

NN31545.0463

INSTITUUT VOOR CULTUURTECHNIEK EN WATERHUISHOUDING

NOTA 463, d.d. 3 mei 1968

Het kwel- en zoutbezwaar in de polders van St. Philipsland
en de hierin te verwachten veranderingen na de afdamming
van de zeearmen

B. van der Weerd

BIBLIOTHEEK
Droogland
Polder
6700 AE Wageningen

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie-
middelen, 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 onder-
zoek nog niet is afgesloten.
Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut
in aanmerking.

1787091



DEFINITION OF THE PROBLEM

1. The problem is to determine the

relationship between the variables

and the dependent variable

is to be determined

by the following

1. The problem is to determine the	relationship between the variables	and the dependent variable
2. The problem is to determine the	relationship between the variables	and the dependent variable
3. The problem is to determine the	relationship between the variables	and the dependent variable
4. The problem is to determine the	relationship between the variables	and the dependent variable
5. The problem is to determine the	relationship between the variables	and the dependent variable
6. The problem is to determine the	relationship between the variables	and the dependent variable
7. The problem is to determine the	relationship between the variables	and the dependent variable
8. The problem is to determine the	relationship between the variables	and the dependent variable
9. The problem is to determine the	relationship between the variables	and the dependent variable
10. The problem is to determine the	relationship between the variables	and the dependent variable

Inhoud:

	bladzijde
Inleiding	1
Beschrijving onderzoeksgebied	2
<u>Uitvoering van het onderzoek</u>	3
<u>I Het vaststellen van de huidige waterhuishoudkundige toestand</u>	4
De grondwaterstromingen	4
Het gemiddeld buitenpeil (h_b)	4
Het chloridegehalte van het buitenwater (C_o)	5
De grondwaterdiepte (h_a)	5
De slootwaterstand (h_s)	5
De slootbodemaflow (A_s)	5
De grondwaterstroming en hun onderlinge samenhang	6
De bergingsverandering van zoute kwel in de bodem per eenheid van tijd	10
Het invoeren van de tijdstijghoogtecurve in het kwelprobleem	10
<u>II De te verwachten veranderingen in het kwel- en zoutbezwaar ná de afdamming</u>	14
De buitenwaterstand	14
De grondwaterstanden in de polders (h_{az} en h_{aw})	16
Het slootpeil (h_s) en de grondwateropbolling tussen de sloten (Δh_s)	17
De kwelstromingen	17
De bergingsverandering van zoute kwel (ΔB)	18
<u>III Resultaten van de berekeningen</u>	19
Tabel 1. Vergelijkend overzicht van de huidige en ná de afdamming te verwachten grondwaterstromingen per afwateringseenheid	20
Tabel 2. Idem voor de zoutafvoer via de slootbodem	21
Samenvatting en conclusie	22
Literatuur	24

Subject

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

Statement of the Applicant

I

Statement of the Applicant

II

Statement of the Applicant

III

Statement of the Applicant

Statement of the Applicant

Statement of the Applicant

Statement of the Applicant

Bijlagen:

1. Schematisch overzicht met verklaring van de in de tekst gebruikte grootheden en indices.
2. Kaart St. Philipsland met een overzicht van de uitwateringssluizen; leidingvakken; grondwaterstandsbuizen; peilschalen en schorwaterstanden.
3. Fig. 1 Tijdstijghoogtediagram van het grondwater (afgevlakt).
Fig. 2 Schematisch overzicht van de samenhang in een gemiddeld jaar tussen slootbodemafoer, kwelintensiteit, kwelafvoer als deel van de slootbodemafoer en de bergingsverandering van kwel in de bodem gezien in relatie met de grondwateropbolling en het potentiaalverschil tussen buiten- en polderwaterstand.
4. Fig. a, b en c Grondwaterstand in de schorren rond het Veerse Meer vóór en ná de afsluiting van de Zandkreek.
5. Overzicht ligging grondwaterstandsmeeptpunten in schorren en polders rond het Veerse Meer.
6. Verschil tussen de huidige en de meest gewenste grondwaterdiepten.
- 7 en 8. Tabellarisch overzicht van de gemeten en berekende waarden voor de huidige toestand en die ná de afdamming van de zeearmen in de Anna Jacobapolder e.a.
- 9 en 10. Idem voor de Oude polder
- 11 en 12. Idem voor de Prins Hendrikpolder.
13. Vergelijkend overzicht van het chloridegehalte van de slootbodemafoer nú en ná de afdamming.
14. Enige rekenvoorbeelden.

(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)

Inleiding

Het verrichte onderzoek op St. Philipsland vormt een onderdeel van de werkzaamheden van de Werkgroep "Waterbeheersing St. Philipsland", die zich ten doel stelt een waterbeheersingsplan op te stellen dat is aangepast aan de toestand na de afsluiting van de zeearmen.

Het wegvallen van de getij-beweging in de Zeeuwse wateren door de afdamming van de zeearmen zal een verandering in de hydrologie binnen de aangrenzende polders tot gevolg kunnen hebben.

Hierdoor is het mogelijk dat plaatselijk de kwel sterk zal afnemen waardoor het zoutbezwaar op de polder aanzienlijk minder wordt. Inherent aan een vermindering van de kwel is een grondwaterstandsverlaging, die op potentieel verdrogende gronden opbrengstdepressies tot gevolg kan hebben.

De na de afdamming te verwachten verzoeting van het Zeeuwse Meer dat dan ontstaat biedt een mogelijkheid dit water te gebruiken voor aanvulling van de vochttekorten tijdens de groeiperiode van de gewassen. De eenvoudigste methode om de verdroging tegen te gaan is het opzetten van het polderpeil door middel van het inlaten van water uit het Zeeuwse Meer. Daar waar het effect van het verhoogde polderpeil onvoldoende is kan dan het vochttekort worden aangevuld door middel van beregening of infiltratie met water dat direct uit de sloten wordt onttrokken.

Indien echter zoute kwel de poldersloten belast treedt verzilting van het polderwater op, waardoor het onbruikbaar wordt voor aanvulling van het vochttekort. In deze gevallen kan doorspoeling uitkomst bieden. Met doorspoeling wordt beoogd het verlagen van het chloridegehalte van het polderwater tot een zodanige concentratie, dat zonder kans op zoutschade het water uit de sloten kan worden gebruikt voor aanvulling van het vochttekort, bespuiting, etc. Een verlaging van het chloridegehalte kan worden verkregen door het inlaten en leiden van een voortdurende stroom zoetwater door leidingen en sloten. Om deze stroming mogelijk te maken zal veelal het door te spoelen gebied behalve over een inlaatpunt ook over een lozingspunt dienen te beschikken. Voorts kan het om een juiste verdeling van het doorspoelingswater over het leidingnet te verwezenlijken

of the... [The following text is extremely faint and largely illegible due to low contrast and blurring. It appears to be a formal document or report, possibly containing technical or administrative information. The text is organized into several paragraphs, with some lines appearing to be centered or indented. The overall structure suggests a formal communication or official record.]

nodig zijn bepaalde leidingen te verbreden, te verdiepen, bestaande kunstwerken te veranderen en nieuwe bij te plaatsen.

De aard van deze aanpassingswerken is afhankelijk van de hoeveelheid doorspoelingswater die door de leidingen moet stromen om het gewenste effect te bereiken.

Deze hoeveelheid wordt onder andere weer bepaald door de intensiteit en de zoutconcentratie van de slootbodemaafvoer. Kennis hierover en over de hierin te verwachten veranderingen als gevolg van de afsluiting van de zeearmen is dan ook van essentieel belang voor de opstelling van een waterbeheersingsplan dat is aangepast aan de nieuwe toestand.

Beschrijving onderzoeksgebied

Het ontstaan

St. Philipsland is een relatief jong gebied. De eerste indijking van schor vond plaats in de 15e eeuw. Bij de grote vloed in 1532 is dit land echter weer verloren gegaan. De Oude Polder is daarna de eerste polder die werd ingedijkt (1645). In de 18e en 19e eeuw volgden respectievelijk de polders Henriëtte, Anna Jacoba, Kramers en Willem (zie bijlage 2). In 1858 is de Slaakdam gelegd, die voor een verbinding met het vasteland zorgde. Deze dijk is echter doorgebroken, waarna 25 jaar later een nieuwe dam werd gemaakt, waartegen in het begin van de 20e eeuw de interprovinciale Prins Hendrikpolder werd ingedijkt. De laatste inpoldering had plaats in 1936 namelijk die van de Abraham Wissepolder.

Bodemkundige gesteldheid

Een groot deel van de bovengrond bestaat uit schorgronden met een overwegend slibgehalte in de bouwvoor van 30 - 45 %. In de Oude Polder zijn de gronden iets zwaarder. Lichte, potentieel verdrogende plaatgronden worden plaatselijk aangetroffen in het westelijk deel van de Anna Jacobapolder en de Willempolder. In de Abraham Wisse- en de Prins Hendrikpolder bestaat de bovengrond vrijwel geheel uit lichte plaatgronden. De kreekbedding in de Kramerspolder heeft eveneens een licht bodemprofiel. Onder de subatlantische wadafzettingen wordt in de Oude Polder op een diepte van circa 1.00 m - N.A.P. het zogenaamde oppervlakteveen aangetroffen, dat hier een dikte heeft van ruim 1 meter. In de overige polders komt dit

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

Bevestiging van de...

De...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

De...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

... van de hoofdeind...

veen slechts plaatselijk voor, vaak vermengd met zand of klei en heeft dan hoogstens een dikte van niet meer dan enkele decimeters.

Geologische gesteldheid

Het veen rust op oud-holocene wadafzetting die in de Oude Polder de grootste diepte bereikt namelijk tot circa -25 m N.A.P. (DE RIDDER e.a. 1957). In oostelijke en westelijke richting neemt de dikte van dit pakket af. Zowel het veen, als genoemde wadafzettingen zijn slecht doorlatend. Hieronder bevindt zich de afzetting van Halsteren, een pleistocene afzetting van fluviatiele oorsprong die hier bestaat uit middelfijn, matig slibhoudende zanden met een goede tot vrij goede doorlatendheid. In het algemeen kan worden gesteld dat het grootste kwelbezwaar zal voorkomen, daar waar de veenlaag en de oud-holocene wadafzettingen dun zijn of gedeeltelijk ontbreken.

De afwatering

Het onderzoeksgebied is verdeeld in 3 afwateringseenheden, te weten:

1. Anna Jacoba-, Kramers-, Willem- en Abraham Wissepolder (920 ha). Gemiddeld polderpeil 0,40m - N.A.P.
2. Oude- en Henriëttepolder (680 ha), Gemiddeld polderpeil 0,80 m - N.A.P.
3. Prins Hendrikpolder (335 ha). Gemiddeld polderpeil 0,10 m - N.A.P.

Deze afwateringsgebieden lozen hun overtollige polderwater op natuurlijke wijze via 3 suatie-sluizen. (Bijlage 2).

Uitvoering van het onderzoek

I. HET VASTSTELLEN VAN DE HUIDIGE WATERHUISHOUDKUNDIGE TOESTAND

De grondwaterstromingen

Het onderzoeksgebied is omgrensd door schorren en slikken. Tengevolge van de getijbeweging komen de schorren periodiek onder water waardoor de grondwaterspiegel zowel in de winter als in de zomer slechts tot betrekkelijk geringe diepte beneden maaiveld daalt. Daar in de polders in het algemeen een aanzienlijke lagere waterstand voorkomt, heeft vanuit het schor afstroming van zoute kwel naar de polders plaats. Tengevolge van de drainerende werking van de sloten, zal afhankelijk van de grondwaterdiepte tussen de sloten, zoute kwel via de slootbodem naar de sloten afstromen.

Het verschil tussen de hoeveelheid kwel die de polder instroomt en de kwel die via de slootbodem wordt afgevoerd kan worden aangeduid met berging. Doordat een deel van de neerslag het grondwater aanvult en zich vermengt met de uit de diepere ondergrond komende zoute kwelstroming, heeft behalve kwel ook afstroming van neerslag via de slootbodem plaats. In figuur 1 is een schematisch overzicht gegeven van de grondwaterstromingen, die in een polder kunnen plaatsvinden.

Ter verkrijging van een inzicht in deze grondwaterstromingen zijn waarnemingen verricht voor gemiddeld buitenpeil en het chloridegehalte hiervan, grondwaterdiepte, slootwaterstand, slootbodemafvoer en chloridegehalte van de slootbodemafvoer. Zie voor de betekenis van de in dit rapport genoemde grootheden en indices bijlage 1.

Het gemiddeld buitenpeil (h_b)

Aan de hand van eigen metingen en grondwaterstandsgegevens van de Hydrobiologische Dienst te Yerseke zijn voor de schorren de volgende gemiddelde waterstanden aangehouden:

a. de slikken van de Heene	1,25 m - N.A.P.
b. de westelijk hiervan gelegen schorren	1,00 m - N.A.P.
c. de schorren noord-westelijk en westelijk van de Anna Jacobapolder	0,75 m - N.A.P.
d. de aan de zuidzijde van het onderzoeksgebied gelegen slikken	0,65 m - N.A.P.

Vervolgens is globaal bepaald tot welke leidingvakken verondersteld mag worden dat de invloeden van de verschillende buitenpeilen zich uitstrekken (bijlage 2).

Het chloridegehalte van het buitenwater (C_0)

Bij het onderzoek is uitgegaan van een constant chloridegehalte voor het buitenwater. Door de afsluiting van de Grevelingen in december 1964 is de zoutconcentratie van het buitenwater plaatselijk gedaald (PEELEN 1967). Dit teruglopen van het zoutgehalte in de grote stroomgeulen zal echter, zeker de eerste decennia, geen invloed hebben op het chloridegehalte van de via de polders afgevoerde kwel (ERNST 1968). Gelet hierop is aan de hand van gegevens van het Hydrobiologisch Instituut en uit eigen aanvullende metingen voor het kwelwater een waarde van 15 gr Cl^-/l aangehouden.

De grondwaterdiepte (h_a)

In 35 grondwaterstandsbuizen verspreid over het onderzoeksgebied is in het tijdvak van 28-4-1965 t/m 12-9-1966 wekelijks de grondwaterstand gemeten.

De tijdstijghoogtecurve van het grondwater heeft een min of meer sinusoidaal verloop. Bij het onderzoek is uitgegaan van over een aantal achtereenvolgende jaren gemiddelde grondwaterstanden, waarbij de tijdstijghoogtecurve werd afgevlakt tot de vorm zoals deze in de bijlage 3 is weergegeven.

De slootwaterstand (h_s)

Voor het verkrijgen van een inzicht in de voorkomende slootpeilen zijn op 24 verschillende plaatsen in de sloten peilschalen geplaatst, die gedurende het tijdvak van 19-7-1965 t/m 12-9-1966 wekelijks werden afgelezen.

De slootbodemaafvoer (A_s)

Voor het meten van de slootbodemaafvoer is gebruik gemaakt van de slootdebietmeter (V.D. WEERD 1966). Op een onderlinge afstand van 150 meter zijn in de sloten gedurende de maanden februari en maart 1965 in

totaal 400 metingen verricht en chloridegehalten bepaald.

Om met goed hanteerbare eenheden te kunnen werken is aan de hand van de resultaten van de slootbodemaafvoermetingen het leidingstelsel onderverdeeld in een aantal leidingvakken (bijlage 2), waarvan het natte slootbodemoppervlak is bepaald.

Per leidingvak zijn vervolgens voor genoemde grootheden gemiddelde waarden berekend voor het tijdvak dat de slootbodemdebietmetingen zijn uitgevoerd, de gemiddelde winter, zomer en het gemiddelde jaar.

De grondwaterstroming en hun onderlinge samenhang

Behalve van de doorlatendheid en de gelaagdheid van de grond is de intensiteit van de zeekwel afhankelijk van het peilverschil tussen buiten- en binnenwater. Wat betreft het buitenpeil hebben eerder verrichte onderzoekingen aangetoond, dat het effect van eb en vloed op de kwelstroming in het algemeen te verwaarlozen klein is (WESTERHOF e.a. 1956).

In feite is de variatie in de zeekwel ten opzichte van de tijd derhalve alleen afhankelijk van veranderingen in de gemiddelde polderwaterstand.

Als aangenomen wordt dat het freatisch vlak een constante grondvorm heeft dan geldt voor de gemiddelde waterstand in de polder, die bepalend is voor het potentiaalverschil met het buitenwater

$$\bar{h}_p = h_s + \alpha(h_a - h_s) \quad (1)$$

Hierbij is:

h_a = grondwaterstand midden tussen de sloten

h_s = slootwaterstand

α = reductiecoëfficiënt waarvan de grootte ($2/3$ tot 1) afhankelijk is van de vorm van de grondwaterspiegel tussen de sloten (ERNST 1962).

Gemiddeld over een voldoende aantal jaren kan, indien gedurende deze tijd geen toename van verzilting of ontzilting in de polder heeft plaatsgevonden, de bergingsverandering van zeekwel in de bodem op nul worden gesteld. Met andere woorden de gemiddelde stroomsnelheid van de zeekwel over een jaar (K_{bj}) die bij een gemiddeld potentiaalverschil (Δh_{bj}) de polder instroomt, is gelijk aan de stroomsnelheid van de kwel (K_{sj}), die met de slootbodemaafvoer op de leidingen afvloeit, vermeerderd met de

afvoerintensiteit van de kwel die eventueel met de drainafvoer wordt afgevoerd (K_{drj})

$$K_{bj} = K_{sj} + K_{drj} \quad (2)$$

Van de drainafvoer zijn geen gegevens bekend. Gelet echter op het feit, dat de drains in het onderzoeksgebied gemiddeld slechts korte tijd per jaar afvoeren en mede gelet op het algemeen gemeten relatief lage zoutgehalte van de slootbodemafoer is aangenomen dat de hoeveelheid kwel en zout (K_{drj}), die hier door de drains wordt afgevoerd te verwaarlozen klein zal zijn. In dit geval is dan ook, zonder dat verwacht mag worden dat noemenswaardige afbreuk is gedaan aan de nauwkeurigheid, voor vergelijking (2) geschreven

$$K_{bj} = K_{sj} \quad (3)$$

De intensiteit van de polderafvoer wordt hoofdzakelijk beïnvloed door het peilverschil tussen sloot- en grondwaterstand. De polderafvoer kan worden onderscheiden in een hoeveelheid water, die via de slootbodem op de sloten komt, een hoeveelheid neerslag die rechtstreeks in de sloten wordt opgevangen.

Voor dit onderzoek is vooral van belang ^{het} een inzicht te hebben in de intensiteit en het chloridegehalte van de slootbodemafoer en het hiermede gepaard gaande zoutbezwaar.

De zoute kwel- en de neerslagafstroming via de slootbodem (resp. K_s en N_s) vormen samen de totale slootbodemafoer (A_s)

$$A_{st} = K_{st} + N_{st} \quad (4)$$

Veranderingen in deze grootheden ten opzichte van de tijd zijn een gevolg van veranderingen in de grondwateropbolling tussen de sloten (Δh_s).

De in het voorgaande genoemde grondwaterstromingen kunnen volgens de Wet van Darcy met één algemene vergelijking worden weergegeven

$$A = \frac{\Delta h}{W} \quad (5)$$

hierin is:

... ..

$$x^2 + y^2 = z^2$$

... ..

$$x^2 + y^2 = z^2$$

... ..

$$x^2 + y^2 = z^2$$

... ..

$$x^2 + y^2 = z^2$$

... ..

A = afvoer

Δh = potentiaalverschil

W = stromingsweerstand.

De stromingsweerstand zal plaatselijk sterk kunnen variëren. Ten opzichte van de tijd kan zij echter constant worden beschouwd.

Uit (5) volgt dan ook dat een verandering in de afvoer ten opzichte van de tijd kan worden uitgedrukt door

$$A_{t2} = \frac{\Delta h_{t2}}{\Delta h_{t1}} \cdot A_{t1} \quad (6)$$

Uit (6) volgt voor:

de kwel

$$K_{bt2} = \frac{\Delta h_{bt2}}{\Delta h_{bt1}} \cdot K_{bt1} \quad (6a)$$

het slootbodembdebit

$$A_{st2} = \frac{\Delta h_{st2}}{\Delta h_{st1}} \cdot A_{st1} \quad (6b)$$

de via de slootbodem afstromende zoute kwel

$$K_{st2} = \frac{\Delta h_{st2}}{\Delta h_{st1}} \cdot K_{st1} \quad (6c)$$

de via de slootbodem afstromende neerslag

$$N_{st2} = \frac{\Delta h_{st2}}{\Delta h_{st1}} \cdot N_{st1} \quad (6d)$$

In bijlage 3, figuur 2 is schematisch weergegeven hoe de samenhang tussen de diverse grondwaterstromingen wordt verondersteld te zijn, gezien in relatie tot grondwateropbolling en potentiaalverschil, welke zijn onderscheiden in zomer, winter en jaargemiddelden. In de hier geschetste situatie is verondersteld dat in de zomer nog een geringe kwelafvoer via

...
...
...

...
...
...
...
...

(3)
$$a^2 + \frac{a^2}{a^2} = a^2 + 1$$

...
...

(4)
$$a^2 + \frac{a^2}{a^2} = a^2 + 1$$

...

(5)
$$a^2 + \frac{a^2}{a^2} = a^2 + 1$$

...

(6)
$$a^2 + \frac{a^2}{a^2} = a^2 + 1$$

...

$$a^2 + \frac{a^2}{a^2} = a^2 + 1$$

...
...
...
...
...

de slootbodem (K_{sz}) plaatsvindt. Met andere woorden het grondwater tussen de sloten heeft dan nog een geringe opbolling ($\Delta h_{sz} > 0$).

Doordat zowel bij de slootbodemaafvoer (A_s) als de via de slootbodem afstromende zeekwel (K_s) een lineaire samenhang met de grondwateropbolling (Δh_s) is aangenomen wordt het chloridegehalte van de slootbodemaafvoer (C_s) over de tijd hierdoor als constant beschouwd.

Het chloridegehalte van het slootwater zal in tegenstelling tot dat van het slootbodemdebiet aan variaties onderhevig zijn. In het algemeen zal het chloridegehalte van het slootwater in de zomer ongeveer overeenkomen met dat van het slootbodemdebiet. In de winter zal echter ten gevolge van neerslagafvoer via de drains en rechtstreeks in de sloten opgevangen neerslag het chloridegehalte van het slootwater aanzienlijk beneden de concentratie van het slootbodemdebiet kunnen liggen.

Voor de hoeveelheid zout die via de slootbodem afstroomt kan worden geschreven

$$Z_{st} = A_{st} C_s \quad (7)$$

Uit (4) en (7) volgt voor de zoutafvoer via de slootbodem ook

$$Z_{st} = K_{st} C_o \quad (8)$$

Uit (7) en (8) volgt dat voor de afvoerintensiteit van de zeekwel via de slootbodem kan worden geschreven

$$K_{st} = \frac{A_{st} C_s}{C_o} \quad (9)$$

Substitutie van (9) in (6c) geeft

$$K_{st2} = \frac{\Delta h_{st2}}{\Delta h_{st1}} \cdot \frac{A_{st1} C_s}{C_o} \quad (10)$$

Met behulp van deze vergelijking en de uit de metingen verkregen waarden kan na de afstroming van zeekwel via de slootbodem (K_{st}) op ieder willekeurig tijdstip waarvan de grondwateropbolling (Δh_{st}) bekend is worden berekend.

... (1) ...

... (2) ...

... (3) ...

... (4) ...

... (5) ...

... (6) ...

... (7) ...

... (8) ...

... (9) ...

Voor de instroming van kwel naar de polder gemiddeld over het jaar (K_{bj}) volgt uit (3) en (10)

$$K_{bj} = \frac{\Delta h_{sj}}{\Delta h_{st}} \cdot \frac{A_{st} C_s}{C_o} \quad (11)$$

Door substitutie van (6a) in (11) wordt verkregen

$$K_{bt2} = \frac{\Delta h_{bt2}}{\Delta h_{bj}} \cdot \frac{\Delta h_{sj}}{\Delta h_{st1}} \cdot \frac{A_{st1} C_s}{C_o} \quad (12)$$

Door voor t_1 het tijdvak (m) te nemen waarin de slootdebietmetingen zijn uitgevoerd kan voor ieder ander willekeurig tijdstip t_2 de kwel worden berekend.

De bergingsverandering van zoute kwel in de bodem per eenheid van tijd

Indien wordt aangenomen dat het chloridegehalte van de uit de Scheldemondingen de ondergrondsinstromende kwel overeenkomt met het chloridegehalte van de via de slootbodembodem afstromende kwel (K_s) kan worden geschreven voor de bergingsverandering per eenheid van tijd

$$\Delta B_t = K_{bt} - K_s \quad (13)$$

Hierbij duidt een positieve waarde van ΔB op een toename van de berging en een negatieve waarde op een afname van de berging (uitspoeling van geborgen kwel).

Het invoeren van de tijdstijgcurve in het kwelprobleem

Voor het omrekenen van de bergingsveranderingen en afvoersnelheden in hoeveelheden is het invoeren van de tijdstijgcurve in het kwelprobleem noodzakelijk.

Gegeven is nu een lineaire relatie tussen K_b en Δh_b en een betrekking tussen K_s , A_s en N_s met Δh_s (bijlage 3).

Voorts is gegeven de relatie tussen de grondwaterstand (h_a) met de tijd (t) van het jaar en de relatie slootwaterstand (h_s) met de tijd (t)

... (faint text) ...

$$(1) \quad \frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} + y = 0$$

... (faint text) ...

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} + y = 0$$

... (faint text) ...

... (faint text) ...

... (faint text) ...

... (faint text) ...

... (faint text) ...

... (faint text) ...

... (faint text) ...

... (faint text) ...

(zie bijlage 3). Uit beide laatstgenoemde relaties volgt een identieke betrekking voor de grondwateropbolling (Δh_s) met de tijd (t) en gezien $h_b = \text{constant}$ geldt dit ook voor het potentiaalverschil (Δh_b). Het potentiaalverschil heeft echter in tegenstelling met Δh_s in de winter relatief een lage en in de zomer een hoge waarde. Voor de betrekking tussen K_b en Δh_b als waarden voor een willekeurig, en K_{b1} en Δh_{b1} als waarden voor een bepaald tijdstip, kan worden geschreven

$$\frac{K_b - K_{b1}}{\Delta h_b - \Delta h_{b1}} = m \quad (14)$$

De samenhang tussen het potentiaalverschil (Δh_b) en de tijd (t) kan worden weergegeven door

$$\frac{\Delta h_b - \Delta h_{b1}}{t - t_1} = n \quad (15)$$

In deze vergelijking zijn K_b en Δh_b variabele grootheden, die men kan kiezen zoals men wil. K_{b1} en Δh_{b1} zijn coördinaten van een vast punt van de curve, overeenkomende met een bepaald tijdstip in het jaar. Evenzo zijn Δh_{b1} en t_1 coördinaten van een vast punt ofwel bepaald tijdstip. Voor de volgende formule kan worden uitgegaan van de hoeveelheid kwelwater (Q_k) in de akker of polder, die voor elk moment wordt bepaald door

$$dQ_k = K_b dt \quad (16)$$

In woorden: in de kleine tijd dt neemt de hoeveelheid kwelwater toe met een hoeveelheid dQ_k gelijk aan de kwel per eenheid van tijd (K_b) maal de tijd (dt).

Nu kan K_b volgens formule 11 worden uitgeschreven als

$$K_b = m(\Delta h_b - \Delta h_{b1}) + K_{b1}$$

Evenzo kan $(\Delta h_b - \Delta h_{b1})$ volgens formule 15 worden uitgeschreven als

$$(\Delta h_b - \Delta h_{b1}) = n(t - t_1) \quad (17)$$

Door $(\Delta h_b - \Delta h_{b1})$ in de formule voor K_b te substitueren wordt K_b in t uitgedrukt

$$K_b = mn(t - t_1) + K_{b1} \quad (18a)$$

of

$$K_b = \alpha t + \beta \quad (18b)$$

hierin is

$$\alpha = mn$$

$$\beta = K_{b1} - mnt_1$$

Nu wordt K_b in formule 13 geëlimineerd

$$dQ_k = (\alpha t + \beta) dt$$

De formule wordt geïntegreerd

$$Q_k = \frac{\alpha t^2}{2} + \beta t + \gamma$$

De toename van Q_k tussen twee tijdstippen t_a en t_e is nu

$$(Q_{ke} - Q_{ka}) = \frac{\alpha}{2} (t_e^2 - t_a^2) + \beta (t_e - t_a) \quad (19)$$

Voor de tijdvakken gemiddelde winter en gemiddelde zomer, die samen- vallen met het horizontale gedeelte van de tijdstijghoogtecurve in bijla- ge 3 worden in vergelijking (19) de waarden van $\alpha = \text{nul}$ en $\beta = K_b = K_{b1}$, waaruit volgt, dat voor deze periode geldt

$$(Q_{ke} - Q_{ka}) = K_b (t_e - t_a) \quad (20)$$

Aan de hand van de hier gegeven vergelijkingen en de volgende defi- nities kunnen de grootheden nu in elk gewenste eenheid worden omgerekend

... (1) ...

(2) ...

(3) ...

... = ...

... (4) ...

... = ...

... (5) ...

... = ...

... (6) ...

... = ...

... (7) ...

... = ...

... (8) ...

$$\begin{array}{l} \text{in mm} \\ \text{mm/dag dagen} \end{array} : Q_1 = K_b \cdot t \quad (21)$$

$$\text{in m}^3/\text{ha} : Q_2 = 10K_b t \quad \text{m}^2 \quad (22)$$

$$\text{in m}^3 : Q_3 = \frac{K_b \cdot t \cdot F_s}{1000} \quad (23)$$

$$\text{in m}^3/\text{dag} : \hat{K}_b \frac{K_b F_s}{1000} \quad (24)$$

Het zal duidelijk zijn dat deze formules ook gelden voor het berekenen van toename tussen twee tijdstippen van: de slootbodemaafvoer, de neerslagafvoer via de slootbodem, de via de slootbodem afstromende zoute kwel en de bergingsverandering.

(1) $\frac{1}{x^2} = x^{-2}$; $\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$

(2) $\frac{1}{x^3} = x^{-3}$; $\frac{d}{dx} x^{-3} = -3x^{-4} = -\frac{3}{x^4}$

(3) $\frac{1}{x^4} = x^{-4}$; $\frac{d}{dx} x^{-4} = -4x^{-5} = -\frac{4}{x^5}$

(4) $\frac{1}{x^5} = x^{-5}$; $\frac{d}{dx} x^{-5} = -5x^{-6} = -\frac{5}{x^6}$

... (The text continues with a series of similar derivative calculations for higher powers of x, though the text is very faint and partially illegible.)

II. DE TE VERWACHTEN VERANDERINGEN IN HET KWEL- EN ZOUTBEZWAAR NÁ DE AFDAMMING

Als tengevolge van de afdamming van de zeearmen in het Zeeuwse Meer de eb- en vloedbeweging wegvalt, zal dit consequenties hebben voor de grondwaterstromingen in de betreffende polders. Hierdoor kan het kwel- en zoutpatroon, in vergelijking met de huidige situatie geheel veranderen. Onderzocht is welke veranderingen verwacht mogen worden en wat de gevolgen hiervan zijn.

De buitenwaterstand

Het wegvallen van de eb- en vloedbeweging zal resulteren in een grondwaterstands-daling op de schorren waardoor ook het potentiaalverschil met de polderwaterstand en daarmee samenhangend ook het kwelbezwaar zal afnemen. Voor het verkrijgen van een inzicht in de omvang van genoemde grondwaterstands-daling is een vergelijking gemaakt met de toestand op de schorren rond het Veerse Meer, waar door de afdamming van de Zandkreek in 1961 de getijbeweging is opgehouden.

Door gebruik te maken van grondwaterstandswaarnemingen van vóór en ná de afdamming kon een inzicht worden verkregen over de grondwaterstands-verlaging in schorren tengevolge van het wegvallen van de eb- en vloedbeweging. In het Veerse Meer wordt in de zomer, sinds de afdamming een peil gehandhaafd van 0,00 m N.A.P. In de winter wordt dit peil verlaagd tot -0,70 m N.A.P.

Aan de hand van enkele elders in de provincie gedurende vele jaren dagelijks gemeten grondwaterstandsbuizen is uit de gegevens daterend van vóór de afdamming een waarnemingsdatum gekozen waarop de grondwaterdiepte bij ongewijzigde omstandigheden gelijk zou zijn geweest aan die van oktober 1966.

De waarneming van 28 november 1955 blijkt aan deze voorwaarde te voldoen. Op deze wijze zijn twee vergelijkbare grondwaterstanden verkregen van vóór en ná de afdamming.

Deze waterstanden zijn in de figuren a, b en c van bijlage 4 weergegeven voor respectievelijk een raai in de Schenge-, Soelekerke- en Onrustpolder. Zie voor de ligging van deze polders bijlage 5.

In de schorren voor de Schengepolder is de grondwaterstand gedaald van 1,00 m N.A.P. tot -0,50 m N.A.P. In de polder wordt een peil aange-

III. DE WERKEN VAN WANDERLOOT EN DE WERKEN VAN DE WANDERLOOT

De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit. De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit.

Wanderoot en de Wanderoot

De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit. De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit.

De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit. De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit.

De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit. De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit.

De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit. De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit.

De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit. De werken van Wanderoot zijn van een zeer bijzondere aard. Ze zijn niet alleen van een zeer hoge kwaliteit, maar ook van een zeer hoge originaliteit.

houden van -1,10 m N.A.P. Geheel volgens verwachting heeft dan ook nu nog, zoals uit de figuur a blijkt, afstroming naar de polder plaats.

Op Noord-Beveland is op de schorren voor de Soelekerkepolder de grondwaterstand gedaald van 1,00 m N.A.P. tot -0,35 m N.A.P., waardoor de dijk-sloot droog is komen te staan. In de polder streeft men ter plaatse waar de metingen zijn uitgevoerd in de winter een peil na van -0,10 m N.A.P. en in de zomer van 0,10 m N.A.P. Uit figuur b van bijlage 4 blijkt dat vóór de afdamming de polder onder invloed stond van kwel uit de schorren. Na de afdamming is deze kwelstroming als gevolg van de daling van het grondwater in de schorren opgehouden en tijdens de laatste meting had zelfs afstroming naar het Veerse Meer plaats. Dat het in oktober 1966 gemeten freatisch vlak zich beneden N.A.P.-niveau bevond zal vermoedelijk een gevolg van het enige weken vóór de meting in het Veerse Meer ingestelde winterpeil van -0,70 m N.A.P. zijn. Het is aannemelijk te veronderstellen, dat tijdens de handhaving van het zomerpeil in het Veerse Meer ook de grondwaterstand in de schorren liggend voor de Soelekerkepolder zich op 0,00 m N.A.P. instelt. In figuur c van bijlage 4 is een raaidoorsnede weergegeven van de schorren voor de Onrustpolder. Typerend is hier de hoge waterstand van gemiddeld 0,40 m N.A.P. in het schor tegenover een peil van -0,70 m N.A.P. in het Veerse Meer en een polderpeil van 0,20 m N.A.P. Hier zou men onder invloed van genoemde peilen in het Veerse Meer en de polder een schorwaterstand mogen verwachten gelijk aan het polderpeil of lager. Uit een later uitgevoerde diepere boring is gebleken dat deze relatief hoge grondwaterstand in het schor veroorzaakt werd door de aanwezigheid van een op drie meter diepte beneden maaiveld slecht doorlatend kleipakket van circa 1 meter dik. Tengevolge hiervan wordt de afstroming uit de schor belemmerd.

Voorgaande voorbeelden leiden tot het inzicht, dat de grondwaterstand in de schorren zich in het algemeen vrij snel instelt op het buitenpeil. Hieruit is de gevolgtrekking gemaakt dat ook op St. Philipsland de grondwaterstand op de schorren na de afdamming van de zeearmen en de instelling van een constant peil van 0,00 m N.A.P. zal dalen tot ditzelfde niveau. Afwijkingen kunnen zich voordoen als zich op geringe diepte onder het maaiveld een afsluitende laag bevindt zoals op de plaats van meting voor de Onrustpolder het geval is. De kwelstroming vanuit het schor naar de polder zal dan echter tengevolge van de grotere stromingsweerstand ter plaatse reeds gering zijn. Onder dergelijke omstandigheden zal een eventueel onjuiste aanname van de te verwachten grondwaterstands daling weinig invloed

The first part of the document is a letter from the author to the recipient, dated 1945. The letter discusses the author's work and the progress of the project. The author mentions that the project is still in progress and that there are some difficulties. The author also mentions that the project is very important and that it will have a great impact on the world.

The second part of the document is a list of references. The references are listed in alphabetical order and include the following:

- 1. [Author's Name], [Title], [Publisher], [Year].
- 2. [Author's Name], [Title], [Publisher], [Year].
- 3. [Author's Name], [Title], [Publisher], [Year].
- 4. [Author's Name], [Title], [Publisher], [Year].
- 5. [Author's Name], [Title], [Publisher], [Year].
- 6. [Author's Name], [Title], [Publisher], [Year].
- 7. [Author's Name], [Title], [Publisher], [Year].
- 8. [Author's Name], [Title], [Publisher], [Year].
- 9. [Author's Name], [Title], [Publisher], [Year].
- 10. [Author's Name], [Title], [Publisher], [Year].

The third part of the document is a list of acknowledgments. The acknowledgments are listed in alphabetical order and include the following:

- 1. [Name], [Title], [Institution].
- 2. [Name], [Title], [Institution].
- 3. [Name], [Title], [Institution].
- 4. [Name], [Title], [Institution].
- 5. [Name], [Title], [Institution].
- 6. [Name], [Title], [Institution].
- 7. [Name], [Title], [Institution].
- 8. [Name], [Title], [Institution].
- 9. [Name], [Title], [Institution].
- 10. [Name], [Title], [Institution].

The fourth part of the document is a list of appendices. The appendices are listed in alphabetical order and include the following:

- 1. [Title], [Page].
- 2. [Title], [Page].
- 3. [Title], [Page].
- 4. [Title], [Page].
- 5. [Title], [Page].
- 6. [Title], [Page].
- 7. [Title], [Page].
- 8. [Title], [Page].
- 9. [Title], [Page].
- 10. [Title], [Page].

The fifth part of the document is a list of footnotes. The footnotes are listed in alphabetical order and include the following:

- 1. [Footnote text].
- 2. [Footnote text].
- 3. [Footnote text].
- 4. [Footnote text].
- 5. [Footnote text].
- 6. [Footnote text].
- 7. [Footnote text].
- 8. [Footnote text].
- 9. [Footnote text].
- 10. [Footnote text].

The sixth part of the document is a list of index entries. The index entries are listed in alphabetical order and include the following:

- 1. [Index entry].
- 2. [Index entry].
- 3. [Index entry].
- 4. [Index entry].
- 5. [Index entry].
- 6. [Index entry].
- 7. [Index entry].
- 8. [Index entry].
- 9. [Index entry].
- 10. [Index entry].

hebben op de uiteindelijke resultaten van de berekeningen.

De grondwaterstanden in de polders (h_{az} en h_{aw})

Voor het vaststellen van de veranderingen in de grond- en slootwaterstanden na de instelling van een constant peil in het Zeeuwse Meer is er van uitgegaan, dat in de nieuwe toestand door middel van cultuurtechnische maatregelen de waterbeheersing in de polders zal worden verbeterd. Hierbij mag worden aangenomen dat gedurende het groeiseizoen een grondwaterdiepte zal worden nagestreefd, die een optimale produktie kan waarborgen.

In dit verband is gebruik gemaakt van het door de afdeling Onderzoek van de Cultuurtechnische Dienst samengestelde overzicht van de meest gewenste grondwaterdiepten. In bijlage 6 is een overzicht gegeven van de verschillen tussen de huidige en de meest gewenste grondwaterdiepten. Hieruit blijkt dat de Anna Jacobapolder in het algemeen te diep ontwaterd is. Ditzelfde geldt voor het overgrote deel van de Abraham Wissepolder, het oostelijk deel van de Kramerspolder en de Prins Hendrikpolder. In de Oude- en Henriëttepolder zou plaatselijk dieper moeten worden ontwaterd.

Welke veranderingen er in de wintergrondwaterstand zullen gaan optreden tengevolge van de afdamming is als gevolg van ongetwijfeld nog uit te voeren cultuurtechnische verbeteringen en hiermede samenhangende veranderingen in grondwaterberging en kwel moeilijk nauwkeurig vast te stellen. In grote lijnen zal echter gelden dat indien de ontwateringstoestand in de zomer, na de afdamming van de zeearmen, wordt aangepast aan de meest gewenste grondwaterdiepte een verlaging van de zomergrondwaterstand ongeveer een zelfde verlaging van de wintergrondwaterstand tot gevolg zal hebben, waarbij de opbolling in de percelen (Δh_{sw}) vrijwel niet zal veranderen. Als de aanpassing aan de meest gewenste grondwaterdiepte echter bestaat uit een verhoging van het oorspronkelijke zomerpeil zal er door middel van drainage naar worden gestreefd, de wintergrondwaterstand te laten voldoen aan de algemeen geldende ontwateringseisen.

Gebaseerd op deze veronderstelling is aan de hand van de huidige zomer- en winter^{water}standen en de meest gewenste grondwaterstand de te verwachten wintergrondwaterstand voor ieder leidingvak vastgesteld.

Het slootpeil (h_s) en de grondwateropbolling tussen de sloten (Δh_s)

Het nastreven van de meest gewenste zomergrondwaterdiepte impliceert zoals reeds is opgemerkt voor de meeste gevallen een verhoging ten opzichte van de huidige zomergrondwaterdiepte.

Als gevolg van het kunstmatig in stand houden van een hoge zomergrondwaterstand na de afdamming door middel van het inlaten van water uit het Zeeuwse Meer zal men op vele plaatsen in de zomer geen opbolling van het grondwater mogen verwachten. Dit zal onder meer het geval zijn in de Anna Jacoba- en Prins Hendrikpolder. Plaatselijk zal zelfs het grondwater beneden het slootpeil kunnen dalen met als gevolg afstroming vanuit de sloot naar de percelen.

Wat betreft de wintertoestand mag worden verondersteld dat door verandering van de natuurlijke lozing door kunstmatige wel de fluctuaties in het slootpeil gedurende de winterperiode geringer zal worden, maar dat het gemiddelde winterslootpeil ten opzichte van het oorspronkelijke niveau weinig veranderingen zal ondergaan.

Aan de hand van de huidige grond- en slootwaterstanden en het te verwezenlijken grondwaterpeil na de afdamming zijn voor ieder leidingvak waarden geïnterpreteerd voor het slootpeil in de nieuwe toestand.

De kwelstromingen

Daar de gemiddelde polderwaterstand (h_p) ten opzichte van N.A.P. is gegeven en voor het peil in het Zeeuwse Meer een constante waarde van 0,00 m N.A.P. is aangehouden geldt voor het potentiaalverschil (Δh_p) de negatieve waarde van de gemiddelde polderwaterstand. Het blijkt dat het potentiaalverschil op vele plaatsen in de zomer positief en in de winter negatief zal worden. Dit impliceert een periodiek van richting wisselende kwelstroming waarbij in de zomer kwel de ondergrond van de polder zal instromen en in de winter een grondwaterafstroming vanuit de polder naar het Zeeuwse Meer zal plaatsvinden. Of er onder de hier geschetste omstandigheden zoute kwel uit de ondergrond in het leidingstelsel zal stromen is afhankelijk van de verhouding waarin beide kwelstromingen voorkomen. De periodiek omkerende stroomrichting van de kwel heeft een op- en neergaan van het zoutfront in de bodem tot gevolg. Indien de negatieve kwelstroming in de winter gelijk is aan of groter is dan de positieve kwelstroming in de zomer zal na de instelling van een evenwichtstoestand geen zoutafstroming naar de sloten te

1.3.1. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. is a tall, grass-like plant with a dense, upright growth habit. It is commonly found in wetlands, marshes, and along water bodies. The plant has long, narrow leaves and produces a large, feathery seed head. It is a very hardy species and can tolerate a wide range of environmental conditions. The plant is often used for erosion control and as a natural barrier against salt water intrusion. It is also a valuable species for wildlife, providing habitat and food for many birds and animals.

1.3.2. *Spartina patens* (Muhl.) B.S.P.

Spartina patens (Muhl.) B.S.P. is a tall, grass-like plant with a dense, upright growth habit. It is commonly found in wetlands, marshes, and along water bodies. The plant has long, narrow leaves and produces a large, feathery seed head. It is a very hardy species and can tolerate a wide range of environmental conditions. The plant is often used for erosion control and as a natural barrier against salt water intrusion. It is also a valuable species for wildlife, providing habitat and food for many birds and animals.

verwachten zijn. Is de positieve kwelstroming echter dominerend dan zal het zoutfront in de bodem zover opdringen dat een gedeelte van de totale hoeveelheid $0,5(K_{bw} + K_{bz}) = K_{sj}$ in de loop van het jaar met neerslagafstroming (N_{sj}) via de slootbodem wordt uitgespoeld. Over de wijze waarop het zoute grondwater bij wisselend positieve en negatieve kwel via de slootbodem tot afstroming komt (K_s) is weinig bekend. Het is echter aannemelijk dat de uitspoeling identiek zal verlopen als in het geval dat alleen positieve kwel zou voorkomen en in evenredigheid toeneemt met het groter worden van de slootbodemafvoer.

De bergingsverandering van zoute kwel (ΔB)

In tegenstelling tot de toestand van vóór de afdamming zal er na de verzoeting van het Zeeuwse Meer geen periodieke bergingstoename van zoute kwel in de bodem meer plaatsvinden. Bij een gemiddeld positieve kwel zal zout via de slootbodem worden uitgespoeld, terwijl zoet water vanuit het Zeeuwse Meer de ondergrond instroomt. Er vindt onder dergelijke omstandigheden vanuit de richting van het Zeeuwse Meer ontziltiging van de bodem plaats. De mate van ontziltiging is gelijk aan de mate van uitspoeling van zoute kwel (K_s) via de slootbodem als deel van de slootbodemafvoer (A_s). Bij een gemiddeld over het jaar voorkomende negatieve kwel heeft ondergrondse uitstroming van zout in het Zeeuwse Meer plaats. Het ontziltingsproces in de bodem begint ⁱⁿ een dergelijk geval onder invloed van de bodem inzakkend en het grondwater aanvullend neerslagwater vanuit de polder in de richting van het Zeeuwse Meer.

... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...

... [mirrored text] ...

... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...
... [mirrored text] ...

III. RESULTATEN VAN DE BEREKENINGEN

Aan de hand van de in hoofdstuk I gegeven vergelijkingen zijn de berekeningen uitgevoerd voor de situatie vóór en ná de afdamming van de zeearmen, waarbij naar de tijd is onderscheiden: de gemiddelde winter-, zomer- en jaartoestand.

Op deze wijze is per leidingvak en per afwateringseenheid een inzicht verkregen over: de inkomende kwel; de slootbodemafoer; het chloridegehalte van de slootbodemafoer; de via de slootbodem afstromende kwel; de bergingsverandering van kwel in de bodem; de via de slootbodem afstromende neerslag en het zoutbezwaar via de slootbodem.

Zowel de gemeten als de berekende waarden zijn per leidingvak voor de toestand vóór en ná de afdamming weergegeven voor:

- a. de afwateringseenheid Anna Jacobapolder e.a. in respectievelijk bijlage 7 en 8
- b. de afwateringseenheid Oude- en Henriëttepolder in respectievelijk bijlage 9 en 10
- c. de afwateringseenheid Prins Hendrikpolder in respectievelijk bijlage 11 en 12.

Enige volledig uitgewerkte voorbeelden van de wijze waarop de berekeningen zijn uitgevoerd zijn in bijlage 14 gegeven.

Per afwateringseenheid zijn de uitkomsten weergegeven in de tabellen 1 en 2, terwijl in bijlage 13 een vergelijkend overzicht wordt gegeven van het chloridegehalte van de slootbodemafoer nu en ná de afdamming.

Gedurende de zomer is tengevolge van een relatief lage grondwaterstand de hoeveelheid kwel die de ondergrond van de polder instroomt het grootst. Het overgrote deel van deze kwel blijft echter gedurende deze periode in de bodem geborgen, waardoor een opdringen van het zoute grondwater plaats heeft. In de winter is de kwelstroming vaak aanzienlijk geringer maar door uitspoeling van in de zomer geborgen zout is het zoutbezwaar via de slootbodem veel groter.

The first part of the document is a letter from the Secretary of the National Archives to the Director of the National Archives. The letter discusses the current status of the National Archives and the progress of the various projects that are being undertaken. It also mentions the importance of the National Archives in preserving the history of the United States and the need for continued support and funding.

The second part of the document is a report on the activities of the National Archives during the past year. It provides a detailed account of the various projects that have been completed and the progress that has been made in each area. It also discusses the challenges that have been faced and the solutions that have been implemented.

The third part of the document is a list of the various projects that are currently underway. Each project is described in detail, including its objectives, the progress that has been made, and the resources that have been allocated. This list provides a comprehensive overview of the work that is being done by the National Archives and allows for a comparison of the progress of different projects.

Tabel 1

Afwat- rings- eenheid	Slootbodembediet				Instromende kwel				Via de slootbodemb afstromende kwel				Bergings- verande- ring van kwel				Via de slootbodemb afstromende neer- slag					
	A_s mm/dag		\hat{A}_s m ³ /dag		K_b mm/dag		\hat{K}_b m ³ /dag		K_s mm/dag		\hat{K}_s m ³ /dag		B mm/d		\hat{B} m ³ /d		N_s mm/dag		\hat{N}_s m ³ /dag			
	1 ^x	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
Anna Jacoba e.a.	0,03	<0,01	250	50	0,08	0,01	750	90	0,01	<0,01	80	<10	0,07	670	0,02	<0,01	170	50				
	Z O M E R																					
	0,27	0,26	2470	2410	0,03	-0,02	260	-180	0,10	<0,01	930	30	-0,07	-670	0,17	0,26	1560	2380				
J A A R G E M I D D E L D E																						
0,15	0,13	1360	1230	0,05	-0,01	510	-50	0,05	<0,01	510	20	0	0	0,09	0,13	870	1190					
W I N T E R																						
Oude- en Hen- riette	0,02	0,06	140	390	0,01	<0,01	80	40	0,01	<0,01	20	10	<0,01	60	0,02	0,01	120	70				
	Z O M E R																					
	0,08	0,20	530	1370	<0,01	-0,01	40	-10	0,01	<0,01	100	40	<-0,01	-60	0,06	0,07	440	510				
W I N T E R																						
Prins Hendrik	0,05	0,13	340	880	<0,01	<0,01	60	10	<0,01	<0,01	60	30	0	0	0,04	0,04	280	290				
	J A A R G E M I D D E L D E																					
	0,08	-0,09	280	300	0,17	-0,01	580	10	0,05	0,00	170	0	0,12	410	0,03	0,00	110	0,0				
Z O M E R																						
Prins Hendrik	0,41	0,44	1390	1480	0,10	-0,04	350	-130	0,22	0,00	760	0	-0,12	-410	0,19	0,44	640	1480				
	J A A R G E M I D D E L D E																					
	0,25	0,18	840	590	0,14	-0,02	470	-70	0,14	0,00	470	0	0	0	0,11	0,18	380	590				
W I N T E R																						

x) 1 - geldt voor de huidige toestand

2 - geldt voor de toestand na de afdamming van de zeearmen

... ..

...

... ..

...

... ..

... ..

... ..

...

... ..

... ..

... ..

...

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

Tabel 2

Afwaterings- eenheid	Zoutafvoer via de slootbodern in kg Cl ⁻ /dag in tijdvak					
	Zomer		Winter		Jaargemiddelde	
	1 ^x	2 ^x	1	2	1	2
Anna Jacoba e.a.	1200	100	13700	500	7400	300
Oude- en Henriëtte	300	200	1400	400	800	300
Prins Hendrik	2500	0	11100	0	6800	0

- x) 1 - geldt voor de huidige toestand
 2 - geldt voor de toestand na de afdamming van de zeearmen

Uit tabel 1 blijkt dat in de Prins Hendrikpolder de kwel met een jaargemiddelde van 0,14 mm/dag de hoogste intensiteit heeft. Hiervan komt 88 % uit de leidingvakken liggend langs de noordelijke zeedijk. De slootbodernafvoer heeft gemiddeld over de polder een chloridegehalte van 8,1 gr Cl⁻/l. De onderlinge verschillen in het chloridegehalte van de leidingvakken zijn echter vrij groot.

In de afwateringseenheid Anna Jacobapolder e.a. bedraagt de kwelintensiteit gemiddeld 0,05 mm/dag, ofwel 500 m³/dag. Hiervan komt 67 % in de dijksloten. De hoogste zoutconcentraties (gemiddeld 7 - 12 gr Cl⁻/l) zijn gemeten in de sloten grenzend aan de noordelijke en westelijke zeedijk en in de Abraham Wissepolder. Gemiddeld over de polder bedraagt het chloridegehalte van de slootbodernafvoer in de Anna Jacobapolder 5,9 gr Cl⁻/l.

Het kwelbezwaar blijkt in de Oude- en Henriëttepolder het geringst te zijn. Gemiddeld over het jaar bedraagt het hier nog geen 0,01 mm/dag. Het oostelijk deel van deze afwateringseenheid met name de Henriëttepolder en de westelijk direct hieraan grenzende leidingvakken zijn duidelijk zouter dan de rest van de Oudepolder. In de Henriëttepolder zijn chloridegehalten gemeten van 3,9 - 6,7 gr Cl⁻/l. In de meeste leidingvakken in de Oudepolder ligt het chloridegehalte van de slootbodernafvoer tussen de 1,0 - 2,5 gr Cl⁻/l.

Na de afdamming van de zeearmen zal, zoals uit de tabellen 1 en 2 blijkt, in de Prins Hendrikpolder, vrijwel de gehele Anna Jacobapolder en de oostelijke leidingen van de Kramerspolder geen zoute kwel meer voorkomen. In het overige deel van St. Philipsland blijft zoute kwel optreden. De intensiteit hiervan en daardoor het chloridegehalte van de slootbodernafvoer zullen echter aanzienlijk lager worden (bijlage 13) en nergens de 2 gr Cl⁻/l

AT-Vertrag - Vertragsnummer: 1234567890

Item	Quantity	Unit Price	Total Price
1	100	1000	100000
2	50	2000	100000
3	200	500	100000
4	100	1000	100000
5	50	2000	100000
6	200	500	100000
7	100	1000	100000
8	50	2000	100000
9	200	500	100000
10	100	1000	100000

Summe: 1000000

Netto: 1000000

Wir bestätigen hiermit, dass die oben genannten Leistungen im Rahmen des Vertrags erbracht wurden. Die Abrechnung ist korrekt und entspricht den vereinbarten Bedingungen. Sollten Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an unsere Kundendienststelle.

Die Abrechnung ist für den Zeitraum vom 01.01.2023 bis zum 31.12.2023 erstellt. Die Gesamtschuld beträgt 1.000.000,- € (eins Millionen Euro). Bitte zahlen Sie die Summe bis zum 15.01.2024 auf das unten genannte Bankkonto ein. Vielen Dank für Ihre Zusammenarbeit.

Bitte beachten Sie, dass diese Abrechnung nur eine Kopie ist. Die Originalabrechnung befindet sich bei uns. Sollten Sie die Abrechnung nicht erhalten, kontaktieren Sie uns bitte umgehend. Ihre Unterschrift ist erforderlich, um die Zahlung zu bestätigen.

overschrijden. Plaatselijk zal het zoutbezwaar zelfs zo gering worden, dat het water in de betreffende sloten als zoet kan worden beschouwd.

De hoeveelheid neerslag die gemiddeld over het jaar via de slootbodem uit de percelen afstroomt bedraagt volgens tabel 1 voor de Anna Jacoba-, Oude- en Henriëtte- en Prins Hendrikpolder respectievelijk 0,09, 0,04 en 0,11 mm/dag.

Vergelijkt men dit met het gemiddelde neerslagoverschot van circa 140 mm per jaar dan blijkt dat jaarlijks in genoemde polders gemiddeld respectievelijk 23 %, 11 % en 29 % van het totale neerslagoverschot via de slootbodem wordt afgevoerd. De onderlinge verschillen in afstroming tussen de polders kunnen worden toegeschreven aan verschillen in doorlatendheid van de bovengrond en aan het effect van het drainbuizenstelsel ter plaatse.

Aangenomen mag worden dat het overgrote deel van de rest van het neerslagoverschot via drainbuizen op de sloten wordt afgevoerd en een klein percentage rechtstreeks in de sloten wordt opgevangen of hier oppervlakkig naar afstroomt.

Samenvatting en conclusie

De grondwaterstromingen in een polder zijn afhankelijk van een samenspel van een groot aantal factoren, die slechts in vrij gecompliceerde vergelijkingen zijn samen te vatten. Over een aantal van deze factoren, nodig voor het oplossen van die vergelijkingen, is het echter moeilijk, zo niet onmogelijk een redelijk nauwkeurig inzicht te verkrijgen. Met het oog hierop is getracht het stromingsbeeld meer te schematiseren en te vereenvoudigen tot proporties waarbinnen de benadering van de gevraagde grootheden toch nog aan een voor de praktijk voldoende nauwkeurigheid voldoet. Met behulp van de gegevens verkregen uit grond- en slootwaterstandswaarnemingen, sloot-debietmetingen en chloridebepalingen van het slootbodemdebiet is een bewerkingsmethode opgesteld waarmee een inzicht is verkregen in het kwel- en zoutbezwaar via de slootbodem gemiddeld over het jaar, in een gemiddelde winter en in een gemiddelde zomer. Daarnaast konden waarden worden berekend voor de polder instromende buitendijkse kwel, de bergingsverandering van zoute kwel in de bodem gedurende de zomer en winter en de hoeveelheid neerslag die via de slootbodem afstroomt. Door aanpassing van de basisgegevens aan de toestand die zal ontstaan na de afdamming van de zeearmen kon eveneens een inzicht worden verkregen over de te verwachten gevolgen van deze afsluiting.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every receipt and invoice must be properly filed and indexed for easy retrieval. The second part covers the process of reconciling bank statements with the company's internal records, highlighting the need for regular, monthly checks to prevent discrepancies.

The third section addresses the handling of cash and petty cash. It outlines the strict procedures for issuing and recording cash payments, ensuring that all amounts are accounted for and supported by receipts. The fourth part discusses the management of accounts receivable, including the process of invoicing customers and following up on overdue payments to maintain healthy cash flow.

The fifth section details the procedures for managing accounts payable, including the review of supplier invoices and the timely processing of payments to maintain good relationships. The sixth part covers the handling of fixed assets, such as equipment and vehicles, and the importance of regular depreciation calculations. The seventh section discusses the management of inventory, emphasizing the need for accurate stock counts and the identification of slow-moving or obsolete goods.

The final part of the document provides a summary of the key principles of sound financial management. It stresses the importance of transparency, accuracy, and consistency in all financial reporting. The document concludes with a reminder that diligent record-keeping is essential for the long-term success and stability of any business.

Bij de verwerking van de gegevens is er van uitgegaan, dat de hoeveelheid zout die gemiddeld over het jaar via de drains op de sloten wordt afgevoerd en waarover geen exacte gegevens bekend zijn in het onderzoek te verwaarlozen klein is.

Door als uitgangstelling aan te nemen, dat ná de afdamming de door de Cultuurtechnische Dienst vastgestelde meest gewenste zomergrondwaterdiepten in de polders zullen worden verwezenlijkt, kon worden berekend welke veranderingen in de waterhuishouding zijn te verwachten als gevolg van de instelling van een constant peil van 0,00 m N.A.P. in het Zeeuwse Meer.

Een vergelijking van grondwaterstanden in schorren rond het Veerse Meer vóór en ná de afdamming van dit meer doet verwachten dat de grondwaterstand in de schorren rond St. Philipsland zich vrij snel zal instellen op het peil van 0,00 m N.A.P. in het Zeeuwse Meer indien geen storende laag in de bovengrond aanwezig is. Hierdoor zal in vergelijking met de huidige situatie het potentiaalverschil tussen buitenwaterstand en polderwaterstand aanzienlijk kleiner worden en in de winter veelal zelfs een negatieve waarde aannemen. Het gevolg hiervan is dat in de winter ondergrondse afstroming vanuit de polders naar het Zeeuwse Meer plaats zal vinden. Op die plaatsen waar de ondergrondse uitstroming van kwel in de winter groter zal zijn dan de instroming in de zomer behoeft men na de instelling van een evenwichtstoestand geen zoutbezwaar meer via de slootbodem te verwachten.

De resultaten van het onderzoek zijn per leidingvak voor de huidige toestand en voor de te verwachten toestand ná de afdamming weergegeven in de bijlagen 7 t/m 12. De gemiddelde uitkomsten per afwateringseenheid zijn samengevat voor de huidige toestand en die na de afdamming van de zeearmen in een vergelijkend overzicht voor de grondwaterstromingen in tabel 1 en voor het zout in tabel 2.

In meer dan de helft van het onderzoeksgebied zal men in de toekomst geen zoutbezwaar meer behoeven te verwachten.

In het overige deel van St. Philipsland blijft zoute kwel voorkomen. De intensiteit van deze kwel zal echter tengevolge van de afdamming dermate afnemen dat hierdoor het chloridegehalte van de slootbodemaafvoer aanzienlijk lager zal zijn dan onder de huidige omstandigheden. Plaatselijk zal het zoutbezwaar zelfs zo gering worden, dat het water in de betreffende sloten als zoet kan worden beschouwd.

Evenzo kunnen oppervlakten voorkomen waar wel zoute kwel optreedt, maar waar in droge perioden de kwel niet via de slootbodem tot afvoer komt

als gevolg van het ontbreken van een grondwateropbolling tussen de sloten. Uit een en ander volgt dat na de afdamming, alleen reeds qua zoutgehalte het aantal doorspoelingsbehoefte sloten gering zal zijn. Wel zal het noodzakelijk zijn in het groeiseizoen zoet water uit het Zeeuwse Meer in te laten ter aanvulling van het vochttekort en ter compensering van de afstroming naar het Zeeuwse Meer. Laat men dit achterwege of gebeurt het in onvoldoende mate dan zal men in de meeste gevallen de gewenste zomergrondwaterdiepte niet kunnen handhaven met als gevolg op de lichte gronden kans op opbrengstdepressies ten gevolge van een te lage grondwaterstand en een toename van zoutbezwaar.

Literatuur

ERNST, L.F., 1962. Verdeling van de grondwaterstroming naar sloten en buizen en het zoutgehalte van de afvoer bij polderpeilen beneden de gemiddelde zeespiegel. Nota I.C.W. 266

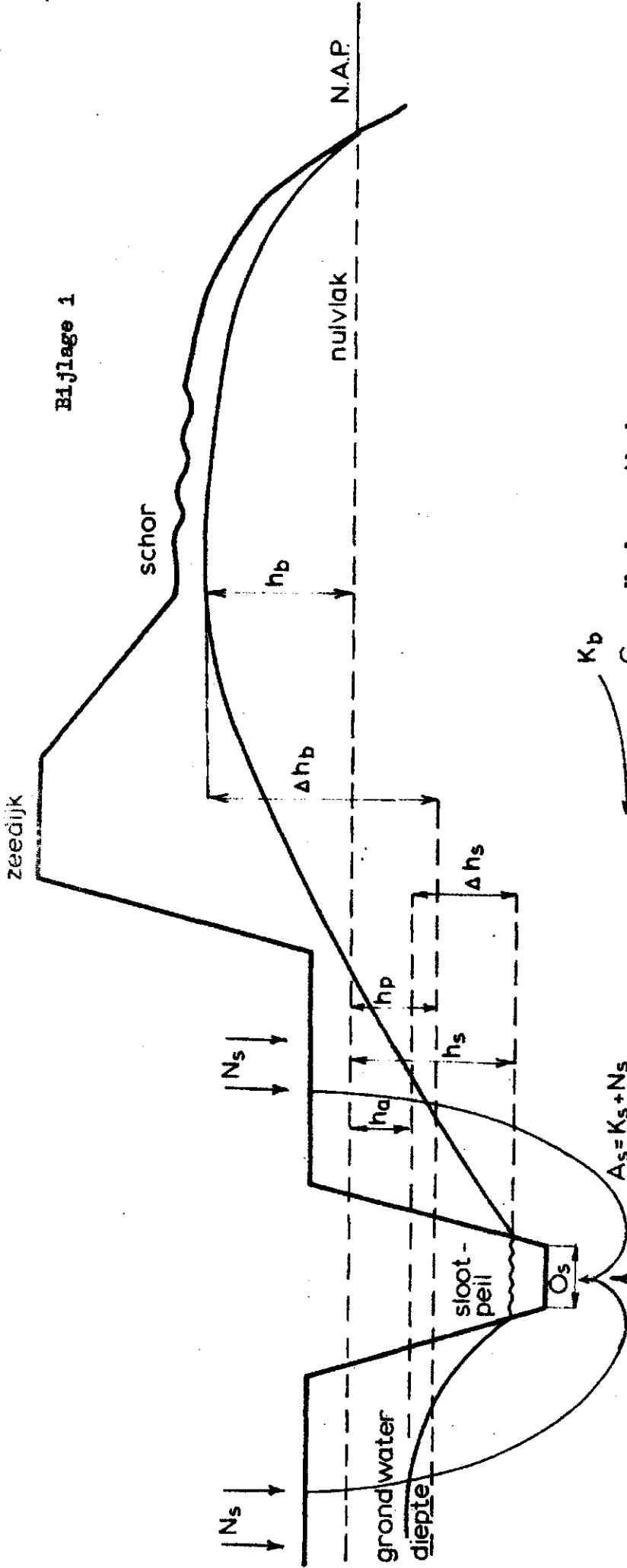
————— Groundwaterflow and its influence on the salt balance of the future Lake Zeeland. Verschijnt binnenkort in Hydrology.

PEELEN, R., 1967. Isohalines in the Delta Area of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. Classification of waters in the Delta Area according to the chlorinity and the changes in these waters caused by hydro-technical constructions. Netherlands Journal of Sea Research, vol. 3, 4, 1967.

RIDDER, N.A. DE, 1957. Agro hydrologische profielen van Zeeland. Min. van Landbouw.

WEERD, B. VAN DER, 1966. Apparatuur voor het meten van slootkwel. Mededeling I.C.W. 95.

WESTERHOF, J.J. e.a., 1956. Gevolgen van het Drie-eilandenplan voor het oude land langs de Zandkreek en het Veregat. Cultuurtechnische Dienst, Prov. Directie Zeeland.



h = hoogte boven nulvlak in cm.
 $h_p = h_e + 0,8 (h_a - h_g)$.
 h = hoogteverschil in cm.
 n = aantal meetplekken/leidingvak
Index naar plaats:
 a grondwaterspiegel
 s slootpeil
 i willekeurige plek in de sloten
 b buitendijkspeil
 p gemiddeld grondwaterpeil
Index naar tijd:
 z zomergemiddelde
 w wintergemiddelde
 t willekeurige tijd
 j jaargemiddelde
 m tijdens uitgevoerde meting

$A_s = K_s + N_s$
 C_s
Index naar niveau:
 $\Delta h_b = h_b - h_p$
 $\Delta h_g = h_a - h_g$
Slootdimensies:
 l_s lengte sloot in cm.
 O_s natte omtrek in cm.
 F_s nat oppervlak in m²
Berging gsgrootheden
 ΔB Verandering in de berging van de zeekeel in mm/dag
 $\Delta \hat{B}$ Verandering in de berging van zeekeel per leidingvak in m³/dag

Kwel grootheden:
 K_b de polder instromende zeekeel in mm/dag
 K_s kwel die via de slootbodem als deel van de slootbodemaafvoer afstroomt in mm/dag
 A_{s1} slootbodemaafvoer op willekeurige plek per eenheid van oppervlak in mm/dag
 $A_s = \frac{\sum A_{s1}}{n}$
 $\hat{A}_s = \frac{A_s F_s}{1000}$
 $K_s = \frac{K_s F_s}{1000}$
 $C_s = \frac{\sum A_{s1} C_{s1}}{n}$
 Z_s hoeveelheid zout in kg Cl/dag in de slootbodemaafvoer per leidingvak

Zoutgehalte grootheden:
 C_o zoutgehalte buitenwater en diepe grondwater
 C_{s1} zoutgehalte slootbodemaafvoer op willekeurige plaats
 C_s gemiddeld zoutgehalte slootbodemaafvoer per eenheid van oppervlak
 Z_s hoeveelheid zout in kg Cl/dag in de slootbodemaafvoer per leidingvak



LIPSLAND

GRUNDRISS

VERSTÄNDLICH IN SCHWARZ

BRUNNEN

Fließ

Fluss

230
220
210

Wald

Wald

Wald

100
110
120

Wald

Wald

Wald

Wald

Wald

Wald

Wald

Wald

Wald

Wald

Wald

Wald



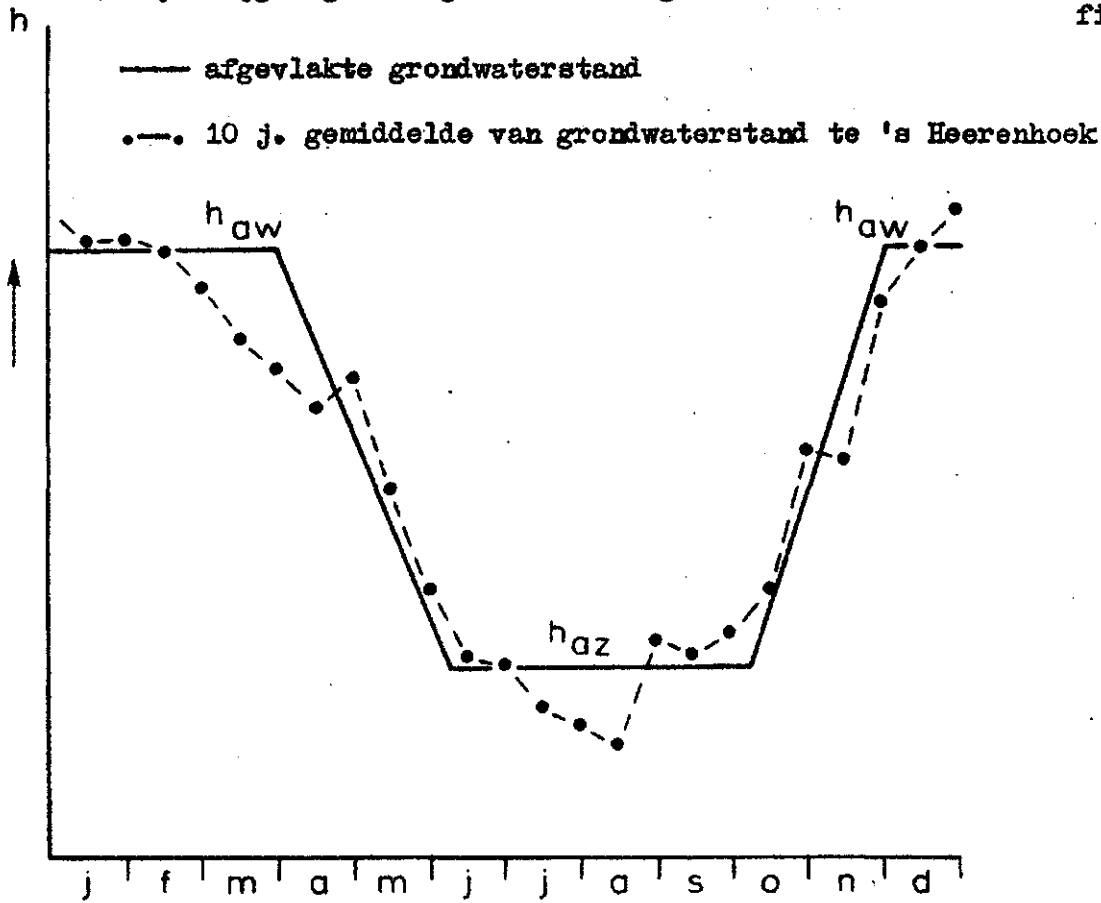
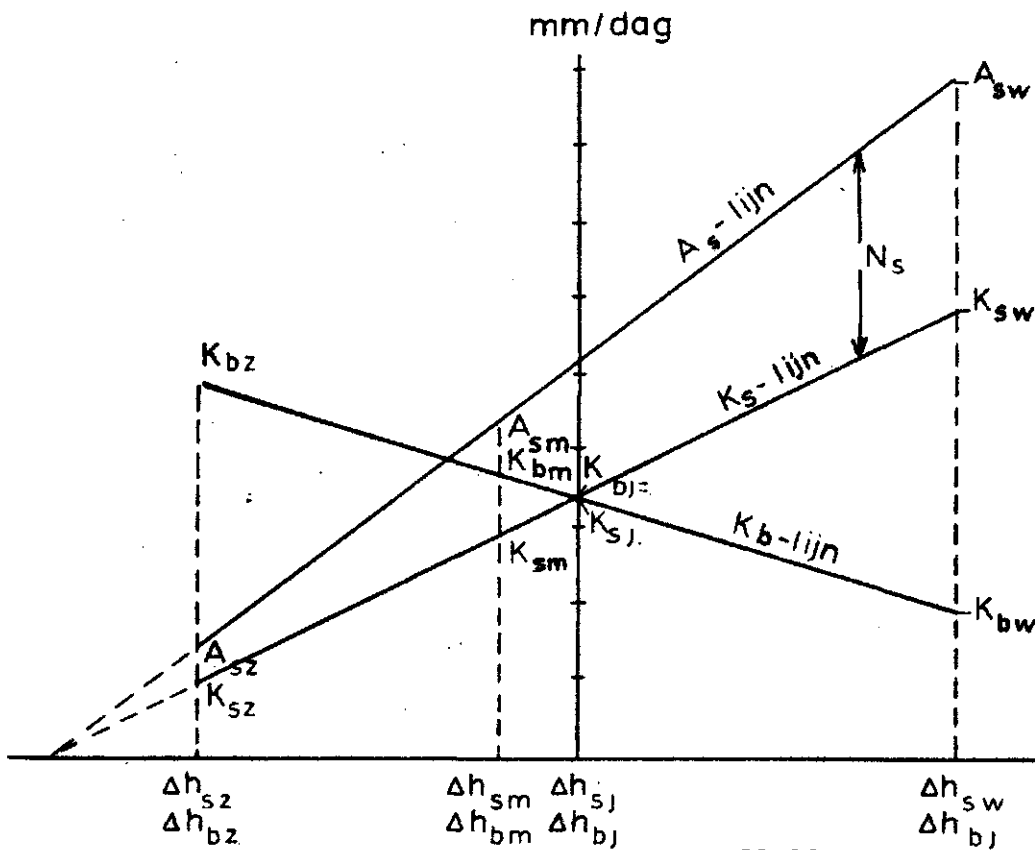


fig. 2



Schematisch overzicht van de samenhang in een gemiddeld jaar tussen sloopbodemafvoer, kwelintensiteit, kwelafvoer als deel van de sloopbodemafvoer, neerslagafstroming via de sloopbodem gezien in relatie met de grondwateropbolling en het potentiaalverschil tussen buiten- en polderwaterstand.

GRONDWATERSTAND IN DE SCHORREN VOOR EN NA AFSLUITING VAN DE „ZANDKREEK“

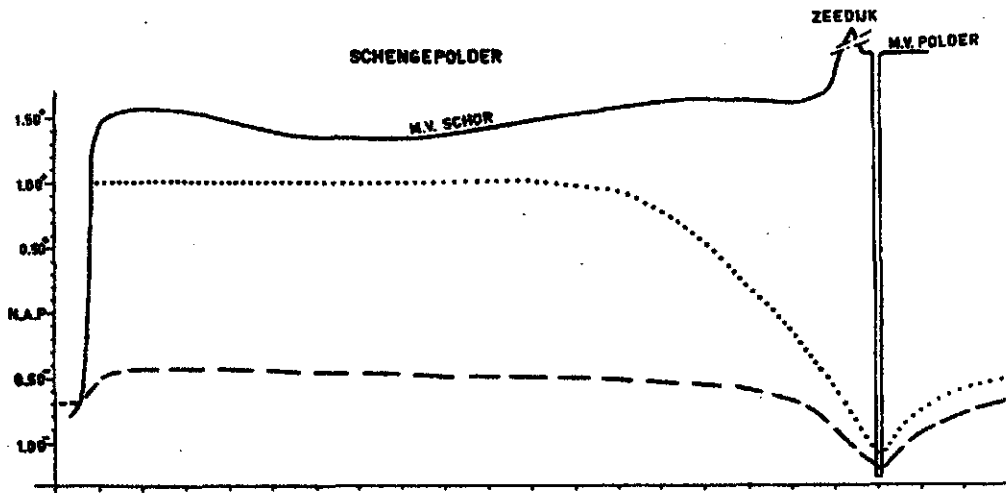


FIG. a

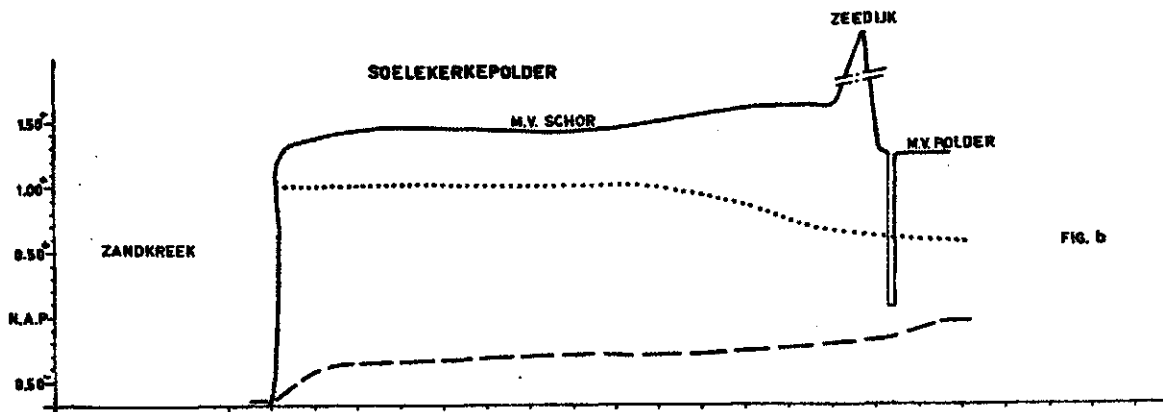


FIG. b

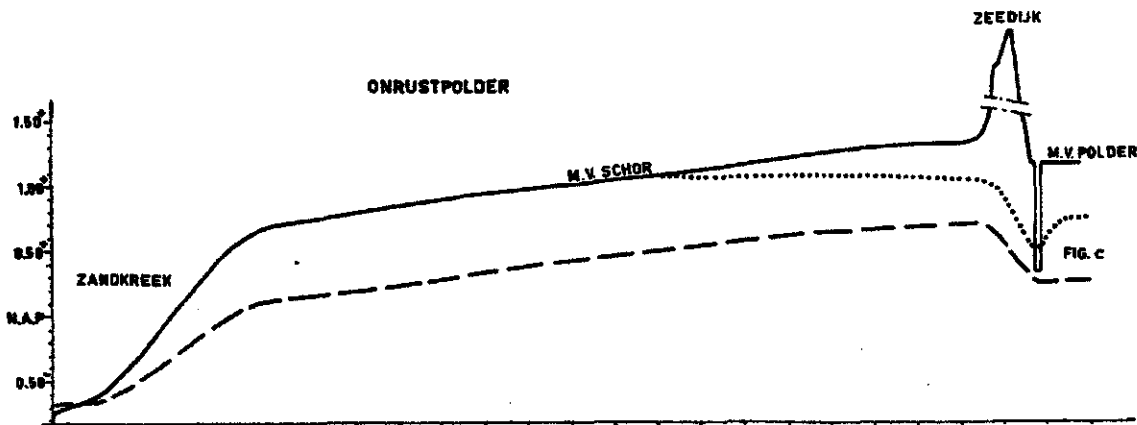


FIG. c

LEGENDA

- MAAIVELD
- GRWSTAND VOOR AFDAMMING (20-11-1965)
- GRWSTAND NA AFDAMMING (3-10-1966)



1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial reporting.

2. The second part of the document outlines the various methods and techniques used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to ensure the validity of the results.

3. The third part of the document focuses on the analysis and interpretation of the collected data. It discusses the various statistical and analytical tools used to identify trends, patterns, and relationships within the data.

4. The fourth part of the document discusses the implications and conclusions drawn from the analysis. It highlights the key findings and their potential impact on the organization's operations and decision-making processes.

5. The fifth part of the document provides a summary of the overall findings and recommendations. It emphasizes the need for continuous monitoring and evaluation to ensure the effectiveness of the implemented measures.

6. The sixth part of the document discusses the challenges and limitations encountered during the study. It highlights the need for further research and development to address these challenges and improve the overall quality of the data and analysis.

7. The seventh part of the document provides a conclusion and final thoughts on the study. It emphasizes the importance of ongoing communication and collaboration between all stakeholders involved in the process.

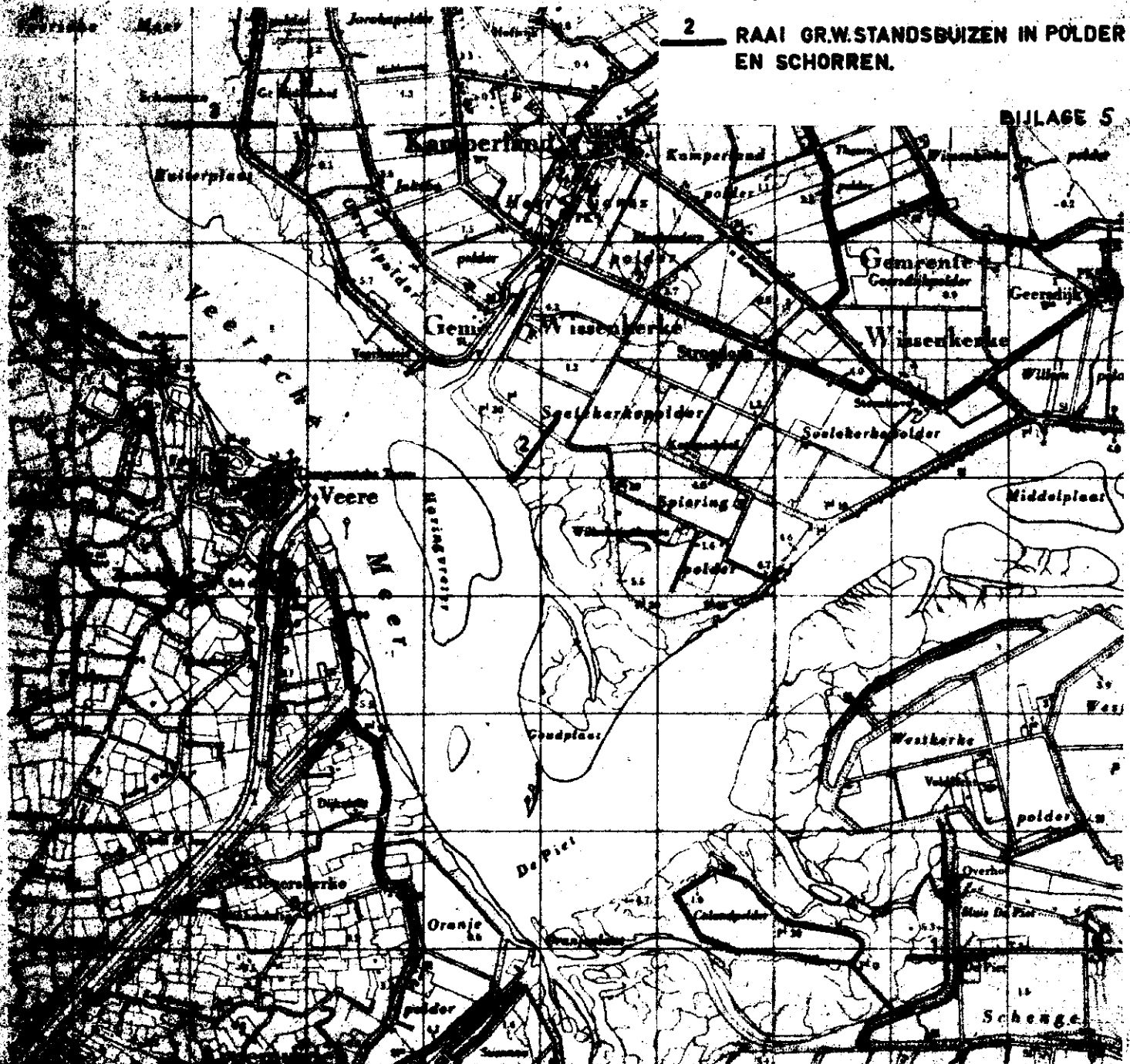
8. The eighth part of the document discusses the future directions and potential areas for further research. It highlights the need for continued innovation and development in the field of data analysis and reporting.

9. The ninth part of the document provides a list of references and sources used in the study. It includes a variety of academic journals, books, and online resources that provide additional information and insights into the topics discussed in the document.

10. The tenth part of the document provides a list of appendices and supplementary materials. These materials include additional data, charts, and tables that provide further detail and support for the findings and conclusions presented in the document.

2 RAAI GR.W.STANDBUIZEN IN POLDER EN SCHORREN.

BIJLAGE 5

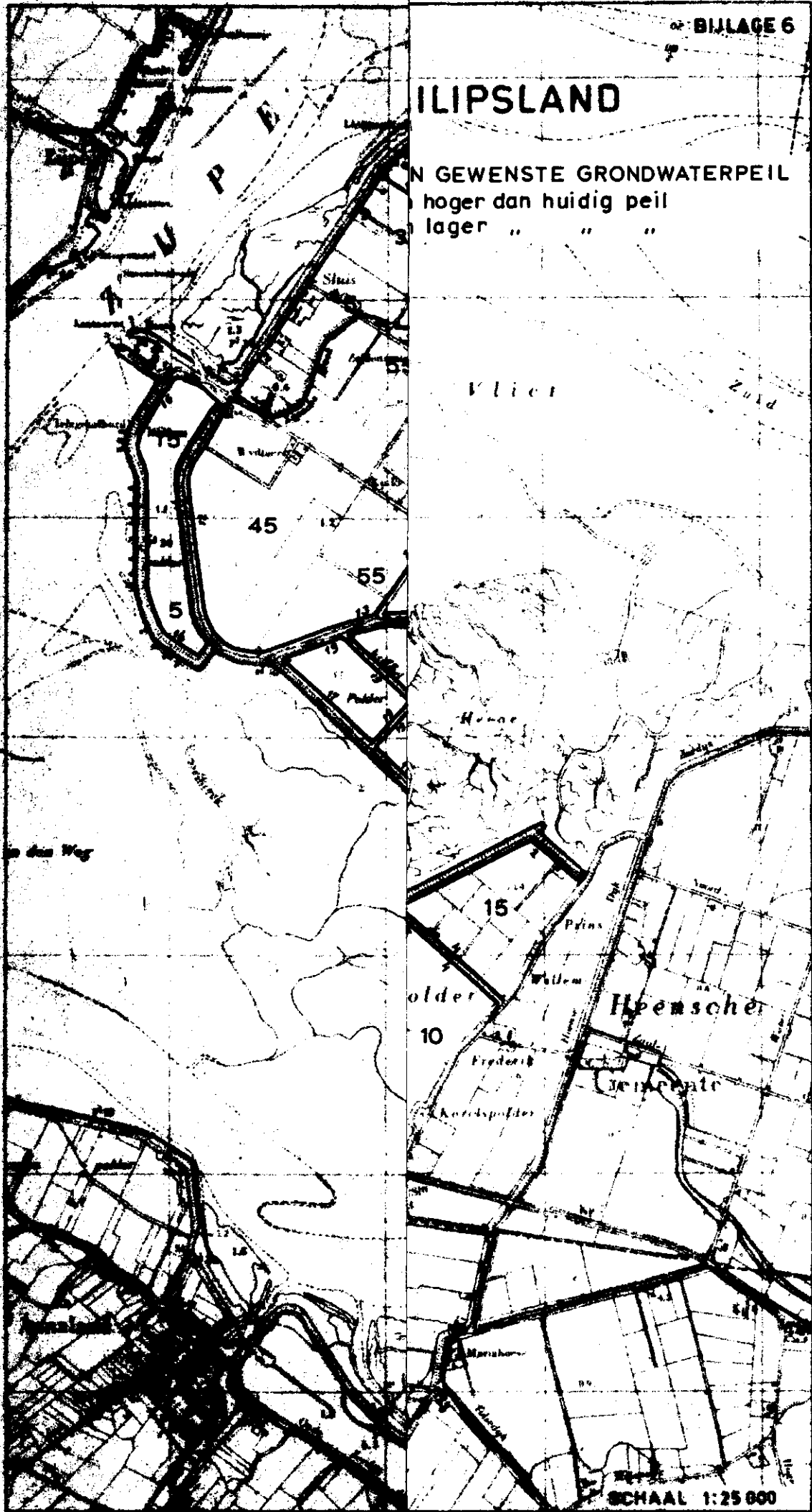


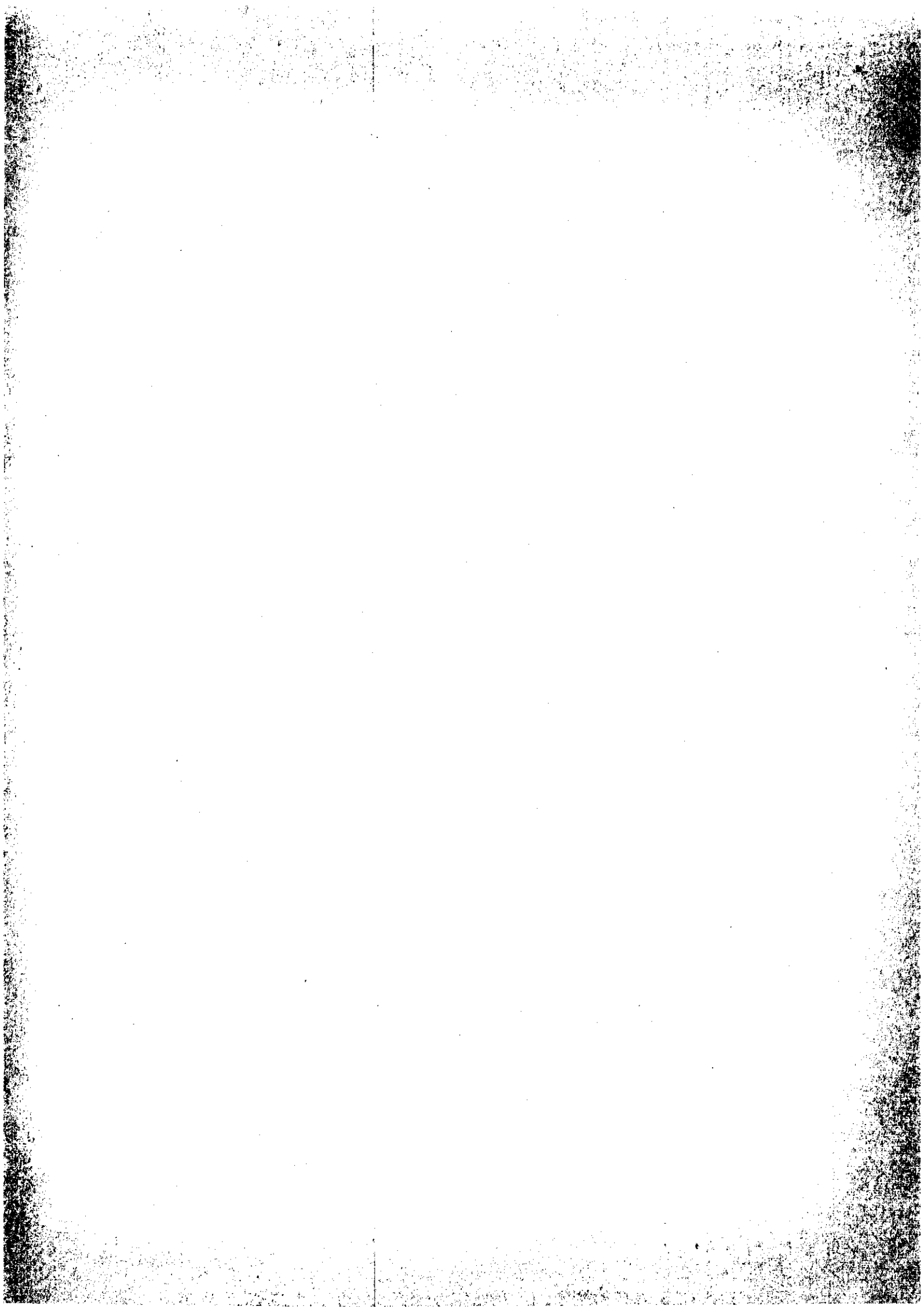
ILIPSLAND

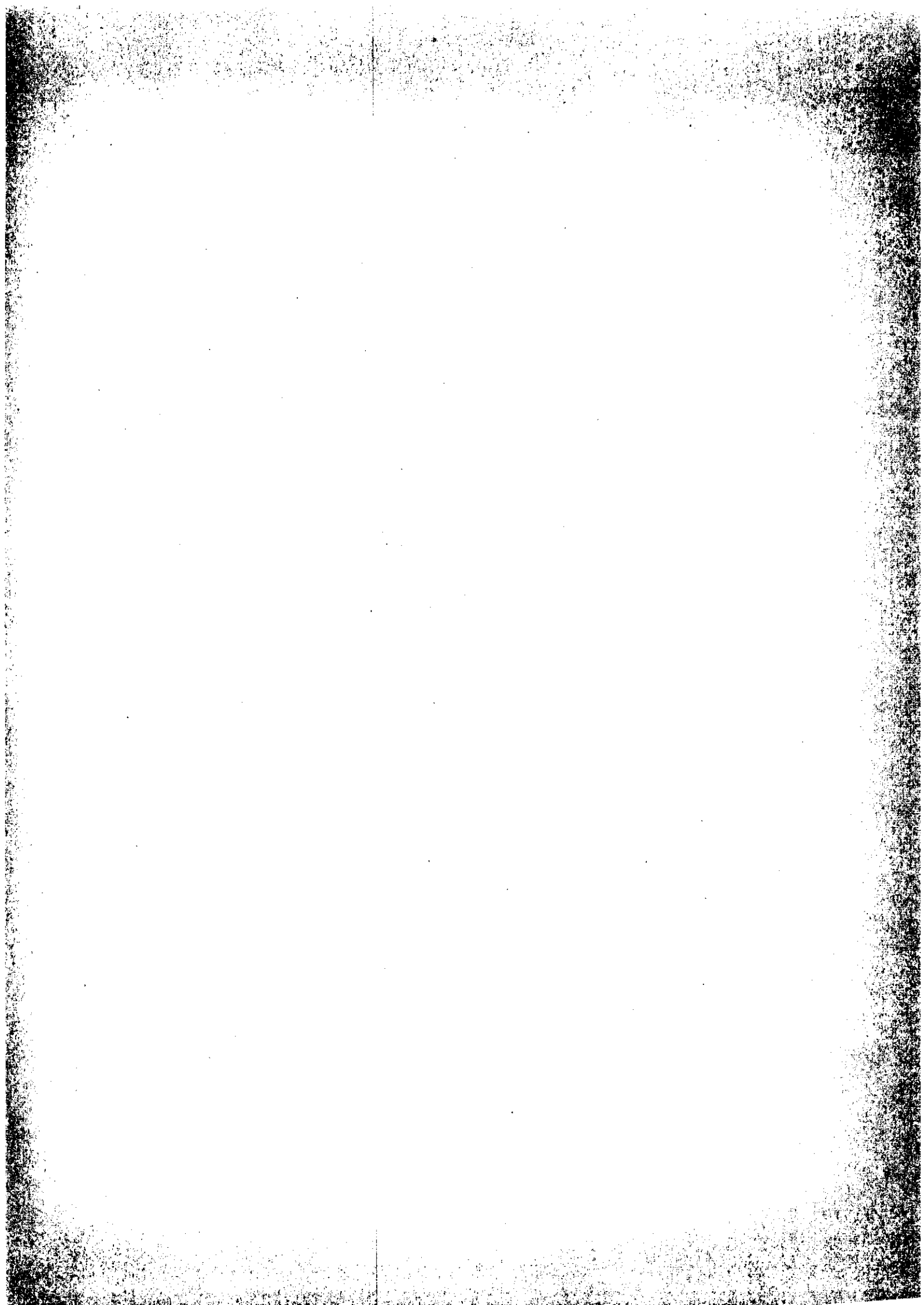
IN GEWENSTE GRONDWATERPEIL
hoger dan huidig peil
lager " " "

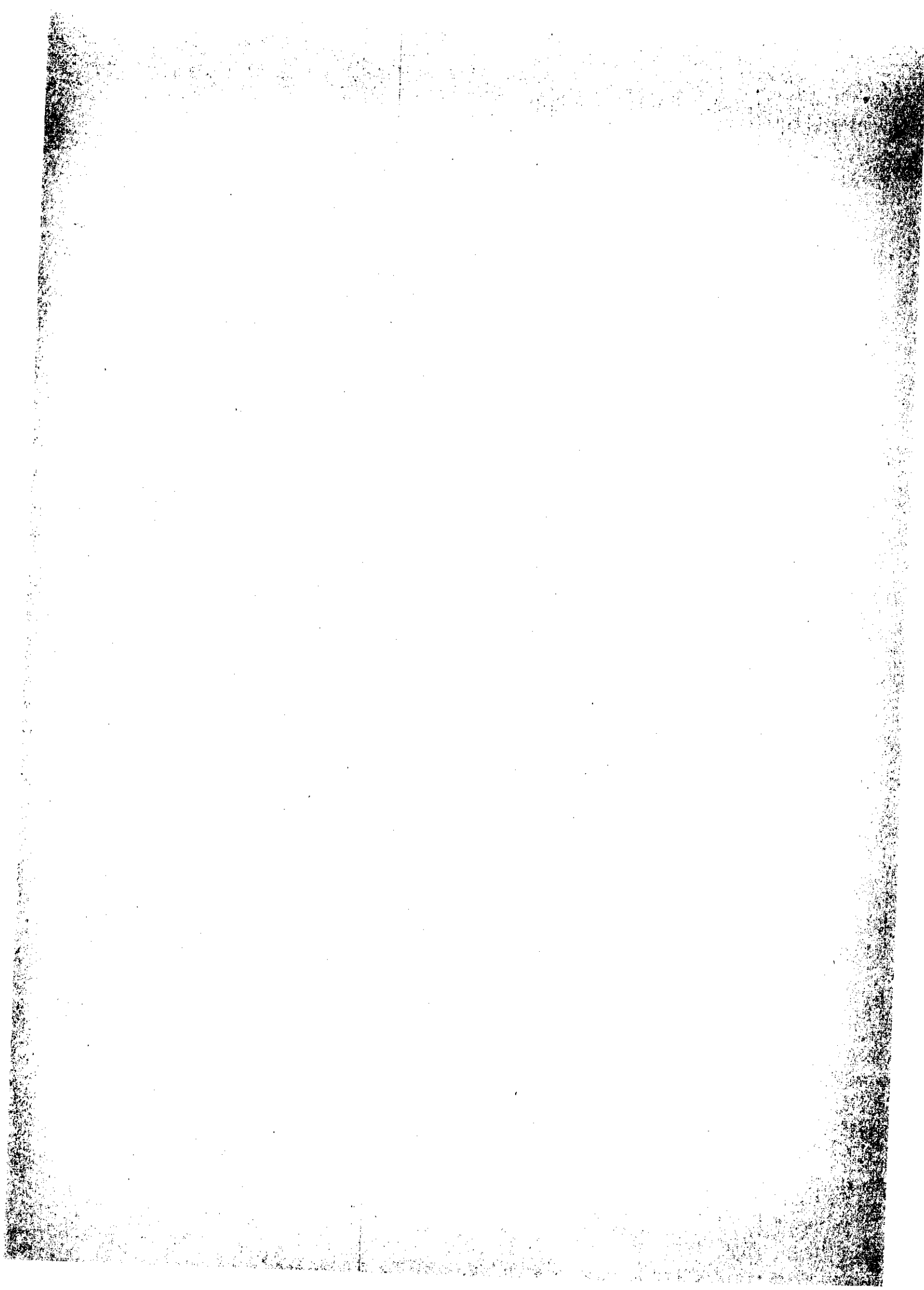
Vliet

Zuid







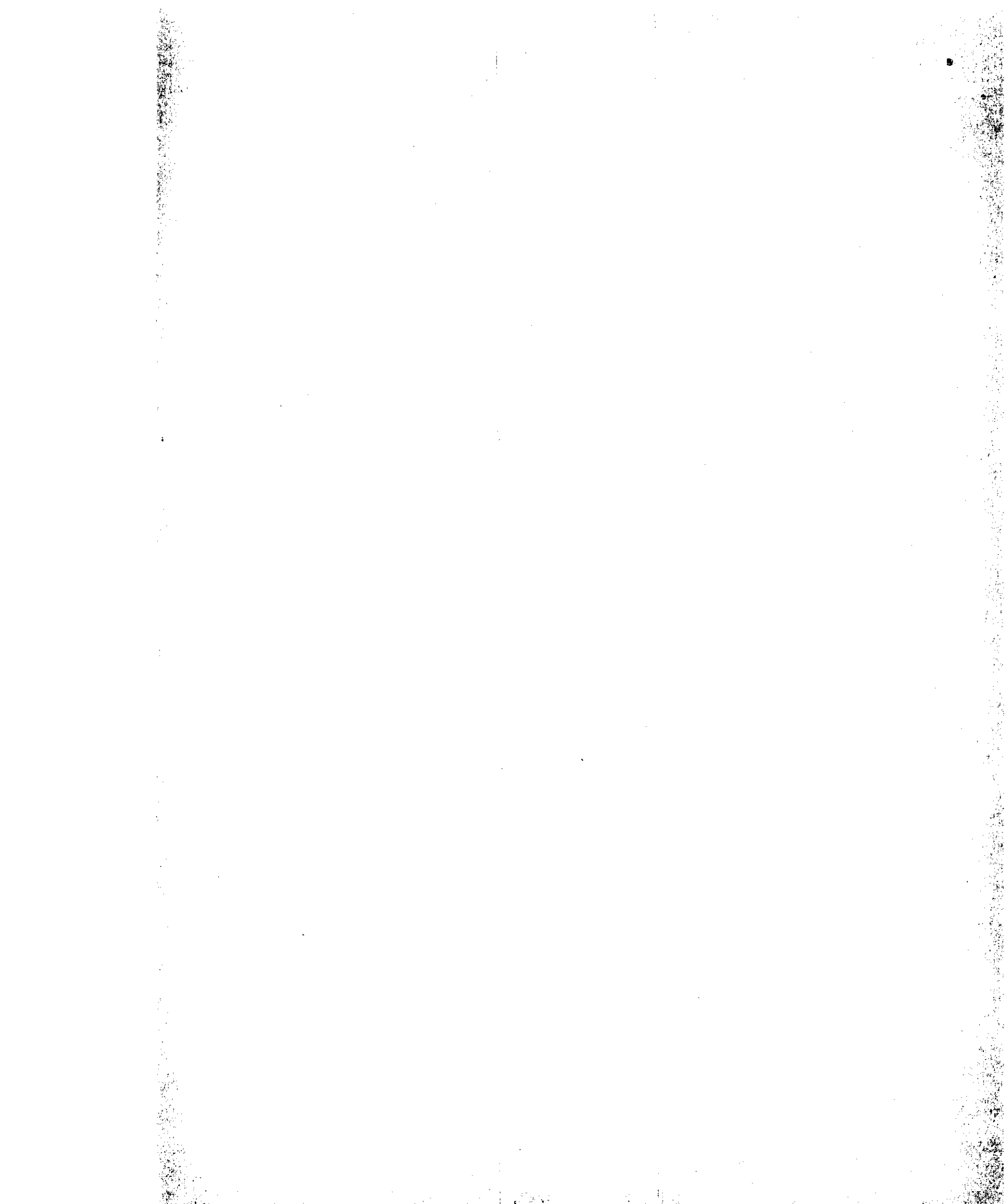


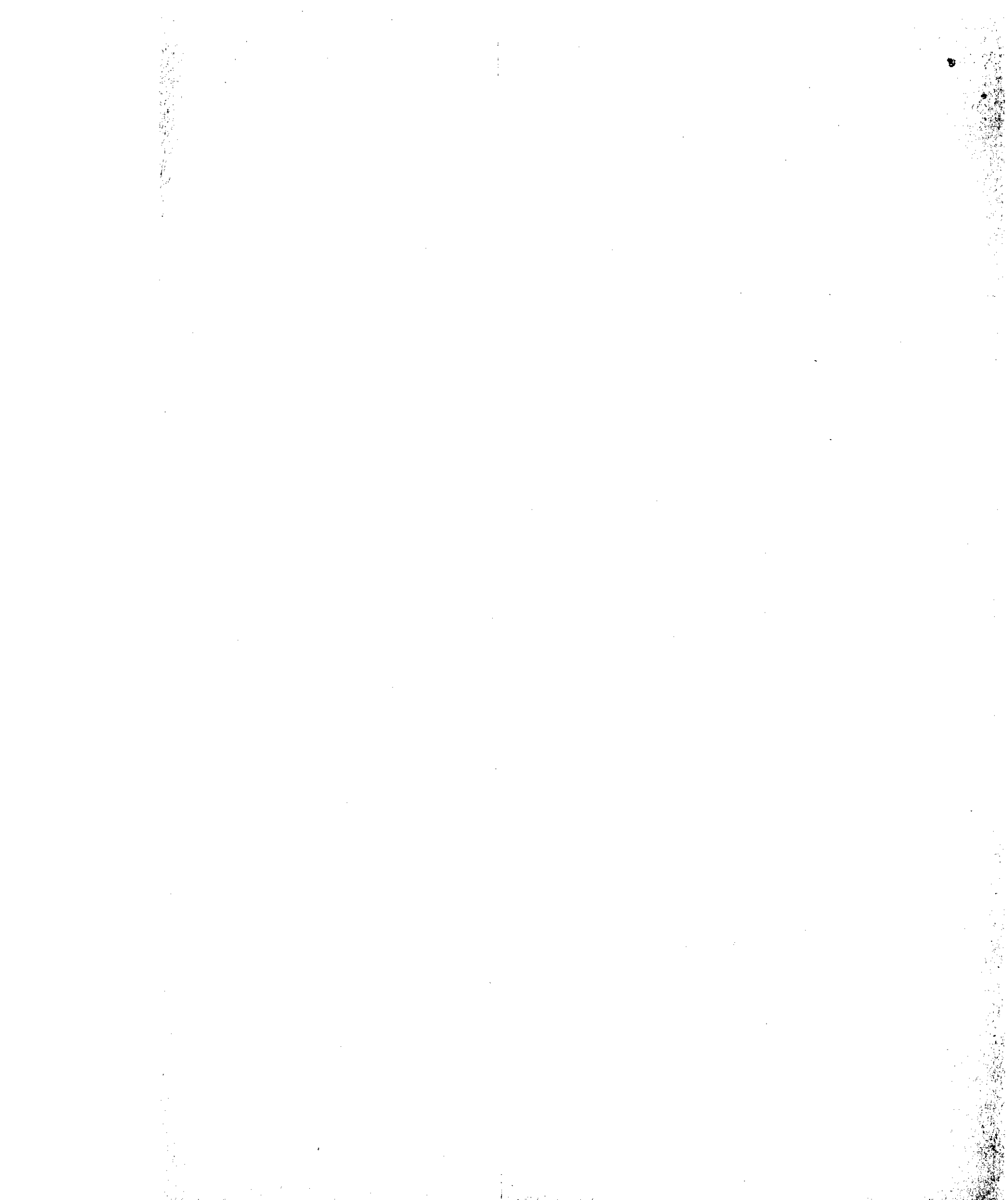
Opde= en Henriëttelolde

Toestand voor de afdamming

bijlage 9
blad a

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
h _{am}	h _{az}	h _{aw}	h _{am}	h _{sz}	h _{sw}	L _s	O _s	F _s	A _{sm}	C _{sm}	h _z	h _{yz}	h _{pw}	Δh _{bz}	Δh _{bw}	Δh _{bj}	
15	50	40	62	70	50	1570	0,45	620	7,0	1,9	100	54	22	124	78	116	
11	55	50	62	70	50	550	0,40	275	1,9	0,7	100	56	30	150	70	114	
11	55	50	62	70	50	2500	1,10	2750	1,9	4,3	100	56	30	158	70	114	
10	10	65	20	20	20	850	0,50	425	75,0	5,0	100	12	48	112	52	82	
15	65	30	62	75	60	1700	1,20	2040	1,0	1,7	100	67	12	167	80	128	
15	65	30	117	133	100	500	3,60	1800	7,1	3	65	79	4	144	61	102	
15	65	30	67	75	60	1100	1,30	1430	11,1	0,7	100	67	12	167	66	128	
15	65	30	67	75	60	1100	0,30	990	5,0	1,3	65	67	12	132	53	92	
15	65	30	69	100	80	150	2,70	1485	1,9	4,1	65	72	8	137	57	97	
10	55	40	45	55	40	2700	1,05	2025	4,0	1,3	100	55	24	155	76	116	
20	70	30	93	105	90	3650	1,55	5966	7,0	3,3	65	77	6	142	59	100	
10	70	30	68	80	60	1150	1,05	1208	20,0	1,4	65	72	12	137	53	95	
10	70	30	68	80	60	1300	1,05	1360	1,0	1,1	65	72	12	137	53	95	
10	70	30	66	100	80	900	2,00	900	1,0	1,5	65	76	6	141	57	99	
10	70	30	119	140	105	3100	4,15	12865	7,0	1,3	65	84	3	149	62	106	
25	70	20	113	140	106	700	3,80	2660	0,0	3,4	65	84	5	149	70	110	
25	70	20	105	120	90	550	1,40	770	0,6	1,4	65	80	2	145	67	106	







Toestand na afdamming

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
K_{bz}	h_{sz}	h_{sw}	h_{pz}	h_{pw}	Δh_{bz}	Δh_{bw}	Δh_{bj}	Δh_{sz}	Δh_{sw}	Δh_{sj}	K_{bz}	K_{sw}	K_{sz}	K_{sw}	K_{sz}	K_{sw}	K_{sz}	K_{sw}
0	10	10	2	30	-2	-30	16	-10	50	20	50	20	20	0	0	0	0	0
0	10	0	2	40	-2	-40	21	-10	50	20	50	20	20	0	0	0	0	0
0	10	0	2	40	-2	-40	21	-10	50	20	50	20	20	0	0	0	0	0
0	10	0	2	40	-2	-40	21	-10	50	20	50	20	20	0	0	0	0	0
0	10	0	2	40	-2	-40	21	-10	50	20	50	20	20	0	0	0	0	0
0	10	10	2	30	-2	-30	16	-10	50	20	50	20	20	0	0	0	0	0
0	10	10	2	30	-2	-30	16	-10	50	20	50	20	20	0	0	0	0	0
0	10	10	2	30	-2	-30	16	-10	50	20	50	20	20	0	0	0	0	0

K_{bz}
of
 K_{sw}

K_{sz}
of
 K_{sw}

Leidingvak

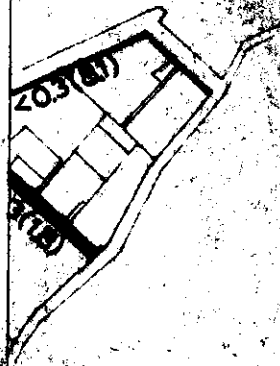
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
K_{bz}	K_{bw}	K_{sw}	\hat{A}_{sz}	A_{sw}	\hat{A}_{sz}	A_{sw}	\hat{A}_{sz}	A_{sw}	\hat{A}_{sz}	A_{sw}	\hat{N}_{sz}	N_{sz}	\hat{N}_{sw}	N_{sw}	\hat{N}_{sz}	N_{sz}	\hat{N}_{sw}	N_{sw}	\hat{N}_{sz}
-0,85	-5	-12,75	-75	-19,3	-115	96,5	229	38,6	229	38,6	96,5	229	38,6	229	38,6	96,5	229	38,6	229
-0,50	-2	-9,97	-37	-12,9	-48	64,6	96	25,9	96	25,9	64,6	96	25,9	96	25,9	64,6	96	25,9	96
-0,05	-0,1	-0,94	-0,7	-3,2	-2	16,1	5	6,5	5	6,5	16,1	5	6,5	5	6,5	16,1	5	6,5	5
-0,01	-0,1	-0,29	-0,3	-2,3	-2	11,3	5	4,5	5	4,5	11,3	5	4,5	5	4,5	11,3	5	4,5	5
-0,29	-0,5	-5,88	-10	-15,2	-26	75,9	52	30,4	52	30,4	75,9	52	30,4	52	30,4	75,9	52	30,4	52
-0,26	-0,3	-3,87	-5	-14,6	-18	73,2	37	29,3	37	29,3	73,2	37	29,3	37	29,3	73,2	37	29,3	37
-0,07	-0,1	-1,10	-1	-9,7	-13	48,3	26	19,3	26	19,3	48,3	26	19,3	26	19,3	48,3	26	19,3	26
-0,02	-0,1	-0,02	-0,1	-0,3	-71	1,7	142	0,7	142	0,7	1,7	142	0,7	142	0,7	1,7	142	0,7	142

Leidingvak

1 2 3 4 5 6 7 8

BIJLAGE 13

**SPECT. DE
TOESTAND
MING**



Rekenvoorbeeld nr. 1: Anna Jacobapolder - leidingvak nr. 1.Toestand vóór de afdamming.Beschikbare grootheden:

		waarde
h_{am}	grondwaterstand tijdens meting	- 20
h_{az}	gemidd. zomergrondwaterstand	- 90
h_{aw}	gemidd. wintergrondwaterstand	52
h_b	waterstand buiten de zoedijk	75
h_{sm}	slootwaterstand tijdens slootkwelmetingen	- 70
h_{sz}	slootwaterstand tijdens gemidd. zomer	- 100
h_{sw}	slootwaterstand tijdens gemidd. winter	- 40
L_s	lengte leidingvak in meters	1600
O_s	natte slootomtrek	3.50
n	aantal meetplekken per leidingvak (zie bijlage 1)	10
A_{sim}	plekgewijze slootbodemaafvoer tijdens meting	
C_{sim}	chloridegehalte van slootbodemaafvoer op meetplek tijdens slootkwelmeting	

In leidingvak nr. 1 liggen de slootkwelmeetpunten:

	Nr.	A_{sim}	C_{sim}	$A_{sim} C_{sim}$
	74	2,0	3,9	7,8
	75	4,1	4,0	16,4
	76	89,4	5,3	473,8
	83	8,4	0,5	4,2
Zie bijlage 1	82	21,2	2,7	57,2
	81	5,1	2,9	14,8
	84	20,0	0,9	18,0
	85	99,2	1,0	99,2
	86	29,3	1,1	32,2
	87	73,0	4,3	313,9
		<u>351,7</u> +	<u>26,6</u> +	<u>1037,5</u> +

C_o chloridegehalte buitenwater en diepe grondwater

15gr Cl/1

Introduction

10/10/20

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records. It highlights the need for consistency and the potential consequences of errors. The second part details the various methods used to collect and analyze data, including surveys, interviews, and focus groups. Each method is evaluated based on its strengths and weaknesses. The third part presents the results of the study, showing a clear trend in the data. This is supported by statistical analysis and visual representations. The final part concludes the study, summarizing the key findings and offering recommendations for future research.

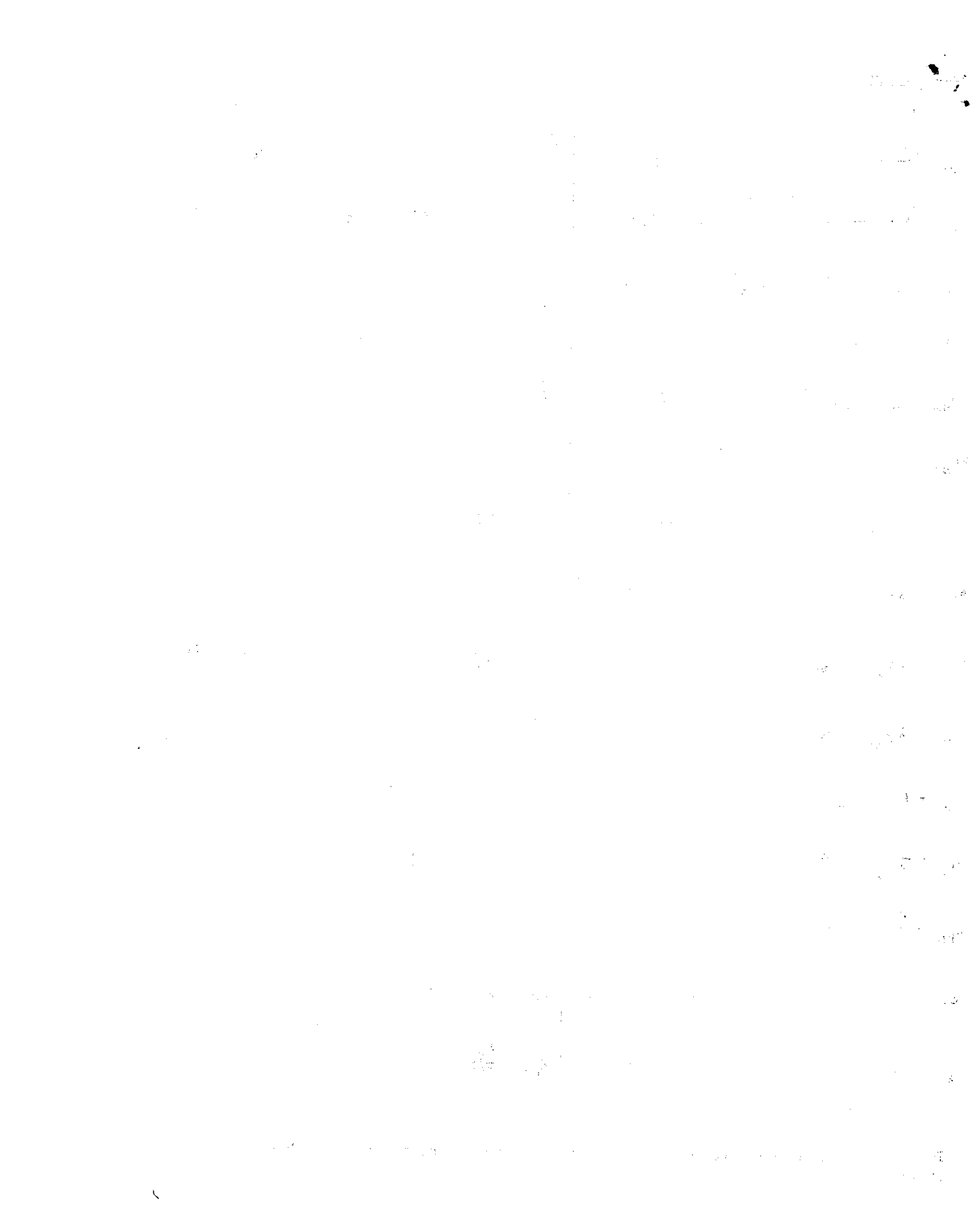
Conclusion

In conclusion, the study has provided valuable insights into the research area. The findings suggest that there is a significant correlation between the variables studied. This information is crucial for understanding the underlying mechanisms and for developing effective interventions. The study also identifies several areas for further investigation, which will be addressed in subsequent research. The overall goal of the study was to provide a comprehensive overview of the current state of knowledge in this field.

Berekeningen:

$A_{sm} = \frac{\sum A_{sim}}{n} = 35,2$	$\frac{\sum (A_{sim} C_{sim})}{n} = 104$
$C_{sm} = \frac{\sum (A_{sim} C_{sim})}{n A_{sm}} = 2,9$	$h_{pz} = h_{sz} + 0,8(h_{az} - h_{sz}) = -92 \quad (1)$
$h_{pw} = h_{sw} + 0,8(h_{aw} - h_{sw}) = 34 \quad (1^*)$	$\Delta h_{bz} = h_b - h_{pz} = 167$
$\Delta h_{bw} = h_p - h_{pw} = 41$	$\Delta h_{bj} = 0,5(\Delta h_{bz} + \Delta h_{bw}) = 104$
$\Delta h_{sm} = h_{am} - h_{sm} = 50$	$\Delta h_{sz} = h_{az} - h_{sz} = 10$
$\Delta h_{sw} = h_{aw} - h_{sw} = 92$	$\Delta h_{sj} = 0,5(\Delta h_{sz} + \Delta h_{sw}) = 51$
$F_s = L_s \cdot O_s = 5600$	$K_{sm} = \frac{A_{sm} C_{sm}}{C_o} = 6,8 \quad (9)$
$A_{sz} = \frac{\Delta h_{sz}}{\Delta h_{sm}} \cdot A_{sm} = 7,04 \quad (6b)$	$A_{sw} = \frac{\Delta h_{sw}}{\Delta h_{sm}} \cdot A_{sm} = 64,7 \quad (6b)$
$A_{sj} = \frac{\Delta h_{sj}}{\Delta h_{sm}} \cdot A_{sm} = 35,9 \quad (6b)$	$K_{sz} = \frac{\Delta h_{sz}}{\Delta h_{sm}} \cdot K_{sm} = 1,36 \quad (6c)$
$K_{sw} = \frac{\Delta h_{sw}}{\Delta h_{sm}} \cdot K_{sm} = 12,52 \quad (6c)$	$N_{sz} = A_{sz} - K_{sz} = 5,7 \quad (4)$
$N_{sw} = A_{sw} - K_{sw} = 52,2 \quad (4)$	$N_{sj} = A_{sj} - K_{sj} = 29,0 \quad (4)$
$K_{bj} = \frac{\Delta h_{sj}}{\Delta h_{sm}} \cdot \frac{A_{sm} C_o}{C_o} = 6,94 \quad (11)$	$K_{bw} = \frac{\Delta h_{bw}}{\Delta h_{bj}} \cdot \frac{\Delta h_{sj}}{\Delta h_{sm}} \cdot \frac{A_{sm} C_o}{C_o} = 2,74 \quad (12)$
$K_{bz} = \frac{\Delta h_{bz}}{\Delta h_{bj}} \cdot \frac{\Delta h_{sj}}{\Delta h_{sm}} \cdot \frac{A_{sm} C_o}{C_o} = 11,13 \quad (12)$	
$\Delta B_z = K_{bz} - K_{sz} = 9,77 \quad (13)$	$\Delta B_w = K_{bw} - K_{sw} = -9,77 \quad (13)$
$\hat{K}_{sz} = \frac{K_{sz} F_s}{1000} = 7,57 \quad (24)$	$\hat{K}_{sw} = \frac{K_{sw} F_s}{1000} = 70,2 \quad (24)$

* De tussen haakjes geplaatste cijfers verwijzen naar de desbetreffende formules in de tekst.



$$\begin{aligned} \hat{K}_{sj} &= \frac{K_{sj} F_s}{1000} &= 38,9 & (24) & \hat{N}_{sz} &= \frac{N_{sz} F_s}{1000} &= 31,9 & (24) \\ \hat{N}_{sw} &= \frac{N_{sw} F_s}{1000} &= 292,3 & (24) & \hat{N}_{sj} &= \frac{N_{sj} F_s}{1000} &= 162,1 & (24) \\ \hat{\Delta B}_z &= \frac{\Delta B_z F_s}{1000} &= 54,7 & (24) & \hat{\Delta B}_w &= \frac{\Delta B_w F_s}{1000} &= -54,7 & (24) \\ \hat{Z}_{sz} &= \hat{K}_{sz} C_o &= 114 & (8) & \hat{Z}_{sw} &= \hat{K}_{sw} C_o &= 1052 & (8) \\ \hat{Z}_{sj} &= \hat{K}_{sj} C_o &= 584 & (8) \end{aligned}$$

Rekenvoorbeeld nr. 3: Anna Jacobapolder - leidingvak nr. 15.

Toestand ná de afdamming.

In de huidige toestand is: $\Delta h_{bz}^* = 155$ $K_{bz}^* = 5,9$
 $\Delta h_{sm}^* = 35$ $\Delta_{sm}^* = 12,3$

Na de afdamming is:

h_{az}	gemiddelde zomergrondwaterstand	= - 75
h_{aw}	gemiddelde wintergrondwaterstand	= 30
h_b	waterstand buiten de dijk	= 0
h_{sz}	gemiddelde zomerslootwaterstand	= - 75
h_{sw}	gemiddelde winterslootwaterstand	= - 20

Berekeningen:

$$h_{pz} = h_{sz} + 0,8(h_{az} - h_{sz}) = - 75 \quad (1) \qquad h_{pw} = h_{sw} + 0,8(h_{aw} - h_{sw}) = 20 \quad (1)$$

$$\Delta h_{bz} = h_b - h_{pz} = 75 \qquad \Delta h_{bw} = h_b - h_{pw} = - 20$$

$$\Delta h_{bj} = 0,5(\Delta h_{bz} + \Delta h_{bw}) = 28$$

* Waarde voor de huidige toestand, dus vóór de afdamming.

De positieve waarde van Δh_{bj} is een indicatie voor afstroming van zoute kwel via de slootbodem.

$$K_{bz} = \frac{\Delta h_{bz}}{\Delta h_{bz}^*} \cdot K_{bz}^* = 2,9 \quad (6a) \quad K_{bw} = \frac{\Delta h_{bw}}{\Delta h_{bz}^*} \cdot K_{bz}^* = -0,76 \quad (6a)$$

$$K_{bj} = K_{sj} = \frac{\Delta h_{bj}}{\Delta h_{bz}^*} \cdot K_{bz}^* = 1,07 \quad (6a) \quad \Delta h_{sz} = h_{az} - h_{sz} = 0$$

$$\Delta h_{sw} = h_{aw} - h_{sw} = 50 \quad \Delta h_{sj} = 0,5(\Delta h_{sz} + \Delta h_{sw}) = 25$$

$$K_{sz} = \frac{\Delta h_{sz}}{\Delta h_{sj}} \cdot K_{sj} = 0 \quad (6c) \quad K_{sw} = \frac{\Delta h_{sw}}{\Delta h_{sj}} \cdot K_{sj} = 2,14 \quad (6c)$$

$$A_{sz} = \frac{\Delta h_{sz}}{\Delta h_{sm}^*} \cdot A_{sm}^* = 0 \quad (6b) \quad A_{sw} = \frac{\Delta h_{sw}}{\Delta h_{sm}^*} \cdot A_{sm}^* = 17,6 \quad (6b)$$

$$A_{sj} = \frac{\Delta h_{sj}}{\Delta h_{sm}^*} \cdot A_{sm}^* = 8,8 \quad (6b) \quad N_{sz} = A_{sz} - K_{sz} = 0 \quad (4)$$

$$N_{sw} = A_{sw} - K_{sw} = 15,5 \quad (4) \quad N_{sj} = A_{sj} - K_{sj} = 7,7 \quad (4)$$

$$C_s = \frac{K_{sw} \cdot C_o}{A_{sw}} = 1,8 \quad (9)$$

*Waarde voor de huidige toestand, dus vóór de afdamming.