

IN31545.1033

januari 1978

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding  
Wageningen

BIBLIOTHEEK DE HAAR  
Droevendaalsesteeg 3a  
Postbus 241  
6700 AE Wageningen

ONDERZOEK NAAR VERDROGINGSSCHADE VEROORZAAKT  
DOOR DE AFDAMMING VAN HET  
VEERSE MEER

Ing. B. van der Weerd

CENTRALE  
LANDBOUWCATALOGUS

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemidde-  
len, 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.



0000 0941 1568

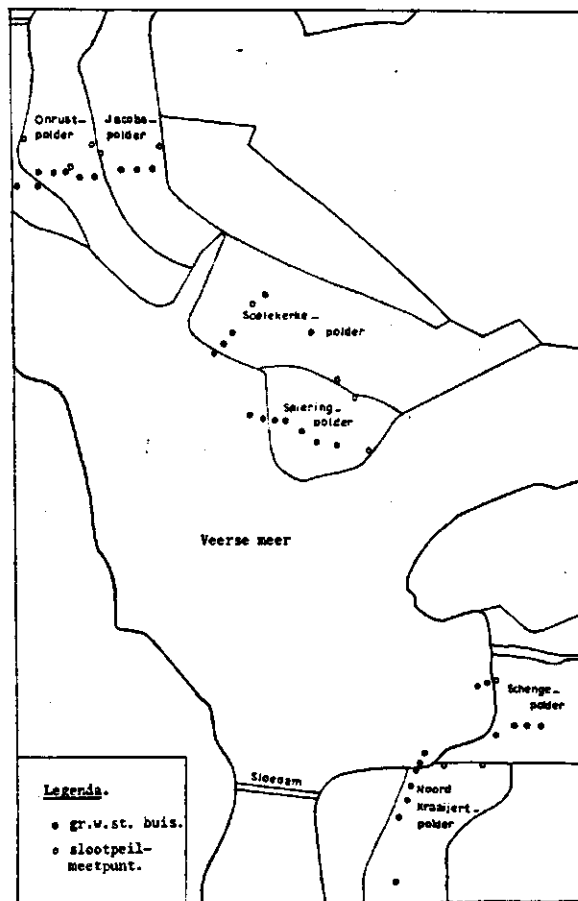
1791280

## I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. DE WAARNEMINGSPUNTEN	2
3. WIJZE VAN ONDERZOEK	3
3.1. De langjarige gemiddelde grondwaterstand als verge- lijkbasis	3
3.2. Toepassing van correlatiediagrammen voor de vast- stelling van de grondwaterstandsverlaging	3
3.3. Bepaling van de gemiddelde grondwaterstand tijdens het groeiseizoen voor en na de afdamming	5
3.4. Bodemtype en verdrogingsgevoeligheid	5
3.5. Vaststelling verdrogingsschade	7
4. ONDERZOEKSRESULTATEN	8
4.1. Noord Kraaijert- en Schengepolder	8
4.2. Spiering- en Soelekerkepolder	12
4.3. Onrust- en Jacobapolder	17
5. SAMENVATTING EN DISCUSSIE	20

## 2. DE WAARNEMINGSPUNTEN

Om een goede vergelijking van de grondwaterstand vóór en na de afdamming mogelijk te maken zijn in 1977 30 grondwaterstandsbuizen teruggeplaatst op de plekken waar ook in 1955/'56 waarnemingen zijn verricht. Voorts is ook een aantal slootpeilmeeptpunten in het meetnet opgenomen. De hoogte van de buizen en het maaiveld ter plaatse, alsmede de slootpeilmeeptpunten zijn ingemeten ten opzichte van N.A.P. De waarnemingspunten zijn vanaf januari t/m oktober 1977 wekelijks waargenomen. Een algemeen overzicht van de ligging der meetpunten is gegeven in figuur 1. Voor een meer gedetailleerd overzicht wordt verwezen naar de figuren die behoren bij de per polder behandelde onderzoeksresultaten.



Figuur 1. Overzicht waarnemingspunten grondwaterstandsbuizen en slootpeilmeeptpunten.

### 3. WIJZE VAN ONDERZOEK

#### 3.1. De langjarige gemiddelde grondwaterstand als vergelijkingsbasis

Het al of niet optreden van verdrogings schade is sterk afhankelijk van de diepte van het grondwater tijdens het groeiseizoen. In deze periode met veelal een neerslagtekort is het gewas immers in belangrijke mate aangewezen op de vochtvoorraad in de bovengrond en de aanvulling uit het grondwater. Als gevolg van de ongelijke neerslagverdeling zal de grondwaterstand van jaar tot jaar verschillen en daardoor zullen ook de opbrengstdervingen van jaar tot jaar anders zijn. Een vergelijking van de in 1955/'56 gemeten grondwaterstanden met die gemeten in 1977 geeft derhalve slechts een inzicht in het verschil tussen 2 incidentele jaren en is niet voldoende voor het trekken van een conclusie inzake veroorzaakte schade, vooropgesteld dat door de afdamming van het Veerse Meer hiervan sprake is. Om hierover een meer gefundeerde uitspraak te kunnen doen, dient de invloed van de jaarlijkse neerslagverschillen op de grondwaterstand te worden geëlimineerd. Dit kan door gebruik te maken van de gemiddelde grondwaterstand over een aantal achtereenvolgende jaren.

Daar de betreffende metingen zich slechts over 2 incidentele jaren uitstrekken, is dit gedaan met behulp van een sinds 1953 dagelijks gemeten grondwaterstandsbuis in de Nieuwe Kraaijertpolder. Dit meetpunt staat voldoende ver van het Veerse Meer verwijderd om buiten de invloedssfeer van de afdamming te vallen. Bovendien is bekend dat hier vanaf het begin van de metingen de hydrologische situatie ongewijzigd is gebleven.

#### 3.2. Toepassing van correlatiediagrammen voor de vaststelling van de grondwaterstandsverlaging

Voor het relateren van de grondwaterstanden rond het Veerse Meer aan die van het dagelijks waargenomen meetpunt in de Nieuwe Kraaijertpolder is gebruik gemaakt van correlatiediagrammen. In dergelijke diagrammen worden de grondwaterstanden van 2 peilbuizen op dezelfde datum gemeten, tegen elkaar uitgezet en wordt door de punten een gemiddelde lijn berekend. De grondwaterstandsbuis in de Nieuwe Kraaijertpolder heeft hierbij als als stambuis gefungeerd. Van ieder meetpunt zijn twee correlatie-diagrammen

gemaakt. Eén voor de situatie van vóór de afdamming (1955/'56), de ander voor de huidige toestand (1977). Indien er in het tijdsbestek van 1955/'56 t/m 1977 wijzigingen in de waterhuishouding hebben plaatsgevonden, dan zal de regressielijn in het diagram voor 1977 verschoven zijn ten opzichte van die in het diagram voor 1955/'56. De correlatie-diagrammen weergegeven in de figuren 2a en 2b zijn voorbeelden van een situatie die duidt op een sinds 1956 gewijzigde ontwateringstoestand, namelijk een verlaging van het grondwater.

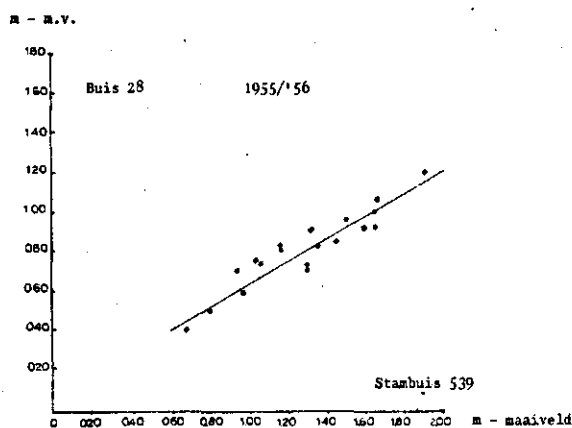


Fig. 2a. De relatie in 1955/'56 tussen de grondwaterstand in buis 28 in de Noord Kraaijertpolder en die in de stambuis.

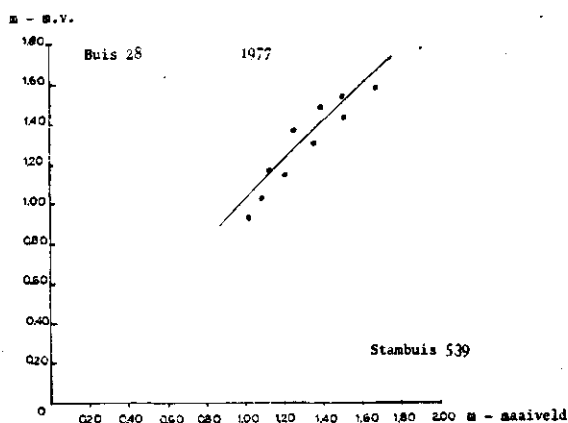


Fig. 2b. De relatie voor dezelfde buizen in 1977. Duidelijk blijkt uit een vergelijking van beide figuren de verlaging die er tussentijds in het grondwater is opgetreden.

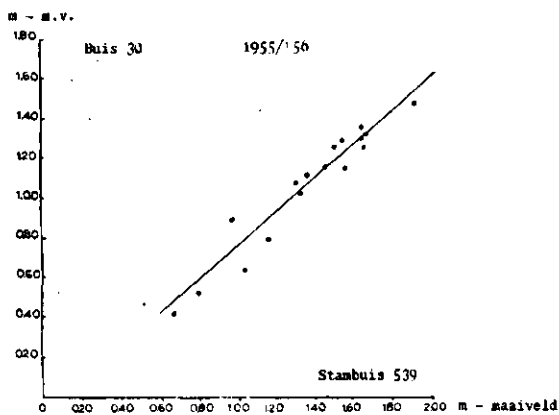


Fig. 3a. De relatie in 1955/'56 tussen de grondwaterstand in buis 30 in de Noord Kraaijertpolder en die in de stambuis.

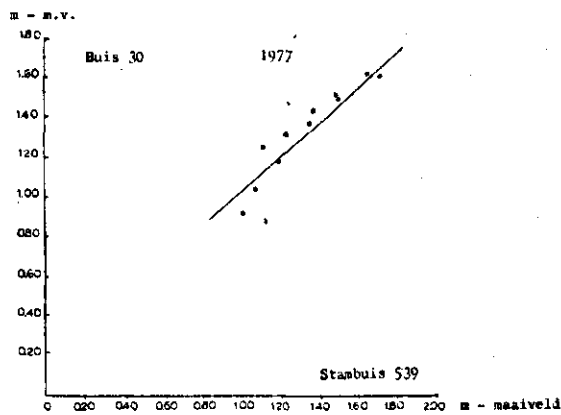


Fig. 3b. De relatie voor dezelfde buizen als in fig. 3a voor 1977. De regressielijn is t.o.v. fig. 3a niet verschoven. Dit wijst op een niet gewijzigd grondwaterregiem na de afdamming.

De figuren 3a en 3b daarentegen wijzen op een sinds 1956 niet veranderd grondwaterregiem.

De in de diagrammen door de punten gemiddelde regressielijnen kunnen zowel

een recht- als een kromlijng verloop hebben. De gevonden correlatie met de stambuis blijkt in het algemeen goed te zijn. Factoren die de correlatie nadelig kunnen beïnvloeden zijn:

- a. De oorspronkelijke eb- en vloedbeweging in het grondwater.  
Dit geldt met name voor de waarnemingsbuizen dicht tegen de zeedijk,
- b. Verschillen in ontwatering,
- c. Verschillen in bodemgesteldheid,
- d. Lokale neerslagverschillen.

In de meeste gevallen blijkt de regressielijn niet alleen verschoven te zijn, maar ook verdraaid. Dit duidt erop dat de grondwaterstandsverlaging niet constant is, maar in de zomer anders is dan in de winter.

### 3.3. B e p a l i n g   v a n   d e   g e m i d d e l d e   g r o n d w a t e r - s t a n d   t i j d e n s   h e t   g r o e i s e i z o e n   v o o r e n   n a   d e   a f d a m m i n g

Voor het vaststellen van een mogelijk verdrogingseffect is voornamelijk de grondwaterstand gedurende het groeiseizoen van belang. Door van de achtereenvolgende jaren de dagelijks gemeten grondwaterstanden van de stambuis vanaf 1 mei t/m 31 augustus te middelen is voor dit waarnemingspunt een goed beeld verkregen van de gemiddelde grondwaterstand tijdens het groeiseizoen. Hiervoor werd op grond van waterstandsgegevens over 25 jaren een waarde gevonden van 1.50 m beneden maaiveld. Met behulp van de correlatie-diagrammen is vervolgens de gemiddelde zomergrondwaterstand op de andere meetpunten bepaald voor de situatie vóór de afsluiting van het Veerse Meer en voor die daarna. De verlaging die als gevolg van die afsluiting is opgetreden is dan gekenmerkt door het verschil tussen de twee waarden.

### 3.4. B o d e m t y p e   e n   v e r d r o g i n g s g e v o e l i g h e i d

De vochtvoorziening van een gewas is naast de neerslagverdeling gedurende het groeiseizoen in grote mate van de volgende factoren afhankelijk:

- a. de bewortelingsdiepte;
- b. de vochtberging in de bewortelde zône van de bovengrond;
- c. de capillaire levering vanuit het grondwater.

De beworteling kan in zijn groei naar de diepte worden geremd door storende lagen in de bovengrond. Een dergelijke situatie wordt vaak aangetroffen in plaatgronden en onderbroken schorgronden, waar men te maken heeft met een doorwortelbaar zavel- of kleidek van beperkte diepte rustend op ondoorwortelbaar slibarm zand.

De hoeveelheid vocht die in de bovengrond kan worden geborgen en voor de plant beschikbaar is wordt bepaald door de zwaarte en de dikte van de doorwortelbare zone.

Als de bovengrond uit goede zavel- of klei bestaat en een doorwortelbare dikte heeft van 1 meter of meer zoals bij vele schorgronden het geval is, dan mag worden aangenomen dat het gewas in ons klimaat tijdens zijn groei voldoende vocht uit de bovengrond kan onttrekken en in het algemeen weinig of niet afhankelijk is van capillaire opstijging van grondwater. Een eventuele verlaging van de grondwaterstand in dergelijke bodemtypen zal dan ook geen nadelige gevolgen hebben voor de gewasopbrengst.

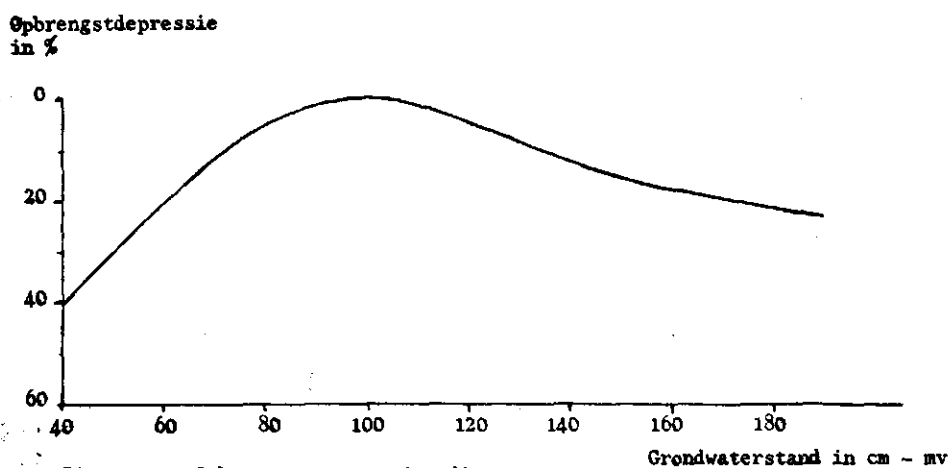
Is de vochthoeveelheid die in de bewortelde zone wordt vastgehouden echter onvoldoende om aan de behoefte van het gewas te voorzien als gevolg van een te gering slibgehalte of een te dun pakket dan is het gewas sterker afhankelijk van de mate van aanvulling door neerslag die valt tijdens het groeiseizoen en van de capillaire levering uit het grondwater. De toeleveringsmogelijkheid uit het grondwater is sterk afhankelijk van de diepte van het grondwater beneden de bewortelde zone. Hierdoor kan bij een gering vochthoudend profiel een verlaging van de grondwaterstand de vochtvoorziening aan een gewas nadelig beïnvloeden, met als gevolg dat er verdrogings schade optreedt. Een inzicht in de bodemgesteldheid van de polders waar verdrogings schade is gemeld zal derhalve een indicatie kunnen geven van de oppervlakten waar potentieel de mogelijkheid aanwezig is van verdroging ten gevolge van een grondwaterstandsverlaging. Met het oog hierop is aan de hand van de bodemkaart van de Stiboka een inventarisatie gemaakt van de gronden die als droogtegevoelig kunnen worden aangemerkt. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen matig en sterk droogtegevoelige gronden. Als leidraad voor deze onderverdeling heeft gediend de in het C.O.L.N. - rapport (1956) vermelde bodemklassificatie.

### 3.5. V a s t s t e l l i n g   v e r d r o g i n g s s c h a d e

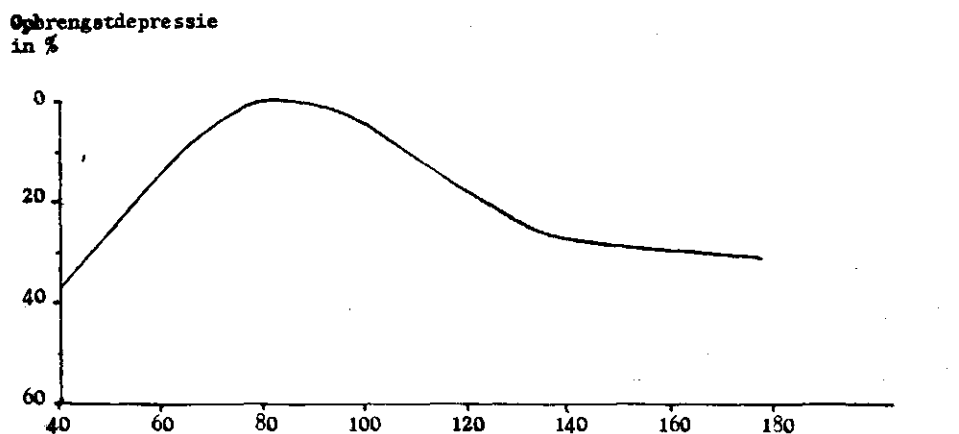
Bij de indeling van de diverse bodemtypen binnen de onderscheiden droogteklassen is rekening gehouden met de interpreteerbaarheid hiervan door middel van de ook in genoemd rapport weergegeven opbrengst-ontwateringsdiepte curven. Dit zijn curven die voor bepaalde bodemtypen het verband weergeven tussen de opbrengst van het gewas en de gemiddelde grondwaterdiepte gedurende het groeiseizoen. De curven die betrekking hebben op de rond het Veerse Meer voorkomende droogtegevoelige gronden zijn weergegeven in figuur 4 en figuur 5. Figuur 4 geeft de relatie weer tussen opbrengstdepressie en grondwaterstand voor de plaatgronden met een klei- of zaveldek van 50 - 80 cm en voor lichtzavelige schorggronden met een dikte  $\leq 1$  meter.

In figuur 5 zijn de plaatgronden ondergebracht met een klei- of zaveldek  $\leq 50$  cm, maar ook een aantal onderbroken schorggronden.

Met behulp van deze curven is het schadelijk effect van de grondwaterstandsverlagingen voor de gewasopbrengsten in de betreffende polders vastgesteld.



Figuur 4. Opbrengst-ontwateringsdiepte curve voor droogte gevoelige gronden.



Figuur 5. Opbrengst-ontwateringsdiepte curve voor sterk droogte gevoelige gronden.

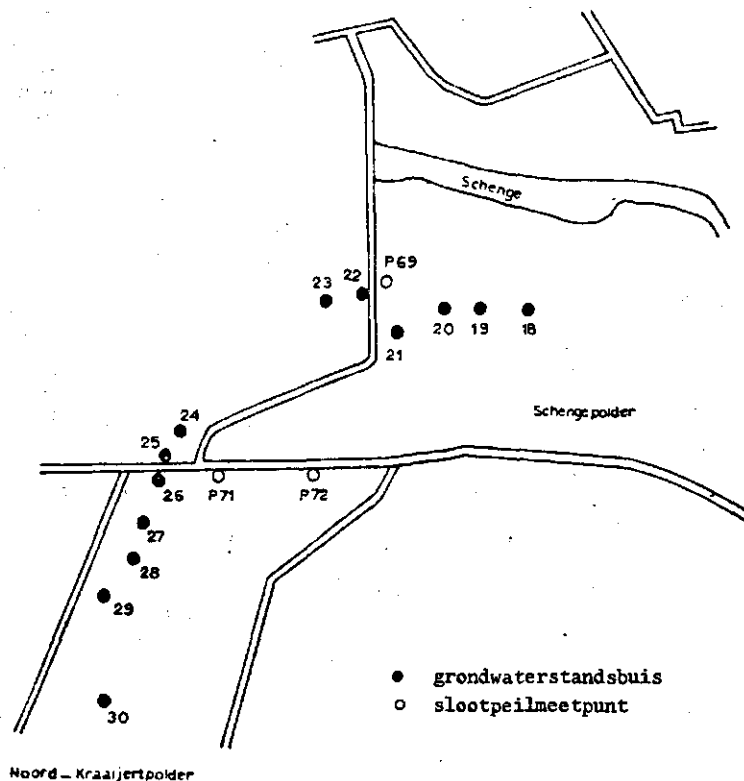


#### 4. ONDERZOEKSRÉSULTATEN

##### 4.1. Noord Kraaijert- en Schengepolder

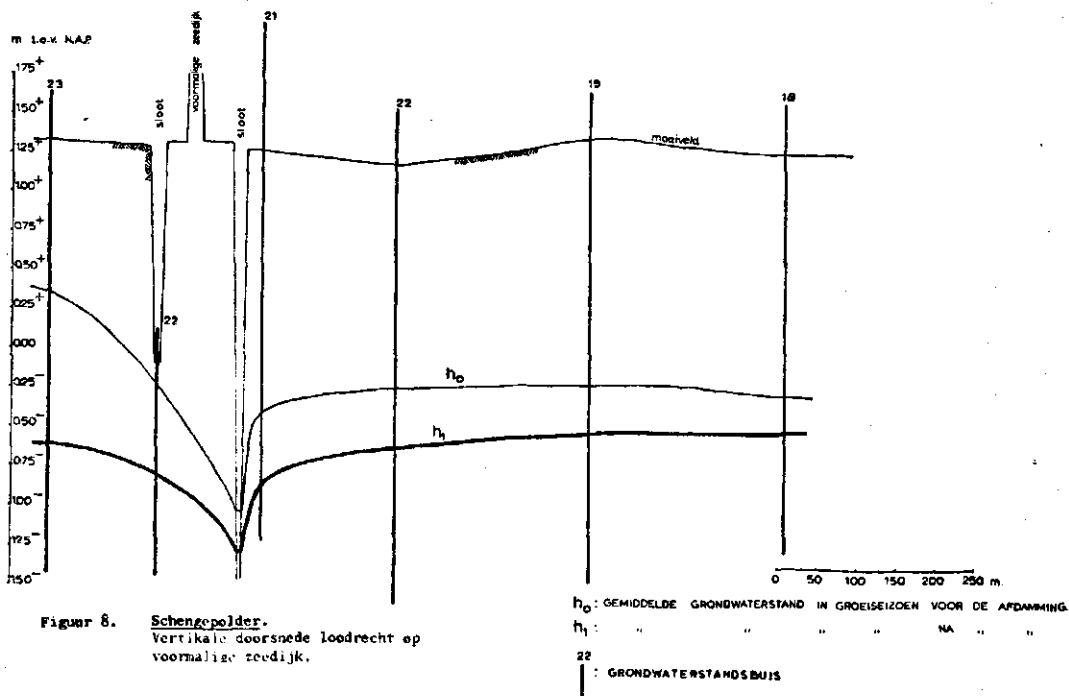
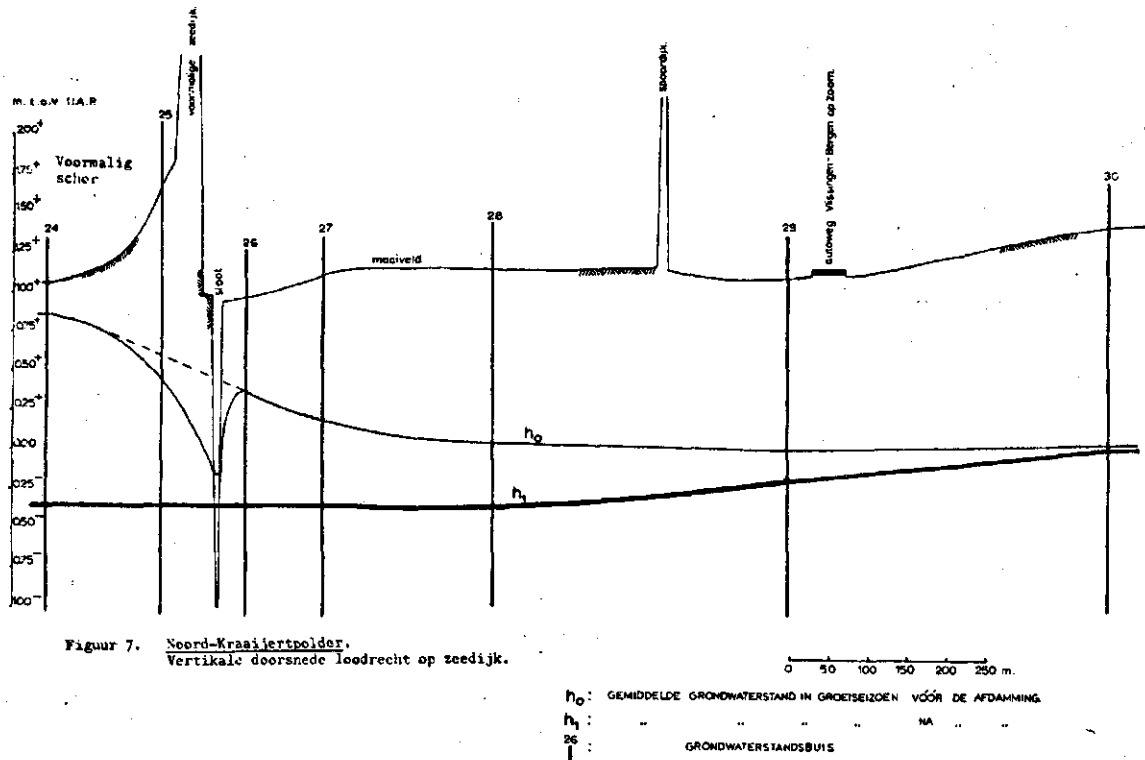
Het waarnemingsnet voor de Noord Kraaijertpolder bestond uit 7 grondwaterstandsbuizen en 2 slootpeilmeeptpunten en voor de aangrenzende Schengepolder uit 6 grondwaterstandsbuizen en 1 slootpeilmeeptpunt.

Een overzicht van de ligging en nummering der waarnemingspunten is weergegeven in figuur 6. De daling van het grondwaterpeil in de aangrenzende voormalige schorren als gevolg van het wegvallen van het getij heeft duidelijk doorgewerkt op de grondwaterstand in de polders.

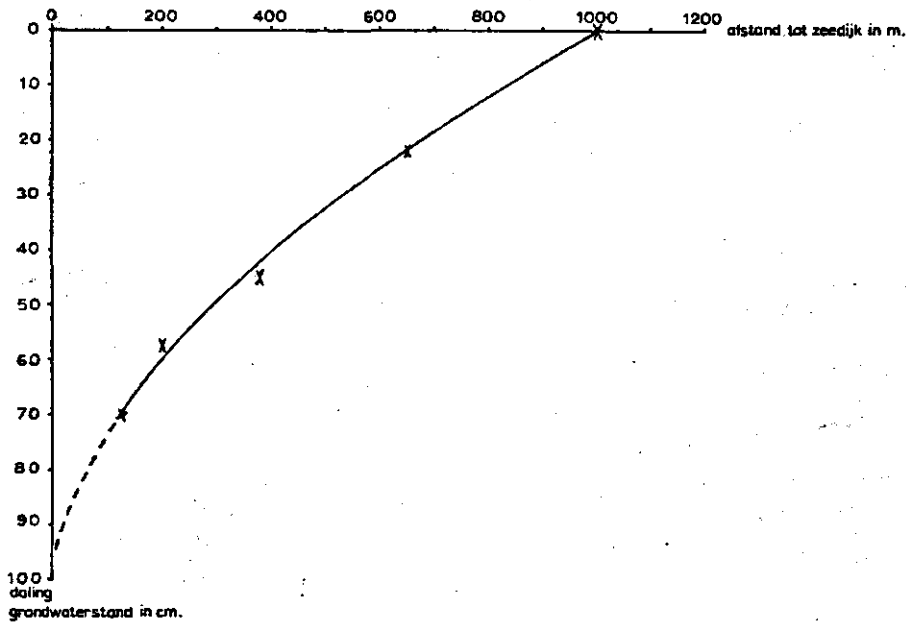


Figuur 6. Overzicht grondwaterstandsbuizen en slootpeilmeeptpunten in de Noord Kraaijert- en Schengepolder.

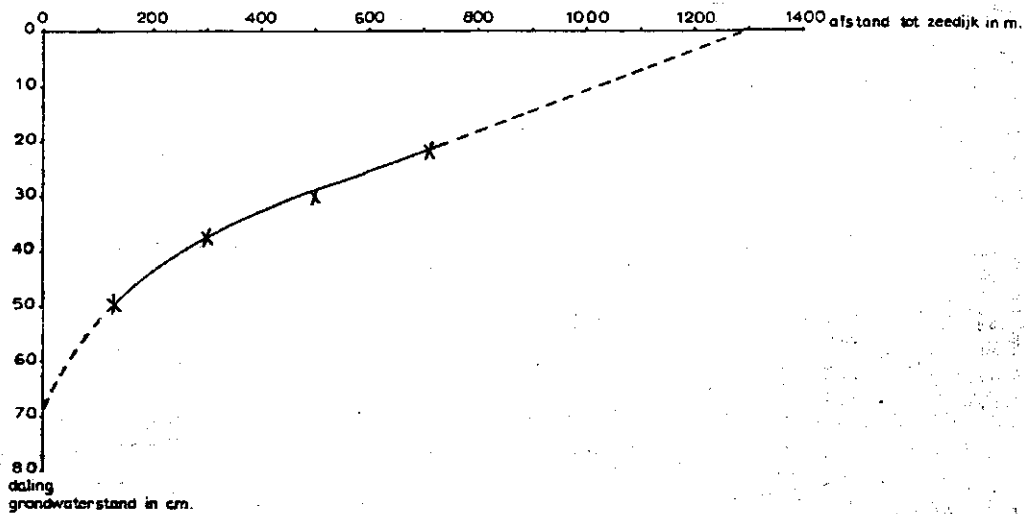
De figuren 7 en 8 geven een beeld van de gemiddelde grondwaterstand tijdens het groeiseizoen vóór en na de afdamming. Er bestaat een duidelijk verband tussen de afstand tot het buitenwater en de grootte van de grondwaterstandsverlaging.



Uit figuur 9 blijkt dat de invloed van de afdamming zich in de Noord Kraaijertpolder uitstrekt tot 1 km vanaf de zeedijk. Uit extrapolatie van de lijn in figuur 10 volgt voor de Schengepolder dat hier de invloed zich over een nog grotere afstand uitstrekt.

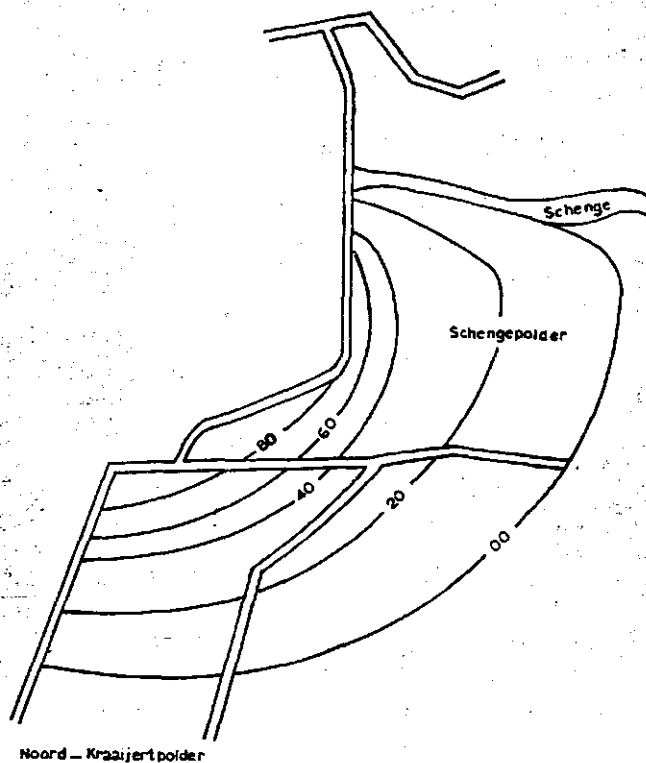


Figuur 9. De grondwaterstands daling in de Noord-Kraaijertpolder in relatie tot de afstand vanaf de teen van de zeedijk.



Figuur 10. De grondwaterstands daling in de Schengepolder in relatie tot de afstand vanaf de teen van de zeedijk.

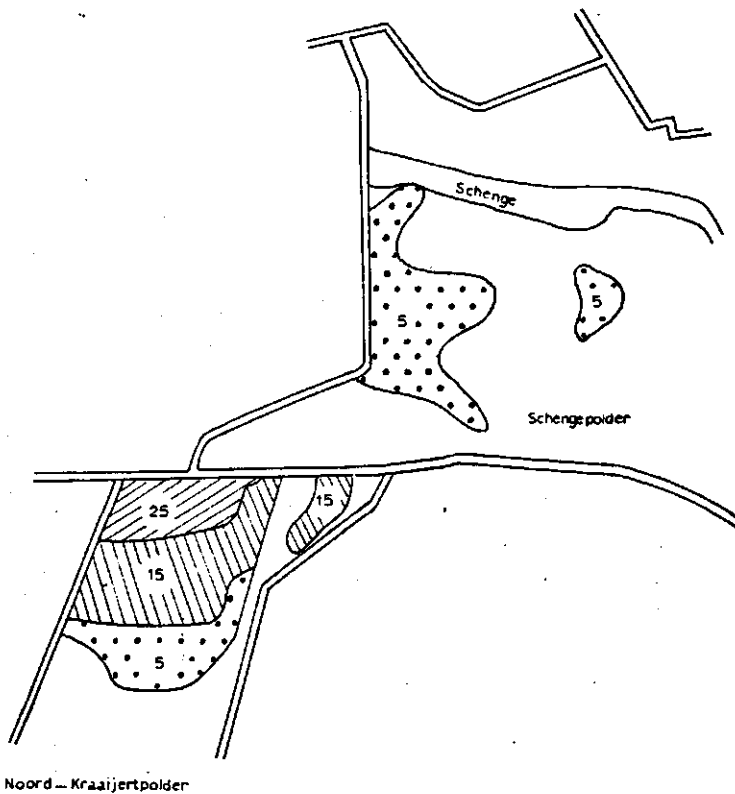
Aan de hand van de figuren 7 t/m 10 zijn de dalingslijnen in figuur 11 getrokken. Dicht onder de voormalige zeedijk in de noord - westhoek van de Noord Kraaijertpolder en de uiterste zuid - westhoek van de Schengepolder is de verlaging meer dan 80 cm.



Figuur 11. De verlaging van het grondwater in cm in de Noord Kraaijert- en Schengepolder t.g.v. de afdamming.

Welke opbrengstdervingen de grondwaterstandsverlagingen veroorzaken wordt geïllustreerd door figuur 12. In de Noord Kraaijertpolder komen ten gevolge van de afdamming opbrengstdervingen voor tot 25%. In de Schengepolder is dit niet meer dan 5%. Het grote verschil tussen beide polders is deels een gevolg van verschil in bodemprofiel en deels van de ook voor de afdamming te diepe grondwaterstand in de Schengepolder waardoor hier ook vroeger al

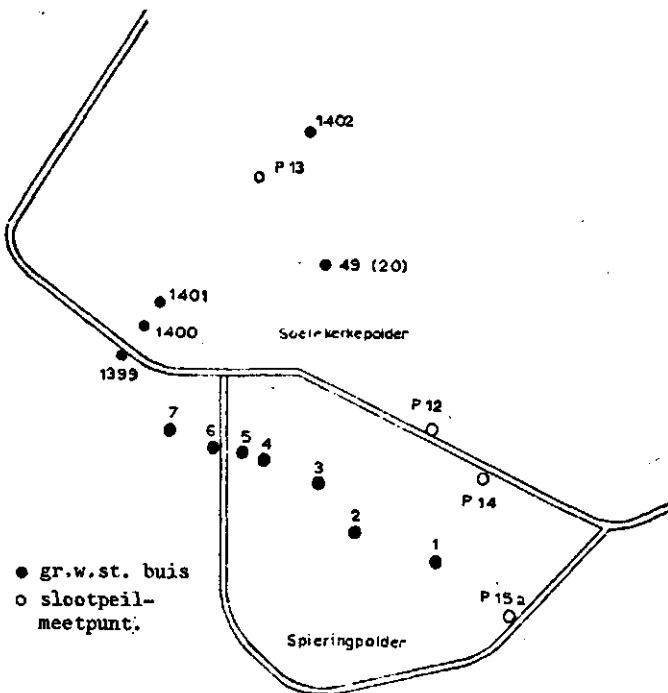
regelmatig verdroging voorkwam, die niet als schade ten gevolge van de afdamming mag worden aangemerkt.



Figuur 12. Noord-Kraaijert- en Schengepolder.  
De gemiddelde opbrengstdepressie in procenten  
als gevolg van de grondwaterstandsverlaging  
veroorzaakt door de afdamming van het Veerse Meer.

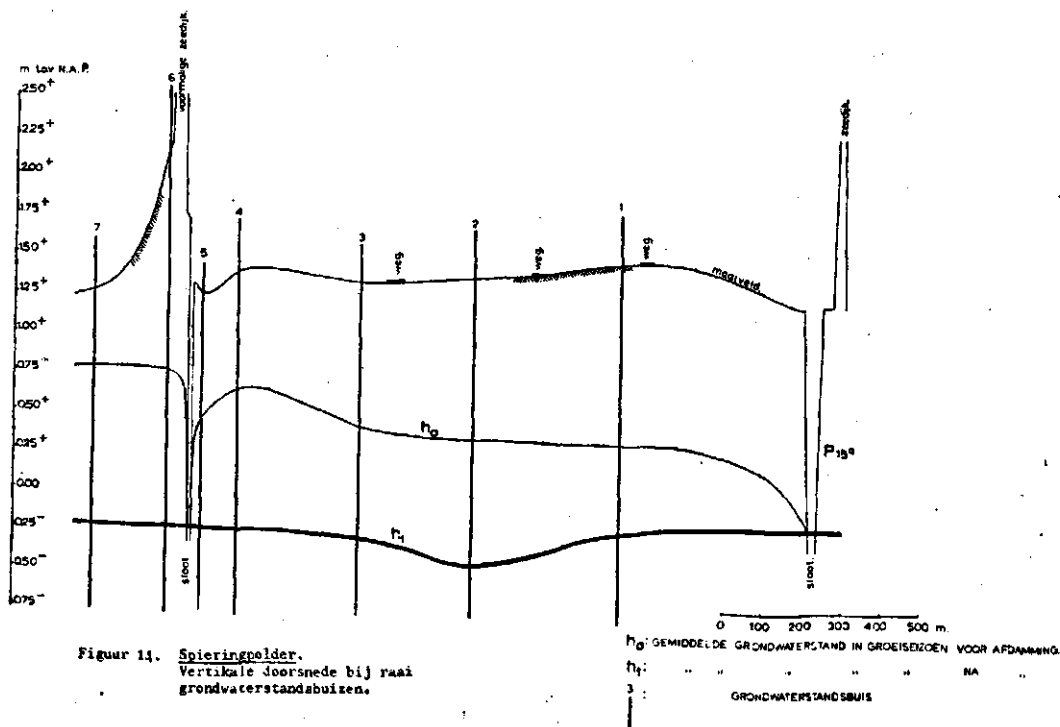
#### 4.2. Spiering- en Soelekerkepolder

De grondwaterstandsgegevens van de Spieringpolder zijn verkregen uit 7 peilbuizen waarvan 2 op het voormalige schor waren geplaatst. Het slootpeil is op 2 punten gemeten. Figuur 13 geeft een overzicht van de ligging der meetpunten.



Figuur 13. Overzicht ligging grondwaterstandsbuizen en slootpeilmeetpunten in de Spiering- en Soelekerkepolder.

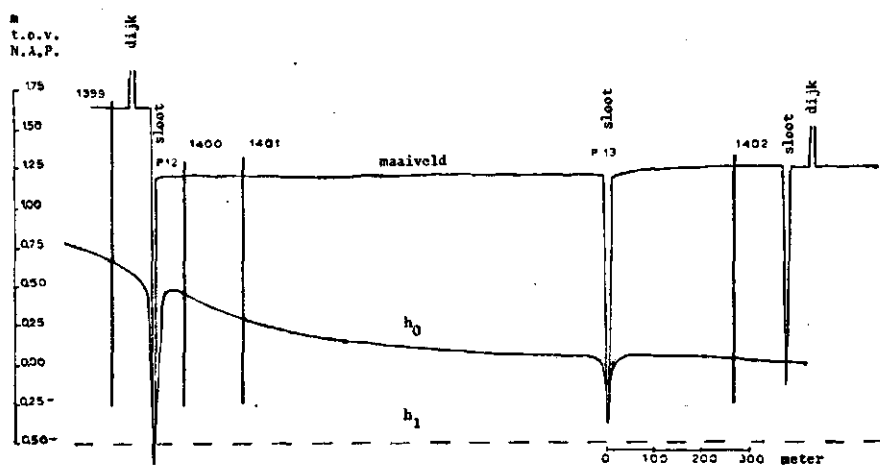
De Spieringpolder is aan drie zijden omringd door het buitenwater. Als gevolg hiervan was vóór de afdamming de invloed van de kwel zeer groot zoals duidelijk uit de grote opbolling van het grondwater tussen de sloten in figuur 14 blijkt.



Figuur 14. Spieringpolder. Vertikale doorsnede bij raai grondwaterstandsbuizen.

Na de afdamming is het grondwater plaatselijk 80 cm gezakt en vrijwel op hetzelfde niveau gekomen als het polderpeil dat geen verandering heeft ondergaan. Vermoedelijk door zijn specifieke ligging aan het buitenwater is er in deze polder weinig verband te bespeuren tussen de afstand tot de zeedijk en de daling van het grondwater.

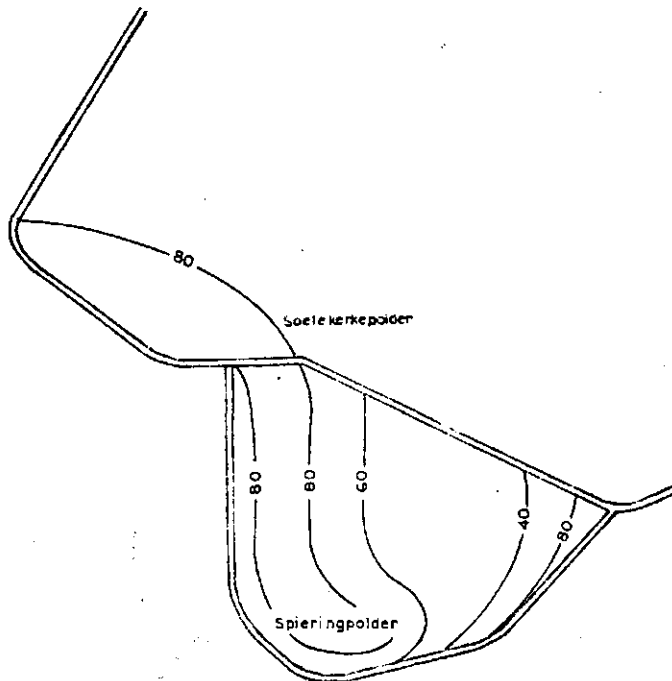
In de Soelekerkepolder zijn na de afdamming geen peilbuizen herplaatst. Hierdoor was in deze polder geen directe vergelijking van de gemeten grondwaterstand voor en na de afdamming mogelijk. Een inzicht in de huidige grondwaterdiepte in deze polder is verkregen door extrapolatie van de waarnemingen van de T.N.O.-buis 49 (20). De verticale doorsnede in figuur 15 geeft een beeld van de veranderingen die in het grondwater zijn opgetreden. De verlaging van het grondwater varieert van 50 tot 80 cm.



Figuur 15. Soelekerkepolder.  
Vertikale doorsnede loodrecht op voormalige zeedijk.

$h_0$ : gemiddelde gr.w.st. in groeiseizoen voor de afdamming.  
 $h_1$ : - - - geëxtrapolerd vanuit peilbuis T.N.O. Put 49 (20)

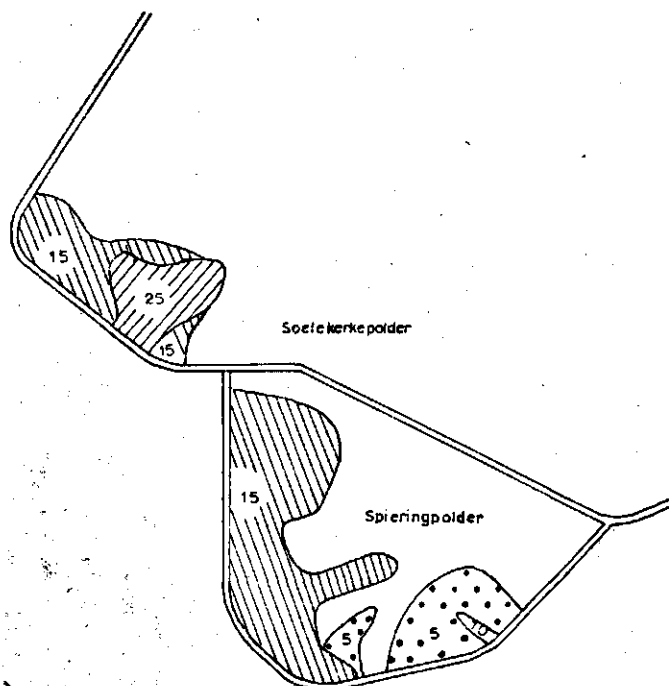
Aan de hand van de figuren 14 en 15 zijn de verlagingslijnen in figuur 16 getrokken.



Figuur 16. De verlaging van het grondwater in cm in de Spiering- en Soelekerkepolder t.g.v. de afdamming.

Het effect dat de verlaging heeft op de produktie is met behulp van de ontwateringsdiepte curven en de bodemkaart vastgesteld en is weergegeven in figuur 17.





Figuur 17.

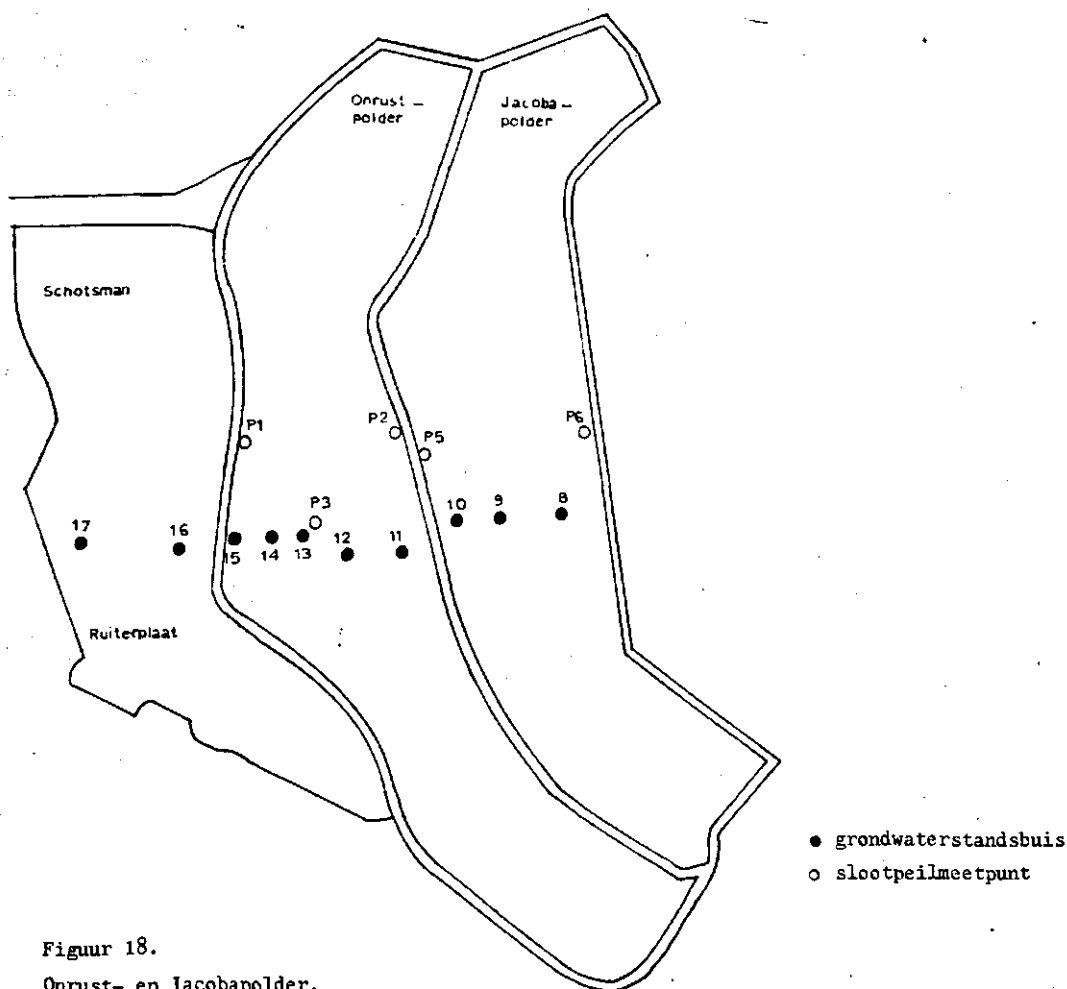
Spiering- en Soelekerkepolder.

De gemiddelde opbrengstdepressie in procenten als gevolg van de grondwaterstandsverlaging veroorzaakt door de afdamming van het Veerse Meer.

Circa 40% van de Spieringpolder heeft in meer of mindere mate verdrogings- schade als gevolg van de afdamming van het Veerse Meer. In de Soelekerke- polder heeft de grondwaterstandsverlaging alleen aanzienlijke gevolgen voor de lichte zavel- en plaatgronden langs de zeedijk westelijk van de Spieringpolder waar opbrengstdervingen voorkomen van 15 tot 25%.

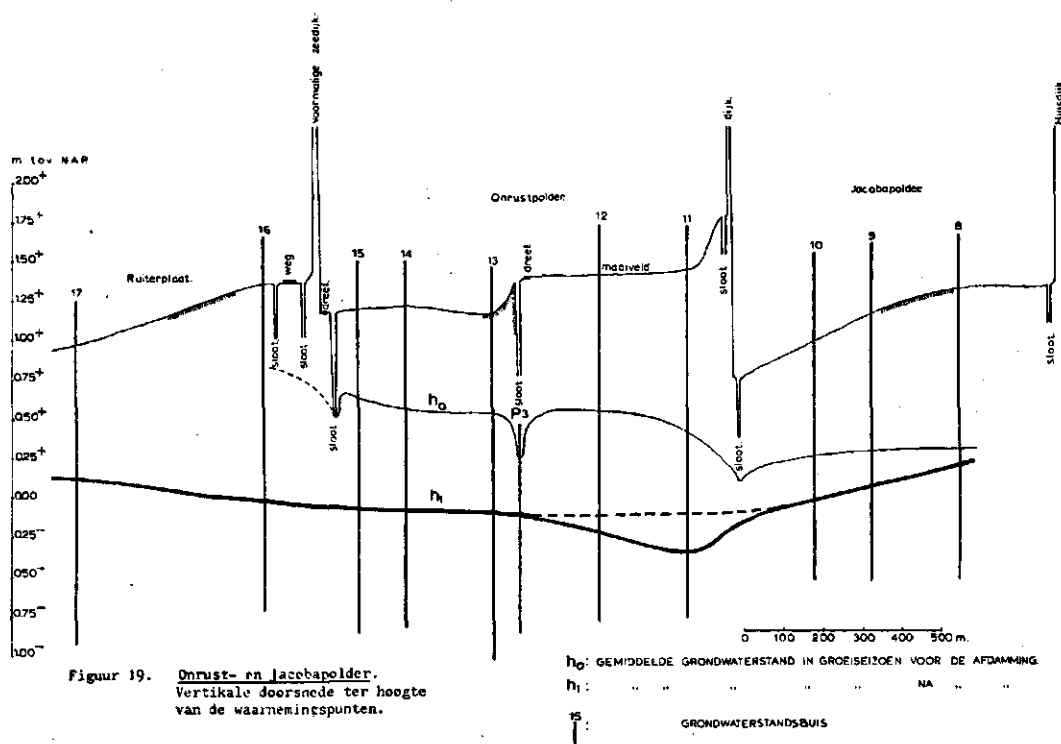
#### 4.3. Onrust- en Jacobapolder

In de situatie van de buitendijkse gronden grenzend aan de westzijde van de Onrustpolder is na de afdamming veel veranderd. Bossen en recreatiewoningen domineren thans op de voormalige bij vloed onderlopende zandplaten. Het is dan ook niet verwonderlijk dat het niet meer onderwater lopen van de zandplaten, de vergrote verdamping ten gevolge van bebossing en de drainage van de recreatiegronden doorwerken op de waterhuishouding van de aangrenzende polders. Het inzicht hierover verkregen is gebaseerd op de gegevens van de waarnemingspunten waarvan de ligging is aangegeven in figuur 18.



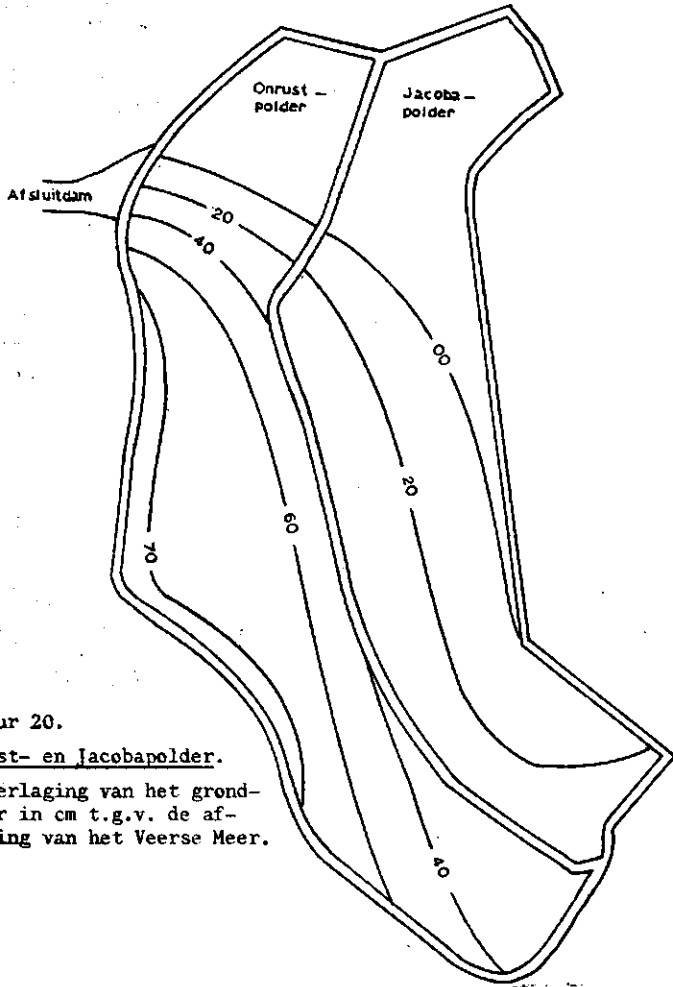
Figuur 18.  
Onrust- en Jacobapolder.  
Overzicht ligging waarnemingspunten.

De met behulp van de correlatie-diagrammen vastgestelde gemiddelde grondwaterstand tijdens het groeiseizoen is in figuur 19 weergegeven in een verticale doorsnede van de polders ter hoogte van de raai peilbuizen.

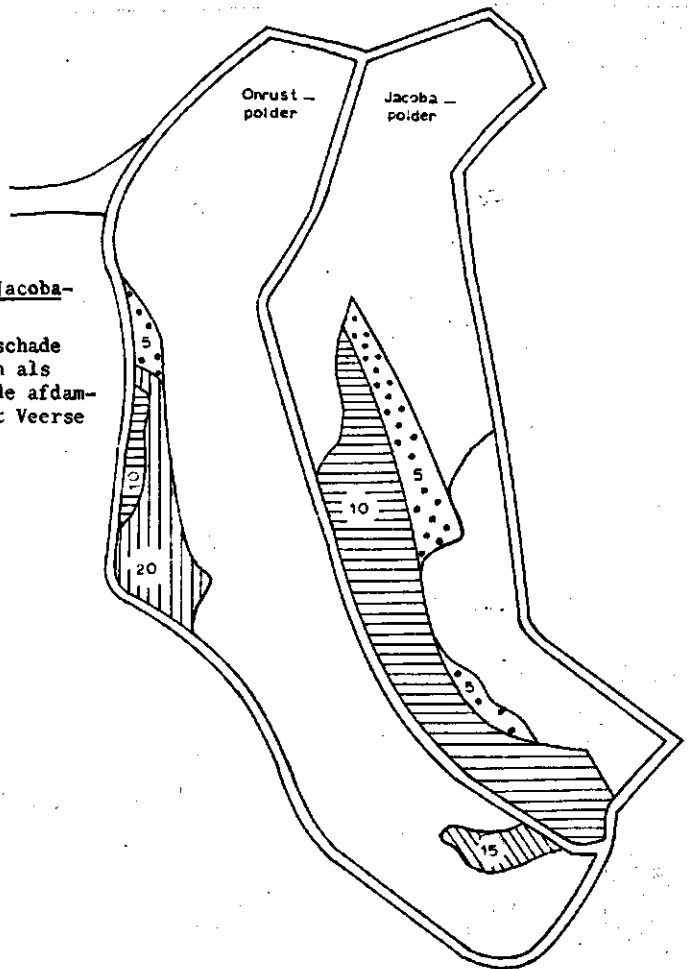


Figuur 19. Orrust- en Jacobapolder. Vertikale doorsnede ter hoogte van de waarnemingspunten.

Dicht onder de oude zeedijk blijkt de grondwaterstandsverlaging meer dan 70 cm te bedragen. De verlaging werkt nog door tot ver in de Jacobapolder. Rekening houdend met de hoogte en breedte van het buitendijkse voorland en met de afsluitdam ten noorden waarvan in de polders geen wijzigingen in de grondwaterstand verondersteld mogen worden, zijn in figuur 20 de dalingslijnen van het grondwater getekend. De verlaging veroorzaakt alleen schade op de potentieel droogtegevoelige gronden. Waar en in welke mate dit plaats vindt toont figuur 21. De opbrengstverliezen blijken te variëren van 5 tot 20 %.



Figuur 20.  
Onrust- en Jacobapolder.  
De verlaging van het grondwater in cm t.g.v. de afdamming van het Veerse Meer.



Figuur 21.  
Onrust- en Jacobapolder.  
Verdrogingschade in procenten als gevolg van de afdamming van het Veerse Meer.

## 5. SAMENVATTING EN DISCUSSIE

Bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van grondwaterstand- en slootpeilmetingen verricht in 1955/'56 en waarnemingen die in 1977 op dezelfde plaatsen werden uitgevoerd. Om de gegevens representatief te maken voor een gemiddeld jaar, zijn de grondwaterstanden door middel van correlatiediagrammen gerelateerd aan de waarnemingen van een sinds 1953 dagelijks gemeten grondwaterstandsbuis in de Nieuwe Kraaijertpolder die buiten de invloedsfeer van de afsluiting staat.

De grondwaterstand in de onderzochte polders werd vóór de afsluiting van het Veerse Meer in meer of mindere mate beïnvloed door de kwel vanuit de voormalige zeearm. Deze kwel was een gevolg van het niveauverschil tussen de gemiddelde buitenwaterstand en het polderpeil. De getijbeweging van gemiddeld 1.50 m N.A.P. tot - 1.50 m N.A.P. kwam door de afdamming te vervallen. Hiervoor in de plaats werd een zomerpeil ingesteld van 0.00 m N.A.P. en een winterpeil van - 0.70 m N.A.P. Een peilverlaging derhalve van gemiddeld 0.35 m. In de zomer komt het peil echter overeen met de oorspronkelijke gemiddelde getijstand. De invloed van de peilverlaging op de grondwaterstand in de polder zal daardoor nooit groot kunnen zijn. Het wegvallen van de getijbeweging heeft echter wel consequenties voor die plaatsen waar buitendijks tegen de polder schorren of slikken zijn gelegen. Deze gronden kwamen voor de afdamming onder invloed van het getij periodiek onder water. Bij het droogvallen tijdens eb daalde de waterstand hier slechts weinig onder het bodemoppervlak. Daardoor kwam een gemiddelde potentiaal van het grondwater voor die aanzienlijk hoger was dan het gemiddelde van de eb- en vloedstand. Na de afdamming kwamen door het wegvallen van de getijbeweging de buitendijkse gronden niet meer periodiek onder water en daalde de potentiaal. Deze daling werd nog vergroot door het graven van sloten, bebossen enz.

Door de afname van het potentiaalverschil tussen buiten- en polderwater is de kwel verminderd. Uit het onderzoek is gebleken (en de figuren met de verticale raaidoorsneden illustreren dit) dat er vóór de afdamming ook tijdens het groeiseizoen nog een vrij grote grondwateropbolling in de akkers tussen de sloten voorkwam. Dit duidt er op dat de kwel tamelijk groot moet zijn geweest. In de dijk- en wegsloten was het waterpeil ten gevolge van de kwel vaak aanzienlijk hoger dan in de hoofdleidingen.

In de jaren na de afdamming is tijdens het groeiseizoen de grondwaterstand gedaald tot het niveau van het slootpeil. Op die plaatsen waar het slootpeil onder invloed stond van de kwel is ook dit peil gedaald. Deze verlaging is echter geringer dan die van het grondwater.

Op de lichte gronden waar de vochtvoorziening van de gewassen deels is aangewezen op de capillaire levering vanuit het grondwater heeft de grondwaterstands daling gevolgen gehad voor de groei van het gewas.

Waar en in welke mate hierdoor opbrengstdervingen optreden is vastgesteld aan de hand van de grondwaterdiepte vóór en na de afdamming, de bodemkaart en de opbrengst-ontwateringsdiepte-curven. Er blijkt plaatselijk een toename van de droogteschade te zijn die varieert van 5 tot 25 % van de bruto-opbrengst.

Literatuur: J.J. Westerhof 1957, "Gevolgen van het Drie-eilandenplan voor het oude land langs de Zandkreek en het Veregat".  
Rapport Cultuurtechnische Dienst Zeeland.

Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding in Nederland  
(C.O.L.N. T.N.O.) Dl 10, 1958.  
"De landbouwwaterhuishouding in de provincie Zeeland".