

NOTA 770 ^I

III
november 1973

voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

NN31545.0770

DE GRONDWATERSTROMING IN EEN VIJFTAL
KLEINE STROOMGEBIEDEN

ir. J. Bon

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

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

IN 31545-02

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0915 3087

I N H O U D

	Blz.
INLEIDING	1
WATERSCHAP VAN DE Aa (VORDELDONKSE BROEKLOOP EN DIEPE LOOP)	2
HET WATERSCHAP BAAKSE BEEK (KLOOSTERLAAK e.a.)	8
HET WATERSCHAP VAN DE BERKEL (OUDE LEERINKBEEK)	13
WATERSCHAP SALLAND (RAALTERWETERING)	18
WATERSCHAP REGGE EN DINKEL (HOOGELAARSLEIDING)	27
SAMENVATTING	36
LITERATUUR	38

INLEIDING

In een vijftal waterschappen werden in kleine stroomgebieden onderzoeken verricht naar het slootonderhoud en de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater. Ten behoeve van het laatste onderzoek was het van belang de stromingsrichting van het grondwater te kennen.

De onderzoeken vonden plaats in:

1. het waterschap van de Aa (NB) in het stroomgebied van de Vordeldonkse broekloop en Diepe loop;
2. het waterschap Salland in de Raalter wetering;
3. het waterschap van de Berkel in de oude Leerinkbeek;
4. het waterschap van de Baakse beek in de Kloosterlaak;
5. het waterschap Regge en Dinkel in de Hoogelaarsleiding.

In alle stroomgebieden werden grondwaterstandsbuizen geplaatst en het grondprofiel tijdens de boring globaal beschreven. De peilen van het grondwater en van het open water werden door enkele waterschappen twee maal per maand door andere een maal per maand opgenomen.

Afvoermetingen werden in verband met de droogte in de voorgaande jaren niet uitgevoerd. Dit verslag heeft dan ook alleen betrekking op de verzamelde grondwaterstandsgegevens.

WATERSCHAP VAN DE Aa (VORDELDONKSE BROEKLOOP EN DIEPE LOOP)

Het onderzochte stroomgebied ligt ten oosten van Asten en omvat de vroegere Astense Peel, een oud ontgonnen venig gebied, waarin thans een ruilverkaveling plaats vindt. Het gebied is overwegend als grasland in gebruik. Op hogere zandruggen wordt bouwland aangetroffen. De veebezetting is hoog en plaatselijk zijn mestoverschotten van pluimvee, jongvee en varkensmesterijen. Om deze reden werd dit gebied uitgekozen voor een onderzoek naar de agrarische vervuiling van het oppervlakte- en het grondwater. Hoewel volgens de inventarisatie van de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland TNO (COLN) alleen langs de randen van het vroegere veengebied op de zandruggen plaatselijk verdroging werd waargenomen, is dit gebied gekozen als proefgebied voor infiltratie. Vanaf Panheel kan Maaswater worden ingelaten dat via de Astense Aa in de zuidoosthoek van het gebied binnenkomt.

Doordat het midden van het gebied een komvormige laagte is waar vele zijleidingen zich met de Diepe loop verenigen, vindt de ontwatering plaats door de Diepe loop welke in het noordwesten door een zandrug heen loopt, om vervolgens in de Vordeldonkse broekloop het water in westelijke richting naar de Aa af te voeren (zie fig. 1). Uit de ingetekende waterhoogte en de op fig. 1 aangegeven dwarsraaien bleek dat zeer sterke opbollingen van het grondwater tussen de vrij diepe zijleidingen optreden (fig. 2). Dit geeft aan dat er grote stromingsweerstand in het profiel aanwezig zijn zoals slecht doorlatende lagen. Bij veel regen staat het grondwater op vele plaatsen waar het dekzand dun is, dichtbij of aan het maaiveld.

De infiltratie vanuit de beken die tot doel heeft om de aanliggende gronden een betere vochtvoorziening te geven zal moeilijk realiseerbaar zijn, gezien deze grote stromingsweerstand.

Fig. 1 geeft behalve het patroon van het leidingstelsel de hoogte aan van het grondwater op 28 februari 1973 na zware regens. Uit deze isohypsenkaart blijkt dat de stromingsrichting van het grondwater plaats vindt vanuit het zuidoosten naar de Diepe loop. De zuidgrens van het gebied ligt op een zandrug die de waterscheiding vormt met het stroomgebied van de Eeuwselse loop.

Ook het hoog opzetten van het slootpeil ter voorkoming van het snel afstromen van het grondwater naar de leidingen zal in het komvormig gebied weinig effect hebben op de vermeerdering van de gewas-senopbrengst, daar de grondwaterstanden midden op de percelen reeds vrij hoog zijn. De in fig. 2 getekende situatie van het grondwater op 29 mei 1972 was er één met een vrij hoog grondwaterpeil, veroorzaakt door regens na een lange tijd van droogte. Wanneer deze situatie ontstaan zou zijn door het opzetten van de slootpeilen en er zou weer een zware regenbui in de zomer vallen, dan nadert het grondwater het maaiveld zoals na de winterregens van eind februari 1973 is voorgekomen. Dit zou in de zomer nadelige gevolgen met zich meebrengen.

In fig. 3 wordt een indruk gegeven van het verloop van de diepte van het grondwater beneden maaiveld van enkele buizen in het gebied. Twee buizen zijn in de 'kom' gelegen, namelijk buis 35 en 38, buis 32 ligt in het beboste zandgebied ten noorden van de kom en buis 66 ligt bij Heusden op de westelijke grens. Beide laatste buizen hebben diepe grondwaterstanden en reageren heel anders op de neerslag dan de minder diep ontwaterde buizen in de kom. Bij deze buizen in het komgebied zijn de grondwaterstanden tot half november 1971 nog diep door de langdurige voorafgaande droogte, doch lopen eind november snel op, om vervolgens sterk op iedere bui te reageren. De gemiddelde hoogste waterstand ligt bij buis 38 op ongeveer 40 cm beneden maaiveld en deze stand wordt zowel in de zomer als in de winter bereikt. De hoogste standen bij buis 35 liggen om en bij de 20 cm beneden maaiveld. Dit hogere oplopen wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een veenlaag tussen 40 en 55 cm beneden maaiveld (zie fig. 3 bodemprofiel).

In fig. 3 is zowel de neerslag in decaden weergegeven van het station 7400 bij buis 7400, als het slootpeil dat behoort bij buis 35. De sloot die op ongeveer 40 m van de buis ligt geeft slechts kleine peilfluctuaties te zien. De drukverschillen tussen het vrij constante slootpeil en het grondwaterpeil bedragen gemiddeld 50 cm, maar kunnen tot 1 m oplopen. Weinig doorlatende lagen zoals veen- en meerbodemplagen, maar ook leemhoudende fijnzandige lagen verhinderen een snelle verticale grondwaterstroming.

De diepe waterstanden zoals die in buis 32 lopen slechts langzaam op na het droge jaar 1971 en bereiken de hoogste stand in augustus 1972. De winterwaterstanden in 1972-1973 zijn door de vorst en geringe neerslag weer diep. De naijling van de toppen en dalen in de grondwaterstanden van deze 'diepe' buizen is ten opzichte van de 'ondiepe' buizen groot. De ingezette daling van het grondwater medio april in de buizen 35 en 38 begint bij de buizen 32 en 66 pas medio juni 1973. De factorberging speelt hierbij een grote rol (BON, 1973).

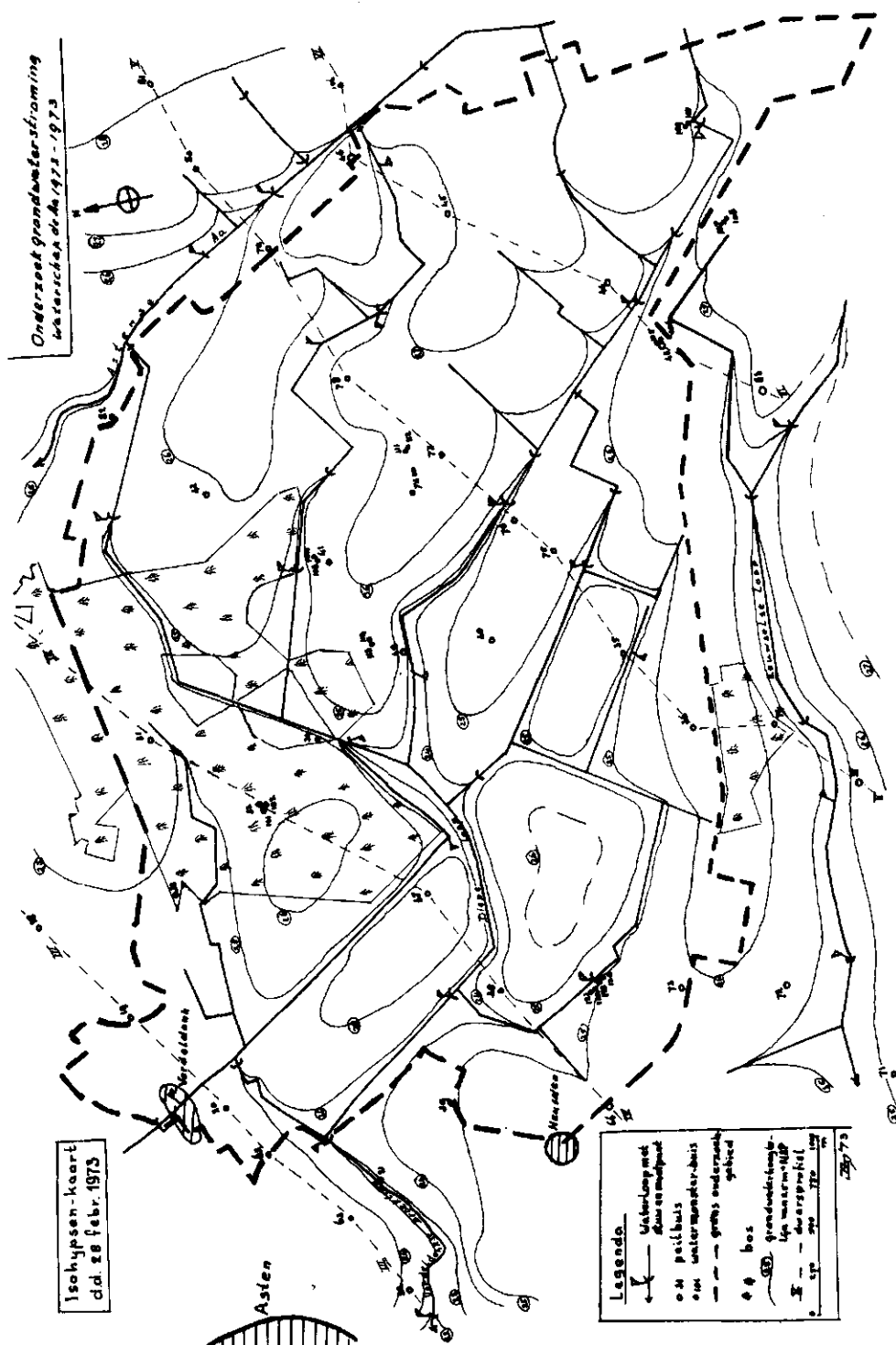


Fig. 1. Isohypsenkaart Diepe loop 28 febr. '73

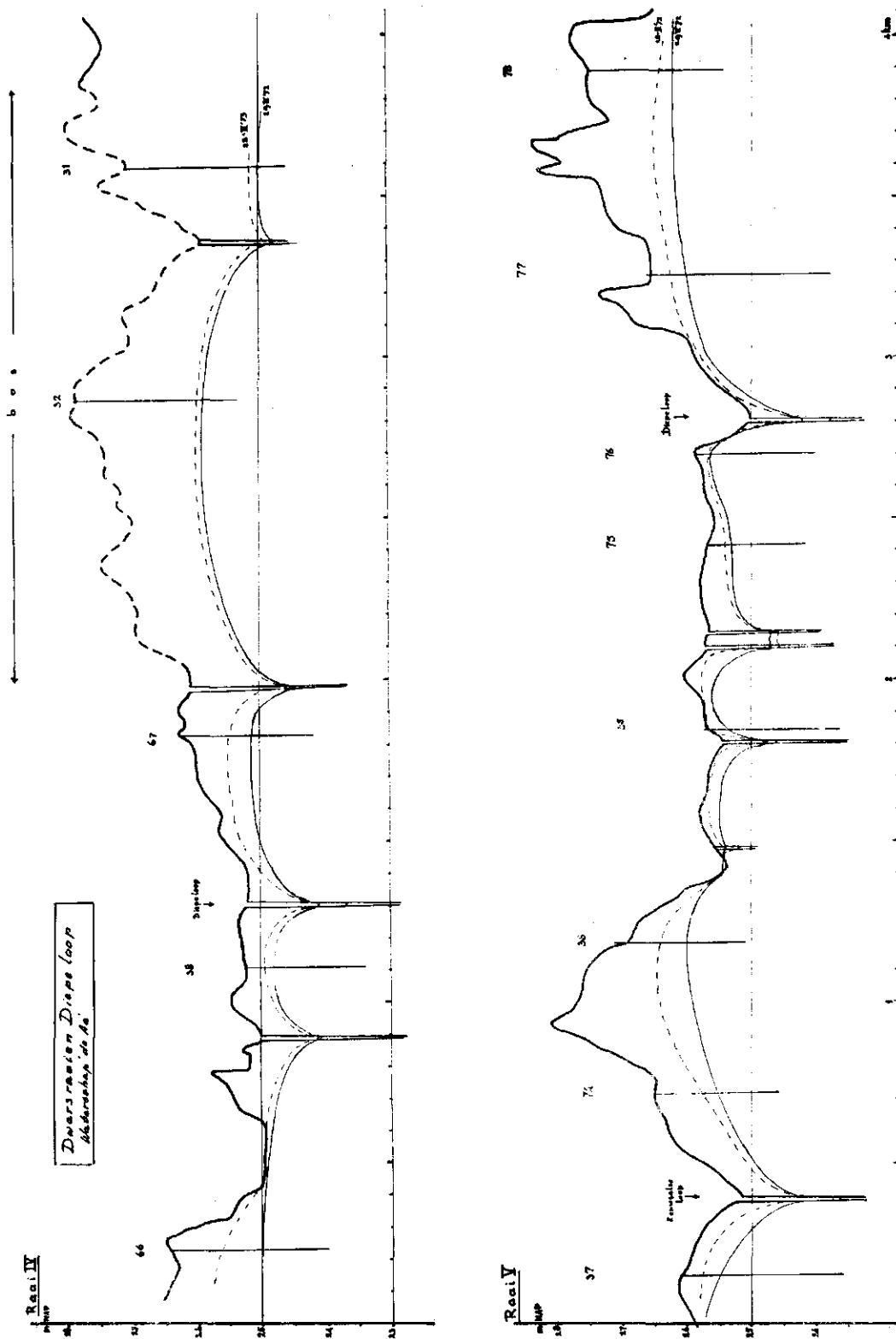


fig. 2. Dwarsraaien IV en V met grondwaterdiepte

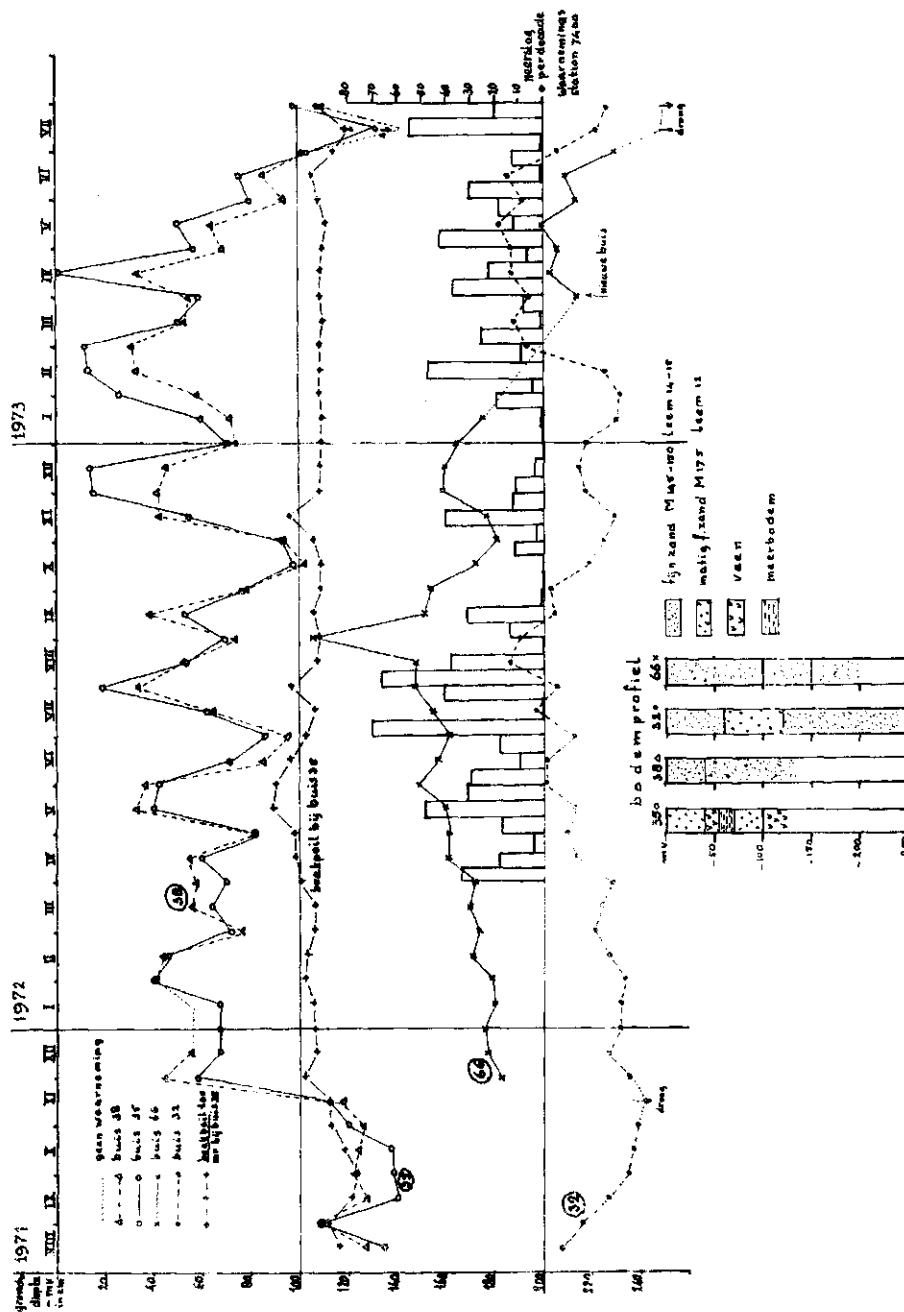


fig. 3. Tijdstijghoogtelijnen van enkele buizen en neerslaghoeveelheden

HET WATERSCHAP BAAKSE BEEK (KLOOSTERLAAK e.a.)

Het proefgebied in het waterschap de Baakse Beek is gelegen ten westen van de weg Hengelo (G) - Vorden (zie fig. 4). In dit verbeterde gebied zijn leidingen samengevoegd door ontkoppeling van andere. Door het plaatsen van stuwen tracht men de stroomsnelheden die bij hoogwater voorkomen af te remmen en in droge tijden vertragen de opgezette stuwpeilen de afvoer, waardoor de landbouw kan profiteren van de waterbeheersing.

De weg Zelhem - Hengelo - Vorden ligt op de rand van een zandrug als oostelijke begrenzing van een groot terrasvormig zandgebied. In dit terras vindt wegzijging van het grondwater naar het westen plaats. Westelijk van genoemde weg ligt het terrein namelijk enkele meters lager waardoor aan de voet van de flank kwel optreedt. Ten noorden van Hengelo is de terrasrand sterk geërodeerd door verschillende beken die in het oostelijke zandgebied ontspringen, zoals de Lindense laak, Deldense broeklaak en andere. De hoogteverschillen tussen het lagere westelijke deel en de verbrokkelde terrasrand zijn daar minder groot dan bij Hengelo en ten zuiden er van. De maaiveldshoogte in de dwarsraaien (fig. 5) geeft hiervan een indruk. De laagste gronden met betrekking tot het grondwater werden aangetroffen aan de voet van de terrashelling tussen de op fig. 4 aangegeven dwarsraaien I en II. Daar wordt de afvoerrichting van de beken, die eerst oost-west lopen een kwart slag omgedraaid zoals bij de Nachtegaal en stroomt in zuid-westelijke richting naar de Kloosterlaak. In de meeste gevallen treft men bij een dergelijke richtingsverandering van de beken natte gronden aan doordat de algemene oost-west afwatering door zandruggen is geblokkeerd. Het oppervlaktewater zoekt via een omweg een laag afwateringspunt. De ondergrondse afwatering blijft echter in grote lijnen de oost-west richting volgen zoals op fig. 4 aan het verloop van de isohypsen van 14 februari 1973 is te zien.

De hoogste en de laagste waargenomen grondwaterstanden die in de waarnemingsperiode zijn gemeten namelijk op 14 februari 1973 en op 12 oktober 1972 zijn in de drie dwarsraaien ingetekend. Dat hier een kwelgebied wordt aangetroffen is gebleken uit eerdere onderzoeken.

BON (1969) beschreef dat in een dergelijk kwelgebied de verschillen in de fluctuatie klein en vrij constant zijn, door de horizontale grondwaterstroming van oost naar west. Ook de absolute grondwaterfluctuaties zijn vrij klein.

Het overvloedige regenwater wordt in deze fijnzandige en soms lemige gronden snel afgevoerd waardoor zeer hoge grondwaterstanden kort van duur zijn. Het optreden van diepe grondwaterstanden wordt door de grondwateraanvoer vanuit het oosten tegengegaan.

Hoe de algemene grondwaterstroming in dit gebied plaats vindt is vermeld in de beschrijving van de topografie en vorm van het grondwatervlak als achtergrond van de te verwachten afvoer in de Gelderse Achterhoek (BON, 1968). Dat grote afvoeren in dit kwelgebied kunnen optreden bleek gedurende de natte jaren 1965 en 1966 toen afvoeren van 0,93 l/sec.ha in de toen onverbeterde Lindense laak werden gemeten ondanks dat in het bovenstroomse gebied wegzijging plaats vond.

De Kloosterlaak voerde in die periode ter hoogte van de kruising van raai B met de onverbeterde Kloosterlaak, 1,03 l/sec.ha af (BON, 1973).

Het beeld van het verloop van het grondwater in de tijd geeft aan, dat de absolute fluctuaties klein zijn (fig. 6). Naast enkele voorbeelden van het grondwater in ondiep ontwaterde gronden (buizen 6 en 8) zijn ook de fluctuaties weergegeven van twee buizen met diepere ontwatering, namelijk buis 7, gelegen op een esgrond bij huize 'Kervel' en buis 15 westelijk van Hengelo. Deze beide buizen hebben door de diepere ontwatering een geringe fluctuatie. De grondwaterstanden bij buis 15 verschillen echter met die van buis 7. De toppen van buis 15 zijn namelijk in de tijd ongeveer 2 weken verschoven. Hierbij kan worden opgemerkt dat buis 15 niet in de kwelzone ligt, doch behoort tot het afstromingspatroon bij de terrasrand van de rug Hengelo-Zelhem.

Het bovenstroomse stuwpeil bij meetpunt D staat eveneens in fig. 6 aangegeven en kan worden vergeleken met de grondwaterstanden in buis 8. Deze is gelegen in een nat populierenbos, waarin eertijds het onderzoek heeft plaatsgevonden naar de afvoer van bossen. De verlaging van het winterstuwpeil na eind oktober 1972 heeft op de grondwaterstand in het bos weinig effect opgeleverd.

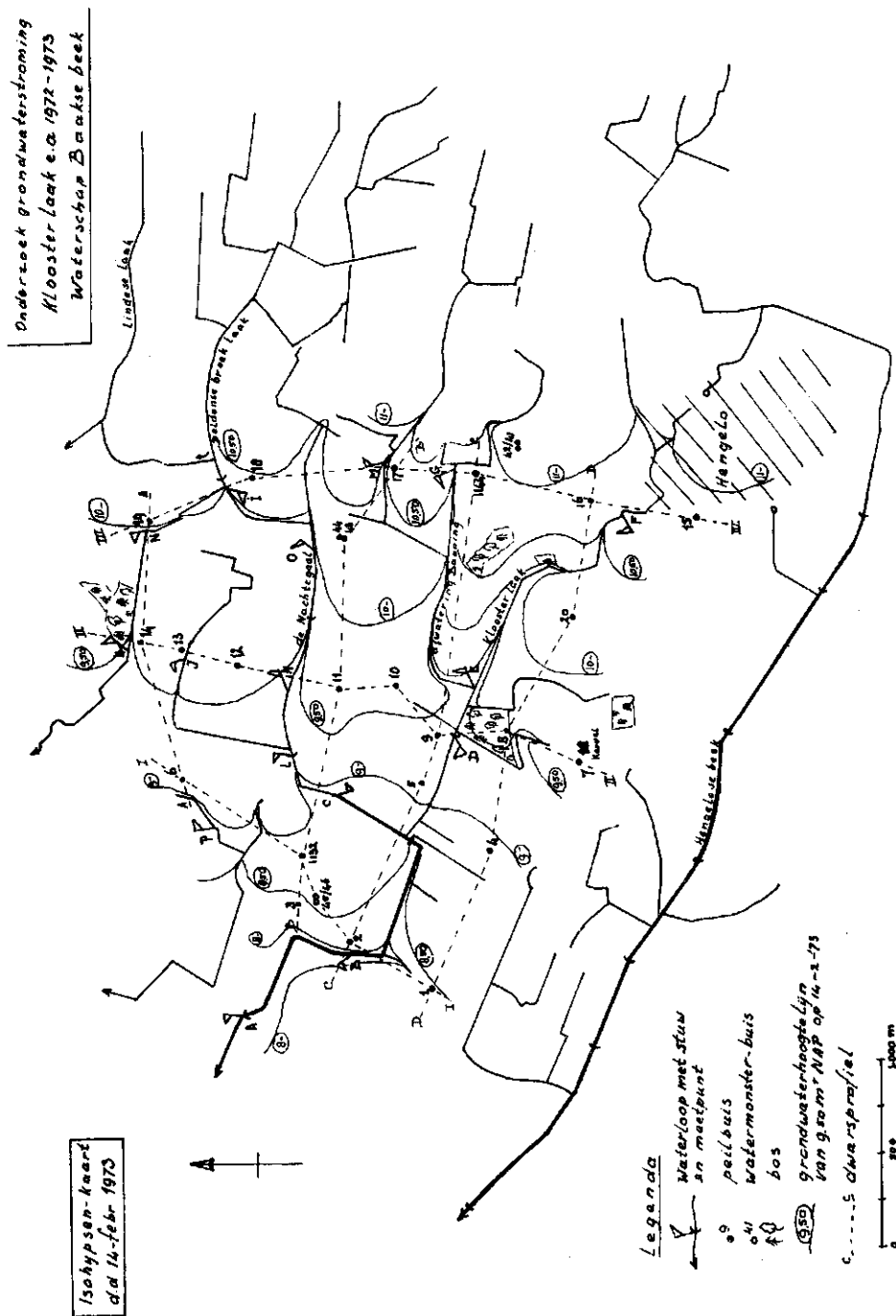


fig. 4. Isohypsenkaart Kloosterlaak 14 febr. '73

Waterschap Boatsbeek Dwaarsraaien Kloosterlaan

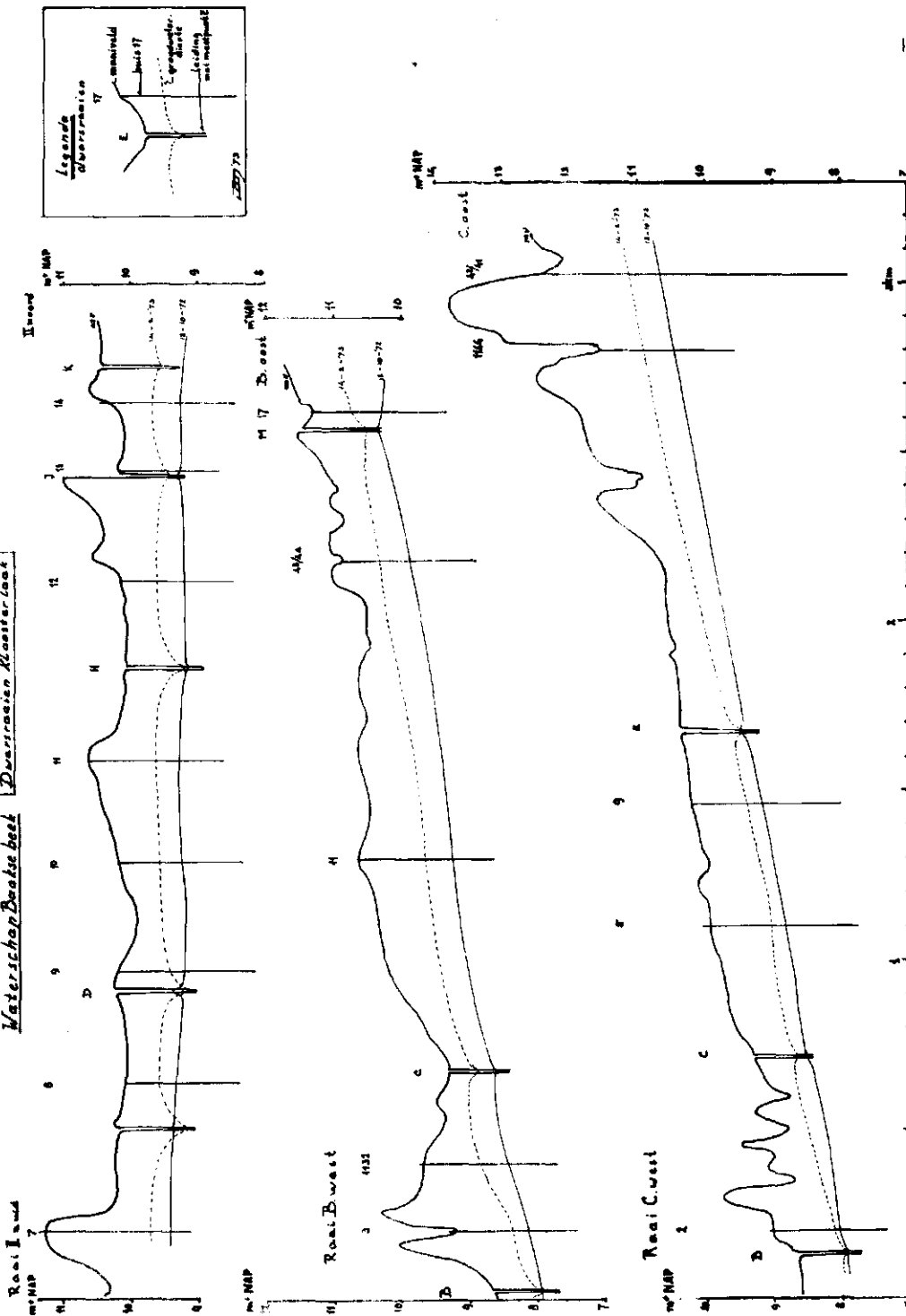


Fig. 5. Dwaarsraaien II, B en C met grondwaterstanden.

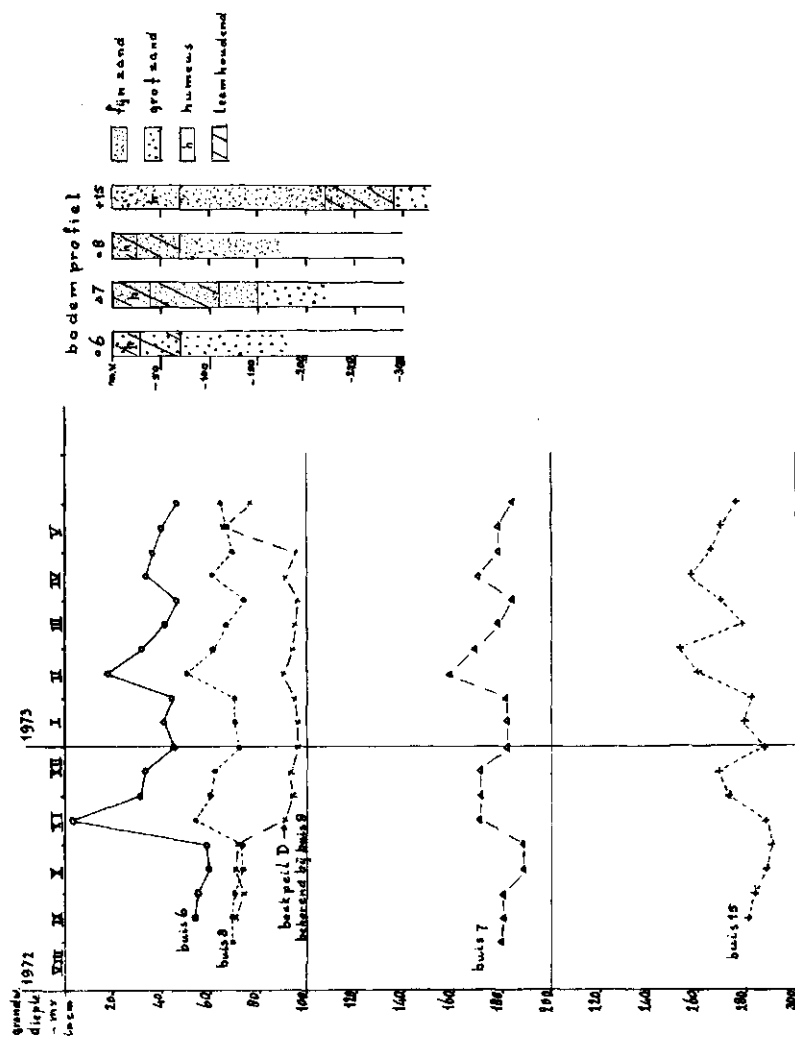


fig. 6. Tijdstijghoogtelijnen van enkele buizen

HET WATERSCHAP VAN DE BERKEL (OUDE LEERINKBEEK)

Het onderzochte stroomgebied van de Oude Leerinkbeek is gelegen aan de voet van het tertiaire plateau dat begrensd wordt door de lijn Groenlo-Eibergen. Om Groenlo is een grote omleiding gegraven van de Groenlose Slinge om in tijden met veel neerslag het overtolige water beter te kunnen afvoeren. Door het vrij dunne zanddek dat op het tertiaire plateau aanwezig is, is het bergend vermogen van deze gronden klein en stroomt veel water snel oppervlakkig door vele beken af, onder andere door de Leerinkbeek. Tijdens de opbouw van het landschap werd veel lemig en zandig materiaal van het plateau aan de voet gedeponeerd, dat plaatselijk weer is verspoeld of werd geërodeerd. Het is min of meer als een kwelgebied te beschouwen in tijden van wateroverlast. In tijden van droogte kan het grondwater diep wegzakken omdat het via banen van grof zand ondergronds wordt afgevoerd.

De Oude Leerinkbeek ligt in het midden tussen de weg Groenlo-Borculo waarlangs thans de Leerinkbeek is gegraven en de Oude beek. Zowel de terreinhelling als de afvoerrichting is van het zuidoosten naar het noordwesten (zie fig. 7). Tussen de beken in liggen kleinere zandruggen waarvan de hoogste delen in bouwland liggen. Mede door de vroegere ondervonden wateroverlast in de, soms met beekleem gevulde brede dalen overheerst het grasland. Door de huidige normalisatie van de beken is de ontwatering sterk verbeterd.

In fig. 7 zijn de isohypsen van 22 november 1972 ingetekend. Uit deze isohypsenkaart blijkt de sterke drainerende werking van de leidingen. Tussen de beken in zijn toch nog opbollingen van het grondwater te zien van 50 cm en meer. De oorzaak hiervan kan de profielopbouw zijn die in dit gebied zeer sterk wisselt, namelijk van grof tot fijn zand in de bovengrond en leemhoudend zand in de ondergrond. In natte tijden wil het grondwater plaatselijk nog tot dicht aan het maaiveld komen zoals blijkt uit enkele voorbeelden in de dwarsprofielen die in fig. 8 staan weergegeven.

In het zuidoosten, dus in de bovenloop van de beken is de ontwatering wat dieper. Mogelijk is de ondergrond zandiger en vindt drainage plaats naar de nieuwgegraven Groenlose Slinge. In fig. 8 is deze

betere ontwatering te zien in dwarsraai I. Naarmate men naar het noordwesten gaat wordt de ontwatering minder goed, zoals uit raai IV en V blijkt. In deze raaien is zowel de hoogste als de laagste waargenomen grondwaterstand ingetekend. Om de laatste te bepalen werd de waterhoogte naar de tijd uitgezet zoals fig. 9.

Uit deze tijdstijghoogtelijnen van het grondwater van een vijftal buizen blijkt dat de regens tijdens de novemberstorm in 1972 zeer hoge grondwaterstanden veroorzaakten. Deze waren praktisch even hoog als die, welke door de voorjaarsregens van 1973 werd veroorzaakt.

In fig. 9 is ditmaal niet het beekpeil ingetekend dat bij een grondwaterbuis behoort, doch het drukhoogteverschil tussen het hogere grondwater in buis 23 en het leidingpeil aan de benedenzijde van stuw L in de Leerinkbeek langs de weg Groenlo-Borculo. Dit drukhoogteverschil bedraagt gemiddeld 20 cm, met afwijkingen van plus of min 10 cm. Evenals bij het hoofdstuk over het stroomgebied in de Baakse Beek reeds werd uiteengezet wijzen deze constant kleine verschillen ook hier op de aanwezigheid van een kwelstroom, die in dit gebied van het zuidoosten naar het noordwesten verloopt.

Bij een nadere beschouwing van de tijdstijghoogtelijnen van het grondwater valt op dat de grondwaterpeilen in de buizen 24, 11 en 17 hetzelfde beeld vertonen. Ze blijven met enige lichte schommelingen vrijwel op één niveau tot de novemberregens in 1972. Afgezien van de toppen vindt tot en met mei een lichte stijging van het grondwater plaats. De scherpe toppen wijzen op een snelle afvoer of over het maaiveld of door het zandige bovendek.

Het grondwater in buis 23 geeft door de diepere ligging beneden maaiveld een meer afgevlakt beeld vooral in de beginperiode. Het grondwaterpeil in buis 5 vertoont vanaf het begin van de waarnemingen tot het einde een steeds stijgende lijn, de toppen buiten beschouwing gelaten. Hier wordt het vochttekort in het profiel nog steeds aangevuld. Er heeft hier dus een lange naijling plaatsgevonden door het opvullen van het profiel na de droge jaren 1970 en 1971. In hoeverre het dikke grove zandlichaam in de ondergrond samenhangt met een oud stroomdal van de Slinge is uit de gegevens niet op te maken.

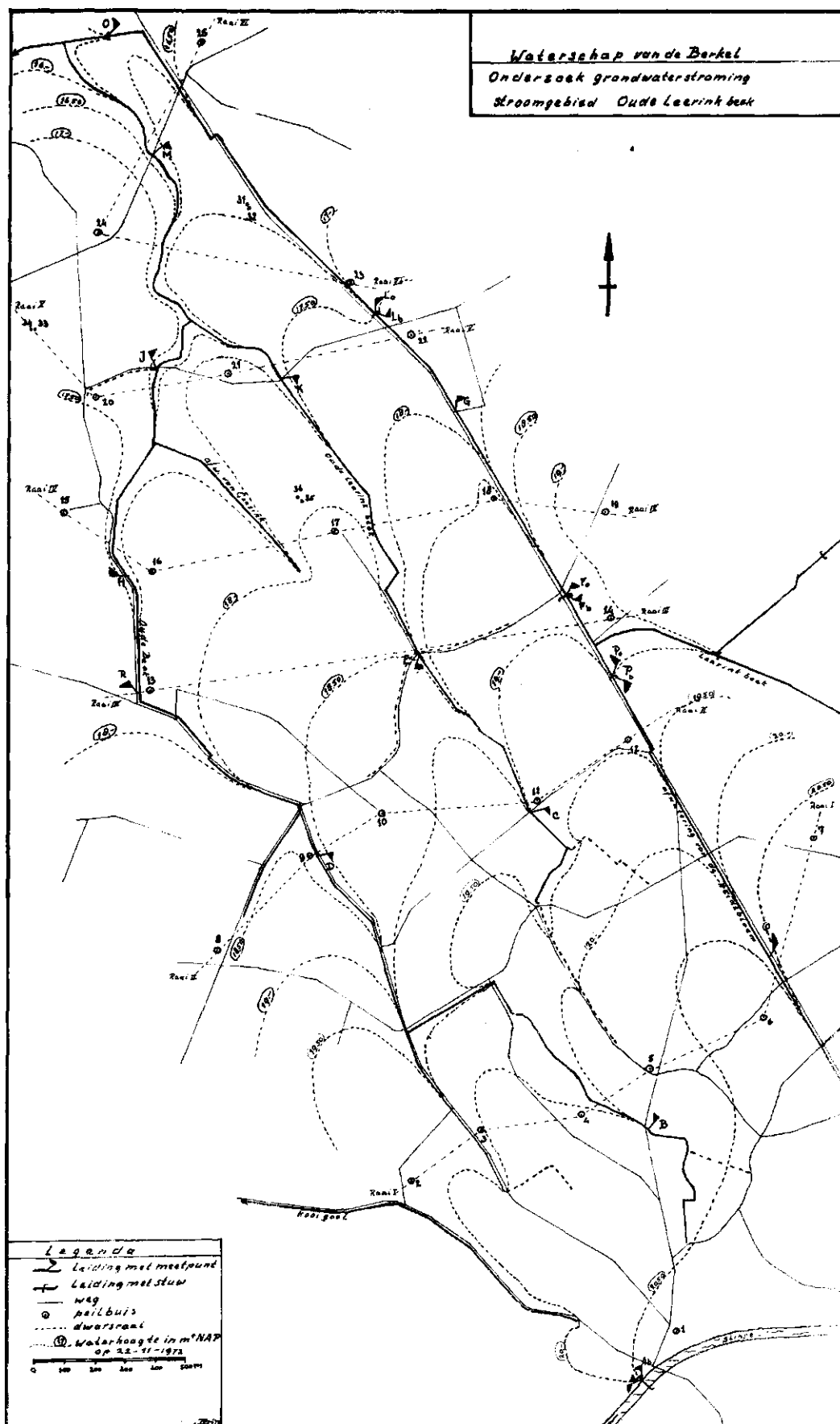


fig. 7. Isohypsenkaart Oude Leerinkbeek 22 nov. '72

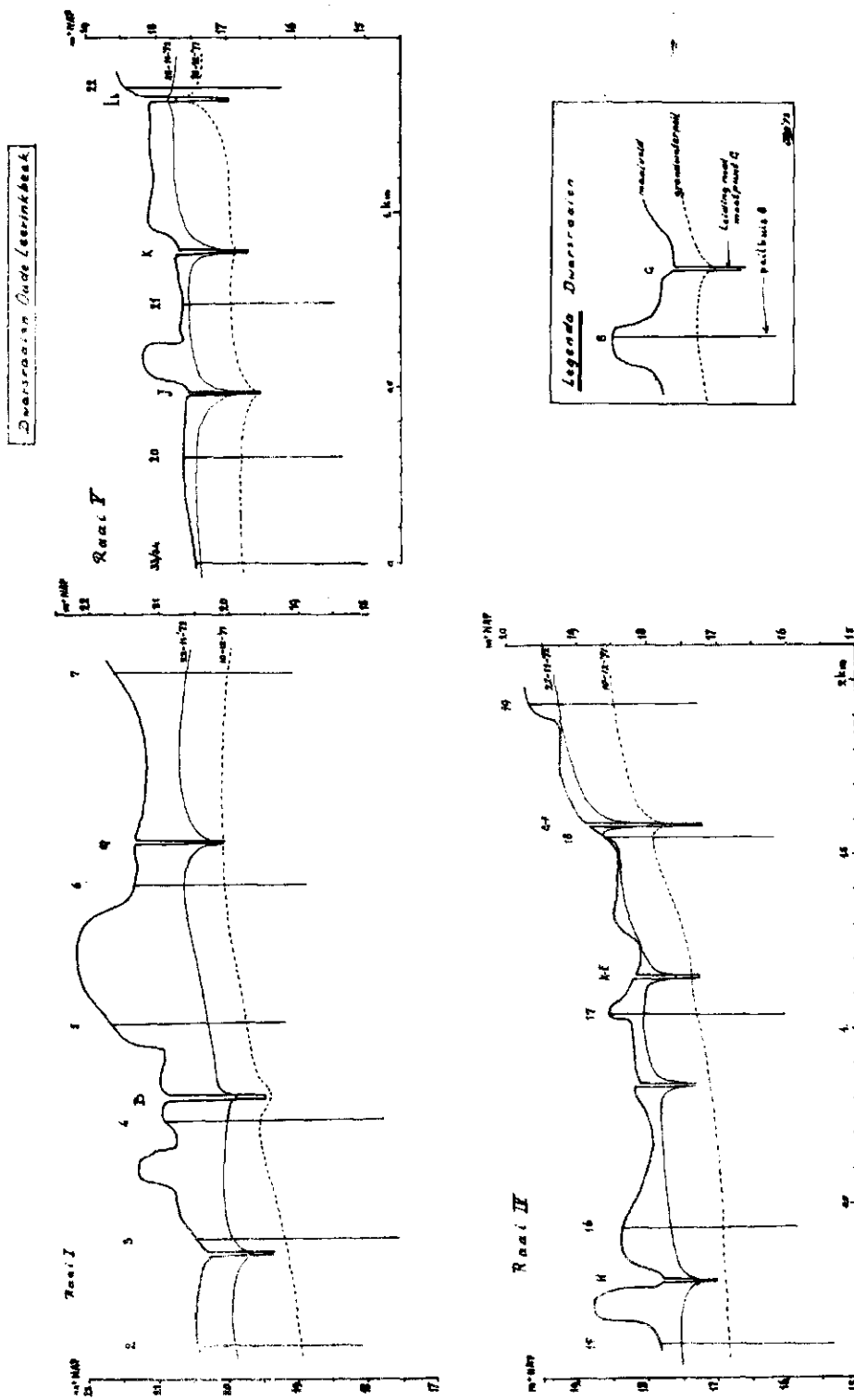


fig. 8. Dwaarsraaijen I, IV en V met grondwaterdiepte

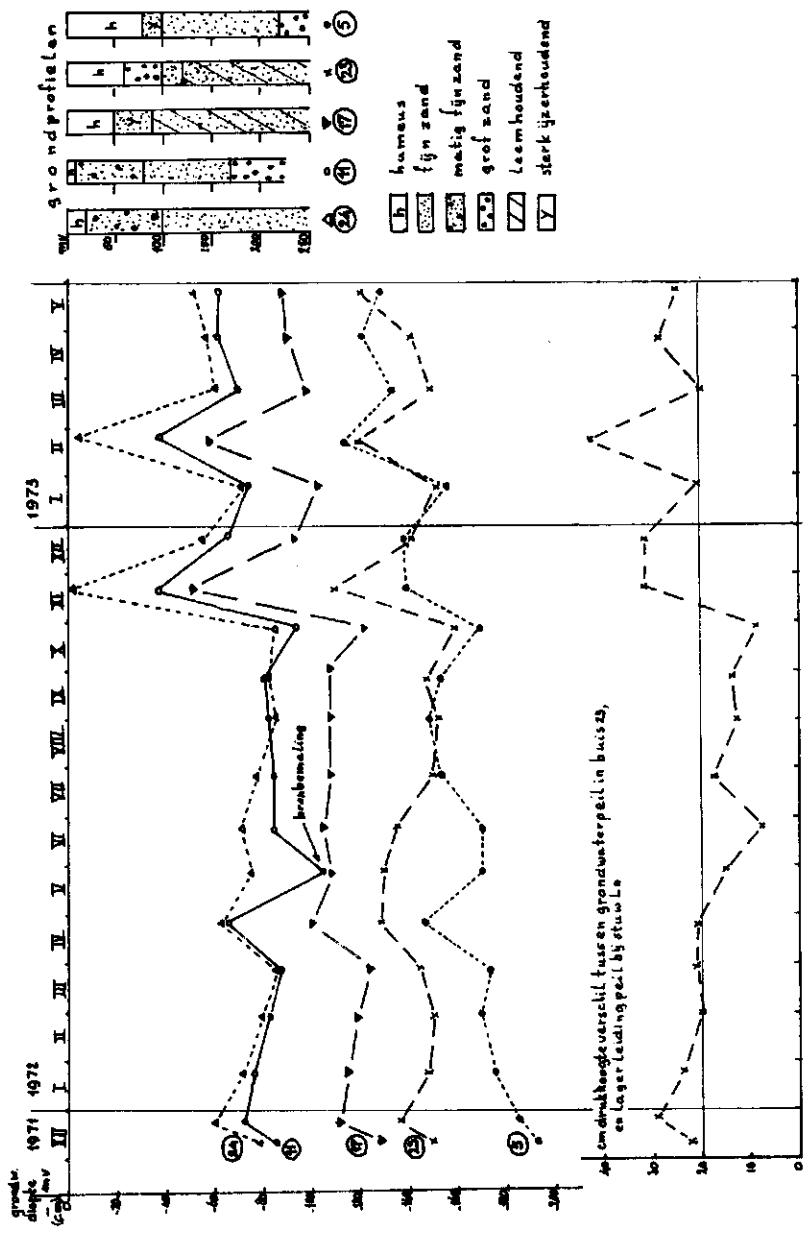


fig. 9. Tijdstijghoogtelijnen van enkele buizen

Het onderzochte gebied wordt gevormd door het stroomgebied van de Raalterwetering. Het wordt aan de oostzijde omsloten door het Overijsselskanaal, in het noorden door de jonge beboste dekzandrug van Heino naar het kanaal en in het westen door de weg Heino Raalte welke grotendeels over een zandrug loopt (zie fig. 10).

De Raalterwetering wordt gevormd uit de samenvloeiing van een drietal beken, die voor de jaren vijftig overtollig water, via duikers onder het kanaal door, vanuit het oostelijk gelegen achterland afvoerden.

Na de beekregulering stroomt geen water meer vanuit het oosten het gebied binnen, omdat deze oostelijk van het kanaal gelegen leidingen thans rechtstreeks in het kanaal lozen. Een uitzondering vormt een smalle laag gelegen strook aan de oostzijde van het kanaal die direct loost op de zuidelijkste beek, de Lindeterleiding. Ook is bij het kanaal een voorziening aangebracht om kanaalwater in de Lindeterleiding af te laten. Deze inlaatmogelijkheid is ook aanwezig bij de noordelijkste tak van de Raalterwetering, te weten de Wooldvloedgraven. Bij de middelste beek, de Oosterbroeksleiding, is geen inlaatpunt. Langs de noordgrens van het gebied ligt in een langgerekte oost-west gerichte laagte in de stuifzandrug de Heinose Vloedgraven, die ook water vanuit het kanaal kan ontvangen. Ten zuiden van Heino is deze Vloedgraven ontkoppeld en door de stuifrug naar het zuiden verbonden met de Raalterwetering.

De drie zijtakken van de Raalterwetering stromen min of meer in noordwestelijke richting. Zowel de Raalterwetering als de Wooldvloedgraven worden in de noordwestelijke afstroomrichting geblokkeerd door de brede vrij vlakke stuifrug en buigen in westelijke richting om.

De bovengronden bestaan uit 1 à 1,50 m dikke dekzanden die in de stuifruggen een dikte bereiken van meer dan 3 m. In de vlakke stroomdalen worden lemige beekafzettingen aangetroffen, plaatselijk met ijzerconcreties. Onder het dekzand komt grof fluviatiel zand voor, dat contact heeft met de grove zanden van de stuwheuveldalen in het oosten. De aanwezigheid van het grove zand werd tijdens het boren ten behoeve van grondwaterbuizen veelal aangetroffen. Slechts onder de

noordelijke stuifrug werd het niet in het boorgat aangetroffen. Na de waterpassing van de buizen kon globaal de hoogste ligging van de top van het grove zand worden bepaald. Uit deze gegevens kon een kaart worden vervaardigd (fig. 11). Uit deze kaart komt het geulenpatroon van de oude beken te voorschijn, die alle in noordwestelijke richting onder de noordelijke dekzandrug doorlopen.

Deze heterogene opbouw van het gebied met dikke dekzandlagen, oude stroomgeulen en op andere plaatsen dun dekzand op grof zand geeft een verschillend gedrag te zien van de stijgende grondwaterstand na een lange droogte zoals in 1971 en van de grondwaterfluctuaties in natte perioden.

Fig. 12 geeft een overzicht van het tijdstip van het optreden van de diepste en hoogste grondwaterstanden van al de grondwaterbuizen gedurende de periode december 1971 tot mei 1973 met een marge van 5 cm. Doordat in een grote serie buizen het grondwater meerdere malen tot een zekere diepte is gedaald, mag men aannemen dat op die diepte het niveau van de grondwaterstroom zich handhaaft. Dit niveau ligt overal iets boven of onder de top van het grove fluviale zand, met uitzondering van de noordelijke dekzandrug.

Opvallend is de plotselinge overgang van in vele peilbuizen van de diepste grondwaterstanden in oktober naar de hoogste stand in november 1972. Om het verschillend gedrag van de fluctuatietypen te verduidelijken, zijn van drie typen de tijdstijghoogtelijnen van telkens twee buizen in fig. 13 weergegeven.

De buizen 3 en 5 gelegen in de dekzandrug, geven vanaf december 1971 een regelmatige grondwaterstijging aan tot in juli 1972. Na de daaropvolgende grondwaterdaling gaven de novemberregens niet de plotselinge grondwaterstijging te zien, die verwacht werd. Dit was wel het geval in de andere buizen. Het sterkst reageerden de grondwaterstanden op plaatsen met een dunne dekzandlaag zoals buis 20 en 21 (BON, 1973).

De waterstanden in beekdalgronden zoals in buis 27^a en 30, volgen wel het algemene beeld doch de fluctuaties zijn vrij klein.

Om een indruk te geven van het heterogene gebied met geulen in de ondergrond, met dikke en dunne al dan niet lemige dekzanddekken en met leidingen die tot dichtbij en soms tot in het grove zand zijn

uitgegraven, zijn twee min of meer loodrecht op elkaar staande dwars-raaien getekend (fig. 14). In deze raaien is te zien, dat in tijden van droogte, inzijging vanuit de beek naar de ondergrond plaats vindt. De Lindeterleiding ontvangt steeds water en is een drainage-leiding (zie raai III meetpunt K). Deze leiding is omsloten door hogere gronden. De benedenstroom van deze leiding, de Raalterwetering genoemd, breekt na het ombuigen naar het westen door een zandrug die langs de westflank slechts een dunne laag dekzand heeft. Hierdoor verliest dit laatste beekpand water aan de ondergrond.

De isohypsenkaart van 31 oktober 1972, toen de diepste grondwaterstanden in het midden en zuidelijke onderzoeksgebied waren waargenomen, geeft een duidelijk beeld van de infiltrerende beken (fig. 10). Dit wordt aangegeven door het met een punt toelopen van de isohypsen in de stroomafwaartse richting bij de beken. Een uitzondering wordt aangetroffen westelijk van het kanaal bij de Wooldvloedgraven en de Oosterbroeksleiding, waar de isohypsen met een punt stroomopwaarts de leiding kruisen. Aldaar heeft drainage vanuit het land naar de beek plaats.

Een geheel ander beeld geeft fig. 15. Hierin is de situatie afgebeeld met vrijwel de hoogste grondwaterstanden in het gebied die werden waargenomen op 22 november 1972, dus drie weken na de situatie in fig. 10. In het hele gebied treedt de drainerende werking van de beken aan het licht.

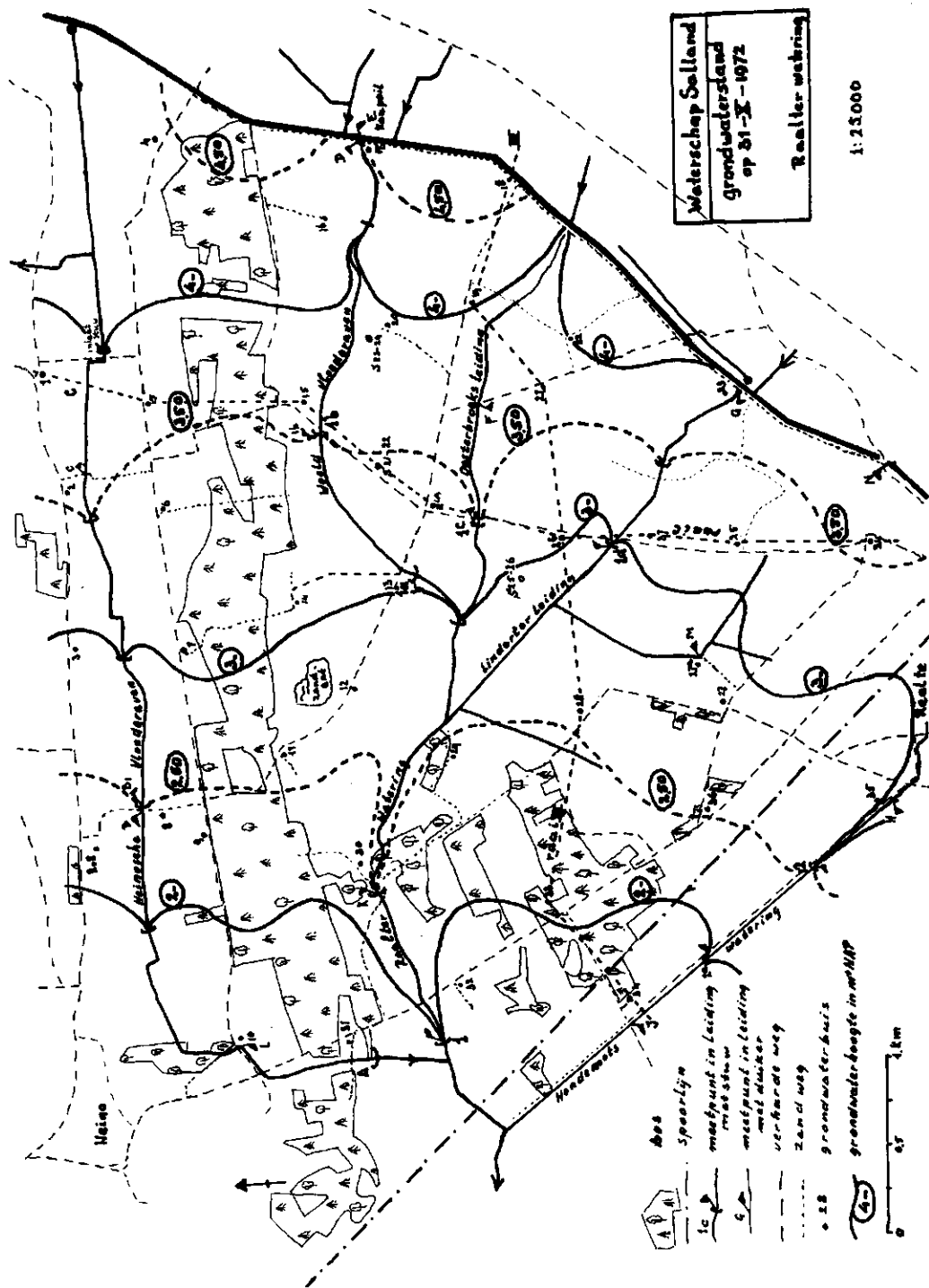


fig. 10. Isohyphenkaart Raalterwetering 31 okt. '72

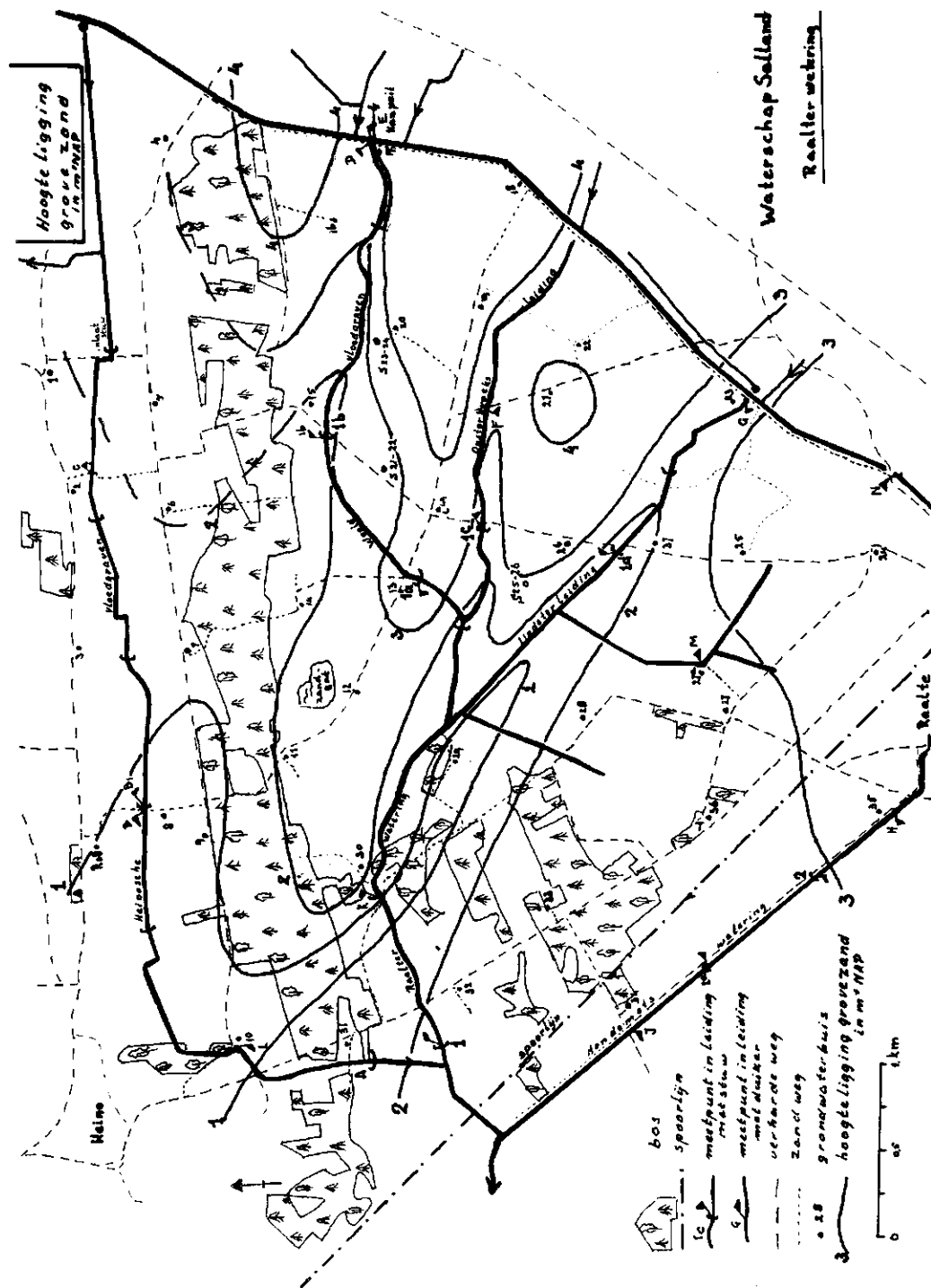


fig. 11. Hoogteliggings grove zand in m NAP⁺

Waterschap Salland
Roalter Watering

buur	1971	1972												1973				
N°	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
1	-							+							+			
2	-							+							+			
3	-							+							+			+
4	-											+						
5	-											+						
6	-	-						+				+			+			
7	-														+			
8	-						+	+				+			+			
9	-						+	+							+			
10	-						+	+										
11	-							+							+			
12	-											+						
13	-	-							-	-	-	+						
14	-							+				+			+			
15	-								-	-	-	+						
16	-	-							-	-	-	+						
17	-				+							+			+			
18	-	-			+							+						
19	-								-	-	-	+						
20	-								-	-	-	+						
21	-								-	-	-	+						
22	-								-	-	-	+						
23	-	-							-	-	-	+						
24	-								-	-	-	+						
25	-								-	-	-	+						
26	-								-	-	-	+						
27	-								-	-	-	+						
28	-				+			+	-	-	-	+					+	
29	-	-			+				-	-	-	+						
30	-	-			+		+	+	-	-	-	+						
31	-						+	+		-	-	+			+			
32	-							+				+						
33	-							+		-	-	+			+			
34	-	-			+							+						
35	-	-						+									+	
36	-							+		-	-	+			+			
37	-								-	-	-	+						
38	-						+			-	-				+			
39	-								-	-	-	+						
40	-								-	-	-	+						
41	-								-	-	-	+						
42	-								-	-	-	+						
43	-								-	-	-	+						
44	-								-	-	-	+						
45	-								-	-	-	+						
46	-								-	-	-	+						
47	-								-	-	-	+						
48	-								-	-	-	+						
49	-								-	-	-	+						
50	-								-	-	-	+						
51	-								-	-	-	+						
52	-								-	-	-	+						
53	-								-	-	-	+						
54	-								-	-	-	+						
55	-								-	-	-	+						
56	-								-	-	-	+						
57	-								-	-	-	+						
58	-								-	-	-	+						
59	-								-	-	-	+						
60	-								-	-	-	+						
61	-								-	-	-	+						
62	-								-	-	-	+						
63	-								-	-	-	+						
64	-								-	-	-	+						
65	-								-	-	-	+						
66	-								-	-	-	+						
67	-								-	-	-	+						
68	-								-	-	-	+						
69	-								-	-	-	+						
70	-								-	-	-	+						
71	-								-	-	-	+						
72	-								-	-	-	+						
73	-								-	-	-	+						
74	-								-	-	-	+						
75	-								-	-	-	+						
76	-								-	-	-	+						
77	-								-	-	-	+						
78	-								-	-	-	+						
79	-								-	-	-	+						
80	-								-	-	-	+						
81	-								-	-	-	+						
82	-								-	-	-	+						
83	-								-	-	-	+						
84	-								-	-	-	+						
85	-								-	-	-	+						
86	-								-	-	-	+						
87	-								-	-	-	+						
88	-								-	-	-	+						
89	-								-	-	-	+						
90	-								-	-	-	+						
91	-								-	-	-	+						
92	-								-	-	-	+						
93	-								-	-	-	+						
94	-								-	-	-	+						
95	-								-	-	-	+						
96	-								-	-	-	+						
97	-								-	-	-	+						
98	-								-	-	-	+						
99	-								-	-	-	+						
100	-								-	-	-	+						

= Laagste grondwaterstand
 ~ " " - 5 cm marge
 + hoogste grondwaterstand
 + " " - 5 cm marge

fig. 12. Tijdstip van voorkomen van de hoogste en laagste grondwaterstand

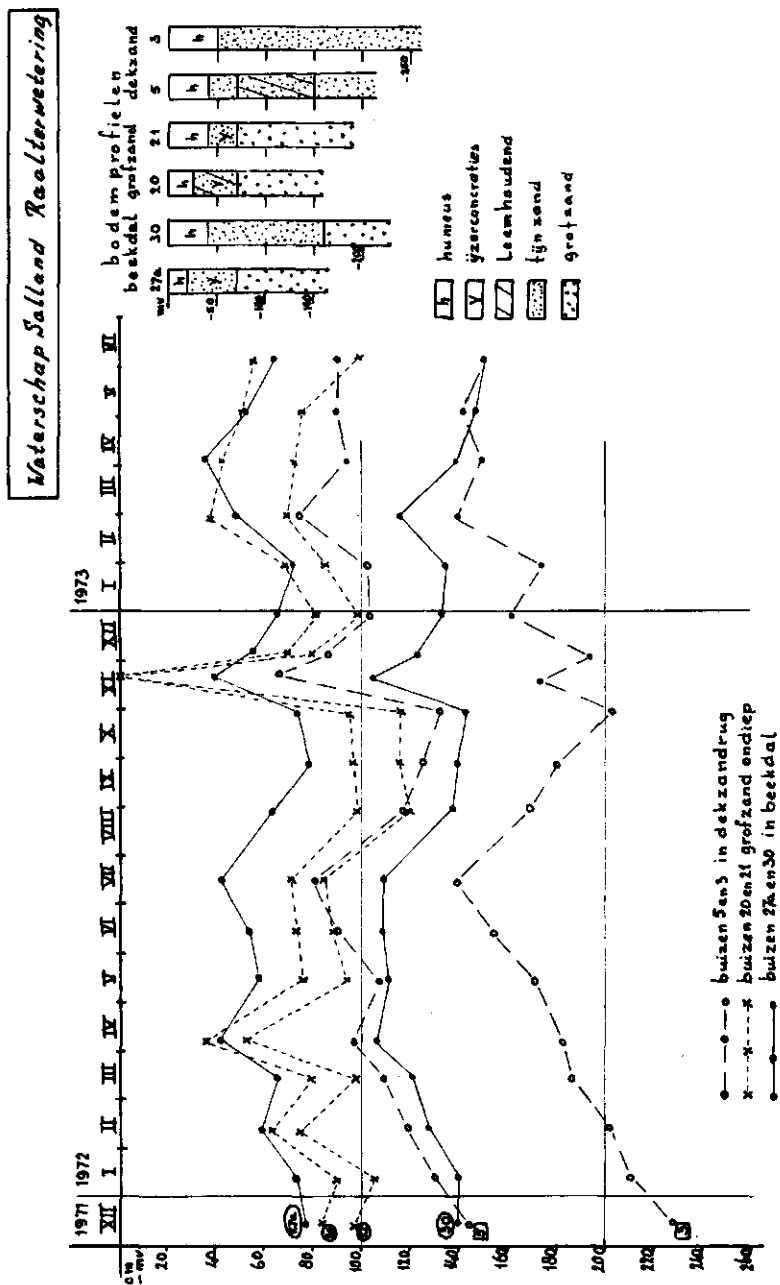


fig. 13. Tijdstijghoogtelijnen van enkele buizen

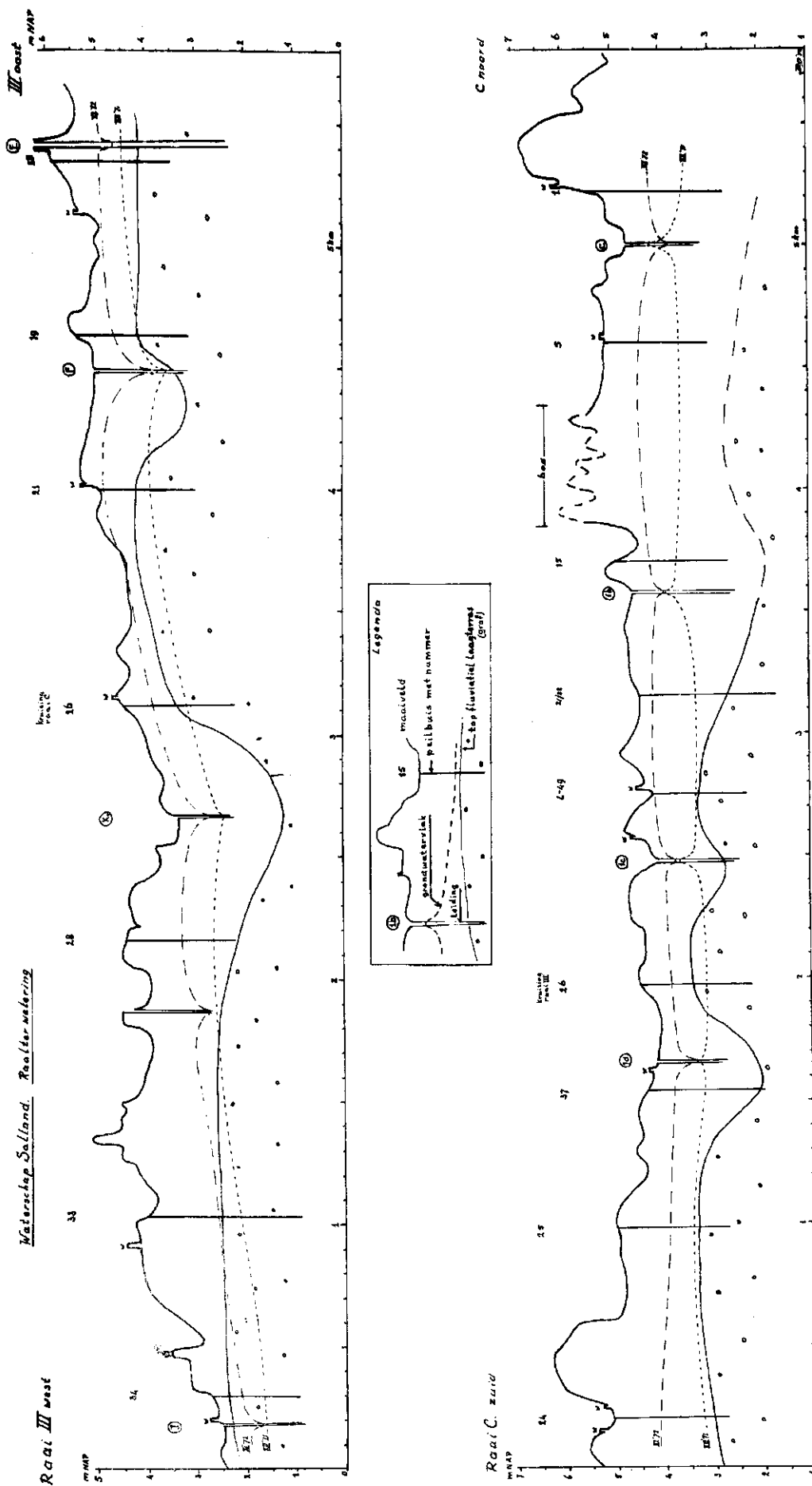


fig. 14. Dwarsraaien III en C met grondwaterdiepte

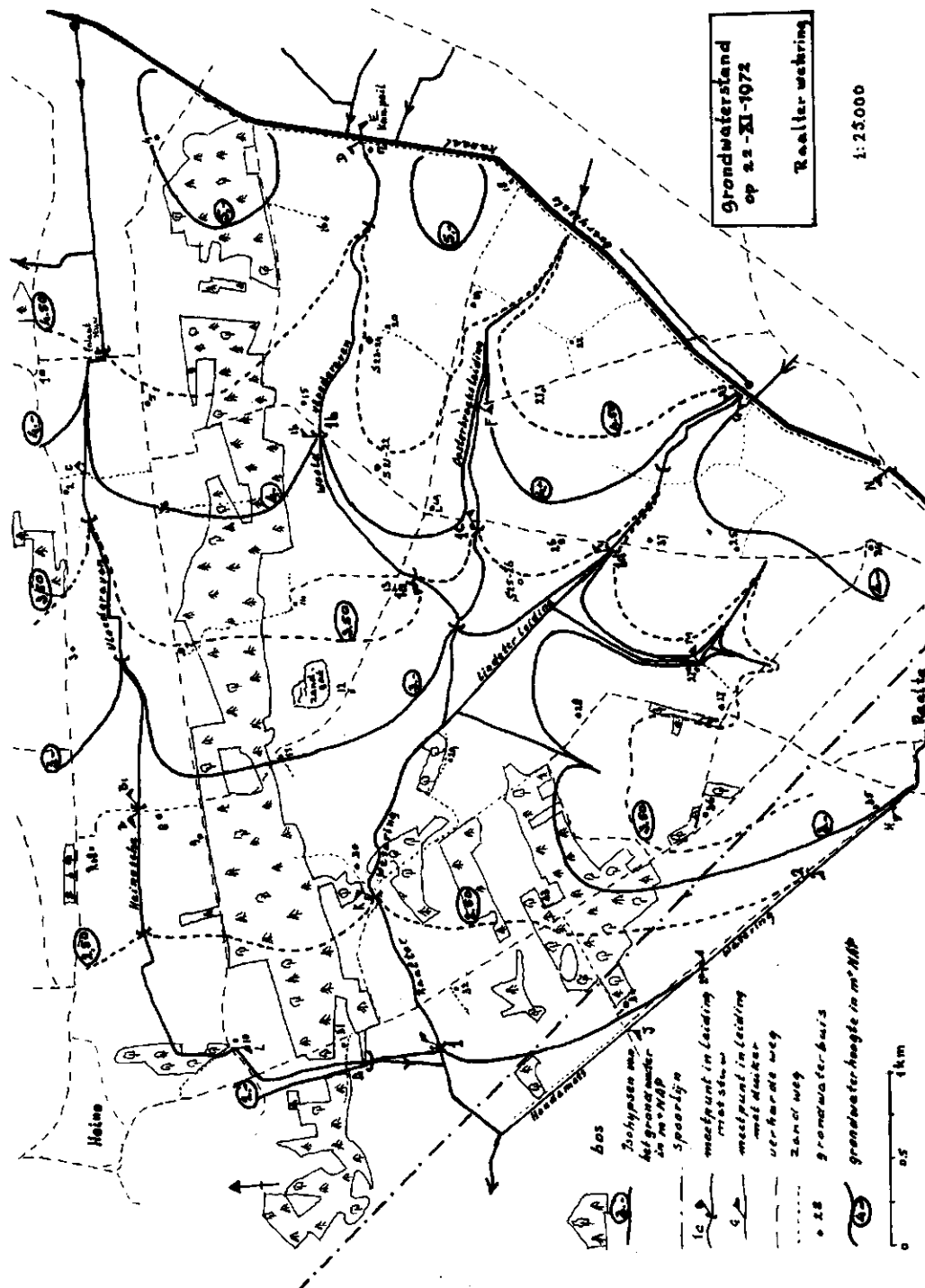


fig. 15. Isohypsenkaart Raalterwetering 22 nov. '72

WATERSCHAP REGGE EN DINKEL (HOOGELAARSLEIDING)

Het onderzoeksgebied van de Hoogelaarsleiding is gelegen ten noorden van de spoorlijn Nijverdal-Wierden en ten westen van de stuwwal Wierden-Hoge Hexel. De west en oostzijde worden begrensd door een lage vlakke zandrug. De gegraven Hoogelaarsleiding verzorgt de afwatering van een ingesloten laagte waar in vroegere tijden de afwatering slecht was door aanvoer van drangwater uit de stuwwal. Hierdoor waren grote veengebieden ontstaan in dit oude erosiedal dat met fijn en leemhoudend zand is opgevuld. Gedeelten van het Huurnerveld liggen nog als een gespaard gedeeltelijk afgegraven veengebied, dat als natuurgebied in stand wordt gehouden. Grote delen van deze veengebieden zijn ontgonnen. In de vlakke westelijke zandrug liggen nog hogergelegen koppen met leem in de ondergrond, die het grondwater aldaar sterk stagneren. In de stuwwal liggen twee pompstations voor drinkwater. Bij Hoge Hexel voor de Waterleidingmij. Overijssel en ten westen van Wierden van de gemeente Almelo. De Hoogelaarsleiding loopt midden door het gebied naar het noorden, buigt dan westwaarts om en loost het overtollige water in de Regge (zie fig. 16).

In het COLN-rapport vermeldt FREEVE (1958) reeds de onvoldoende ontwatering van het gebied in de winter. In de zomer kwamen toen grote gebieden voor met waterstanden van meer dan 1,40 m beneden maai-veld. Langs de westflank van de stuwwal Wierden-Hoge Hexel kwamen eveneens diepe grondwaterstanden voor en plaatselijk aan de voet natte kwelplekken.

Door het ontbreken van peilbuizen in het lagere middengebied tussen de leidingen en in de veengebieden kon geen goed beeld worden verkregen van de diepste en hoogste waargenomen waterstanden. Wel staan enkele peilbuizen op korte afstand van de Hoogelaarsleiding of van de zijleidingen, maar de in deze buizen gemeten waterstanden zijn sterk door de leidingen beïnvloed. In een later stadium werden enkele grondwatermonster-buizen midden tussen de leidingen geplaatst waardoor een aanwijzing werd verkregen van de grondwaterstanden.

Door verschillende oorzaken zijn de verzamelde gegevens over de grondwaterpeilen en beekpeilen zeer onvolledig of onnauwkeurig. Het was dan ook niet mogelijk om kaartbeelden te maken van de diepste

grondwaterstanden. Tenslotte werden met behulp van fluctuatiediagrammen van het grondwater, de gegevens verkregen van de grondwatersituatie van 14 februari 1973 die in fig. 16 is afgebeeld.

Uit de isohypsen blijkt de zeer sterke stijging van het grondwater in de stuwwal Wierden-Hoge Hexel, die door schijnspiegels op moeilijk doorlatende lagen zoals leemhoudende fijnzandige en leemlagen blijven staan of na regenperioden werden gevormd.

Door de steile helling van de grondwaterspiegel in deze smalle rug heeft het in de grond gedrongen regenwater de mogelijkheid om ongeveer evenwijdig met het oppervlak langs de flanken door de bovenste lagen af te stromen. Uit het verloop van de grondwaterstand in buis 13 (fig. 17) blijkt dat de grondwaterstand in natte perioden toch diep blijft op de top van de rug bij Hoge Hexel. Na een lange aanloopperiode steeg aldaar het grondwater in het leemhoudende zand langzaam tot een diepte van 1,50 m beneden maaiveld om daarna weer te dalen.

Aan de westflank bij buis 14 dichtbij een ondiepe zijleiding van de Hoogelaarsleiding die aanvankelijk droog stond, gaf vanaf november 1972 een stijging te zien door aanvulling van het grondwater dat vanaf de westflank van de stuwwal afstroomde. De top van deze grondwaterstijging werd medio april 1973 bereikt met een diepte van ongeveer 1,65 m beneden maaiveld. In natte tijden met veel neerslag in voorafgaande perioden kan het grondwater waarschijnlijk tot 75 cm beneden maaiveld stijgen, wanneer de stuwwal met overvloedig regenwater is gevuld. In droge tijden zal dit opgevolde glaciale dal, waarin de Hoogelaarsleiding ligt, tot grote diepte leeglopen. Dit is dan ook in de droge jaren 1970 en 1971 gebeurd. De regens in 1972 waren niet van dien aard dat het vochttekort weer kon worden aangevuld.

Al de lijnen van het grondwaterverloop in fig. 16 geven een regelmatige grondwaterstijging aan van februari tot december 1972. Daarna reageren de waterstanden op de neerslag. Slechts de grondwaterstand in buis 30 gelegen ten zuid-oosten van de eindstuw reageert wel op de zomerregens van 1972 en bereikte de eerste top eind juli.

Buis 4 geeft grondwaterstanden aan van meer dan 3 m beneden maaiveld. Deze buis ligt langs de spoorlijn ten westen van Wierden, en staat onder invloed van het nabij gelegen pompstation. De toppen en

dalen in de gemeten grondwaterstanden corresponderen niet met die in de andere buizen.

Door het intekenen van de grondwaterstand in dwarsraaien wordt een beeld gevormd van de grondwaterstand ten opzichte van maaiveld. In de fig. 18, 19 en 20 zijn als voorbeelden weergegeven de raaien AA, BB en DD. De ligging van deze doorsneden is in fig. 16 aangegeven.

Raai AA in het noordelijkste deel gelegen kruist, de Hoogelaarsleiding twee maal en ligt in het meest vlakke deel van het onderzoeksgebied. In natte perioden stijgt het grondwater hier tot dichtbij het maaiveld. Tussen de peilbuizen 23 en 19 is het smalle dal van de Hoogelaarsleiding duidelijk waarneembaar. De wat hoger gelegen gronden tussen de peilbuizen 27 en 23 vertonen een vrij hoge grondwaterstand die waarschijnlijk een gevolg is van fijn leemhoudende zanden in de ondergrond. De oostelijke waterscheiding ligt aan de weg Wierden-Hoge Hexel bij buis 18. De aldaar optredende daling van het grondwater naar het oosten kan worden veroorzaakt door lagere grondwaterstanden in het gebied van Vriezenveen of door het pompstation Hoge Hexel van de WMO.

In de raai BB (fig. 19) is in het westen de sterke invloed van de lemige ondergrond waar te nemen aan de hoge grondwaterstanden bij buis 25. Op de droge zandige dieper ontwaterde westzijde van deze leembult is dan ook bos aanwezig. Op enkele honderderden meters ten oosten van de Hoogelaarsleiding begint het grondwatervlak weg te duiken zoals bij buis 14 is te zien. Het freatisch niveau van buis 13 ligt ruim 8 m hoger dan bij buis 14 over een afstand van 600 m. Waarschijnlijk geeft buis 13 een schijnspiegel aan en is de werkelijke waterstand veel lager door onttrekking via het pompstation. In de zomer van 1972 stond buis 14 namelijk geheel droog evenals de Hoogelaarsleiding.

De invloed van het drinkwaterleiding pompstation te Wierden van het Gemeentelijke Energie en Waterleidingbedrijf Almelo is in het zuiden van het onderzoeksgebied duidelijk merkbaar. In raai DD (fig. 20) begint reeds oostelijk van de Hoogelaarsleiding het grondwater in de richting Wierden te dalen. In een peilbuis van het pompstation langs de spoorlijn ten zuiden van buis 1 werd een grondwater-

diepte gemeten van ongeveer 2,60 m⁺NAP terwijl in buis 2 een waterstand van ongeveer 10,30 m⁺NAP werd berekend als de hoogte van de schijnspiegel.

In het westelijk deel van raai DD zijn de grondwaterstanden in het natuurreservaat hoog en vele veenputten staan vol water.

In fig. 16 zijn met dikke streepijnen de diepten van het grondwater ingetekend die onder invloed staan van de pompstations.

Bij de algemene beschouwing van de isohypsenkaart (fig. 16) kan worden gezegd, dat bijna het hele middengebied bij de opname van februari 1973 een beeld geeft van een zeer vlakke grondwaterspiegel die schommelt tussen de 8 en 8,50 m⁺NAP. Naar het oosten gaand wordt een langgerekte noord-zuid gerichte strook aangetroffen waar het grondwater beneden de 8 m⁺NAP daalt en in het zuiden, ten westen van Wierden zelfs tot beneden de 7 m⁺NAP.

Tegen de stuwwal op stijgen de grondwaterstanden tot grote hoogten, doch deze kunnen alle als schijnspiegels worden opgevat. Voor de vochtvoorziening langs de westflank van deze rug zijn deze hoge schijnspiegels van veel belang voor het gras- en bouwland dat er op wordt aangetroffen.

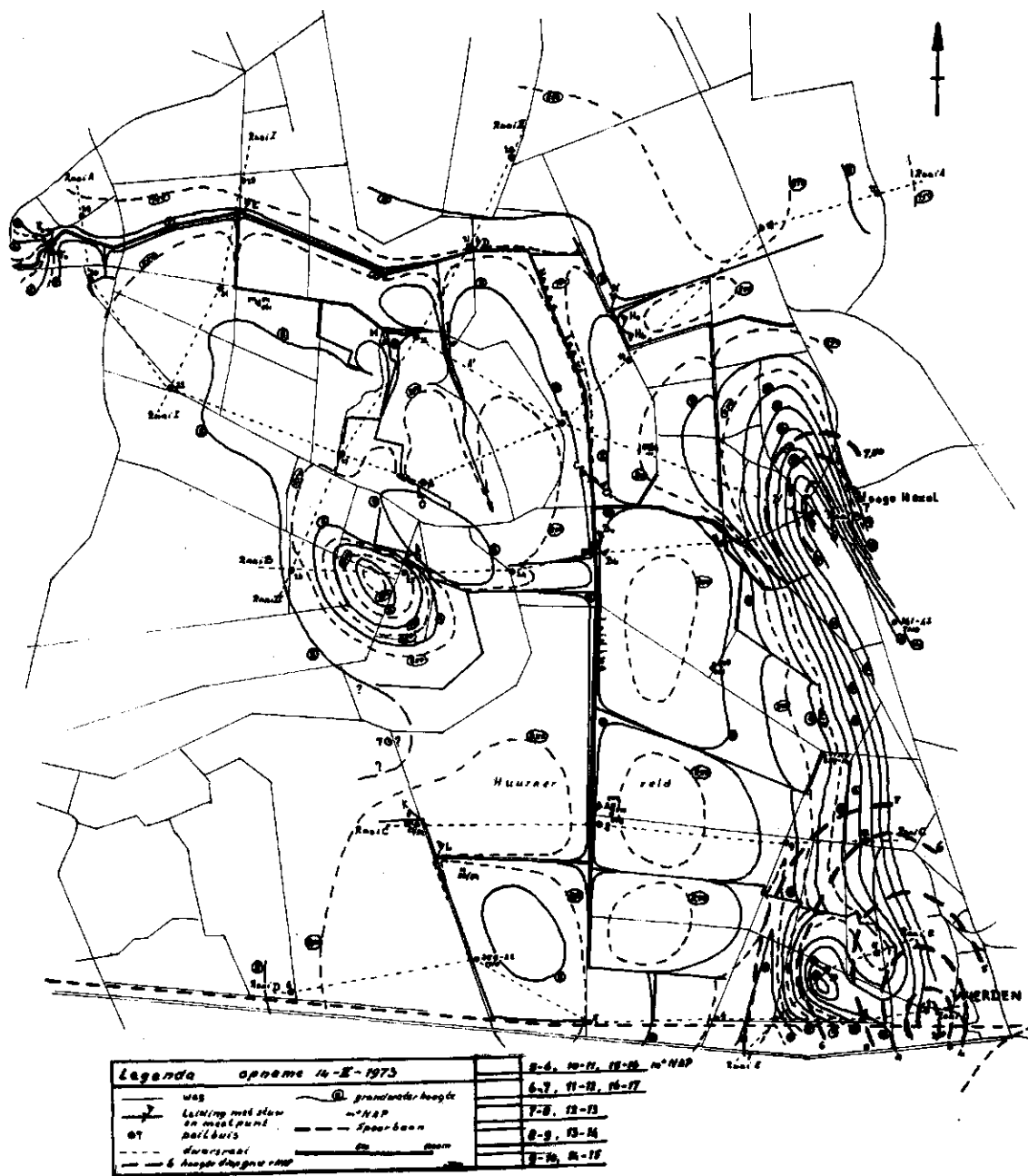


fig. 16. Isohypsenkaart Hoogelaarsleiding 14 febr. '73

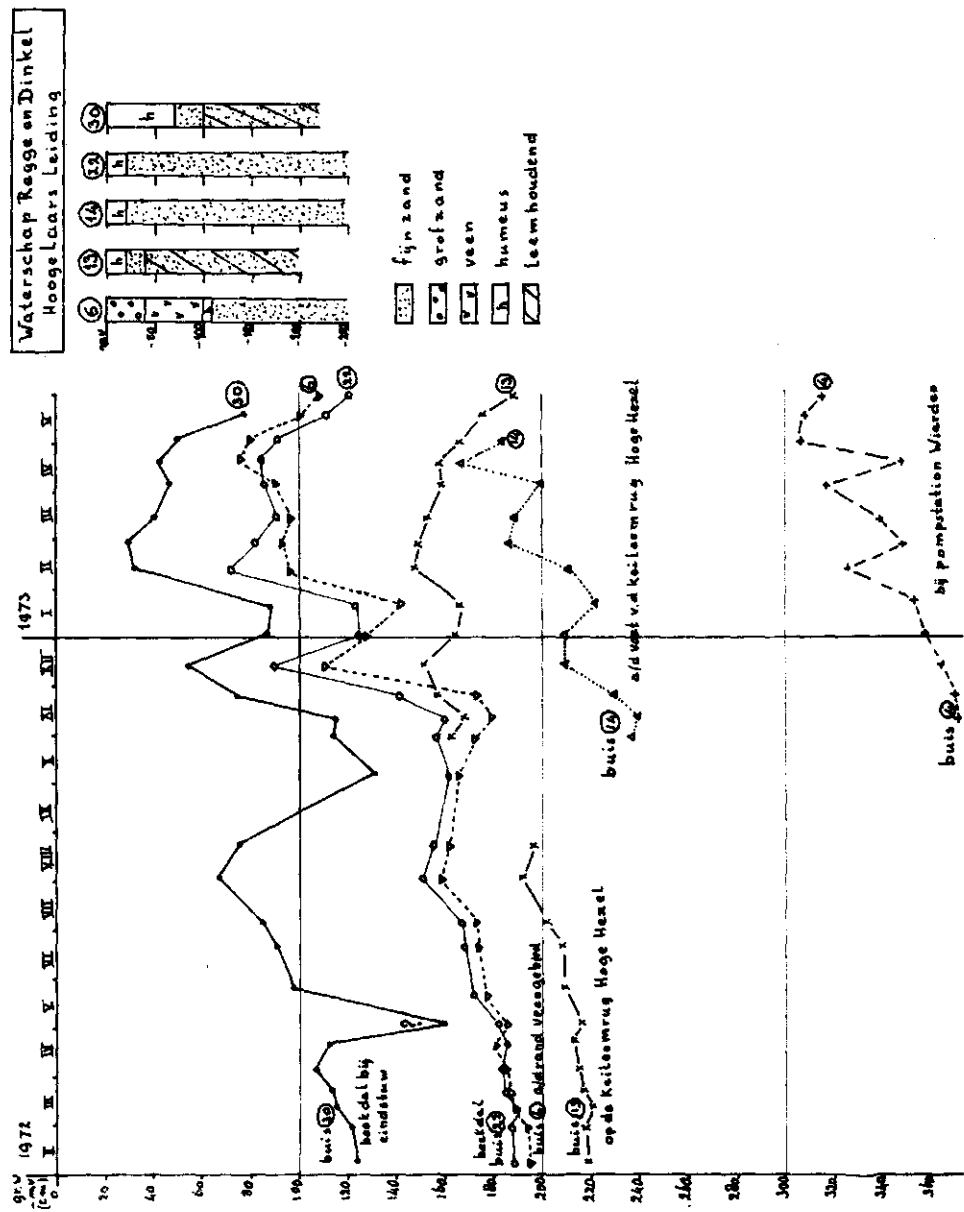


fig. 17. Tijdstijghoogtelijnen van enkele buizen

Onderzoek grondwaterdiepte 1972-1973
 Meteorisch Regge. Dintel. Houtland. Liding.
 6 bladen - blauw ① Lijstende blauw 6

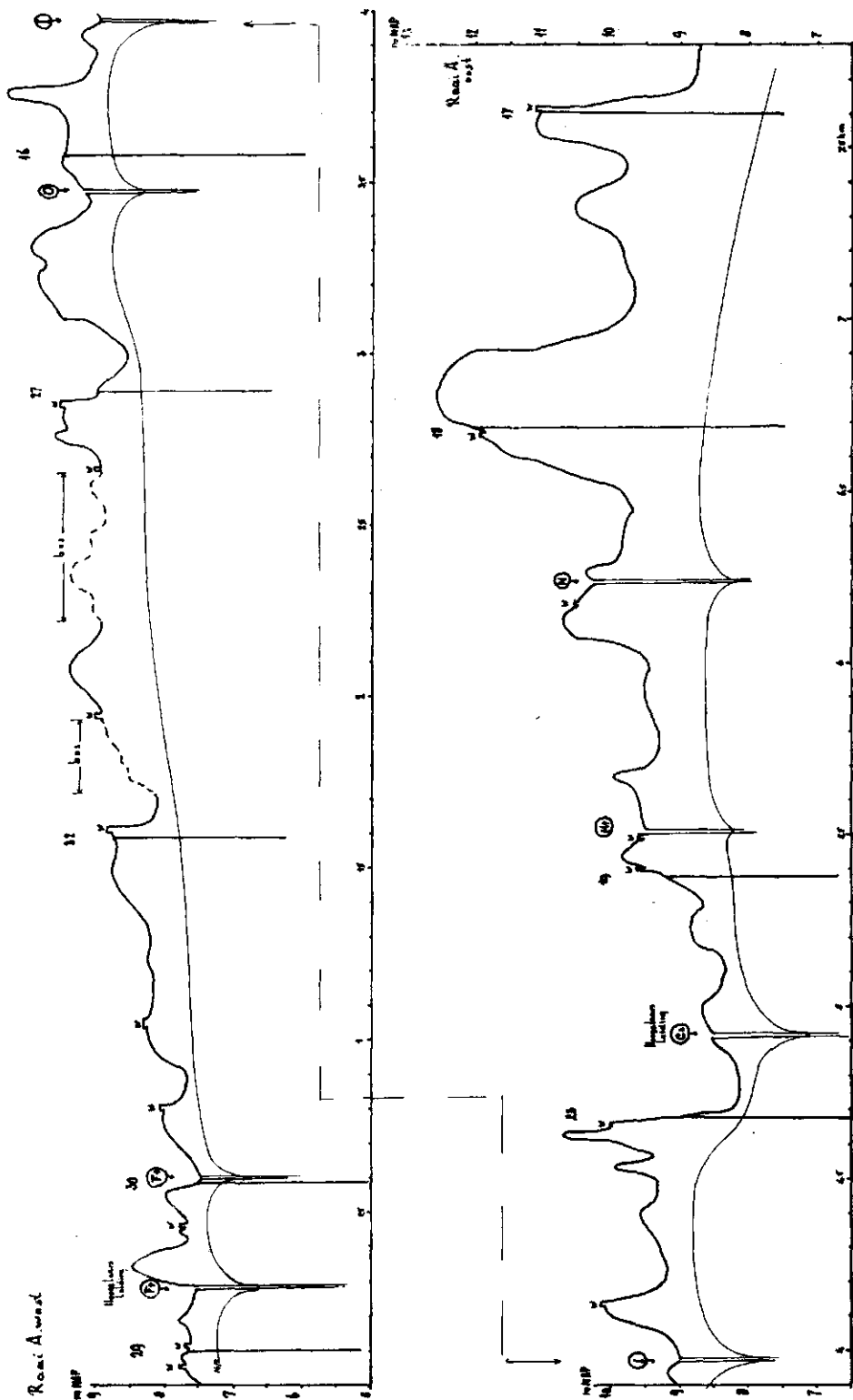


fig. 18. Dwarsraai A met grondwaterdiepte

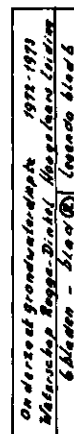


fig. 19. Dwarsraai B met grondwaterdiepte

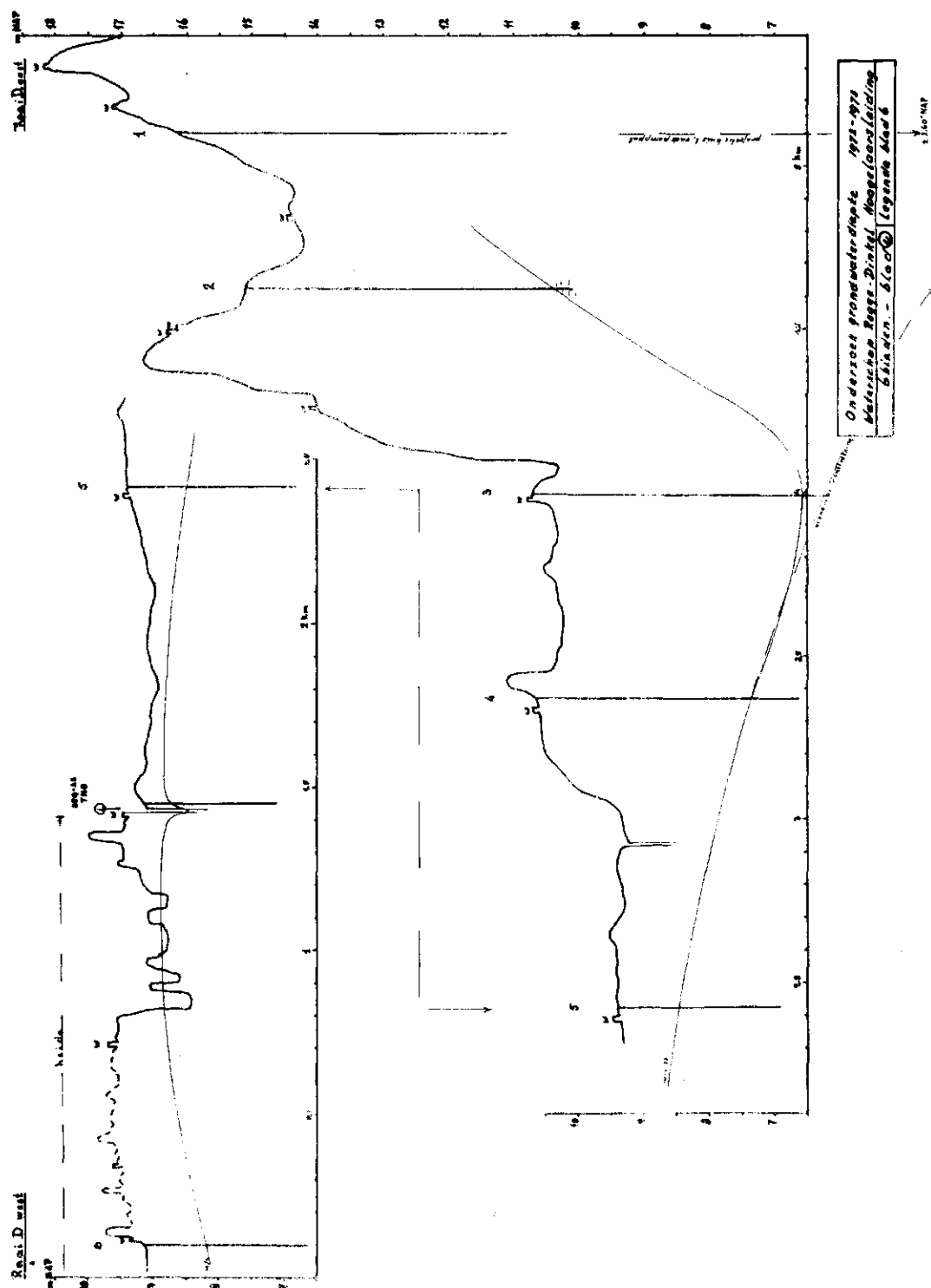


fig. 20. Dwaarsraai D met grondwaterdiepte

SAMENVATTING

Een onderzoek in een vijftal gebiedjes had tot doel een beeld van de grondwaterstroming te vormen ten behoeve van een onderzoek naar de agrarische vervuiling van open- en grondwater.

In h e t w a t e r s c h a p d e A a omvatte het onderzoek het stroomgebied van de Diepe loop, gelegen in een vlakke kom met veenvorming met er omheen iets hogere zandruggen. De doorlatendheid van de grond in de kom is gering, hetgeen blijkt uit de hoge grondwaterstanden tussen de beken. Een plan voor waterinlaat om de vochtvoorziening ten behoeve van de landbouw te verhogen zal weinig effect geven. Bij zware regens zal een groot deel van de neerslag oppervlakkig of door een meer doorlatende bovengrond horizontaal naar de beken afstromen.

In h e t w a t e r s c h a p v a n d e B a a k s e B e e k ligt het onderzoeksgebied van de Kloosterlaak op de flank van een zandterras waarvan de rand gevormd wordt door de weg Zelhem-Hengelo-Vorden. Het noordelijke deel van deze rand is door beken sterk versneden. Door deze situatie heeft steeds een grondwaterstroom vanuit het terras naar het westen plaats, waardoor in de laagste delen aan de voet hoge grondwaterstanden kunnen optreden door kwel. De grondwaterstanden zijn thans redelijk goed. Door de leemhoudende beekbezinkingsgronden stroomt het water snel weg. In droge tijden heeft steeds grondwateraanvoer plaats uit het terras, waardoor de fluctuaties klein zijn.

In het onderzoeksgebiedje in h e t w a t e r s c h a p v a n d e B e r k e l wordt in regentijden snel en veel water uit de hoger-gelegen tertiaire gronden, onder andere via de Leerinkbeek afgevoerd. De profielopbouw is zeer wisselend. Deze bestaat uit zandruggen, grove zandbanen, en uit fijn zandige tot sterk leemhoudende gronden. Het grondwater loopt dan ook bij regens sterk op, maar kan na een lange droge tijd diep wegzakken.

In h e t w a t e r s c h a p S a l l a n d is de situatie in het stroomgebied van de Raalterwetering ook sterk wisselend. In de ondergrond wordt op 1 à 1,5 m diepte grof zand aangetroffen, dat in contact staat met de grove zanden in de stuwwal in het oosten van het

waterschap. Dit zandpakket vormt de bovenste watervoerende laag. Waar de afdekkende dekzandlaag dik is kan het grondwater diep wegzakken zoals in de oost-west lopende dekzandrug bij Heino. Het tijdstip waarop de hoogste en laagste grondwaterstanden voorkomen hangt sterk af van het profiel en de ontwateringsdiepte. Op hetzelfde tijdstip kunnen in het gebied ook hoge grondwaterstanden voorkomen. Als de leidingen tot in of tot dichtbij de grove zandlaag zijn uitgegraven, kan wel of wegzijging optreden.

De aanvoer van grondwater naar het gebied vindt hier op een dieper niveau plaats dan bijvoorbeeld in het waterschap van de Baakse Beek.

In h e t w a t e r s c h a p v a n d e R e g g e e n D i n k e l vond het onderzoek plaats in het gebied van de Hoogelaarsleiding, gelegen in een opgevuld glaciaal dal ten westen van de stuwwal Wierden-Hoge Hexel. In droge tijden als er weinig water uit de vrij smalle stuwwal afstroomt, kunnen de grondwaterstanden zeer diep wegzakken. Door de opvulling van het dal met fijn zand en lemig materiaal lopen de waterstanden in natte perioden hoog op. Mede door de vroegere slechte afwatering is veengroei ontstaan. Enkele veengebieden zijn als natuurgebied gespaard. Bij hoge grondwaterstanden komen in het dal zeer kleine verschillen voor in de grondwaterhoogte. Door de aanwezigheid van twee pompstations in de stuwwal wordt aan de westflank ervan een aanzienlijke verlaging van de grondwaterstand geconstateerd.

LITERATUUR

- BON, J., 1973. Verschillen in grondwaterfluctuaties in het stroomgebied van de Raalterwetering. ICW nota 743.
- 1969. De invloed van bos in Nederland op de afvoer van beekgebieden. Waterschapsbelangen 54.1. ICW verspr. overdr. 75.
- 1968. Topografie en vorm van het grondwatervlak als achtergrond van de te verwachten afvoeren in de Gelderse Achterhoek. Cult. techn. tijdschr. 8.3. ICW verspr. overdr. 69.
- 1973. Het hanteren van afvoernormen in stroomgebieden op de zandgronden in Nederland. Watersch.bel. 58.4. ICW verspr. overdr. 136.
- FREEVE, J., 1958. De landbouwwaterhuishouding in de provincie Overijssel. Comm. Onderz. Landbouwwaterhuish. Ned. TNO.