

NN31545.0743

NOTA 743

mei 1973

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

VERSCHILLEN IN GRONDWATERFLUCTUATIES IN HET
STROOMGEBIED VAN DE RAALTER WETERING

ir J. Bon



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

IND. 210154-01

I N H O U D

	Blz.
INLEIDING	1
LIGGING VAN HET GEBIED	1
BODEMKUNDIGE GEGEVENS	2
GRONDWATERSTANDEN	3
GRONDWATERFLUCTUATIES	4
SAMENVATTING	6
LITERATUUR	7

INLEIDING

Voor het verkrijgen van een stromingsbeeld van het grondwater ten behoeve van het onderzoek naar de kwaliteit van het grondwater in agrarische gebieden, werd in het bovenstroomse gebied van de Raalter Wetering in 1971 een netwerk van grondwaterbuizen geplaatst met behulp van een grondboor. De bedoeling was de diepste en de hoogste grondwaterstanden in een kaartbeeld vast te leggen. Deze situaties zouden zich voordoen na bepaalde klimatologische omstandigheden zoals na een langdurige droogte of na zware regenval. Men veronderstelt dan dat op een bepaald moment de 'diepste' of de 'hoogste' grondwaterstand optreedt.

LIGGING VAN HET GEBIED

Het onderzoeksgebied wordt in het oosten begrensd door het kanaal Raalte-Lemelerveld. In het noorden door de weg Heino Lemelerveld en in het zuid-westen door de lijn Raalte-Heino langs de Hondemotswetering. Binnen deze driehoek stroomt de Raalter Wetering, die midden in het gebied ontstaat uit drie leidingen, te weten de Wooldvloedgraven, de Oosterbroeksleiding en de Linderterleiding. Langs de noordgrens van het gebied stroomt de Heinose vloedgraven. Ten zuiden van Heino voert deze door een koppelleiding het water naar het zuiden in de Raalter Wetering. De drie eerstgenoemde leidingen ontvingen voor de beekverbetering water uit het gebied ten oosten van het kanaal via syphons. Door middel van schuiven is het mogelijk water vanuit het kanaal in de leidingen in te laten uitgezonderd bij de Oosterbroeksleiding.

BODEMKUNDIGE GEGEVENS

Tijdens het plaatsen van de grondwaterbuizen werd een globale profielbeschrijving gemaakt, waarbij onder andere gelet werd op de aanwezigheid van fijn of grof zand. Het grove zand werd in het grootste gedeelte van het gebied onder de dekzandlagen aangetroffen behalve in de noordelijke rand, waar binnen de boordiepte tot 3 m geen grof zand werd aangetroffen. In de getekende dwarsprofielen van het gebied, zoals in fig. 1 een tweetal zijn weergegeven, kon de top van het grove zandpakket van het fluviatiële laagterras worden ingetekend. Enkele aanvullende diepere boringen waren nodig om in twijfelgevallen de juiste diepte vast te stellen.

Fig. 1 geeft een overzicht van de diepte van het grove zand in meters boven NAP.

Uit de hoogteligging van het grove zand kwam een patroon van beekdalen aan het licht in het fluviatiële laagterras. Door de oost-west verlopende jonge dekrandrug vanaf Heino richting kanaal zijn vele oude beekdalen dichtgestoven die daardoor naar het zuid-westen ombogen en een nieuwe loop zochten zoals bij de Woolvloedgraven en Raalter Wetering (KNIBBE, 1969).

Het grove zand in de ondergrond heeft een belangrijke invloed op het afvoerregiem van de beken vooral op die plaatsen waar de beekbodem in of dicht bij het grove zand ligt zoals bij het deel van de Wooldvloedgraven dat naar het zuid-westen ombuigt en de grove zandondergrond doorsnijdt (BON, 1972). Ook de Hondemotswetering ligt bijna of gedeeltelijk in het grove zand.

Uit de dwarsprofielen is tevens de dikte van de afdekkende laag boven het grove zand bekend. Met deze gegevens is een kaart vervaardigd (fig. 2) die de dikte van dit fijne dekzand aangeeft met verwaarlozing van plaatselijke kleine toppen en laagten.

In het noordelijk gebied en in het westen langs de weg Raalter-Heino ligt een dik pakket jong dekzand en in de rest een wisselende dikte oud dekzand. Door de opvullingen van de oude beekdalen liggen thans in deze vlakke dalen dikke pakketten fijn en lemig zand.

GRONDWATERSTANDEN

De grondwaterstanden en beekpeilen werden gemiddeld eens per maand door het Waterschap Salland waargenomen. De eerste waarneming vond plaats in december 1971 in een tijd van stijgende grondwaterstand na een droge zomer en herfst. Nagegaan werd of het mogelijk was een opnamedatum te krijgen waarop voor alle buizen de 'diepste' en 'hoogste' waterstand werd bereikt. Hierdoor zou een beeld gevormd kunnen worden van het grondwatervlak in de beide uiterste standen en van de fluctuatie die heeft plaatsgehad.

Het bleek echter niet mogelijk te zijn om voor alle buizen een opnamedatum te vinden die de diepste of hoogste grondwaterstand aangaf.

Door in de lijsten met grondwaterstanden iedere buis met een dik minteken de laagste waargenomen stand aan te geven en met een dun minteken deze laagste stand met een marge van 5 cm, verkrijgt men een overzicht wanneer deze laagste peilen werden bereikt. Het hoogste peil werd met een dik plusteken aangegeven en met een dun plusteken wanneer dit peil tot op 5 cm na werd bereikt. Met weglating van de peilen geeft fig. 4 een overzicht van de tijdstippen waarin de laagste en hoogste peilen voorkwamen. Het valt direct op dat de buizen 1 tot en met 14 alle gelegen in de noordelijke stuifrug het diepste peil in december 1971 aangaven en bijna alle de hoogste stand in juli 1972. Ook vele buizen langs de weg Raalte-Heino vertonen dit verschijnsel.

De overige buizen gaven de diepste stand in de maanden augustus en september maar vooral in oktober, terwijl het hoogste peil bij praktisch al deze buizen in november werd waargenomen, veroorzaakt door de regenstorm van 13 november.

De eerste groep buizen ligt in de de noordelijke dekzandrug en in dik pakket van dekzand bij de weg Raalte-Heino.

Door de grote en langdurige droogte in 1971 daalden de grondwaterstanden in deze dekzanden diep tot aan of dicht bij het grove zand. Door dit grove zand vindt de afstroming plaats vanuit de gestuwde heuvels in het oosten, naar de IJssel. Dit zandpakket vormt de bovenste watervoerende laag.

De buizen in het dal van de Raalter Wetering-Lindeterleiding

zoals de nummers 28, 29 en 30 hebben de diepste grondwaterstand met een marge van 5 cm, vijf maal bereikt, zie fig. 5. In het gebied van de Oosterbroeksleiding waar het grove zand dicht onder het maaiveld ligt werden de diepste standen in augustus, september en oktober bereikt.

De hoogste grondwaterstanden werden in een groot gedeelte van het gebied bereikt in november 1972 (fig. 6). In het gebied waar het grove zand dicht onder het maaiveld ligt aan weerszijde van de Oosterbroeksleiding steeg het grondwater snel door de aanvoer uit het achterland en door de regens ter plaatse die slechts een dun pakket dekzand hadden te passeren. In de kern van de noordelijke dekzandrug rondom de Heinose vloedgraven was tot november het grondwater nog zo diep, dat de hoogste stand pas na de regens van februari 1973 werd bereikt.

STOL (1965) vermeldt dat de grondwaterstand op een gegeven tijdstip kan worden opgevat als een functie van een aantal bodemkundige, hydrologische en meteorologische factoren. In dit kleine onderzoeksgebied kunnen de meteorologische factoren als gelijk worden beschouwd. De bodemkundige factoren verschillen veelal naar plaats door verschillen in dekzanddikte, de aanwezigheid van leemlagen en in de hoogteligging van de grove zandondergrond. Vooral deze laatste factor heeft een grote invloed door de grote doorlatendheid en de ontwatering naar de beken en geulen in de ondergrond.

GRONDWATERFLUCTUATIES

De invloed van de novemberstorm 1972 op de grondwaterstijging kan globaal worden nagegaan door de weergave van de verschillen in de grondwaterpeilen tussen de oktober en november opname in fig. 7. De grootste fluctuaties van het grondwater komen voor tussen de Wooldvloedgraven en de Lindeterleiding waar het grove zand hoog ligt. De kleinste fluctuatie wordt aangetroffen in de noordelijke dekzandrug bij buis 3 en langs de sterk drainerende Hondemotswetering, waarvan de bodem in het grove zand ligt.

De totale fluctuatie in het grondwater sinds het begin van de

opname is in fig. 8 weergegeven. Opmerkelijk is dat het beekdal van de Raalter Wetering evenals in fig. 7 geringe fluctuaties vertoont evenals het bovenste pand van de Hondemotswetering.

Om een indruk te krijgen hoe het grondwaterstandsverloop gedurende de waarnemingsperiode is geweest, is in fig. 9 het verloop in drie gebiedstypen met ieder twee grondwaterbuizen aangegeven.

De drie gebiedstypen kunnen worden aangegeven als die met een dik dekzandpakket, zoals in het noorden en op enkele plaatsen langs de weg Heino-Raalte, de gebieden met het grove zand dicht onder het maaiveld, zoals ten westen van het kanaal en de beekdalen die diep zijn ingesneden in het grove zand en die tevens onder het stuwbeheer staan.

De buizen in de dekzandrug begonnen met zeer diepe grondwaterstanden als gevolg van de langdurige droge voorperiode. Ze lopen langzaam op door de regens en de geringe verdamping in de winter en in het voorjaar tot juli 1972, waarna ze weer flink dalen. Na de regens van november dalen de grondwaterstanden niet veel meer en is de vochtverdeling in het profiel in evenwicht met de grondwaterdiepte. Daardoor kunnen de regens in februari 1973 het grondwater weer verder doen stijgen.

De minder diep ontwaterde gronden met een dunne dekzandlaag reageren direct op de neerslag doch door de grote doorlatendheid van de ondergrond is de top spoedig verdwenen. De beekdalgronden reageren ook snel op de regenval doch de fluctuaties zijn ten opzichte van de overige groep meer gedempt. De fluctuaties zijn daar het kleinst door de doorlatendheid van de ondergrond en het stuwbeheer.

Wil men in een dergelijk klein gebied een relatie vinden tussen de grondwaterstanden van een stambuis en die van een andere buis, door het maken van een fluctuatiediagram, dan zal dat ondanks de geringe oppervlakte van het gebied zeer moeilijk zijn, doordat het hydrologisch zeer heterogeen is samengesteld (zie fig. 10). Als stambuis is gekozen, buis 36, gelegen aan de weg Raalte-Heino waar 2,30 m dekzand aanwezig is. Als andere buizen zijn genomen de buis 3 in de dekzandrug en buis 20 in het oosten waar het grove zand ondiep aanwezig is. Buis 3 vertoont in fig. 9 een langzame stijging

van het grondwater, terwijl de andere buizen al eerder op de neerslag reageren. In fig. 10 zijn de na elkaar waargenomen waterdiepten met pijltjes aangegeven.

Pas wanneer de vochtevenwichtstoestand bij buis 3 is bereikt wordt een correlatie gevonden van de grondwaterfluctuaties met buis 36. Deze correlatie is in fig. 10 met een streeplijn aangegeven.

Tussen de buizen 20 en 36 is een correlatie moeilijk aan te geven, gezien de grote verschillen in dikte van de dekzandlaag, te weten 0,70 en 2,30 m. Het grootste deel van de waargenomen grondwaterdiepten liggen bij buis 20 in de grove zandondergrond, die sterker afhankelijk is van de wateraanvoer uit het achterland dan van de op het maaiveld gevallen neerslag.

SAMENVATTING

Uit het waarnemingsmateriaal van grondwaterstanden uit een klein gebied gedurende ruim een jaar blijkt dat de diepste grondwaterstanden niet gelijktijdig in alle buizen optreden, wanneer de profielopbouw in het gebied heterogeen is. Hetzelfde geldt ook voor de hoogste grondwaterstanden. Ook de diepte van het grondwatervlak beneden maaiveld heeft door de verschillen in de bergingscapaciteit een grote invloed op de fluctuaties. Hoe dieper het grondwatervlak beneden maaiveld ligt des te groter is het bergend vermogen van de grond. Hierdoor worden de fluctuaties meer gedempt dan wanneer het grondwatervlak ondiep is.

Bij het maken van een fluctuatiediagram van het grondwater met een diep en een ondiep ontwaterd profiel zal een stippenzwerm ontstaan.

De invloed van een grove zandlaag ondiep in het profiel gelegen, kan zeer groot zijn als deze grove laag de watervoerende laag is die uit het hogergelegen achterland wordt gevoed. Liggen gronden met een grove ondiep gelegen zandondergrond dicht bij diepe leidingen, dan zal de drainerende invloed van deze leidingen bij een laag peil zich tot vrij grote afstanden kunnen doorwerken. Hierdoor zullen de grondwaterstanden naast de leidingen betrekkelijk weinig fluctueren zoals bij de Hondemotswetering.

Het maken van een kaart met de diepste en hoogste waargenomen grondwaterstand is slechts mogelijk, wanneer het waarnemingsmateriaal onafhankelijk van elkaar en in de tijd wordt gebruikt. De tijdstippen waarin de diepste en hoogste grondwaterstanden in de buizen voorkomen zijn namelijk niet gelijk.

Grondwaterfluctuatiediagrammen die van een heterogeen gebied worden gemaakt, zullen slechts door de keuze van een groot aantal stambuizen tot een redelijk resultaat leiden. Bij de keuze van een enkele of twee stambuizen zullen vele stippenzwermen in de diagrammen optreden.

LITERATUUR

- BON, J., 1972. De hydrologie van Groot Salland, nota 694 ICW.
- KNIBBE, M., 1969. Gleijgronden in het dekzandgebied van Salland. Versl. Landbouwk. Onderz. 726 Pudoc, Med. v.d. Stichting voor Bodemkartering. Bodemk. studies 8.
- STOL, Ph.Th., 1965. Het effect van faseverschuivingen op het grondwaterstands-fluctuatiediagram. Landbouwk. Tijdschr. 77.14 Meded. ICW 80.

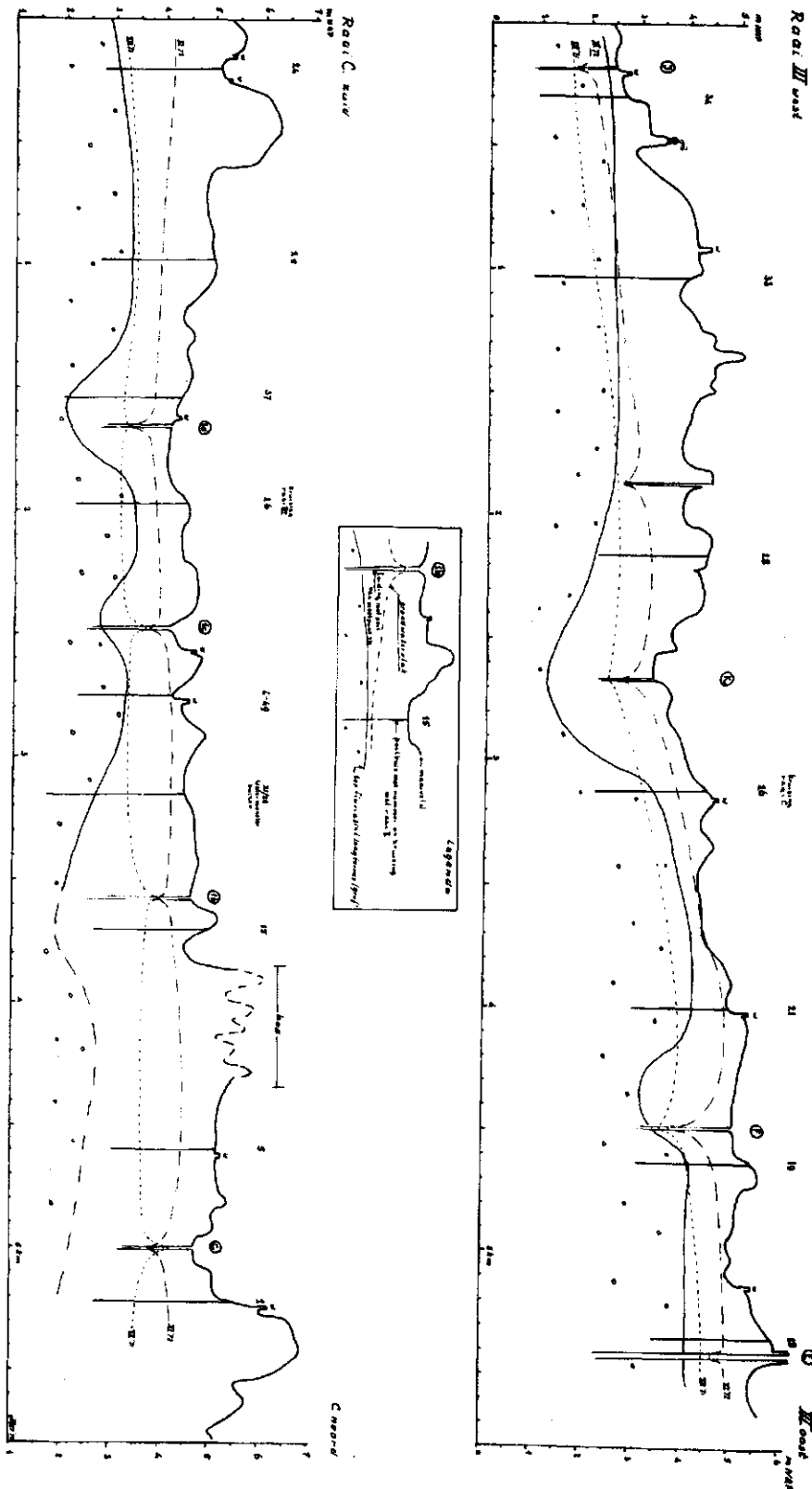


Fig. 1. Twee dwarsraaien n-z en o-w met grondwaterdiepten en de hoogteligging van het grove fluviatiële laagterras

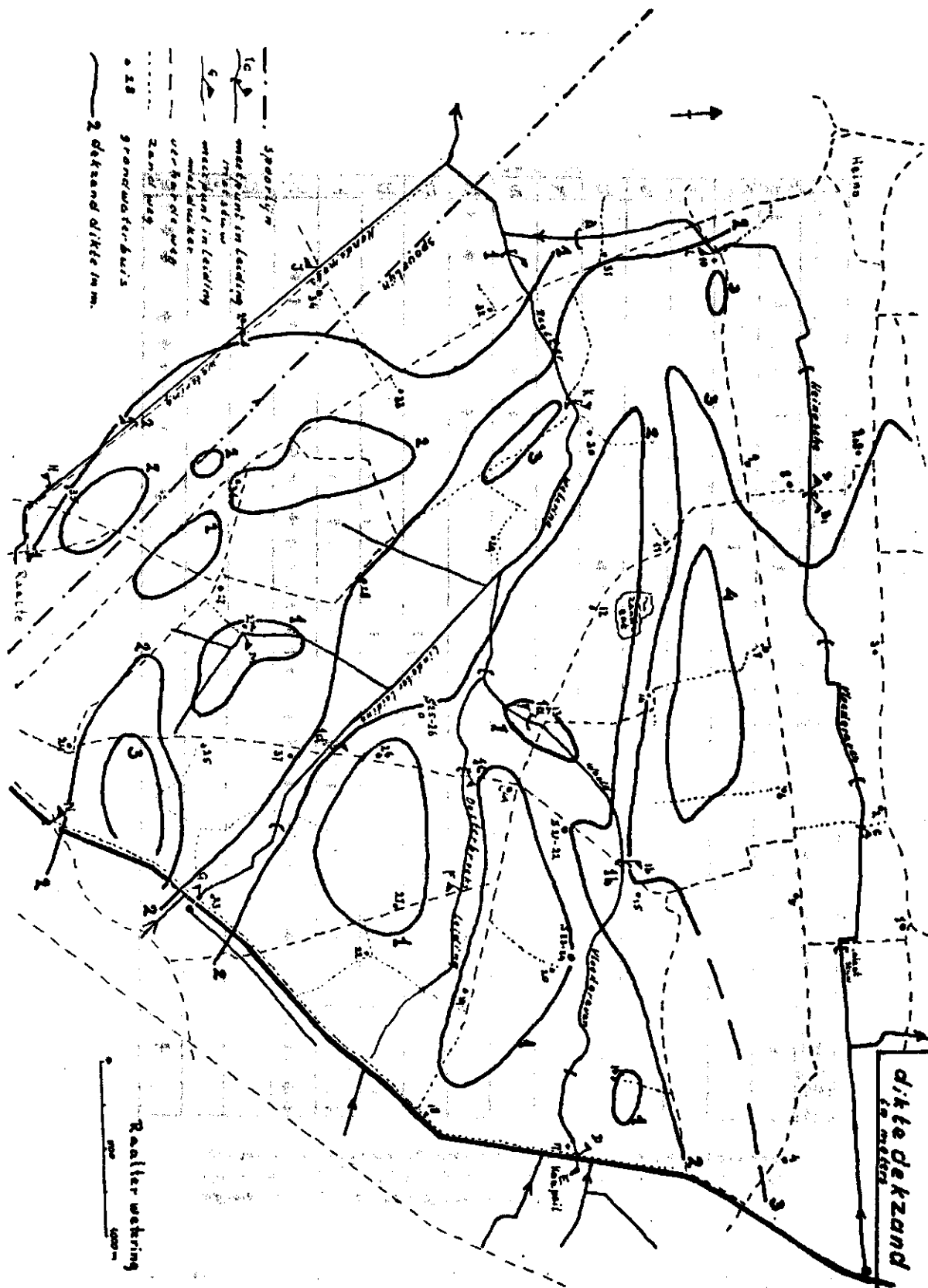


Fig. 3. Kaart van de dekzanddikte in meters

buis nr	maand														II
	III	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	
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	-								-	-		+			+

Overzicht van het voorkomen van de laagste en hoogste grondwaterstanden. = laagste peil, - id-rem marge
 ⊕ hoogste peil, + id-rem marge

Fig. 4. Tijdstip van voorkomen van de hoogste ⊕ en laagste = grondwaterstand per buis met een marge van 5 cm (+ of -)

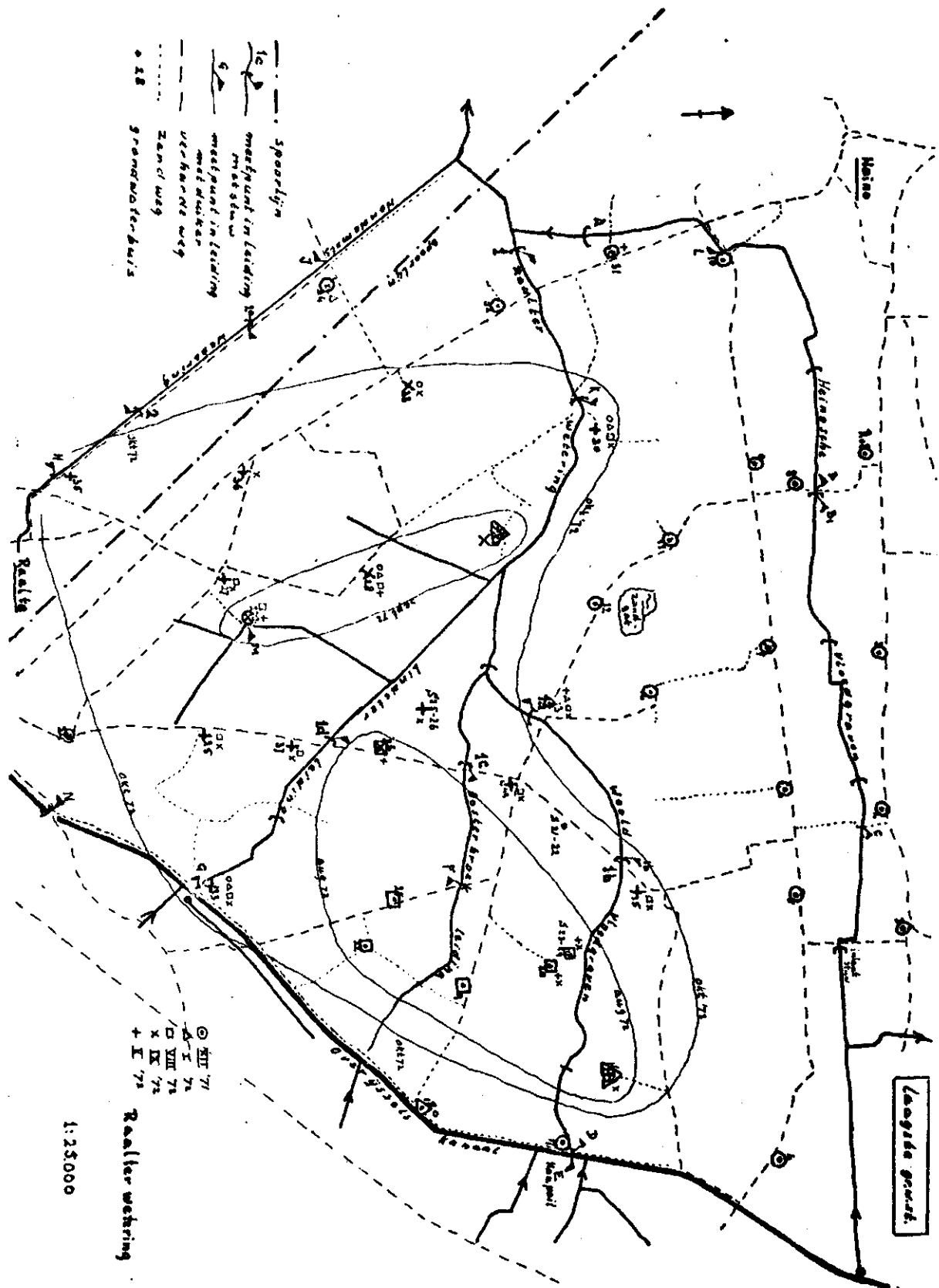


Fig. 5. Gebiedsoverzicht met de maand waarin de laagste grondwaterstand werd bereikt of tot op 5 cm na werd benaderd

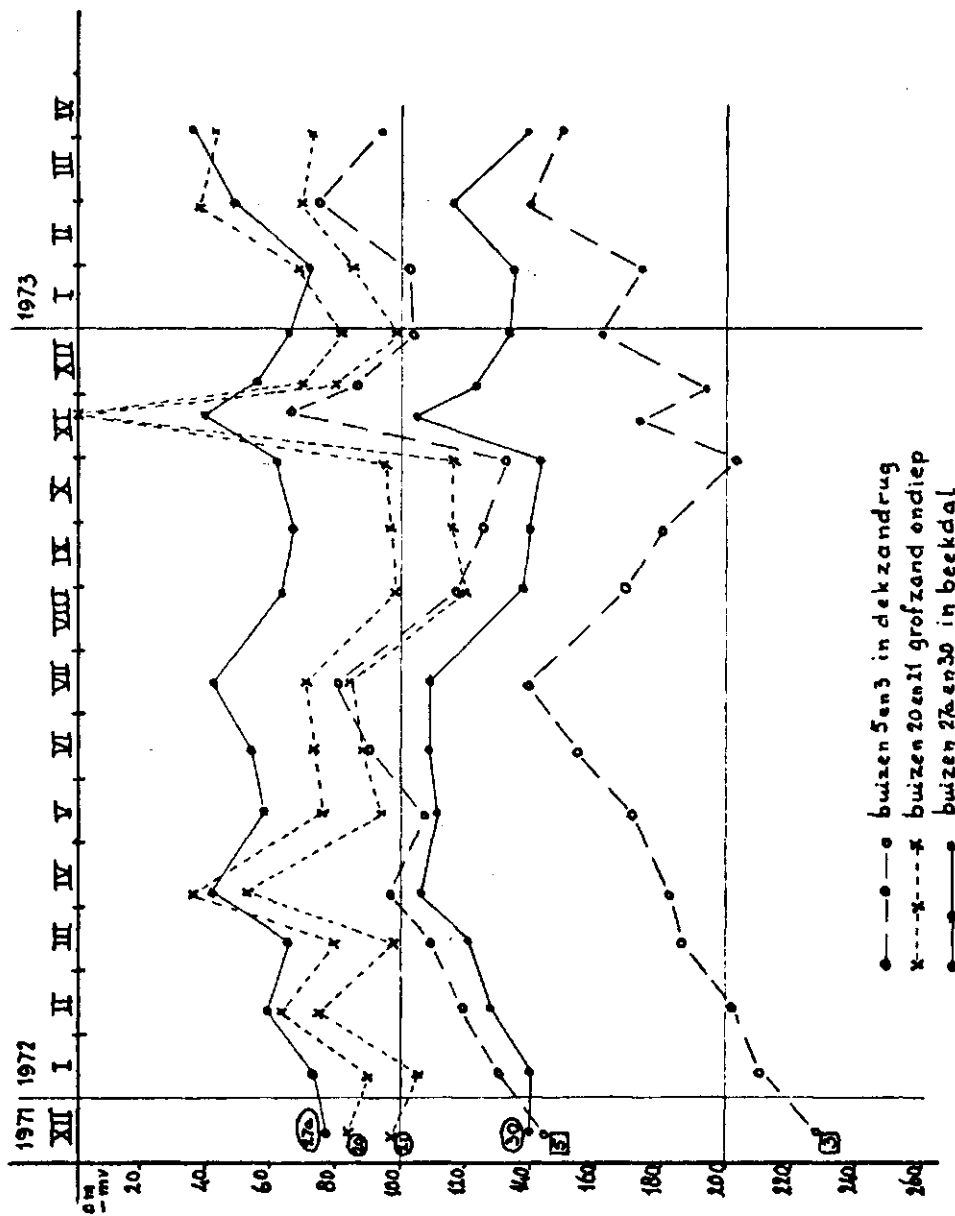


Fig. 9. Tijdstijghoogtelijnen van het grondwater in drie hydrologische gebiedsonderdelen

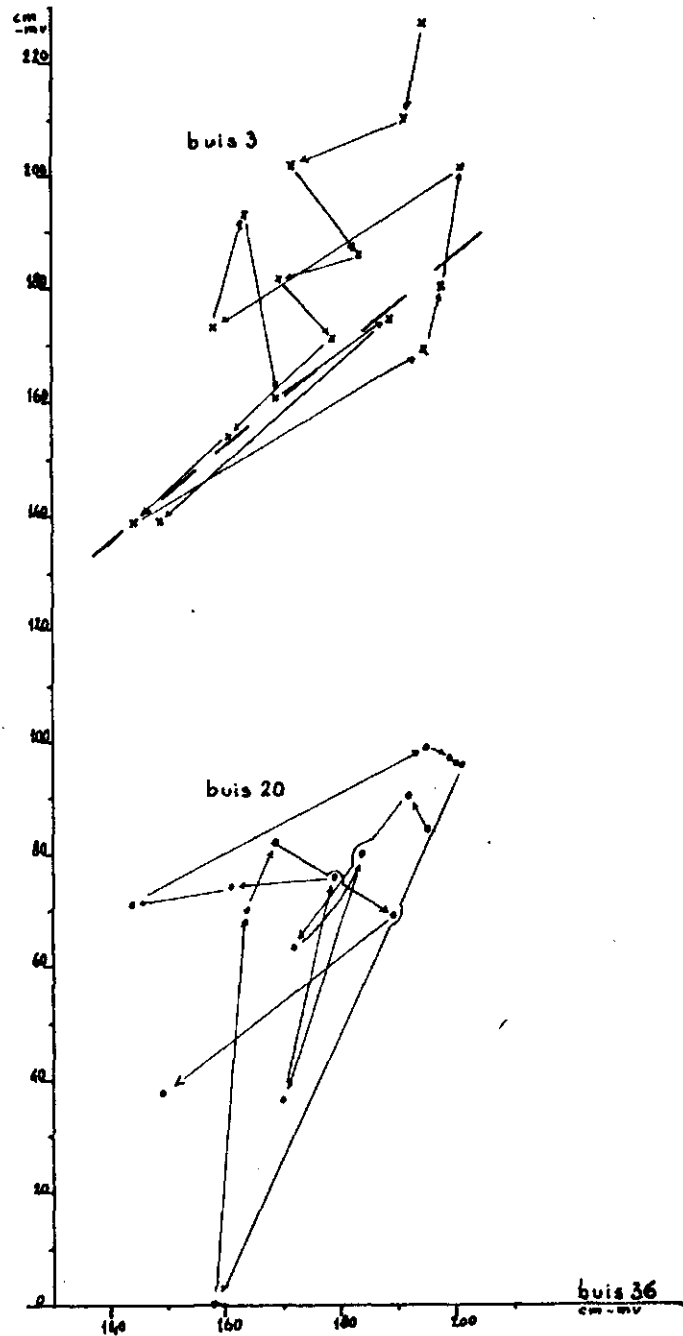


Fig. 10. Fluctuatiediagrammen van de peilbuizen 3 en 20 tegen buis 36