	111	105	74	88	90	60	-
NO ₃ -N		63.1	51.3	29.3	25.9	47.4	65.4	33.8	39.4	46.2	53.0	17.8	20.5	36.1	44.7	24.8	30.4	45.6	72.1	45.6	40.6	53.0	56.4	40.0	42.8	56.4	50.7
Cl ³		-	42.5	40.4	-	48.8	39.9	45.6	-	44.3	-	59.8	63.0	58.1	52.7	101.6	103.1	111.9	-	126.9	130.8	146.3	137.2	93.4	79.3	76.2	125.9
gel.heid µS		1120	780	720	-	-	900	-	-	-	-	750	700	1000	900	900	840	1000	-	1100	1000	1100	600	800	825	900	-
Lys. 10-2																											
COD mgO ₂ /l		132	-	116	186	153	152	91	95	128	-	106	97	122	92	72	114	190	-	111	97	86	63	71	83	67	-
NO ₃ -N		30.4	26	23.3	31.6	46.2	58.6	27.0	25.9	34.4	41.1	32.9	14.5	19.4	25.9	15.8	19.4	13.7	25.8	21.4	18.5	19.7	24.2	36.1	26.1	35.5	34.9
Cl ³		46.0	42	40.4	41.8	38.7	41.3	47.7	38.9	40.4	-	59.5	54.9	54.9	52.4	97.7	101.0	-	-	132.9	130.5	147.4	133.3	91.0	77.6	95.9	101.4
gel.heid µS		580	-	560	520	620	800	600	500	560	-	700	520	800	560	700	640	700	-	900	-	900	900	750	700	800	-
Lys. 10-3																											
COD mgO ₂ /l		132	-	150	189	141	121	152	89	107	-	94	84	83	66	77	78	172	-	86	101	89	-	70	69	76	-
NO ₃ -N		27.6	25	4.5	23.7	31.6	34.4	31.6	26.5	33.8	35.5	37.2	30.3	25.7	34.9	22.5	22.8	23.7	30.4	23.3	22.5	21.6	-	21.4	23.1	28.7	20.3
Cl ³		46.0	42	40	41.8	43.5	41.0	50.5	38.6	38.2	-	52.4	53.5	53.8	52.0	91.7	95.7	95.0	-	113.5	124.8	129.4	-	92.7	85.7	96.6	95.2
gel.heid µS		560	360	-	520	590	600	700	520	550	-	800	600	800	640	700	640	-	-	820	800	900	-	700	700	700	-
Lys. 10-4																											
COD mgO ₂ /l		-	160	686	263	166	170	-	190	129	-	93	96	118	78	-	148	68	-	113	100	103	78	86	103	42	-
NO ₃ -N		22.5	26.5	15.8	16.9	23.6	27.0	24.8	33.2	39.4	38.3	39.4	35.7	31.6	40.8	19.2	14.5	14.7	26.0	22.2	21.6	20.5	19.2	19.7	18.9	23.1	19.2
Cl ³		-	41.1	-	-	41.5	40.6	57.3	-	38.9	-	63.0	53.8	54.2	50.3	-	83.8	87.3	-	108.6	111.4	128.0	126.2	91.0	84.6	92.7	109.0
gel.heid µS		520	540	-	-	570	580	-	-	620	-	900	700	760	700	-	640	640	-	850	900	900	800	700	-	700	-
Lys. 10-5																											
COD mgO ₂ /l		42	67	70	77	65	75	60	57	23	-	133	14	37	94	50	57	53	-	88	57	44	37	47	50	36	-
NO ₃ -N		13.2	15.8	5.6	10.1	8.8	9.0	11.3	23.7	18.3	18.6	33.8	24.2	14.1	8.8	15.8	17.0	16.0	17.7	21.4	17.6	21.6	16.3	20.8	16.9	18.9	16.0
Cl ³		46.0	44.6	44	43.9	40.4	43.7	48.4	40.0	40.4	-	57.0	53.5	52.0	53.1	77.5	98.5	87.6	-	100.5	101.9	104.4	102.6	76.9	71.6	83.9	89.0
gel.heid µS		410	380	-	400	400	400	520	500	440	-	800	600	720	460	700	600	620	-	750	700	700	700	600	600	600	-
Lys. 10-6																											
COD mgO ₂ /l		83	86	82	151	143	141	103	83	49	-	239	216	141	92	126	70	80	-	70	72	76	68	144	175	119	-
NO ₃ -N		0.2	0.6	0.0	0.0	1.4	0.0	3.4	0.7	0.2	0.7	0.2	11.5	0.9	-	0.2	0.0	0.6	0.1	3.4	0.0	1.0	0.0	0.0	7.0	2.5	0.0
Cl ³		43.2	43.9	41.8	41.1	38.7	45.8	49.5	41.1	38.9	-	62.7	55.2	52.7	50.6	93.5	79.2	83.4	-	94.1	92.4	96.6	84.3	69.5	-	75.1	91.0
gel.heid µS		450	420	540	480	500	460	-	480	400	-	700	640	780	550	-	560	500	-	680	640	675	700	600	300	600	-

Bijlage 3. Chemische samenstelling mg/l, van het bodemvocht op 6 diepten boven de grondwaterspiegel in lysimeter 11 op verschillende bemestingsdata na bevloeiing met afvalwater en schoon water op de aangegeven data

Datum afvalwatergift	10/11	24/11	8/12	22/12	5/1	19/1	16/2	8/3	22/3	5/4	20/4	3/5	17/5	31/5														
Dosering afvalwater (mm)	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	25 mm	25 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm														
Dosering schoon water (mm)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm														
Datum bemesting	4/11	12/11	18/11	26/11	2/12	10/12	24/12	7/1	13/1	21/1	11/2	18/2	24/2	2/3	10/3	16/3	24/3	31/3	7/4	12/4	27/4	5/5	12/5	19/5	28/5	2/6	9/6	
Lys. 11-1																												
COD mgO ₂ /l	191	126	281	113	97	114	120	109	178	76	-	108	181	169	534	158	167	193	197	182	495	144	441	166	-	127	310	
NO ₃ -N	14.6	15.9	31.6	21.1	24.7	13.1	19.2	11.3	11.6	19.7	31.0	14.7	26.5	28.2	16.9	21.8	25.4	24.2	25.9	12.3	11.3	21.4	33.8	42.3	38.1	47.3		
Cl ³	21.8	45.3	47.8	51.6	35.5	50.2	66.6	62.3	57.7	55.9	65.9	47.7	50.7	50.0	-	-	93.5	113.9	118.8	120.9	89.4	73.6	-	91.1	-	91.6	81.3	
gel.heid µS	520	680	720	700	600	700	840	630	600	600	850	840	940	1100	-	-	1040	1240	1120	1000	-	1380	-	-	1000	1000		
Lys. 11-2																												
COD mgO ₂ /l	125	104	184	46	82	81	66	79	94	56	-	52	64	68	161	73	113	67	76	102	151	77	151	95	-	98	248	
NO ₃ -N	6.0	12.5	17.8	22.5	26.9	17.1	15.7	21.4	20.8	20.8	25.4	22.8	25.0	26.5	21.4	20.3	21.2	15.1	9.0	9.9	18.0	21.4	21.4	31.6	33.6	36.6	37.8	
Cl ³	7.7	32.3	34.1	48.5	51.3	52.7	62.3	61.3	66.2	59.8	60.9	56.6	57.3	58.0	-	77.3	90.1	91.8	97.8	97.4	85.9	80.0	79.7	82.4	-	88.1	82.9	
gel.heid µS	340	600	650	680	700	740	780	720	800	650	740	800	720	760	-	720	800	720	860	820	800	-	800	-	-	900	950	
Lys. 11-3																												
COD mgO ₂ /l	355	230	84	160	211	167	148	196	228	133	135	76	121	86	100	89	128	109	127	253	220	124	-	372	-	136	161	
NO ₃ -N	2.2	7.0	6.5	14.0	16.1	15.9	16.2	15.8	16.3	15.8	23.7	22.2	21.1	19.7	22.5	7.9	8.5	4.4	7.0	4.7	13.5	12.4	20.5	33.8	33.6	33.8	33.8	
Cl ³	-	31.6	-	-	40.0	47.4	57.0	64.1	57.9	60.9	60.1	57.0	58.4	58.4	-	77.0	81.3	88.2	102.4	119.2	94.6	81.0	-	90.1	-	90.9	83.6	
gel.heid µS	-	-	700	720	800	-	960	960	-	800	750	900	700	800	-	760	800	800	-	800	800	-	800	-	-	980	820	
Lys. 11-4																												
COD mgO ₂ /l	175	197	163	109	122	111	104	258	122	78	83	86	97	82	118	106	76	116	92	87	160	92	152	143	-	124	225	
NO ₃ -N	2.6	5.6	5.6	8.0	9.6	16.4	18.1	15.8	15.8	15.8	18.6	20.3	20.3	19.7	22.3	12.3	12.2	16.7	14.7	8.8	10.4	13.5	13.5	20.3	24.6	25.9	31.6	
Cl ³	-	-	-	-	35.0	39.3	46.3	57.0	47.2	56.3	55.9	56.3	57.3	58.2	-	62.7	58.9	75.3	90.2	87.6	100.8	80.6	85.7	85.2	-	103.5	88.6	
gel.heid µS	-	-	500	500	500	1360	740	760	-	640	600	1000	-	700	-	610	640	680	-	840	800	-	-	-	-	-	1000	1000
Lys. 11-5																												
COD mgO ₂ /l	129	203	133	223	89	306	295	425	274	177	88	169	68	63	768	268	58	49	47	62	97	167	158	93	-	78	176	
NO ₃ -N	2.2	2.4	0.1	4.8	2.3	8.6	13.2	6.2	1.6	6.1	1.2	14.7	9.4	7.6	15.6	13.3	11.0	10.4	7.9	9.0	8.5	14.1	5.8	7.9	4.5	16.0	11.8	
Cl ³	9.1	20.7	36.0	44.9	47.4	52.7	57.0	64.8	56.3	62.3	61.3	61.6	60.9	60.2	-	63.7	63.1	65.2	70.1	68.0	74.6	74.3	76.9	81.3	-	79.1	79.4	
gel.heid µS	150	300	320	400	450	520	610	600	700	600	670	680	600	640	-	700	660	640	680	700	700	-	700	-	-	880	880	
Lys. 11-6																												
COD mgO ₂ /l	62	128	84	116	126	92	134	134	120	157	98	114	154	134	232	263	312	363	379	256	174	137	194	192	-	137	94	
NO ₃ -N	9.2	2.8	2.5	1.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.5	0.0	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1	0.6	0.6	0.1	0.0	0.0	1.1	0.9	0.7	0.3	0.0	0.0	0.1	
Cl ³	11.9	14.7	14.4	31.6	36.9	42.8	48.1	60.5	59.8	62.0	57.7	59.8	60.5	59.5	-	64.5	63.1	65.2	69.0	65.5	74.3	71.8	76.2	79.9	-	78.7	77.7	
gel.heid µS	300	320	400	350	440	440	550	550	580	580	540	540	490	590	-	620	680	720	760	700	600	-	680	-	-	900	900	

Vervolg bijlage 3

Datum afvalwatergift		14/6	28/6	12/7	26/7	9/8	23/8	6/9	20/9	4/10	18/10	1/11	16/11	29/11														
Doserings afvalwater (mm)		50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm														
Doserings schoon water (mm)		0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm														
Datum bemonstering		16/6	22/6	30/6	6/7	13/7	21/7	27/7	3/8	11/8	17/8	24/8	31/8	7/9	13/9	22/9	29/9	6/10	12/10	20/10	27/10	3/11	10/11	17/11	23/11	1/12	12/12	
Lys.	11-1																											
	COD mgO ₂ /l	161	251	232	-	192	210	212	156	149	-	181	177	88	146	13	150	210	-	97	137	109	125	48	88	79	-	-
	NO ₃ -N	40.0	55.4	46.2	40.0	31.6	71.0	65.4	65.4	43.9	48.5	20.3	27.9	16.9	24.9	36.1	45.5	49.4	95.8	50.2	65.1	65.4	60.9	63.1	67.6	57.5	54.1	
	Cl ³	75.6	75.9	71.5	-	86.0	89.9	87.1	-	94.2	-	92.4	102.3	156.5	110.8	184.8	178.1	-	-	213.3	208.4	226.4	-	191.1	196.4	165.7	191.9	
	gel.heid µS	920	1040	-	-	1000	1200	-	-	1000	-	1100	900	1300	1080	1300	1280	1500	-	1500	1400	1400	900	1400	-	1200	-	
Lys.	11-2																											
	COD mgO ₂ /l	94	135	165	150	174	128	157	95	82	-	137	107	126	108	-	115	145	-	110	124	92	89	88	-	80	-	
	NO ₃ -N	31.6	34.9	43.4	52.4	22.6	55.2	49.6	56.4	45.1	41.7	37.2	42.7	45.1	53.0	25.9	51.3	43.7	67.1	38.9	46.2	47.3	50.7	44.5	44.0	50.7	43.4	
	Cl ³	76.6	75.9	71.5	75.2	78.4	83.6	82.6	81.4	88.5	-	83.5	100.2	114.7	105.8	-	139.3	165.7	-	200.6	205.2	224.9	207.3	177.0	-	163.6	152.9	
	gel.heid µS	820	800	-	900	1000	1000	1040	1000	980	-	1100	1000	1380	1060	-	1160	1300	-	1400	1400	1400	1450	1200	-	1300	-	
Lys.	11-3																											
	COD mgO ₂ /l	122	136	204	247	165	165	169	89	123	-	122	106	140	96	102	127	105	-	122	103	93	85	89	115	83	-	
	NO ₃ -N	31.3	29.3	34.9	45.1	30.0	50.2	51.8	57.5	54.7	60.9	54.1	60.9	56.9	63.1	54.1	56.6	58.0	58.4	66.5	48.2	51.8	53.0	46.2	53.0	56.9	58.6	
	Cl ³	81.9	79.4	75.2	75.9	78.4	78.3	82.9	-	89.2	-	86.4	100.0	103.7	115.8	135.8	124.6	151.3	-	178.0	178.1	196.5	208.4	180.9	202.7	183.3	165.7	
	gel.heid µS	900	800	-	920	1000	1000	900	-	1060	-	1300	1100	1480	1120	1100	1200	1300	-	1600	1400	1400	1500	1300	700	1300	-	
Lys.	11-4																											
	COD mgO ₂ /l	123	114	145	223	145	254	167	94	81	-	104	111	94	85	74	111	175	-	117	122	103	75	123	75	88	-	
	NO ₃ -N	29.9	32.1	34.9	44.0	54.0	54.1	67.6	72.1	65.4	64.8	58.6	63.5	47.3	60.9	49.6	56.6	56.4	57.6	56.4	56.4	60.9	60.9	59.2	67.6	70.0	53.0	
	Cl ³	85.7	82.9	80.1	-	81.5	78.7	79.4	85.3	92.0	-	89.2	100.0	118.9	86.7	137.4	127.4	-	-	166.6	174.5	217.5	205.2	205.6	-	198.5	161.2	
	gel.heid µS	840	780	-	-	800	-	-	1100	1060	-	900	1100	1400	1100	1000	1200	1300	-	1400	1400	1400	1500	1425	-	1400	-	
Lys.	11-5																											
	COD mgO ₂ /l	57	61	58	84	69	64	61	62	27	-	46	49	99	70	47	55	62	-	53	62	66	55	68	80	70	-	
	NO ₃ -N	23.1	22.5	38.9	31.0	31.6	29.9	28.2	31.6	54.1	43.4	54.1	43.5	60.9	58.6	54.1	63.0	67.1	19.3	63.4	47.9	59.2	64.2	58.6	56.4	60.3	58.6	
	Cl ³	78.4	80.1	76.6	75.4	75.9	85.3	84.6	81.1	81.4	-	82.1	85.7	86.7	83.2	95.2	94.7	105.2	-	125.2	133.6	155.8	180.5	162.9	173.5	190.0	166.4	
	gel.heid µS	720	720	-	800	700	800	800	800	900	-	1100	950	1450	1060	1100	1150	1140	-	1200	1200	1300	700	1300	1400	1400	-	
Lys.	11-6																											
	COD mgO ₂ /l	104	94	144	145	137	212	200	98	76	-	109	116	57	147	130	166	187	-	163	90	168	108	108	153	103	-	
	NO ₃ -N	0.9	0.0	7.1	0.2	0.2	0.1	2.3	0.3	7.7	1.1	7.7	6.8	20.3	11.8	20.3	10.7	33.2	0.2	42.8	31.0	33.2	33.8	33.8	45.6	34.9	45.1	
	Cl ³	77.0	76.6	72.5	76.6	76.3	80.8	86.4	80.7	78.6	-	80.0	76.5	84.3	71.2	99.1	89.0	104.8	-	112.8	116.4	-	133.3	171.0	197.4	202.7	174.5	
	gel.heid µS	620	620	-	720	700	720	850	800	880	-	1000	900	1380	1020	1000	-	1020	-	1300	-	1500	-	1325	1500	1350	-	

Bijlage 4. Chemische samenstelling mg/l, van het bodemvocht op 6 diepten op de grondwaterspiegel in lysimeter 12 op verschillende bevochtigingsdata na bevochtiging met afvalwater en schoon water op de aangegeven data

Datum afvalwatergift		10/11	24/11	8/12	22/12	5/1	19/1	16/2	8/3	22/3	5/4	20/4	3/5	17/5	31/5														
Doserings afvalwater (mm)		50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	25 mm	25 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm														
Doserings schoon water (mm)		50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm														
Datum demonstering		4/11	12/11	18/11	26/11	2/12	10/12	24/12	7/1	13/1	21/1	11/2	18/2	24/2	2/3	10/3	16/3	24/3	31/3	7/4	12/4	27/4	5/5	12/5	19/5	28/5	2/6	9/6	
Lys. 12-1																													
COD mgO ₂ /l		150	124	203	135	187	186	105	134	253	78	93	116	212	133	183	165	140	161	161	89	151	-	121	377	229	-	143	148
NO ₃ -N		18,6	17,2	28,2	15,3	17,9	12,6	16,5	9,7	11,3	15,5	30,7	13,8	22,5	30,0	22,5	27,9	24,8	22,5	18,0	19,2	16,9	16,9	32,7	25,9	32,7	24,8	37,2	
Cl ³		13,3	37,6	36,2	-	35,0	34,8	42,4	42,7	35,6	31,7	33,5	33,9	33,8	37,0	-	-	61,0	77,1	54,0	52,6	61,3	37,8	40,0	48,0	-	44,9	54,6	
gel.heid µS		450	520	-	470	450	560	640	480	-	400	610	-	-	600	-	-	680	700	640	710	-	800	-	-	-	600	600	
Lys. 12-2																													
COD mgO ₂ /l		86	223	120	59	85	81	55	74	84	56	72	68	96	70	407	65	73	78	78	69	92	203	67	184	114	-	96	416
NO ₃ -N		15,4	13,5	22,5	16,1	20,9	9,0	11,0	17,5	18,9	15,2	21,4	11,9	22,8	25,4	17,5	20,8	19,2	20,1	19,2	18,2	16,9	10,7	12,4	20,3	20,3	22,5	27,0	
Cl ³		20,4	31,6	32,0	33,4	32,0	32,3	42,7	33,5	29,6	35,6	36,7	34,5	35,6	36,3	-	49,0	58,2	59,6	60,3	53,3	37,1	41,7	46,1	41,4	-	52,3	54,6	
gel.heid µS		1000	500	600	400	450	460	540	490	520	440	500	600	600	620	-	600	690	680	760	680	-	-	-	-	-	900	700	
Lys. 12-3																													
COD mgO ₂ /l		211	91	150	80	95	109	76	89	120	77	88	67	123	94	161	81	84	95	75	98	197	86	353	154	-	126	184	
NO ₃ -N		17,3	18,6	22,8	20,3	21,9	16,6	15,2	16,3	21,7	12,1	16,6	17,5	20,6	15,2	19,7	20,6	15,9	15,2	14,1	11,3	14,7	13,0	15,8	15,6	15,6	18,0	19,7	
Cl ³		-	32,3	31,3	34,1	36,5	32,7	41,5	39,5	36,0	36,3	35,6	34,2	34,5	34,5	-	47,7	51,9	49,1	50,0	50,5	44,3	42,1	42,7	48,4	-	48,8	50,2	
gel.heid µS		480	600	700	530	540	560	640	510	530	440	500	600	600	580	-	600	600	540	640	600	540	-	520	-	-	650	650	
Lys. 12-4																													
COD mgO ₂ /l		125	131	151	91	107	104	94	-	127	93	97	78	126	105	123	95	112	124	84	153	214	112	249	196	-	136	230	
NO ₃ -N		6,8	13,6	13,5	16,7	20,2	23,6	20,2	-	20,8	16,1	20,3	15,5	18,0	15,8	15,8	8,9	13,3	13,6	9,5	9,2	20,3	19,1	22,5	27,0	22,5	27,0		
Cl ³		-	28,4	25,6	32,3	34,8	34,4	41,0	-	39,2	37,0	37,7	37,4	36,3	40,4	-	47,0	54,0	56,1	-	52,6	56,1	42,4	49,0	50,0	-	54,3	53,2	
gel.heid µS		-	480	560	490	500	630	640	-	600	470	480	620	-	500	-	430	-	480	-	520	670	-	600	-	-	900	700	
Lys. 12-5																													
COD mgO ₂ /l		79	121	69	103	80	120	85	88	47	47	51	176	35	42	307	118	145	46	277	89	72	78	79	82	-	69	60	
NO ₃ -N		2,0	7,9	6,6	12,7	11,8	16,8	12,7	14,5	10,7	13,0	10,4	15,8	12,4	10,1	13,5	8,9	11,3	8,8	12,2	9,2	11,9	18,2	18,9	25,9	16,0	16,9	17,1	
Cl ³		10,5	21,1	23,9	28,4	29,1	32,3	35,6	35,3	34,2	35,6	35,6	33,8	33,5	34,5	-	39,9	44,5	45,9	48,7	47,0	42,8	43,5	40,0	44,9	-	49,1	42,5	
gel.heid µS		140	300	340	350	400	450	470	420	420	440	410	460	420	400	-	410	450	410	520	480	440	-	480	-	-	520	550	
Lys. 12-6																													
COD mgO ₂ /l		72	108	69	133	119	252	245	269	225	113	145	96	88	63	187	211	137	139	78	95	93	59	103	169	-	60	81	
NO ₃ -N		2,0	3,8	6,5	9,5	0,9	4,5	2,4	1,0	0,0	0,0	0,6	5,6	0,3	0,7	2,5	0,9	0,1	1,8	0,0	0,6	0,0	3,4	3,2	4,7	1,8	16,3	4,5	
Cl ³		4,2	10,5	18,6	28,8	34,4	38,8	40,2	39,2	34,9	38,8	39,5	37,4	38,1	36,3	-	39,9	50,5	53,6	62,0	49,1	50,5	44,2	43,4	44,2	-	44,2	42,1	
gel.heid µS		180	220	340	360	380	460	470	410	490	400	430	470	410	400	-	480	420	420	440	440	400	-	420	-	-	560	600	

Vervolg bijlage 4

Datum afvalwatergift	14/6	28/6	12/7	26/7	9/8	23/8	6/9	20/9	4/10	18/10	1/11	16/11	29/11														
Dosering afvalwater (mm)	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm														
Dosering schoon water (mm)	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm														
Datum bemonstering	16/6	22/6	30/6	6/7	13/7	21/7	27/7	3/8	11/8	17/8	24/8	31/8	7/9	13/9	22/9	29/9	6/10	12/10	20/10	27/10	3/11	10/11	17/11	23/11	1/12	8/12	
Lys. 12-1																											
COD mgO ₂ /l	199	201	173	464	144	302	142	195	127	-	73	212	138	143	133	214	83	-	88	103	79	86	69	101	68	-	-
NO ₃ -N	29.9	42.3	41.1	57.5	41.6	49.6	31.6	42.3	33.2	45.0	29.3	52.4	37.2	58.4	49.6	54.7	44.0	63.1	35.5	39.4	29.3	40.0	24.2	37.2	26.5	29.3	-
Cl ³	38.3	39.7	32.7	-	49.8	60.2	57.8	56.3	55.9	-	-	52.7	77.2	77.5	95.6	81.6	96.1	-	115.3	115.3	115.3	88.5	77.9	98.7	75.1	85.4	-
gel.heid l/s	570	550	900	600	960	900	700	675	680	-	-	700	1000	920	1000	960	900	-	900	1000	900	-	600	600	900	-	-
Lys. 12-2																											
COD mgO ₂ /l	95	99	119	276	119	152	109	97	-	-	109	105	109	96	72	139	87	-	82	130	89	-	89	105	63	-	-
NO ₃ -N	32.1	32.1	27.3	36.1	33.2	31.0	29.3	36.1	-	32.7	25.9	56.9	37.8	55.1	47.3	62.0	62.0	62.0	40.6	37.5	37.2	-	27.0	31.6	27.0	26.5	-
Cl ³	47.0	44.6	37.6	-	47.4	56.0	49.8	51.7	-	-	54.2	82.5	76.5	96.3	81.6	105.6	-	111.4	-	122.0	-	91.7	105.8	77.2	84.8	-	-
gel.heid l/s	700	640	840	-	680	730	680	650	-	-	-	600	1200	960	1000	-	1000	-	1000	1000	900	-	700	900	900	-	-
Lys. 12-3																											
COD mgO ₂ /l	133	150	132	292	153	190	134	116	107	-	126	138	99	98	91	-	113	-	103	-	118	-	92	114	68	-	-
NO ₃ -N	26.6	32.7	36.1	38.3	38.3	37.8	27.0	33.8	24.2	23.0	24.2	26.1	23.9	27.3	27.0	-	26.8	28.2	30.4	19.2	30.4	27.0	27.0	28.4	33.8	31.6	-
Cl ³	46.3	46.0	43.2	43.9	44.9	51.8	44.6	46.0	50.3	-	56.3	57.7	78.2	70.8	92.8	-	102.7	-	110.0	-	128.0	-	95.2	102.2	88.5	88.8	-
gel.heid l/s	640	590	800	1000	700	740	600	600	600	-	800	600	980	700	950	-	760	-	900	1000	900	-	700	800	890	-	-
Lys. 12-4																											
COD mgO ₂ /l	275	175	162	265	148	192	119	124	143	-	114	140	107	86	82	160	94	-	96	96	78	110	101	134	80	-	-
NO ₃ -N	30.4	19.7	19.7	28.2	20.2	23.7	36.1	38.3	23.1	23.1	21.2	20.5	23.8	27.0	26.1	27.3	31.8	32.7	26.5	23.9	25.0	33.7	21.5	25.7	21.4	20.8	-
Cl ³	46.7	45.3	46.7	-	44.6	52.5	47.4	48.9	48.9	-	53.4	63.7	74.0	71.6	87.1	72.8	102.4	-	126.9	106.5	126.6	123.1	103.7	-	85.0	84.1	-
gel.heid l/s	560	500	860	720	520	600	580	640	550	-	800	-	900	660	700	-	840	-	900	-	900	-	800	-	910	-	-
Lys. 12-5																											
COD mgO ₂ /l	100	51	54	78	70	80	47	52	59	-	36	48	49	50	78	46	65	-	57	63	61	70	80	51	57	-	-
NO ₃ -N	24.2	19.2	20.1	17.1	31.6	23.9	31.0	37.2	31.6	22.8	4.7	22.5	49.6	31.0	35.2	34.6	38.3	41.7	41.7	36.1	38.3	35.5	33.2	33.8	26.5	15.2	-
Cl ³	46.7	49.5	46.7	48.1	47.7	51.1	50.5	46.4	47.4	-	46.7	55.9	57.0	59.1	70.8	81.3	89.4	-	111.8	110.4	114.9	123.8	106.8	105.1	92.7	95.2	-
gel.heid l/s	590	480	520	480	520	520	600	600	560	-	700	580	940	640	650	700	840	-	900	900	900	-	800	700	900	-	-
Lys. 12-6																											
COD mgO ₂ /l	126	165	44	-	79	90	90	93	131	-	121	67	63	59	137	71	133	-	88	71	68	38	96	59	67	-	-
NO ₃ -N	4.3	0.8	8.1	4.7	12.4	3.6	11.3	7.9	1.1	0.2	4.5	1.4	23.7	9.2	11.3	13.3	19.1	8.1	6.9	2.0	11.4	5.6	10.0	16.0	7.3	2.5	-
Cl ³	44.6	44.6	44.6	-	41.5	45.5	52.6	46.7	46.0	-	52.0	51.3	55.9	69.0	-	73.5	90.1	-	110.4	110.7	111.4	117.1	108.2	104.4	90.0	90.3	-
gel.heid l/s	490	480	520	420	600	510	-	580	440	-	600	500	800	580	-	640	760	-	720	700	700	-	750	725	800	-	-

Bijlage 5. Chemische samenstelling mg/l, van het bodemvocht op 6 diepten boven de grondwaterspiegel in lysimeter 13 op verschillende bemonsteringsdata na bevoeling met afvalwater en schoon water op de aangegeven data

Datum afvalwatergift	10/11	24/11	8/12	22/11	5/1	19/1	16/2	8/3	22/3	5/4	20/4	3/5	17/5	31/5													
Dosering afvalwater (mm)	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	12,5 mm	12,5 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm													
Dosering schoon water (mm)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm													
Datum bemonstering	4/11	12/11	18/11	26/11	2/12	10/12	24/12	2/3	10/3	16/3	24/3	31/3	7/4	12/4	27/4	5/5	12/5	19/5	28/5	2/6	9/6						
Lys. 13-1																											
COD mgO ₂ /l	93	119	123	67	93	84	62	54	104	82	99	94	102	112	139	104	252	92	264	123	-	108	225				
NO ₃ -N	14,9	20,3	31,0	30,7	30,1	25,2	23,3	15,4	17,2	22,5	27,3	19,7	25,9	25,3	27,6	27,0	28,7	28,4	17,5	11,8	11,0	22,5	30,4	44,0	49,6	54,1	56,4
Cl ⁻	18,3	34,1	41,8	47,1	40,0	42,5	57,3	55,6	54,1	48,1	48,1	42,7	42,4	42,7	66,2	82,7	86,6	105,1	100,9	89,0	77,5	82,4	97,1	-	102,1	91,3	
gel.heid µS	340	500	760	600	580	600	700	490	520	500	620	600	600	640	-	650	790	720	960	800	700	-	-	-	-	1100	1050
Lys. 13-2																											
COD mgO ₂ /l	62	77	111	118	71	78	44	70	115	53	102	40	80	67	187	79	100	93	81	102	145	84	154	97	-	88	145
NO ₃ -N	9,0	12,3	13,0	18,5	24,9	24,0	20,5	23,1	18,0	16,6	20,9	26,5	28,2	20,0	26,8	38,5	20,3	17,5	14,4	11,8	15,8	16,3	29,3	25,9	28,2	33,8	37,8
Cl ⁻	8,4	22,5	21,8	34,8	42,1	47,8	54,5	58,4	54,5	57,7	57,3	52,7	49,9	52,2	-	64,1	73,4	74,3	96,0	85,5	86,2	76,4	81,8	91,8	-	89,2	83,9
gel.heid µS	280	400	500	470	520	600	640	560	600	520	600	680	680	-	600	-	600	780	700	700	700	-	600	-	-	860	880
Lys. 13-3																											
COD mgO ₂ /l	103	91	162	120	117	110	71	118	147	32	70	81	143	99	101	100	96	135	102	123	199	125	250	182	-	83	-
NO ₃ -N	8,5	10,6	8,5	14,7	18,5	17,2	17,5	15,8	12,1	11,3	16,1	17,2	17,0	14,1	22,5	10,6	11,3	17,1	14,7	18,0	17,5	13,5	13,0	16,3	23,7	28,2	31,8
Cl ⁻	10,5	17,6	17,6	29,5	35,0	42,1	49,9	54,1	45,6	50,9	51,3	53,8	52,4	57,0	-	-	77,1	60,7	101,6	72,2	78,9	72,9	80,4	80,6	-	91,3	-
gel.heid µS	270	400	460	500	500	650	620	610	-	500	-	360	800	700	-	-	-	580	-	780	700	-	-	-	-	900	950
Lys. 13-4																											
COD mgO ₂ /l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81	-	-	-	322	366	361	-	-	562	362	859	703	-	68
NO ₃ -N	4,6	6,9	6,6	2,9	7,3	10,9	9,3	12,0	8,2	9,6	15,5	12,3	15,7	15,5	17,1	13,7	11,3	16,2	14,7	13,5	14,7	12,4	24,8	22,5	20,3	20,8	31,6
Cl ⁻	-	-	-	-	-	-	-	40,0	37,4	-	45,0	-	-	-	45,0	-	-	60,0	-	80,6	80,6	-	-	50,1	-	-	-
gel.heid µS	-	-	460	-	-	-	590	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900	-	-	-	-	-	-	900
Lys. 13-5																											
COD mgO ₂ /l	53	119	90	48	58	73	271	76	27	69	69	260	42	40	50	46	42	51	33	42	75	57	91	75	-	67	62
NO ₃ -N	3,4	5,2	3,7	5,7	10,0	14,1	10,3	19,0	18,0	16,9	15,2	17,8	15,7	11,3	17,5	17,1	14,4	13,0	11,3	13,5	12,4	12,4	14,1	13,5	14,7	15,8	15,8
Cl ⁻	6,3	19,7	15,5	15,1	19,3	28,1	43,1	46,3	43,4	45,9	42,0	42,7	38,8	40,0	-	43,1	38,9	43,1	41,4	42,4	47,3	51,5	51,1	48,7	-	50,9	47,4
gel.heid µS	130	280	300	260	320	410	520	500	530	500	500	540	520	500	-	470	450	440	480	500	500	-	490	-	-	500	600
Lys. 13-6																											
COD mgO ₂ /l	46	15	44	36	47	55	33	40	32	32	102	45	34	40	31	41	35	30	32	32	57	54	53	56	-	61	60
NO ₃ -N	2,9	2,6	2,3	2,3	2,7	3,5	4,6	8,0	7,6	10,7	7,4	13,1	13,0	11,3	12,4	13,5	9,6	10,1	6,2	8,5	7,9	10,1	11,3	11,0	10,1	11,0	10,1
Cl ⁻	7,0	6,3	6,0	6,7	10,2	9,8	11,0	26,6	23,9	28,1	33,0	46,7	44,9	46,3	-	44,2	43,5	43,1	44,9	43,5	49,4	45,9	44,4	48,4	-	48,8	48,8
gel.heid µS	250	260	270	220	250	250	250	300	330	330	390	490	490	480	-	440	450	430	480	480	500	-	490	-	-	520	560

Vervolg bijlage 5

Datum afvalwatergift	14/6	28/6	12/7	26/7	9/8	23/8	6/9	20/9	4/10	16/10	1/11	16/11	29/11														
Doserings afvalwater (mm)	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm														
Doserings schoon water (mm)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm														
Datum bemonstering	16/6	22/6	30/6	6/7	13/7	21/7	27/7	3/8	11/8	17/8	24/8	31/8	7/9	13/9	22/9	29/9	6/10	12/10	20/10	27/10	3/11	10/11	17/11	23/11	1/12	8/12	
Lys. 13-1																											
COD mgO/l	122	166	151	613	156	168	101	134	138	-	118	167	103	97	111	121	133	-	94	98	93	66	94	93	43	-	-
NO ₃ -N	23.7	53.0	57.5	49.6	48.4	55.8	60.9	65.4	53.1	54.1	52.4	63.3	56.4	67.6	65.4	81.1	83.4	102.3	89.0	94.7	87.9	89.0	80.0	84.5	59.7	67.6	
Cl ₂	88.1	89.2	80.8	-	89.5	93.7	87.4	93.8	102.7	-	100.2	104.1	135.6	135.9	163.2	159.4	179.5	-	207.3	214.7	217.5	221.4	202.7	203.4	191.1	191.0	
gel.heid µS	960	980	1200	-	940	1100	1200	1100	1000	-	1100	1100	1600	1260	1300	1440	1540	-	1640	1700	1700	1750	1500	1700	1400	-	-
Lys. 13-2																											
COD mgO/l	93	80	92	153	103	105	68	90	118	-	82	79	75	86	105	87	65	-	79	93	96	106	94	87	66	-	-
NO ₃ -N	37.1	34.9	44.0	47.3	54.0	37.2	56.4	60.9	50.7	44.0	45.1	46.4	51.8	56.4	57.5	61.1	67.1	71.0	78.9	75.5	69.9	82.2	73.8	83.4	74.4	68.7	
Cl ₂	82.5	83.6	80.1	78.0	81.9	86.7	88.5	87.8	92.0	-	91.7	98.4	126.7	126.0	149.4	153.4	164.0	-	190.4	188.9	223.9	204.9	195.7	192.5	184.4	180.0	
gel.heid µS	800	700	900	800	900	1000	1300	850	900	-	1000	1000	1400	1080	1200	1200	1320	-	1500	1600	1500	1600	1400	1600	1400	-	-
Lys. 13-3																											
COD mgO/l	143	104	133	306	169	174	166	107	165	-	115	129	109	108	107	106	-	-	89	43	106	81	117	83	80	-	-
NO ₃ -N	40.6	37.2	32.1	32.1	33.8	37.8	39.4	45.1	38.3	41.7	33.8	33.8	42.8	45.1	42.8	41.9	52.4	86.8	73.3	33.8	68.2	48.5	65.9	78.9	80.0	66.5	
Cl ₂	80.1	78.0	75.2	-	82.6	87.1	58.2	87.1	91.3	-	94.2	96.3	90.3	112.2	143.7	136.2	-	-	167.5	103.7	168.5	97.3	186.9	190.0	191.8	164.1	
gel.heid µS	860	700	940	-	800	850	1140	800	820	-	1000	900	1320	980	800	1040	1300	-	1500	1600	1400	-	1400	-	1400	-	-
Lys. 13-4																											
COD mgO/l	-	587	950	561	367	328	103	230	-	-	45	248	264	209	54	-	-	-	261	51	-	269	247	274	171	-	-
NO ₃ -N	24.2	18.0	16.9	18.0	22.6	32.7	27.6	45.6	37.2	33.1	33.8	28.3	33.8	36.3	24.8	45.1	49.6	44.6	59.7	33.8	33.8	34.0	67.6	77.8	73.3	74.5	
Cl ₂	-	74.9	71.4	81.8	75.6	81.8	59.9	70.8	-	-	-	56.3	-	63.7	76.8	96.4	-	-	-	83.9	-	74.0	-	-	-	136.5	
gel.heid µS	780	620	-	720	700	720	-	-	820	-	-	850	-	-	700	960	1100	-	-	800	-	800	1400	-	900	-	-
Lys. 13-5																											
COD mgO/l	49	46	48	72	65	72	44	58	56	-	41	34	72	51	47	46	53	-	56	43	40	31	49	48	39	-	-
NO ₃ -N	15.6	19.2	14.9	16.3	15.8	19.4	16.9	24.8	20.3	18.8	19.7	19.7	25.4	24.7	24.2	24.6	28.2	30.4	39.4	33.8	40.6	33.2	41.1	40.6	41.7	42.8	
Cl ₂	43.2	44.6	46.0	45.2	44.2	52.8	48.1	58.8	57.3	-	59.1	53.5	77.9	74.7	77.2	81.3	80.2	-	91.0	83.6	92.0	-	95.2	94.8	108.2	93.8	
gel.heid µS	570	400	460	480	480	500	500	500	500	-	700	520	900	640	640	600	560	-	900	800	900	800	800	925	900	-	-
Lys. 13-6																											
COD mgO/l	45	30	45	64	63	55	53	112	61	-	124	43	67	52	39	46	103	-	53	43	42	35	44	129	49	-	-
NO ₃ -N	9.9	9.6	8.1	9.0	8.8	7.9	7.9	13.5	11.0	9.2	10.4	11.1	15.8	9.6	11.3	11.5	11.8	-	14.7	16.0	24.7	26.5	30.4	34.4	43.4	41.1	
Cl ₂	41.4	45.3	48.4	46.0	42.5	47.9	48.4	51.3	48.9	-	50.6	58.8	-	50.6	53.1	57.0	58.1	-	57.1	68.8	71.6	76.5	83.2	87.1	116.5	97.2	
gel.heid µS	500	440	450	460	470	500	500	500	500	-	700	530	-	500	650	580	560	-	600	620	700	750	800	900	800	-	-

Bijlage 6. Chemische samenstelling mg/l, van het bodemvocht op 6 diepten boven de grondwaterspiegel in lysimeter 14 op verschillende bemonsteringsdata na bevloeiing met afvalwater en schoon water op de aangegeven dagen

Datum afvalwatergift	10/11	24/11	8/12	22/12	5/1	19/1	16/2	8/3	22/3	8/4	20/4	3/5	17/5	31/5													
Dosering afvalwater (mm)	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	12,5 mm	12,5 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm													
Dosering schoon water (mm)	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm													
Datum bemonstering	4/11	12/11	18/11	26/11	2/12	10/12	24/12	2/1	13/1	21/1	11/2	18/2	24/2	2/3	10/2	16/3	24/3	31/3	7/4	12/4	27/4	5/5	12/5	19/5	28/5	2/6	9/6
Lys. 14-1																											
COD mgO ₂ /l	104	102	150	89	100	125	74	110	121	59	83	72	163	102	174	145	134	149	115	184	475	112	376	234	-	149	275
NO ₃ -N	13,0	16,9	26,8	18,0	20,2	14,1	16,1	10,4	12,4	14,1	25,1	12,0	17,4	18,9	16,9	25,1	21,4	22,5	7,9	6,2	9,0	7,9	25,4	31,6	41,7	25,3	33,8
Cl ³	21,8	37,2	36,2	32,7	22,8	27,4	36,0	30,5	38,5	34,9	41,0	25,3	25,6	31,2	-	46,3	55,4	54,3	51,6	56,1	40,0	39,6	-	55,4	-	58,9	45,9
gel.heid µS	380	530	640	460	400	470	770	420	410	410	550	500	-	540	-	580	680	680	-	700	-	-	700	-	-	700	800
Lys. 14-2																											
COD mgO ₂ /l	98	92	121	55	58	76	37	68	60	48	62	52	69	56	80	54	61	67	53	69	128	54	147	89	-	78	263
NO ₃ -N	7,9	11,9	17,5	20,0	21,9	18,9	14,5	19,2	18,6	15,8	18,0	19,6	18,9	20,8	18,6	19,0	16,9	17,8	8,9	5,9	5,1	6,8	7,9	14,1	17,8	20,3	20,3
Cl ³	9,1	29,8	34,1	35,1	34,4	31,6	34,2	30,3	32,1	34,9	36,0	31,3	31,3	35,6	-	40,6	42,8	44,9	46,0	43,1	40,0	39,6	42,3	54,7	-	50,5	52,3
gel.heid µS	300	470	500	500	480	500	520	500	470	440	480	500	480	500	-	470	520	450	480	400	340	-	400	-	-	600	600
Lys. 14-3																											
COD mgO ₂ /l	97	54	81	45	-	58	33	63	59	39	58	34	45	51	66	57	65	59	47	68	81	-	157	45	-	75	95
NO ₃ -N	4,8	9,4	8,3	14,2	15,8	12,4	12,4	14,9	15,2	15,8	16,9	17,1	16,9	17,5	17,1	10,7	11,0	11,7	11,3	11,0	9,0	8,0	7,0	14,1	18,0	20,3	22,0
Cl ³	5,6	27,4	28,8	35,5	35,1	38,6	37,4	35,6	34,2	37,4	37,4	37,0	36,3	38,8	-	40,9	43,5	51,2	51,9	47,0	42,4	-	-	53,6	-	57,1	48,1
gel.heid µS	220	380	380	400	420	470	460	430	430	440	470	500	460	480	-	410	480	440	520	500	400	-	400	-	-	600	750
Lys. 14-4																											
COD mgO ₂ /l	100	315	78	212	268	251	176	193	249	164	207	118	260	197	112	163	-	270	-	203	303	174	312	197	-	209	272
NO ₃ -N	0,8	7,3	7,9	9,7	12,4	16,2	14,0	16,8	14,7	15,8	24,8	20,8	21,5	19,7	20,5	16,9	5,4	16,9	16,0	12,4	13,0	13,0	13,5	18,0	19,2	19,7	20,1
Cl ³	-	-	-	-	-	-	35,6	-	32,1	34,4	34,0	-	-	34,0	-	-	-	40,0	-	52,6	40,0	37,1	-	55,4	-	36,6	50,5
gel.heid µS	-	600	600	700	540	900	620	680	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	980	800	-	800	-	-	1040	1100
Lys. 14-5																											
COD mgO ₂ /l	165	138	87	111	91	109	88	114	95	71	59	64	78	68	76	59	86	82	51	81	106	74	214	87	-	87	91
NO ₃ -N	2,1	4,5	4,3	7,7	8,2	11,7	0,9	16,9	14,1	11,8	12,4	13,0	7,9	12,4	16,1	14,7	12,4	12,4	12,4	11,3	14,7	16,9	19,7	13,7	22,5	24,8	22,5
Cl ³	8,4	17,2	18,3	26,3	25,6	28,1	31,7	32,8	31,0	33,1	31,7	33,5	33,8	32,4	-	35,3	35,7	36,1	35,4	38,2	37,8	37,8	39,5	47,0	-	46,0	46,3
gel.heid µS	240	330	330	370	350	470	480	500	480	470	450	400	460	460	-	450	470	430	480	500	500	-	500	-	-	590	600
Lys. 14-6																											
COD mgO ₂ /l	56	58	60	52	116	61	33	75	59	49	50	87	64	63	38	41	38	43	36	51	61	192	214	50	-	61	68
NO ₃ -N	3,5	1,2	2,5	5,1	4,6	8,8	0,9	14,1	9,3	7,0	9,6	11,4	-	7,2	16,1	11,0	10,1	13,5	23,7	11,8	6,8	6,8	8,8	12,4	12,6	16,9	16,9
Cl ³	7,0	5,3	6,3	14,0	15,1	19,3	27,1	33,8	29,9	40,2	35,6	42,0	39,2	39,2	-	37,7	41,0	41,7	49,1	45,9	45,6	48,4	46,5	47,5	-	48,4	45,3
gel.heid µS	250	180	200	200	240	280	320	340	380	380	360	370	400	400	-	380	400	380	430	420	450	-	400	-	-	500	900

Datum afvalwatergift		28/6	12/7	26/7	9/8	23/8	6/9	20/9	4/10	18/10	1/11	15/11	29/11														
Doserings afvalwater (mm)		25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm														
Doserings schoon water (mm)		25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm														
Datum bemestering																											
lys. 14-1		14/6	22/6	30/6	6/7	13/7	24/7	27/7	3/8	11/8	17/8	24/8	31/8	7/9	13/9	22/9	29/9	6/10	12/10	20/10	27/10	3/11	10/11	17/11	23/11	2/12	8/12
COD mgO ₂ /l		144	159	188	434	142	188	129	60	124	-	64	107	84	92	78	131	106	-	89	78	79	52	96	81	59	-
NO ₃ -N		45.1	40.0	46.8	48.5	47.4	55.8	37.2	54.1	37.2	55.2	42.8	51.3	36.1	44.0	37.8	39.8	45.1	51.3	47.3	54.1	41.1	45.3	41.7	42.6	42.3	42.3
Cl ⁻		44.2	48.8	42.5	45.3	43.2	46.9	52.3	47.4	54.5	-	55.9	58.8	84.3	132.4	99.5	100.3	105.9	-	121.6	120.9	126.9	132.6	107.9	108.2	100.0	94.5
geal.heid µS		660	640	580	-	700	800	800	750	680	-	900	800	900	400	800	900	900	-	1000	1000	1000	1000	800	1000	800	-
lys. 14-2		67	61	106	212	73	87	68	118	65	-	63	52	53	59	55	98	79	-	67	-	58	48	63	45	46	-
COD mgO ₂ /l		28.2	26.5	30.4	33.8	35.0	37.2	42.8	37.8	36.6	39.2	40.6	-	29.3	28.2	30.4	30.0	32.7	37.8	39.4	44.0	41.6	41.7	41.1	43.7	48.5	41.7
NO ₃ -N		47.0	52.3	42.8	43.5	46.7	46.2	57.5	46.4	50.3	-	50.3	55.2	77.2	78.9	93.1	96.1	110.5	-	118.5	-	126.6	129.4	105.4	103.7	105.1	95.2
Cl ⁻		600	500	500	-	640	700	780	600	640	-	800	600	4000	700	760	700	800	-	900	1000	900	1000	825	900	800	-
geal.heid µS		57	66	75	107	61	69	67	69	64	-	66	54	46	58	55	73	57	-	66	57	63	45	70	56	50	-
COD mgO ₂ /l		21.4	20.3	27.3	33.6	42.8	37.8	38.3	33.8	31.8	30.4	37.2	30.2	33.8	29.1	33.8	31.6	37.2	36.8	40.6	37.8	39.4	38.9	40.0	44.5	55.2	48.5
NO ₃ -N		49.8	49.5	49.1	48.1	48.1	48.6	44.9	53.8	50.9	-	53.8	47.1	74.7	78.9	87.1	83.0	96.4	-	111.8	116.4	119.5	117.8	106.1	105.1	101.2	100.7
Cl ⁻		580	490	500	600	600	640	580	600	600	-	600	520	920	680	700	700	800	-	900	900	900	900	825	900	840	-
geal.heid µS		142	-	259	860	215	221	194	72	149	-	168	172	137	110	-	202	123	-	183	42	112	88	109	101	-	-

Bijlage 7. Chemische samenstelling mg/l, van het bodemvocht op 6 diepter. boven de grondwaterspiegel in lysimeter 15 cp verschillende bemonsteringsdata na bevoeding met afvalwater en schoon water op de aangegeven dagen

Datum afvalwatergift	10/11	8/12	5/1	16/2	8/3	5/4	3/5	31/5																			
Dosering afvalwater (mm)	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	100 mm	200 mm	200 mm																			
Posering schoon water (mm)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm																			
Datum bemonstering	4/11	12/11	18/11	25/11	2/12	10/12	24/12	7/1	13/1	21/1	11/2	18/2	24/2	2/3	10/3	16/3	24/3	31/3	7/4	12/4	27/4	5/5	12/5	19/5	28/5	2/6	9/6
Lys. 15-1																											
COD mgO ₂ /l	77	168	96	72	82	111	98	95	96	54	56	251	122	103	1595	179	131	192	-	341	220	299	307	128	-	106	131
NO ₃ -N	37.2	14.2	43.6	45.0	41.7	19.3	27.0	13.5	24.8	31.6	50.4	14.1	45.0	55.2	20.5	25.7	45.1	74.9	47.9	56.4	78.9	22.5	74.4	99.2	105.9	36.1	53.0
Cl ³	16.3	52.7	49.2	47.1	30.2	50.9	54.1	64.1	60.2	40.2	42.7	-	48.8	50.0	-	84.6	88.5	105.1	-	115.7	115.0	77.5	88.9	83.4	-	87.8	80.1
gel.heid uS	540	760	-	800	640	820	870	720	720	650	870	880	-	1200	-	980	-	1300	-	1900	2000	-	-	-	-	1000	1100
Lys. 15-2																											
COD mgO ₂ /l	77	152	77	52	62	79	43	60	64	47	54	62	69	62	759	76	115	103	427	255	130	91	256	116	-	120	129
NO ₃ -N	8.9	10.3	29.2	28.7	35.0	14.9	15.2	14.8	11.8	13.5	17.5	10.6	27.9	36.1	7.9	12.6	7.9	40.0	8.1	9.9	28.2	12.4	29.5	49.6	56.4	14.7	29.3
Cl ³	7.7	49.9	50.9	48.1	50.0	53.7	53.4	60.9	58.0	58.4	57.3	55.6	59.5	-	88.7	90.3	100.3	106.2	105.1	119.2	-	-	100.8	-	85.3	81.5	
gel.heid uS	370	820	-	700	660	800	750	740	740	650	750	900	900	1000	-	960	-	980	1360	1450	1100	-	1400	-	-	1000	1050
Lys. 15-3																											
COD mgO ₂ /l	77	111	90	68	83	65	82	82	73	124	72	190	69	88	691	149	148	126	472	387	144	121	243	155	-	145	200
NO ₃ -N	3.7	9.1	7.0	13.2	21.9	14.1	8.8	5.3	3.5	7.6	27.6	14.7	10.0	12.4	7.9	5.6	0.1	12.4	3.4	0.0	9.6	2.8	5.6	18.5	25.9	10.1	8.1
Cl ³	6.3	42.5	44.6	43.9	47.8	48.8	51.3	57.0	59.8	59.1	59.1	53.1	49.9	56.6	-	78.3	93.5	98.1	100.5	92.5	106.5	91.1	57.9	92.9	-	91.0	81.3
gel.heid uS	300	600	-	540	540	640	630	580	600	570	650	630	880	700	-	800	-	780	-	1000	1000	-	1000	-	-	920	980
Lys. 15-4																											
COD mgO ₂ /l	158	208	177	116	139	90	141	217	225	136	121	-	215	155	-	393	-	122	464	325	345	493	1009	-	-	305	347
NO ₃ -N	8.5	8.5	8.7	15.9	21.7	16.3	7.6	11.3	6.5	10.1	18.6	17.0	16.7	18.0	7.7	19.0	0.0	20.0	5.6	0.0	11.3	0.0	10.4	20.0	37.2	7.5	9.0
Cl ³	11.2	40.4	-	40.4	47.4	50.9	59.0	-	-	-	58.8	-	56.0	-	-	-	-	80.0	-	-	100	59.0	-	90.0	-	-	-
gel.heid uS	440	720	-	720	660	1250	680	-	-	-	780	800	1000	-	-	-	-	-	-	1400	-	-	1520	-	-	2760	-
Lys. 15-5																											
COD mgO ₂ /l	107	364	188	113	100	311	107	493	148	90	76	569	147	99	1400	536	423	251	1961	1552	521	420	1196	298	-	355	292
NO ₃ -N	1.6	6.3	0.3	0.1	0.1	7.9	1.0	2.8	0.2	1.1	2.9	7.8	2.7	2.2	8.5	0.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	2.5	6.3	3.0	1.4
Cl ³	11.2	33.7	29.1	25.6	27.4	30.2	47.0	58.8	54.1	55.9	55.2	55.5	53.8	56.6	-	76.9	89.4	77.1	87.6	90.2	94.6	82.0	-	93.9	-	85.0	81.7
gel.heid uS	500	660	-	740	650	870	950	880	900	800	760	840	950	900	-	1100	-	1000	-	1700	1100	-	1000	-	-	1080	1000
Lys. 15-6																											
COD mgO ₂ /l	114	363	368	455	245	675	440	818	912	791	263	790	842	841	1758	1924	2035	862	2490	2379	1992	971	1481	1641	-	685	755
NO ₃ -N	0.1	5.4	0.6	0.1	0.5	0.2	0.6	0.6	0.1	0.1	0.0	5.4	0.1	0.0	4.3	0.3	0.1	0.2	5.7	0.0	0.0	0.0	0.4	1.1	0.0	0.2	0.2
Cl ³	13.3	32.0	37.6	36.9	34.4	51.6	52.4	63.4	61.6	62.7	62.3	-	56.3	59.5	-	91.5	90.4	91.8	93.9	90.8	89.4	81.3	-	80.0	-	78.0	77.3
gel.heid uS	580	530	-	1000	1000	1320	1460	950	1440	1350	1360	840	1380	1500	-	1920	2140	2040	1450	2100	2400	-	2100	-	-	1140	1100

Datum afvalwatergift		26/6		26/7		24/8		20/9		18/10		16/11																	
Doserings afvalwater (mm)		200 mm		200 mm		200 mm		200 mm		200 mm		200 mm																	
Doserings schoon water (mm)		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm		0 mm																	
Datum bemonsstering																													
lys. 15-1																													
COD mgO ₂ /l		16/6	22/6	30/6	6/7	13/7	21/7	27/7	3/8	11/8	17/8	24/8	3/9	7/9	13/9	22/9	29/9	6/10	12/10	20/10	27/10	3/11	10/11	17/11	23/11	1/12	8/12		
NO ₃ -N		-	111	137	208	184	218	117	106	193	-	121	112	-	146	111	149	136	-	201	-	-	-	-	118	70	67	-	
Cl ₂		78.9	84.5	38.9	53.0	65.4	86.8	29.3	49.6	56.4	62.0	4.7	18.5	62.0	67.6	20.3	13.2	36.1	53.0	10.7	-	-	-	53.0	16.8	56.4	27.0	55.2	
gel.heid µS		-	80.8	64.8	57.5	-	-	80.5	72.6	74.3	-	89.9	402.3	-	93.1	170.3	178.1	163.6	-	218.6	-	-	-	-	141.4	148.1	103.3	151.7	
		-	1360	780	1100	1000	-	1000	900	1000	-	1000	800	-	1160	1200	-	-	-	1220	-	-	-	-	1500	975	1300	1000	-
lys. 15-2																													
COD mgO ₂ /l		160	161	122	311	131	154	175	128	137	-	455	98	164	147	91	115	151	-	171	112	105	-	98	-	87	-	-	
NO ₃ -N		42.8	65.9	9.7	24.8	44.0	51.8	15.8	29.3	26.1	37.8	2.2	8.1	64.2	56.4	15.8	11.3	21.2	-	1.7	14.9	13.0	8.1	7.0	3.2	3.4	23.7	-	
Cl ₂		88.8	77.3	72.8	-	67.6	73.1	82.9	84.3	78.6	-	90.6	93.1	-	91.3	155.1	166.8	158.7	-	218.6	207.3	231.3	-	149.8	-	136.5	-	-	
gel.heid µS		1320	1120	720	1080	900	900	1100	800	820	-	1000	900	-	1120	1000	1000	1000	-	1240	-	1100	-	1000	1200	950	-	-	
lys. 15-3																													
COD mgO ₂ /l		187	184	389	320	220	215	160	131	169	-	521	156	-	150	150	147	131	-	343	192	-	75	112	93	103	-	-	
NO ₃ -N		21.8	32.7	2.3	8.5	17.0	25.0	2.5	15.8	8.5	16.3	0.1	3.4	5.9	45.1	2.3	5.6	12.2	13.3	0.5	3.9	-	15.2	1.2	6.0	2.2	15.8	-	
Cl ₂		88.8	79.4	66.2	69.0	-	88.1	81.5	77.5	79.3	-	83.2	87.8	-	92.4	145.9	134.0	146.0	-	222.1	224.5	-	-	149.1	145.4	89.2	-	-	
gel.heid µS		840	800	720	900	700	800	880	600	680	-	1000	700	-	700	1000	950	-	-	-	-	-	-	1100	900	-	950	-	
lys. 15-4																													
COD mgO ₂ /l		-	180	155	293	175	175	172	165	161	-	603	145	154	139	103	94	-	-	531	-	-	-	-	162	125	98	-	
NO ₃ -N		13.5	33.2	1.6	5.6	28.2	22.5	0.1	20.3	2.0	11.8	0.3	6.2	4.7	38.3	0.0	1.1	2.3	10.1	1.7	-	-	-	5.6	0.9	5.7	7.9	9.7	
Cl ₂		-	81.5	71.1	75.9	70.7	74.8	93.4	75.8	76.5	-	83.2	93.8	91.7	90.6	149.4	167.2	-	246.8	-	-	-	-	143.1	-	51.3	138.6	-	
gel.heid µS		-	920	820	920	800	800	700	520	680	-	1200	700	750	720	1080	1000	-	1940	-	-	-	-	-	975	1100	1000	-	-
lys. 15-5																													
COD mgO ₂ /l		203	219	441	358	277	228	379	127	196	-	608	167	136	140	173	139	128	-	698	158	126	138	280	-	86	-	-	
NO ₃ -N		5.1	6.8	0.8	1.1	0.2	2.5	0.2	0.7	4.7	4.4	0.2	0.1	0.2	24.7	0.1	0.0	0.1	1.1	1.1	0.0	1.1	1.1	0.3	0.9	5.9	0.1	-	
Cl ₂		83.9	80.8	68.3	71.1	75.0	73.4	56.5	76.1	77.9	-	78.9	99.5	98.1	85.7	149.4	146.0	140.8	-	203.6	190.4	240.0	-	140.3	-	122.7	-	-	
gel.heid µS		860	780	890	960	680	700	600	800	620	-	1300	720	780	800	1050	1000	1000	-	1500	1200	1200	1300	1100	1100	1000	-	-	
lys. 15-6																													
COD mgO ₂ /l		550	736	476	-	718	794	427	-	536	-	473	532	560	562	315	375	187	-	1076	495	792	105	744	-	488	-	-	
NO ₃ -N		0.0	0.0	1.9	0.6	0.0	0.2	0.1	0.2	1.0	0.2	0.0	0.3	9.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.1	0.0	0.0	3.0	0.0	0.7	1.4	0.0	-	
Cl ₂		81.5	80.1	-	68.3	67.0	71.0	93.7	86.1	80.0	-	81.4	87.8	90.3	84.3	-	159.8	157.6	-	213.7	193.9	179.5	-	105.8	-	103.3	131.0	-	
gel.heid µS		1140	1120	900	1040	1100	1200	-	-	860	-	1200	1100	1100	1120	-	1280	1200	-	1900	-	1700	1600	1200	1200	1200	1200	-	-

Bijlage 8. Afgevoerde hoeveelheden drainwater en de chemische samenstelling (mg/l) van het drainwater van lysimeter 9 na bevoeding met afvalwater volgens het schema in bijlage 1

Datum	4/11	12/11	10/12	22/12	7/1	21/1	11/2	18/2	10/3	24/3	6/4	21/4	5/5	19/5	2/6	16/6	30/6	14/7	27/7	10/8	24/8	7/9	21/9	5/10	19/10	2/11	17/11
Drainwater (L)		118	173	12	160	17	6	153	169	14	49	16	140	15	111	12	118	10	138	11	150	11	122	15	130	13	25
COD mgO ₂ /l	6	72	70	90	173	206	471	248	252	348	903	887	763	429	416	217	117	62	80	59	61	70	78	52	88	110	134
BOD ₅ mgO ₂ /l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	664	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87
N-N-Kj	1.4	13.4	1.1	0.7	1.5	0.5	0.0	1.4	3.2	3.0	3.1	2.9	2.9	5.3	5.4	4.8	7.5	6.1	5.8	6.1	4.8	0.2	6.9	1.4	5.8	2.9	4.8
NH ₄ ⁺ -N	0.01	0.01	0.7	1.4	2.0 [*]	0.1	0.0	0.3	0.6	1.0	3.0	3.3	2.5	2.7	3.4	2.4	2.7	5.0	4.4	5.6	6.8	0.2	6.9	0.2	4.5	2.5	3.8
NO ₃ ⁻ -N	3.8	2.9	0.5	0.0	0.4	0.6	1.1	0.6	0.0	1.4	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	3.6	1.0	0.0	0.0	5.1	0.0	8.0	0.1	6.8	2.3	0.6	2.8
ΣP	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.05	0.01	0.05	0.1	0.07	0.1	0.1	0.02	0.3	0.7	0.1	0.08	0.08	0.01	0.11	0.3	0.01	0.10	0.14	0.08	0.01	0.01
PO ₄ ⁻³ -P	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12	0.01	0.01	0.04	0.03	0.01	0.1
K	2.9	9.1	11.0	12.5	12.2	13.9	13.0	12.4	17.0	17.2	32.3	34.0	29.5	32.7	36.3	30.8	37.0	43.3	41.1	49.2	50.5	59.5	63.8	67.1	78.0	92.7	81.0
Cl	16.9	9.8	14.7	30.9	34.5	45.9	48.8	45.2	52.0	55.0	65.9	66.2	71.5	71.8	75.6	71.4	74.5	79.8	61.7	75.8	77.2	81.4	81.4	85.5	103.3	145.6	145.3
gel.heid µS	190	300	380	560	600	840	1160	-	760	880	1400	1360	-	-	1000	790	-	800	850	890	1000	1000	900	900	1000	1000	1100
pH	6.5	-	7.8	7.7	7.5	7.5	7.4	7.1	7.3	-	7.2	7.7	-	-	-	-	-	7.4	7.9	7.1	-	6.7	8.5	8.6	7.7	7.6	7.6

*Troebel analysemonster in cuvet

Bijlage 9. Afgevoerde hoeveelheden drainwater en de chemische samenstelling (mg/l) van het drainwater van lysimeter 10 na bevoeding met afvalwater volgens het schema in bijlage 2

Datum	4/11	12/11	10/12	22/12	7/1	21/1	11/2	18/2	10/3	24/3	6/4	21/4	5/5	19/5	2/6	16/6	30/6	14/7	27/7	10/8	24/8	7/9	21/9	5/10	19/10	2/11	17/11	
Drainwater (l)	-	266	314	18	329	21	4	279	313	15	139	23	255	18	299	15	233	12	300	10	223	24	301	18	256	16	279	
COD mgO ₂ /l	6	41	97	78	175	153	217	254	206	229	552	646	570	467	301	41	111	35	129	58	72	38	22	50	62	53	139	
BOD ₅ mgO ₂ /l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	457	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
N-Kj	3.8	2.7	0.9	0.9	0.6	0.3	0.0	1.4	3.5	4.0	4.1	3.4	3.1	4.4	5.5	4.1	6.2	3.2	3.0	7.9	6.1	4.8	8.0	4.7	7.0	5.8	5.8	
NH ₄ ⁺ -N	0.03	0.01	0.8	1.2	4.4 ⁸	0.1	0.0	0.4	0.9	1.0	3.5	3.0	2.9	3.0	5.8	2.5	4.4	3.0	2.1	5.8	6.5	4.4	7.6	3.3	5.0	5.1	4.8	
NO ₃ ⁻ -N	7.0	3.8	1.0	0.3	0.6	0.5	0.7	1.7	0.2	1.9	0.1	1.4	0.0	0.0	0.0	1.1	0.5	0.0	0.0	0.8	0.0	4.1	0.1	6.2	1.0	0.3	2.1	
ΣP	0.01	0.19	0.01	0.01	0.07	0.07	0.01	0.1	0.3	0.26	1.9	0.1	0.03	0.2	0.3	0.1	0.02	0.01	0.01	0.09	0.2	0.01	0.18	0.02	0.12	0.01	0.01	
PO ₄ -P	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.08	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.02	0.19	0.01	0.01	0.04	0.04	0.01	0.05	
K	3.6	9.7	11.1	15.2	11.5	15.5	10.0	9.9	13.8	13.9	22.6	29.0	25.2	31.7	25.2	23.3	20.0	19.7	41.8	38.3	37.6	37.6	45.4	49.4	49.5	52.0	52.9	
Cl	21.8	8.4	23.5	30.3	32.8	38.5	38.8	40.2	38.5	39.6	37.1	45.9	48.7	50.1	48.4	37.6	43.2	33.1	39.4	40.4	47.1	46.0	47.8	58.1	68.8	82.5	99.1	
gel.heid µS	220	300	400	550	550	700	820	700	540	680	900	1000	-	-	620	520	-	400	600	650	700	800	600	600	700	700	725	
pH	6.8	-	7.6	7.5	7.3	7.4	7.4	6.9	7.3	-	6.9	7.4	-	-	-	-	-	-	7.2	8.1	7.1	-	7.0	6.7	8.2	7.7	7.3	7.1

*Troebel analysemonster in cuvet

Bijlage 10. Afgevoerde hoeveelheden drainwater en de chemische samenstelling (mg/l) van het drainwater van lysimeter 11 na bevoeling met afvalwater volgens het schema in bijlage 3

Datum	4/11	12/11	25/11	10/12	24/12	7/1	21/1	11/2	18/2	10/3	24/3	6/4	21/4	5/5	19/5	2/6	16/6	30/6	14/7	27/7	10/8	24/8	7/9	21/9	5/10	19/10	2/11	17/11	1/12	
Drainwater (l)	-	16	80	94	60	127	93	29	85	82	45	14	60	72	62	59	56	62	70	78	56	64	73	67	74	77	74	71	92	90
COD mgO_2/l	6	35	19	36	57	83	89	57	98	78	108	362	225	257	55	85	61	55	68	66	57	52	41	55	50	62	64	64	67	
BOD ₅ mgO_2/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
N-K _J	0.3	1.0	0.8	0.7	0.7	0.0	0.6	0.0	0.1	0.9	0.5	0.8	0.3	0.1	4.3	1.3	2.4	2.4	0.1	7.2	2.9	2.1	2.7	1.7	2.3	2.4	1.7	1.5	1.4	
NH_4^+-N	0.16	0.01	0.1	0.03	0.5	0.2	0.1	0.0	0.07	3.3	0.1	0.03	0.3	0.01	0.1	0.9	0.8	1.5	1.6	1.7	2.4	1.7	1.6	1.7	1.8	0.9	1.7	1.2	0.6	
NO_3^--N	4.0	4.8	3.5	0.90	13.6	0.2	0.6	2.7	0.8	0.4	3.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	1.4	0.9	0.01	0.0	1.1	2.0	4.5	0.0	2.1	0.6	3.6	4.5	8.1	
ΣP	0.04	0.01	0.10	0.04	0.1	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12	3.5	0.1	0.01	0.2	0.3	0.1	0.01	0.07	0.01	0.07	0.2	0.01	0.08	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	
$\text{PO}_4^{3-}-\text{P}$	0.1	0.01	0.1	0.01	0.06	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.07	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.07	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	
K	1.8	7.6	23.0	12.4	12.8	13.6	15.9	12.5	13.4	16.3	10.1	32.5	27.0	24.3	24.5	22.5	23.1	+28	32.3	24.9	40.0	47.7	46.8	55.0	58.9	66.5	69.5	69.3	77.2	
Cl	14.7	14.4	14.0	22.5	33.8	38.1	44.5	29.2	47.0	48.8	36.1	54.7	56.4	57.1	63.8	65.1	67.6	71.1	73.1	50.2	72.9	72.6	78.6	81.4	96.4	115.6	141.0	149.1	166.8	
geol.heid μS	155	340	330	400	570	580	700	420	760	600	500	930	880	-	-	700	660	-	720	630	880	950	1000	880	900	1000	1000	1100	1080	
pH	6.9	-	8.0	7.8	7.8	7.9	7.7	7.4	7.6	8.0	-	7.9	7.8	-	-	-	-	-	7.5	8.3	7.6	-	7.3	8.7	7.9	7.9	7.6	7.6	7.7	

Bijlage 11. Afgevoerde hoeveelheden drainwater en de chemische samenstelling (mg/l) van het drainwater van lysimeter 12 na bevoeling met afvalwater volgens het schema in bijlage 4

Datum	4/11	12/11	25/11	10/12	24/12	7/1	21/1	11/2	18/2	10/3	24/3	6/4	21/4	5/5	19/5	2/6	16/6	30/6	14/7	27/7	10/8	24/8	7/9	21/9	5/10	19/10	2/11	17/11	1/12
Drainwater (l)	-	91	161	185	141	218	181	15	148	146	79	106	146	124	150	149	140	152	148	112	153	152	111	123	166	169	152	153	156
COD mgO_2/l	6	58	35	77	44	142	91	120	129	139	122	334	356	257	125	269	93	80	133	117	87	64	43	68	47	72	65	61	50
BOD mgO_2/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
N-Kj	0.3	1.7	0.7	0.3	0.61	0.50	0.33	0.0	1.0	0.3	1.0	2.0	1.8	1.8	4.1	2.3	2.7	3.8	5.9	5.5	2.4	5.5	4.9	4.4	3.4	4.1	3.0	1.7	3.1
NH_4^+-N	0.03	0.01	0.03	0.3	0.8	4.0	0.2	0.0	0.10	0.3	0.3	0.03	1.4	0.01	0.4	1.7	1.3	3.0	6.5	6.8	4.2	4.5	3.7	4.1	3.1	2.4	2.7	3.0	2.4
NO_3^--N	3.9	9.0	7.9	1.8	1.4	0.6	1.1	0.5	1.2	0.2	1.4	0.0	1.4	0.0	0.1	0.0	1.1	1.0	0.0	0.0	0.9	0.3	3.4	0.0	0.6	1.4	0.9	1.7	3.9
ΣP	0.01	0.01	0.04	0.04	0.09	0.01	0.12	0.01	0.04	0.04	0.48	1.2	0.1	0.01	0.3	0.01	0.2	0.06	0.04	0.01	0.18	0.1	0.01	0.16	0.10	0.08	0.01	0.08	0.14
$\text{PO}_4^{3-}-\text{P}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.08	0.01	0.04	0.03	0.03	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	0.01	0.09	0.13	0.01	0.01	0.04	0.04	0.01	0.04	0.04
K	2.9	11.2	16.0	16.1	15.8	17.2	15.3	12.5	12.8	16.5	13.7	26.0	30.0	32.0	28.8	23.8	30.5	+40	48.3	48.5	51.9	53.4	54.3	53.3	57.5	65.0	63.5	61.7	64.9
Cl	18.3	14.0	14.0	21.4	29.9	34.2	36.0	34.9	38.5	39.2	38.6	40.0	44.9	49.4	43.8	35.4	42.5	43.9	44.2	48.8	46.0	57.3	48.1	53.1	66.5	86.4	105.6	103.7	116.0
geleid. μS	200	400	440	390	530	600	560	600	680	520	550	720	740	-	-	520	520	-	600	600	640	720	720	590	600	700	700	775	820
pH	7.1	-	8.0	7.8	7.6	7.5	7.4	7.5	7.3	7.6	-	7.3	7.2	-	-	-	-	-	6.8	7.9	7.2	-	7.6	8.5	7.9	7.6	7.3	7.5	7.2

Bijlage 12. Afgevoerde hoeveelheden drainwater en de chemische samenstelling (mg/l) van het drainwater van lysimeter 13 na bevoeding met afvalwater volgens het schema in bijlage 5

Datum	4/11	12/11	25/11	10/12	24/12	7/1	21/1	11/2	18/2	10/3	24/3	6/4	21/4	5/5	19/5	2/6	16/6	30/6	14/7	27/7	10/8	24/8	7/9	21/9	5/10	19/10	2/11	17/11	1/12
Drainwater (l)	-	26	30	37	17	76	55	12	54	35	60	14	20	27	17	12	22	10	32	35	19	19	35	65	28	33	27	26	35
COD mgO ₂ /l	16	67	30	30	20	28	33	19	32	34	22	34	42	26	20	25	16	26	40	44	29	49	52	40	40	53	53	51	44
BOD ₅ mgO ₂ /l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N-Kj	4.8	2.7	0.2	0.1	0.5	0.2	0.3	0.0	1.1	1.4	1.0	0.8	0.5	0.6	4.8	0.2	1.4	0.8	2.4	2.6	0.3	0.3	1.0	0.0	0.0	1.2	0.3	0.7	0.6
NH ₄ ⁺ -N	0.04	0.01	0.1	0.1	0.2	0.01	0.1	0.0	0.4	0.1	0.1	0.03	0.3	0.0	0.4	3.8	0.0	0.3	0.4	0.3	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3
NO ₃ ⁻ -N	5.4	5.6	5.7	5.0	7.3	6.8	7.2	5.5	5.6	4.8	7.2	5.1	7.9	5.4	9.9	9.9	5.6	5.2	6.8	5.9	5.6	7.0	9.0	10.4	11.3	14.5	21.6	32.7	36.1
ΣP	0.01	0.25	0.1	0.01	0.1	0.01	0.03	0.01	0.01	0.04	0.04	0.5	0.2	0.01	0.02	0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01
PO ₄ ⁻ -P	0.01	0.01	0.1	0.01	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01
K	16.6	15.6	17.0	15.4	14.6	12.2	13.0	10.0	9.3	10.3	8.6	17.0	14.0	15.6	17.6	15.0	6.3	15.0	22.8	14.5	24.4	20.8	23.6	28.3	30.2	35.5	36.0	37.5	43.0
Cl	14.7	11.6	11	11.2	13.9	19.2	25.6	27.8	32.1	35.3	35.4	38.9	38.9	39.3	46.6	44.2	30.0	50.2	54.7	43.5	58.8	62.7	61.6	65.1	76.7	84.6	104.0	111.8	126.2
geleidings	320	320	320	320	400	360	430	430	530	450	480	480	500	-	-	520	320	-	600	500	700	600	800	780	900	700	1000	1050	1050
pH	7.9	-	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.8	8.0	7.8	-	7.9	7.6	-	-	-	-	-	7.4	8.2	7.5	-	7.8	8.6	8.2	7.9	7.8	8.0	7.9

Bijlage 13. Afgevoerde hoeveelheden drainwater en de chemische samenstelling (mg/l) van het drainwater van lysimeter 14 na bevoeding met afvalwater volgens het schema in bijlage 6

Datum	4/11	12/11	25/11	10/12	24/12	7/1	21/1	11/2	18/2	10/3	24/3	6/4	21/4	5/5	19/5	2/6	16/6	30/6	14/7	27/7	10/8	24/8	7/9	21/9	5/10	19/10	2/11	17/11	1/12
Drainwater (l)	-	61	70	103	42	114	103	10	85	74	42	55	35	70	38	59	39	35	63	56	54	50	23	63	74	77	69	77	55
COD mgO ₂ /l	16	23	29	29	4	36	39	29	34	48	29	80	80	51	36	47	39	41	45	51	50	46	46	43	36	43	49	40	36
BOD ₅ mgO ₂ /l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N-Kj	5.9	1.2	1.3	0.1	0.8	0.0	0.2	0.0	0.4	1.0	0.8	0.6	0.3	0.4	5.1	0.6	1.7	0.8	0.07	0.03	1.0	1.6	1.8	0.4	1.0	1.9	0.5	1.0	1.0
NH ₄ ⁺ -N	0.16	0.01	0.1	0.1	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.03	0.05	0.0	0.1	1.0	0.1	0.8	0.7	1.0	1.0	0.1	0.4	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3
NO ₃ ⁻ -N	6.3	6.3	5.2	3.9	2.8	1.7	2.1	1.2	1.5	0.2	0.9	0.0	0.2	0.0	0.9	0.0	2.3	1.2	0.0	0.0	1.4	0.9	2.5	2.3	5.4	5.5	8.1	11.8	15.6
ΣP	0.01	0.16	0.20	0.01	0.1	0.08	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.6	0.1	0.01	0.2	0.01	0.02	0.01	0.01	0.17	0.1	0.01	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
PO ₄ ⁻ -P	0.01	0.01	0.1	0.01	0.09	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01
K	11.4	21.7	20.0	21.6	20.0	18.5	20.4	15.0	15.7	18.7	14.9	21.6	21.0	19.8	21.0	19.1	20.5	23.1	27.1	26.8	28.9	22.1	28.3	30.8	29.5	30.0	28.9	29.1	30.0
Cl	20.4	15.5	8.4	6.3	11.8	17.8	21.6	26.7	30.6	33.5	35.4	34.3	33.6	36.1	37.8	39.4	39.1	41.1	42.8	48.1	46.7	46.0	46.0	48.5	53.1	56.4	61.0	73.0	81.4
geleidings	260	380	360	310	370	370	480	550	600	480	510	540	580	-	-	520	520	-	520	520	600	700	700	600	600	600	900	700	700
pH	7.5	-	8.0	8.0	8.0	8.0	8.1	7.7	8.0	8.1	-	8.2	8.2	-	-	-	-	-	7.7	8.4	7.8	-	8.0	8.6	8.2	8.1	7.8	7.9	7.8

Bijlage 14. Afgevoerde hoeveelheden drainwater en de chemische samenstelling van het drainwater van lysimeter 15 na bevoeding met afvalwater volgens het schema in bijlage 7

Datum	4/11	12/11	10/12	22/12	7/1	21/1	11/2	16/2	10/3	24/3	6/4	21/4	5/5	16/5	2/6	16/6	30/6	14/6	27/7	10/8	24/8	7/9	21/9	5/10	19/10	2/11	17/11	1/12
Drainwater (l)	-	223	325	12	399	27	11	289	293	35	401	37	221	23	253	20	232	40	293	40	228	325	285	29	290	49	283	20
COD mgO ₂ /l	48	240	418	475	636	608	875	535	524	758	1840	1573	1378	760	735	191	639	372	499	76	317	312	254	116	-	461	438	230
BO ₅ mgO ₂ /l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1494	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215
N-Kj	4.2	6.1	2.7	2.7	4.1	4.7	0.0	5.6	10.9	13.0	15.0	13.6	13.0	10.9	15.2	8.5	16.4	16.0	15.7	7.5	10.5	12.0	11.7	5.1	7.8	6.8	9.2	7.2
NH ₄ ⁺ -N	0.55	0.01	2.0	5.05*	3.27*	1.6	0.0	2.9	5.6	6.0	6.4	7.6	6.2	6.1	10.9	8.8	9.5	10.0	9.6	4.8	9.2	8.7	9.1	5.0	6.1	6.8	6.5	4.8
NO ₃ ⁻ -N	2.8	6.2	4.5	0.2	4.5	1.1	2.7	7.8	0.2	1.7	0.1	1.4	16.9	0.0	8.1	0.3	4.4	0.0	20.2	0.0	5.6	1.7	3.9	1.0	19.2	0.3	2.3	1.7
ΣP	0.01	2.57	0.26	0.04	0.42	0.33	0.01	0.36	0.26	0.29	4.0	0.1	0.07	0.2	0.2	0.1	0.2	0.16	0.01	0.33	0.4	0.18	0.2	0.10	0.22	0.01	0.01	0.04
PO ₄ ⁻ -P	0.01	0.01	0.01	0.01	0.09	0.07	0.01	0.05	0.11	0.12	0.07	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.08	0.12	0.01	0.01	0.05	0.02	0.01	0.1	0.07
K	6.2	8.0	18.2	28.2	33.7	44.8	40.0	31.2	41.8	46.0	100.0	90.0	91.1	103.0	89.0	100	106.0	110.0	98.9	109.4	109.4	125.0	128.9	130.0	141.0	106.0	116.0	116.0
Cl	20.4	18.6	38.8	31.3	52.0	59.1	58.4	56.6	59.8	76.8	82.0	78.9	83.4	85.2	80.1	78.0	75.9	71.8	67.9	33.3	72.2	76.5	101.2	133.0	155.1	177.7	168.5	149.1
gel.heid µS	360	520	700	1050	980	1280	1550	1080	1030	1470	2020	1680	-	-	1120	1080	-	1000	1000	600	1100	1200	1000	1040	1200	1400	1000	1100
pH	7.6	-	-	-	-	6.9	7.0	6.7	7.1	-	6.6	6.7	-	-	-	-	-	7.0	7.6	7.1	-	7.1	8.3	8.5	7.2	7.1	6.9	7.2

*Troebel analysemonster in cuvet

Bijlage 15. Chemische samenstelling (mg/l) van het afvalwater, dat op de aangegeven dagen op de lysimeter is bevoeid en de chemische samenstelling van het diepe grondwater dat als verdunningswater is toegevoegd aan een aantal lysimeters.
G = grote gift, d.w.z. alle lysimeters kregen afvalwater
K = kleine gift, d.w.z. alleen de lysimeters 11 t/m 14 kregen afvalwater

	16/11	24/11	5/12	22/12	5/1	19/1	16/2	8/3	22/3	5/4	20/4	3/5	17/5	31/5	14/6	28/6	12/7	26/7	9/8	24/8	6/9	20/9	4/10	18/10	1/11	16/11	29/11	Grondwater
COD	1952	2027	2288	2240	2231	2198	2653	4209	3339	7673	1086	2307	2474	1608	3245	3064	3367	1965	2592	2416	1490	1778	1896	2571	1703	1574	1320	9
N-Kj	119.7	62.0	69.1	77.0	40.4	40.1	61.3	105.4	102.8	126	20.7	31.3	36.4	38.3	69.6	51.5	92.8	45.7	17.3	36.8	19.7	33.6	38.7	46.4	32.5	50.5	34.1	0.0
NH ₄ ⁺ -N	2.8	3.5	0.0	11.1	5.2	7.5	0.4	0.0	0.0	27.3	4.2	5.0	4.7	4.6	16.3	14.7	24.6	12.8	4.8	15.5	5.3	12.9	23.5	11.1	9.4	16.9	11.2	0.0
NO ₃ ⁻ -N	0.1	1.4	0.5	2.6	0.5	0.5	1.4	0.2	3.9	0.5	3.5	0.0	0.0	0.0	1.5	0.5	1.3	0.0	0.8	0.0	2.6	0.0	0.6	0.6	0.6	2.9	2.0	4.1
ΣP	20.1	15.9	12.8	17.1	8.0	6.0	16.1	16.8	20.2	19.3	2.0	6.8	6.3	5.6	5.6	6.2	6.8	12.7	6.9	18.0	4.1	5.3	13.7	9.6	6.4	8.1	6.9	0.01
PO ₄ ⁻ -P	2.7	3.7	2.8	6.6	1.5	2.1	11.4	6.1	6.9	6.0	0.9	3.0	2.8	0.01	2.0	3.5	3.8	3.6	2.0	1.0	1.0	1.8	4.5	4.9	3.2	4.1	3.7	0.01
K	157	145	125	197	117	81.7	203.5	176	213	373	53	122	122	84.4	167	200	245	146	86.0	122.2	82.1	112.0	128.2	124	90.2	146	106	0.9
Cl	57	53	51.5	68.8	66.6	55.6	63.0	88.2	97.8	93.9	35.1	67.8	68.7	71.5	55.0	56.1	60.8	64.5	86.4	83.4	159.5	167.6	199.2	209.4	201.4	74.0	53.0	16.0
gel.heid µS	1030	1010	1040	1235	890	920	1005	1160	1150	1494	460	-	-	-	780	900	-	1300	900	850	1300	1490	1125	1500	1550	1400	1000	140
pH	-	4.5	4.8	6.3	4.7	5.0	6.3	4.1	4.3	4.2	4.5	-	-	-	-	-	4.1	4.3	4.3	-	4.3	4.4	5.0	3.9	4.4	4.5	4.5	7.8
Gift	G	K	G	K	G	K	G	G	K	G	K	G	K	G	K	G	K	K	G	K	G	K	G	K	G	K	G	K

*Halve hoeveelheid gedoseerd