BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

Rapport nr. 1265

NATUURRESERVAAT KOOLMANSDIJK (Lichtenvoorde)

Profielopbouw en doorlatendheid

(04).1
1150

Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
Tel. 08370 - 19100

Rapport nr. 1265

NATUURRESERVAAT KOOLMANSDIJK (Lichtenvoorde)

Profielopbouw en doorlatendheid

door: J.M.J. Dekkers en
Ir. A.F. van Holst

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0240 2887

Wageningen, maart 1976

N.B. Gegevens uit dit rapport mogen zonder toestemming van de Stichting voor Bodemkartering uitsluitend door de opdrachtgever worden vermenigvuldigd of in andere publikaties worden overgenomen.

8 APR. 1976

I N H O U D

	Blz.
Voorwoord	4
Verklaring van enkele in de tekst gebruikte termen	5
1. Inleiding	7
1.1 Ligging en oppervlakte	7
1.2 Doel van het onderzoek	7
1.3 Werkwijze	7
2. Profielopbouw en doorlatendheid	8
3. Bespreking van de onderzoeksresultaten	15
4. Literatuur	17
Afbeelding	
1. Situatiekaart, schaal 1 : 10 000	7
Tabel	
1. Overzicht grondwaterstandswaarnemingen	

VOORWOORD

In opdracht van N.V. Waterleiding Maatschappij Oostelijk Gelderland te Doetinchem is in het najaar van 1975 een bodemkundig-hydrologisch onderzoek uitgevoerd in het Natuurreservaat Koolmansdijk. Het onderzoek in dit gebied, gelegen binnen de invloedssfeer van het pompstation Lichtenvoorde, heeft bestaan uit het verrichten van enkele diepere boringen naar het voorkomen van klei- en/of leemlagen in de ondergrond.

Het veldwerk werd verricht door J.M.J. Dekkers, die tevens het rapport samenstelde.

Coördinatie en leiding van het onderzoek berustten resp. bij Ir. A.F. van Holst en Ing. H.J.M. Zegers.

DE DIRECTEUR,

Ir. R.P.H.P. van der Schans.

VERKLARING VAN ENKELE IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

Zandgronden : gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van die dikte uit zand bestaan.

Bovengrond : bovenste horizont van het bodemprofiel, meestal een relatief hoog gehalte aan humus bevattend. Komt bodemkundig overeen met de A1-horizont, landbouwkundig met de bouwvoor.

A1-horizont : een aan het oppervlak ontstane, min of meer donker gekleurde bovengrond.

C1-horizont : een C-horizont die weinig is veranderd door bodemvorming.

G-horizont : een C-horizont die geheel of vrijwel geheel is "gereduceerd" en na oxydatie aanzienlijk van kleur verandert.

.g-horizont : een horizont met roestvlekken; de letter g is in de profielschetsen gebruikt om de aanwezigheid van roestvlekken aan te geven in de C1-horizont.

Zand : mineraal materiaal, dat minder dan 8 % lutumfractie (deeltjes kleiner dan 2 µm) en minder dan 50 % leemfractie (deeltjes kleiner dan 50 µm) bevat.

Zandfractie : deeltjes tussen 50 en 2000 µm.

leemarm zand	0 - 10	% leem
zwak lemig zand	10 - 17,5	% leem
sterk lemig zand	17,5 - 32,5	% leem
zeer sterk lemig zand	32,5 - 50	% leem

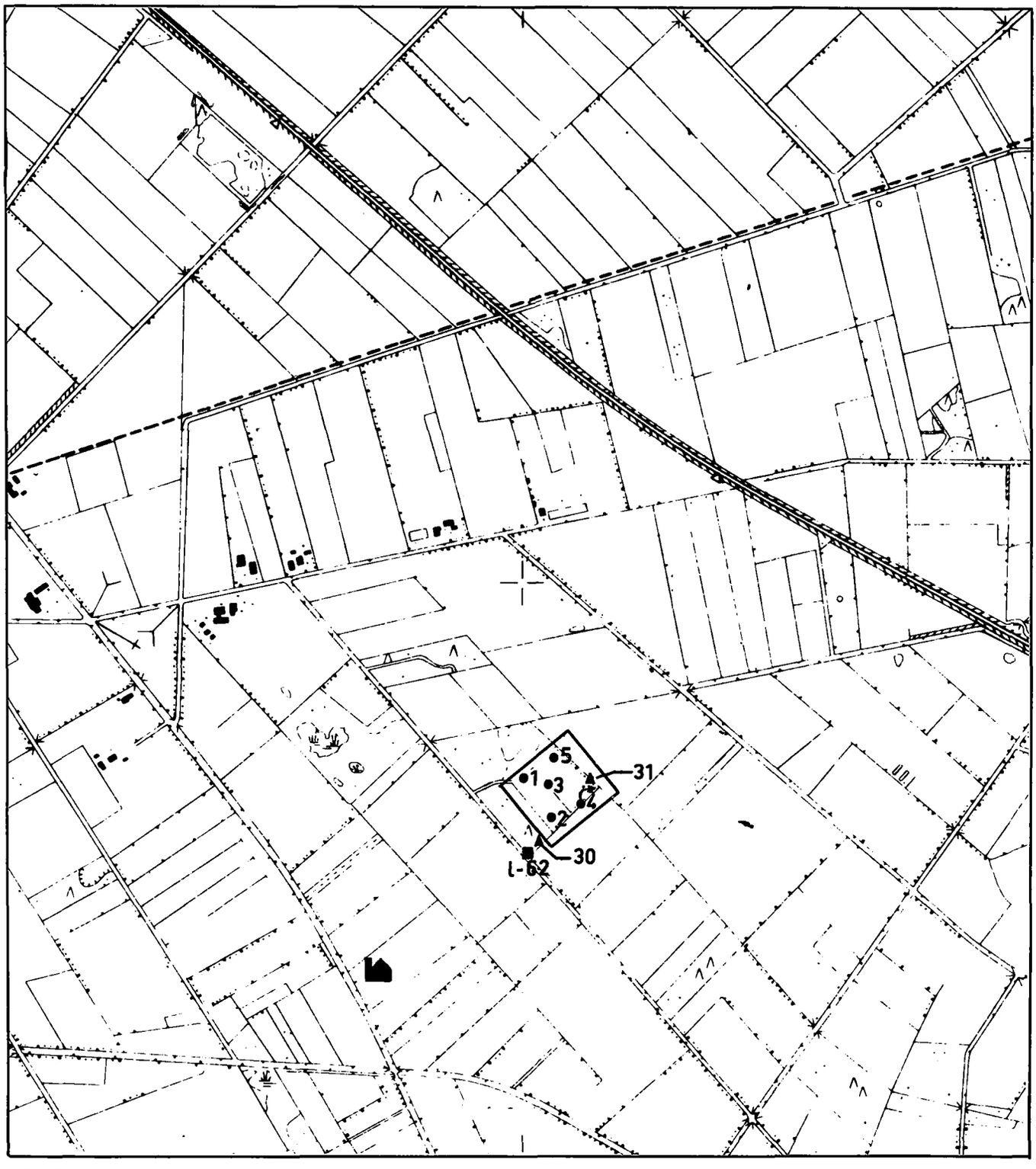
M50(eigenlijk: M50-2000) : de mediaan van de zandfractie. Het getal dat die korrelgrootte aangeeft, waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie ligt.

	M50 tussen
zeer fijn zand	105 en 150 µm
matig fijn zand	150 en 210 µm
matig grof zand	210 en 420 µm

Humusarm zand : zand met minder dan 2,5 % humus.

Humeus zand : zand met 2,5 tot 8 % humus.

Grondwatertrap	: omvat een traject van gemiddelde grondwaterstandsverlopen, dat begrensd wordt door GHG en GLG.
Hydromorfe verschijnselen	: verschijnselen, veroorzaakt door periodieke verzadiging van de grond met water. In het profiel waarneembaar in de vorm van roest- en reductievlekken en wortelresten.



LEGENDA

●1 plaats en nummer van een diepboring en grondwaterstandsbuis

▲30 plaats en nummer van een grondwaterstandsbuis (rapp.nr.1128)

■l-62 plaats en nummer van een COLN-peilbuis

pompstation Lichtenvoorde

Afb.1 Situatiekaart, schaal 1:10000

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

Het onderzochte terrein ligt ca. 500 m ten noordoosten van het pompstation Lichtenvoorde in de gelijknamige gemeente.

De oppervlakte bedraagt ± 1,5 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

Het natuurreservaat Koolmansdijk ondergaat het effect van grondwaterstandsdaling zowel ten gevolge van de waterwinning door het nabij gelegen pompstation als van cultuurtechnische ingrepen in de omgeving. Bij de door de opdrachtgever gevoerde discussie over de te treffen beheersmaatregelen in dit gebied, waarbij zonodig herstel en handhaving van de oorspronkelijke waterhuishouding voorzit, is kennis omtrent de aard van de ondergrond vereist. Het doel van het onderzoek was het middels enkele diepboringen vaststellen van de profielopbouw en de doorlatendheid.

1.3 Werkwijze

Op het betreffende perceel blauwgrasland zijn vijf boringen uitgevoerd tot ± 5 m beneden maaiveld. Van de opeenvolgende bodemhorizonten en -lagen is de granulaire samenstelling geschat. In elk boorgat is van de laag juist beneden het grondwaterniveau de horizontale doorlatendheid (K-factor) gemeten volgens de boorgat methode. Op de plaatsen waar de boring is uitgevoerd, is een grondwaterstandsbuis geplaatst, waarin tot dusverre 3 waarnemingen, zijn verricht.

Bij de hoogtemeting is uitgegaan van de hoogte van de bestaande COLN-peilbuis (1-62) die vlak nabij het betreffende perceel is gelegen.

De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven op 5 schematische profielschetsen en beschreven in hoofdstuk 2.

2. PROFIELOPBOUW EN DOORLATENDHEID

De bodem is opgebouwd uit *zandgronden*[1]) met een *humeuze bovengrond* (3 à 8 % humus) van 15 à 20 cm dikte. Deze bovengrond bestaat uit *sterk lemig*, soms *zeer sterk lemig* (leemgehalte 28 à 35 %), *zeer fijn zand* (*mediaan* 140 à 150 µm). De humeuze bovengrond gaat abrupt over in een uiterst *humusarme* zandondergrond, waarin geen profielontwikkeling heeft plaatsgevonden. Op een enkele uitzondering na (boring 1) is de ondergrond tot 120 à 190 cm diepte opgebouwd uit sterk lemig (20 à 25 %), zeer fijn zand (140 à 150 µm). Beneden deze laag bevindt zich zeer sterk lemig (± 35 %), zeer fijn zand (± 130 µm) tot 300 en 450 cm diepte. Hier beneden wordt sterk lemig, zeer fijn,en *zwak lemig, matig fijn zand* aangetroffen tot 450 of meer dan 500 cm - mv. Op de meeste plaatsen komt echter tussen 450 en 500 cm - mv. *leemarm* (± 5 %), matig fijn tot *matig grof zand* (190 à 230 µm) voor.

Naar het al dan niet voorkomen van roest in het bovenste gedeelte van het profiel zijn het beekeerd- of gooreerdgronden genoemd; bij aanwezigheid van een niet-homogene bovengrond (b.v. vermengd met materiaal vanuit de ondergrond of van elders aangevoerd) vlakvaaggronden (De Bakker en Schelling, 1966).

Bij iedere boring is op basis van profielkenmerken de *grondwatertrap* geschat i.c. de GHG en GLG. Voor de GLG gaf dit nauwelijks moeilijkheden omdat deze duidelijk herkenbare "sporen" heeft achtergelaten. Doch uit de *hydromorfe verschijnselen* en het onderzoek rondom het pompstation Lichtenvoorde (Te Riele e.a. 1975) is gebleken dat de huidige GLG zich op een dieper niveau bevindt dan de oorspronkelijke GLG (van vóór de onttrekking). Vandaar dat hier getracht is om naast de nieuwe GLG ook de "oude" GLG te schatten. Alhoewel dit niet overal even goed is gelukt, blijkt de nieuwe GLG toch 30 à 40 cm dieper te liggen dan de oude GLG.

In hoeverre de GHG eenzelfde verlaging heeft ondergaan, m.a.w. of de fluctuatie van het grondwater voor en tijdens de wateronttrekking niet is gewijzigd, valt moeilijk vast te stellen. De kenmerken, samenhangend met de GHG, zijn veelal minder gemakkelijk in het profiel te beoordelen dan die van de GLG. Op basis van gemeten grondwaterstanden, verricht in het kader van het Lichtenvoorde-onderzoek, mag worden aangenomen dat de geschatte GHG's zoals die in de 5 profielschetsen zijn weergegeven, te diep zijn uitgevallen. De huidige GHG zal vermoedelijk 20 à 25 cm dieper liggen.

[1]) Cursief getypte termen worden op blz. 5 en 6 verklaard.

Op de profielschetsen is tevens aangegeven van welk gedeelte van het profiel beneden de grondwaterspiegel de horizontale doorlatendheid (K-factor) is gemeten. De uitkomsten geven voor het zeer sterk lemige, zeer fijne zand een vrij goede doorlatendheid (0,48 - 0,90 m/etm.) te zien en voor het sterk lemige, zeer fijne zand een goede doorlatendheid (1,50 m/etm.).

Boring nr.: 1

Bodemeenheid: beekeerdgrond in zeer sterk lemig, zeer fijn zand

Profielschets:

Horizont		Omschrijving
codering	diepte in m - mv.	
A1	0 - 0,20	humeus (3 %), zeer sterk lemig, matig fijn zand
C11g	0,20 - 0,40	zeer sterk lemig, matig fijn zand
C12g	0,40 - 0,95	sterk lemig, matig fijn zand
C13g	0,95 - 1,40	sterk lemig, zeer fijn zand
G1	1,40 - 1,90	sterk lemig, zeer fijn zand
G2	1,90 - 4,20	zeer sterk lemig, zeer fijn zand
G3	4,20 - 4,70	zwak lemig, zeer fijn zand
G4	4,70 - 5,00	leemarm, matig grof

Maaiveldhoogte: 18,28 m + N.A.P.

Grondwaterstanden:

	in m - mv.	in m + N.A.P.
31 - 10 - 1975	1,90	16,38
18 - 11 - 1975	1,79	16,49
9 - 12 - 1975	1,16	17,12

Lengte waterstandsbuis: 2,70 m; bovenkant buis = maaiveld

Gt-schatting:

GHG: 10 cm - mv.

GLG: 140 cm - mv.

"oude" GLG: ? cm - mv.

Gemeten K-factor van de laag van 1,90 m tot 4,20 m: 0,90 m/etm.

Boring nr: 2

Bodemeenheid: gooreerdgrond in sterk lemig, zeer fijn zand

Profielschets:

Horizont		Omschrijving
codering	diepte in m - mv.	
A1	0 - 0,20	humeus (5 %), sterk lemig, zeer fijn zand
C1g	0,20 - 1,20	sterk lemig, zeer fijn zand (vanaf 70 cm houtresten)
G1	1,20 - 3,60	zeer sterk lemig, zeer fijn zand
G2	3,60 - 4,00	sterk lemig, zeer fijn zand
G3	4,00 - 5,00	zwak lemig, matig fijn zand

Maaiveldhoogte: 18,03 m + N.A.P.

Grondwaterstanden:

	in m - mv.	in m + N.A.P.
31 - 10 - 1975	1,69	16,34
18 - 11 - 1975	1,55	16,48
9 - 12 - 1975	0,88	17,15

Lengte waterstandsbuis: 3 m; bovenkant buis = maaiveld

Gt-schatting:

GHG: 10 cm - mv.

GLG: 120 cm - mv.

"oude" GLG: ± 70 cm - mv.

Gemeten K-factor van de laag van 1,20 m tot 3,60 m: 0,48 m/etm.

Boring nr.: 3

Bodemeenheid: beekeerdgrond in zeer sterk lemig, zeer fijn zand

Profielschets:

Horizont		Omschrijving
codering	diepte in m - mv.	
A1	0 - 0,20	humeus (7 %), zeer sterk lemig, zeer fijn zand
C1g	0,20 - 1,20	sterk lemig, zeer fijn zand (vanaf 80 cm - mv. houtresten)
G1	1,20 - 1,60	sterk lemig, zeer fijn zand
G2	1,60 - 3,80	zeer sterk lemig, zeer fijn zand
G3	3,80 - 4,70	zwak lemig, matig fijn zand
G4	4,70 - 5,00	leemarm, matig grof zand

Maaiveldhoogte: 18,05 + N.A.P.

Grondwaterstanden:

	in m - mv.	in m + N.A.P.
31 - 10 - 1975	1,67	16,38
18 - 11 - 1975	1,56	16,49
9 - 12 - 1975	0,91	17,14

Lengte waterstandsbuis: 3 m; bovenkant buis = maaiveld

Gt-schatting:

GHG: 10 cm - mv.

GLG: 120 cm - mv.

"oude" GLG: ± 80 cm - mv.

Gemeten K-factor van de laag van 1,60 m tot 3,80 m: 0,75 m/etm.

Boring nr.: 4

Bodemeenheid: vlakvaaggrond in sterk lemig, zeer fijn zand (verwerkt)

Profielschets:

Horizont		Omschrijving
codering	diepte in m - mv.	
A1	0 - 0,30	humusarm (1½ %), zeer sterk lemig, matig fijn zand
C1g	0,30 - 1,15	sterk lemig, zeer fijn zand (vanaf 80 cm - mv. houtresten)
G1	1,15 - 1,90	sterk lemig, zeer fijn zand
G2	1,90 - 4,50	zeer sterk lemig, zeer fijn zand
G3	4,50 - 4,80	sterk lemig, zeer fijn zand
G4	4,80 - 5,00	leemarm, matig grof zand

Maaiveldhoogte: 17,94 m + N.A.P.

Grondwaterstanden:

	in m - mv.	in m + N.A.P.
31 - 10 - 1975	1,54	16,40
18 - 11 - 1975	1,42	16,52
9 - 12 - 1975	0,80	17,14

Lengte waterstandsbuis: 2,40 m; bovenkant = maaiveld

Gt-schatting:

GHG: 10 cm - mv.

GLG: 115 cm - mv.

"oude" GLG: ± 80 cm - mv.

Gemeten K-factor van de laag van 1,15 m tot 1,90 m: 1,50 m/etm.

Boring nr. 5

Bodemeenheid: beekeerdgrond in sterk lemig, zeer fijn zand

Profielschets:

Horizont		Omschrijving
codering	diepte in m - mv.	
A1	0 - 0,20	humeus (5 %), sterk lemig, zeer fijn zand
C11	0,20 - 0,45	zwak lemig, matig fijn zand
C12g	0,45 - 1,30	sterk lemig, zeer fijn zand
G1	1,30 - 1,60	sterk lemig, zeer fijn zand
G2	1,60 - 4,20	zeer sterk lemig, zeer fijn zand
G3	4,20 - 4,50	zwak lemig, matig fijn zand
G4	4,50 - 5,00	leemarm, matig grof zand

Maaiveldhoogte: 18,16 m + N.A.P.

Grondwaterstanden:

	in m - mv.	in m + N.A.P.
31 - 10 - 1975	1,75	16,41
18 - 11 - 1975	1,65	16,51
9 - 12 - 1975	1,01	17,15

Lengte waterstandsbuis: 2,40 m; bovenkant = maaiveld

Gt-schatting:

GHG: 20 cm - mv.

GLG: 130 cm - mv.

"oude" GLG: ?

Gemeten K-factor van de laag van 1,60 m tot 4,20 m: 0,65 m/etm.

Plaats en buis nr. (zie sit. krt.afb. 1)	Maaiveld in m +N.A.P.	Gemeten grondwaterstanden in m									
		23-12-1974		15-8-1975		31-10-1975		18-11-1975		9-12-1975	
		+N.A.P.	-m.v.	+N.A.P.	-m.v.	+N.A.P.	-m.v.	+N.A.P.	-m.v.	+N.A.P.	-m.v.
Koolmans-dijk											
1	18,28	-		-		16,38	1,90	16,49	1,79	17,12	1,16
2	18,03	-		-		16,34	1,69	16,48	1,55	17,15	0,88
3	18,05	-		-		16,38	1,67	16,49	1,56	17,14	0,91
4	17,94	-		-		16,40	1,54	16,52	1,42	17,14	0,80
5	18,16	-		-		16,41	1,75	16,51	1,65	17,15	1,01
Lichten-voorde											
30	18,12	17,78	0,34	16,36	1,76	-		-		17,13	0,99
31	18,11	17,93	0,18	16,48	1,63	-		-		17,13	0,93

Tabel 1 Overzicht grondwaterstandswaarnemingen

3. BESPREKING VAN DE ONDERZOEKSRESULTATEN

Uit de profielbeschrijvingen van de diepboringen blijkt dat er, althans binnen boorbereik, geen storende klei- en/of leemlagen op het onderzochte perceel voorkomen. De ondergrond bestaat uit een vrij goed doorlatend dekzandpakket, dat op ca. 5 m - mv. overgaat in grofzandig, fluviatiel laagterras (Formatie van Kreftenheye). Er is weinig reden om in dit geval aan te nemen dat de verticale doorlatendheid aanzienlijk bij die van de hier gemeten horizontale doorlatendheid achter blijft. Bij wateronttrekking door het pompstation zal ten gevolge van het ontbreken van een semi-permeable laag het grondwater voortdurend wegzijgen naar de diepere ondergrond. De herkomst van het oppervlakkige grondwater, hetzij regenwater, hetzij infiltratiewater zal, hierbij geen verschil uitmaken. De huidige verlaging bedraagt naar schatting enkele decimeters.

Uit de in de 5 buizen verrichte grondwaterstandsmetingen (tab. 1) kan worden opgemaakt dat op elk der drie tijdstippen weliswaar een verschillend, maar een nagenoeg vlak grondwaterstandsniveau is ingesteld. Per meettijdstip bedragen de onderlinge verschillen t.o.v. N.A.P. slechts enkele centimeters. Ten gevolge van de neerslag bedraagt de gemiddelde stijging van het grondwater in de periode 31 oktober tot 18 november ca. 12 cm. In de daaropvolgende periode van 18 november tot 9 december stijgt het grondwater zeer gelijkmatig met gemiddeld 64 cm in alle 5 buizen. Deze grote stijging wordt ten dele veroorzaakt door de neerslag, het overgrote aandeel in de rijzing wordt echter teweeggebracht door het wegvallen van de wateronttrekking (mondelinge mededeling W.O.G.). Voor het uitvoeren van werkzaamheden is nl. in de periode 26 november - 10 december de waterwinning stopgezet. De grondwaterstandswaarnemingen verricht juist één dag voor het beëindigen van de stopproef laten, althans binnen het perceel, de opvulling van de onttrekkingskegel zien tot een vrijwel horizontaal niveau. Het grondwaterstandsregiem in twee nabij het perceel gelegen peilbuizen van het onderzoek Lichtenvoorde past volledig in dit beeld. De gelijkmatige stijging tot eenzelfde grondwaterstandsniveau t.o.v. N.A.P. zou een aanwijzing kunnen inhouden dat er voor deze waterbeweging geen belemmeringen in de ondergrond aanwezig zijn.

Voorts kan worden opgemerkt dat in de reeks waarnemingen verricht tijdens het onderzoek Lichtenvoorde de grondwaterstanden gemeten op 15-8-1975 de diepste zijn geweest. Uit de vergelijking van deze diepe standen met die welke op 31-10-1975 in Koolmansdijk zijn opgenomen, blijkt dat onderlinge verschillen niet al te ver uiteen liggen. Aldus

kunnen de op 31-10-1975 gemeten grondwaterstanden binnen het perceel ongeveer als de diepste (zomer)grondwaterstanden worden beschouwd. Voor de hoogste grondwaterstanden binnen het perceel vormen de waarnemingen van 23-12-1974 in de peilbuizen van Lichtenvoorde een indicatie. Hieruit valt, zij het niet gebaseerd op gemiddelde doch op éénmalige waarnemingen, een gemiddelde fluctuatie van bijna 1,5 meter af te leiden.

Bij het overwegen van compenserende maatregelen voor de grondwaterstandsverlaging zou inderdaad gedacht kunnen worden aan de toepassing van sloot- en/of greppelinfiltratie. Daartoe moet het gehele terrein omgeven worden door een betrekkelijk brede ringsloot, waarin het water op een zeer hoog peil gebracht c.q. gehandhaafd dient te worden. Het waterverlies naar de aangrenzende sloten zal tegengegaan moeten worden door het aanbrengen van stuwen en/of dammen. Het aan de ringsloot toe te voeren water, bestaande uit normaal oppervlaktewater uit de omgeving, zou moeten plaatsvinden in het noordwesten van het gebied. Onder gebruikmaking van de van nature aanwezige verschillen in terreinhoogte kan het eventueel overtollige water op het laagste punt aan de oostkant van het terrein de ringsloot via een stuw verlaten. Verder zal de bestaande greppel doorgetrokken dienen te worden in noordwestelijke richting tot aan de ringsloot.

Ondanks de uitvoering van deze maatregelen zal er toch bij een toenemende onttrekking rekening gehouden moeten worden met de voortdurende afzijging van het grondwater binnen het perceel naar de diepere ondergrond. Naast het probleem van een voldoend grote toevoer van water aan de ringsloot gedurende de zomer, zal met name in deze periode niet aan het probleem van wegzijgend water zijn te ontkomen.

Anderzijds is op wat langere termijn te verwachten dat door het toenemen van de infiltratieweerstand ten gevolge van het dichtslaan van bodems en wanden van de sloten en greppel, b.v. bij aanwending van ijzerrijk spoelwater, het effect van een dergelijke wateraanvoer zal gaan teruglopen.

Alhoewel betwijfeld kan worden of slootinfiltratie het grondwater steeds op het oorspronkelijke, ondiepe peil kan brengen c.q. handhaven (GLG < 120 cm), moet nog opgemerkt worden dat het sterk lemige dekzand uit de ondiepe ondergrond naar schatting een capillaire stijghoogte toelaat van ruim 100 cm boven het grondwaterpeil.

In verband met de granulaire samenstelling van het dekzand en het verstopt raken van de perforaties van de buizen ed., op de grens waterlucht, is van de toepassing van ondergrondse buizeninfiltratie slechts een zeer gering effect te verwachten.

4. LITERATUUR

Bakker, H. de en J. Schelling 1966 Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. Pudoc Wageningen.

Te Riele, W.J.M., H. Makken en A.F. van Holst 1975 Bodemkundig-hydrologisch onderzoek rondom het pompstation Lichtenvoorde. Rapport nr. 1128. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.