

Rapport nr. 1153

RUILVERKAVELINGSGEBIED WESTERKOGGE

Aanvullend bodemkundig onderzoek met betrekking tot enkele  
chemische en fysische eigenschappen van de ondergrond

door: Ing. J.A. van den Hurk

Wageningen, juni 1974

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

26 JUNI 1974

JSN 102013-01

## I N H O U D

	<u>Blz.</u>
<u>VOORWOORD</u>	4
1. <u>Inleiding</u>	5
1.1 Ligging van het gebied en doel van het onderzoek	5
1.2 Werkwijze	5
2. <u>Sulfaat-(pyriet) en kalkgehalte van de kleiondergrond in de gekarteerde katteklei- c.q. potentiële kattekleigebieden</u>	6
3. <u>De zuurgraad van de slootbagger</u>	7
4. <u>De globaal te verwachten maaiveldsdaling door peilverlaging</u>	8
4.1 Algemeen	8
4.2 De resultaten van de berekeningen en de globaal te verwachten maaiveldsdalingen in Polder De Westerkogge en Polder Beschoot	8
5. <u>De "Poelman"-test</u>	10
<u>Literatuur</u>	11

### LIJST VAN AFBEELDINGEN EN TABELLEN

#### Afbeeldingen

1. Situatiekaart, schaal 1 : 50 000, met de benaming van de verschillende gebiedsdelen	5
2. Situatiekaart, schaal 1 : 50 000, met de plaatsen en de nummers van de baggermonsters	7
3. Situatiekaart, schaal 1 : 50 000, met de ligging van de bemonsterde profielen	8

#### Tabellen

1. Analyseresultaten van het sulfaat- en kalkonderzoek	6
2. Resultaten van het pH-onderzoek	7
3. Globale benadering van de te verwachten zakking in Polder De Westerkogge en Polder Beschoot	8

VOORWOORD

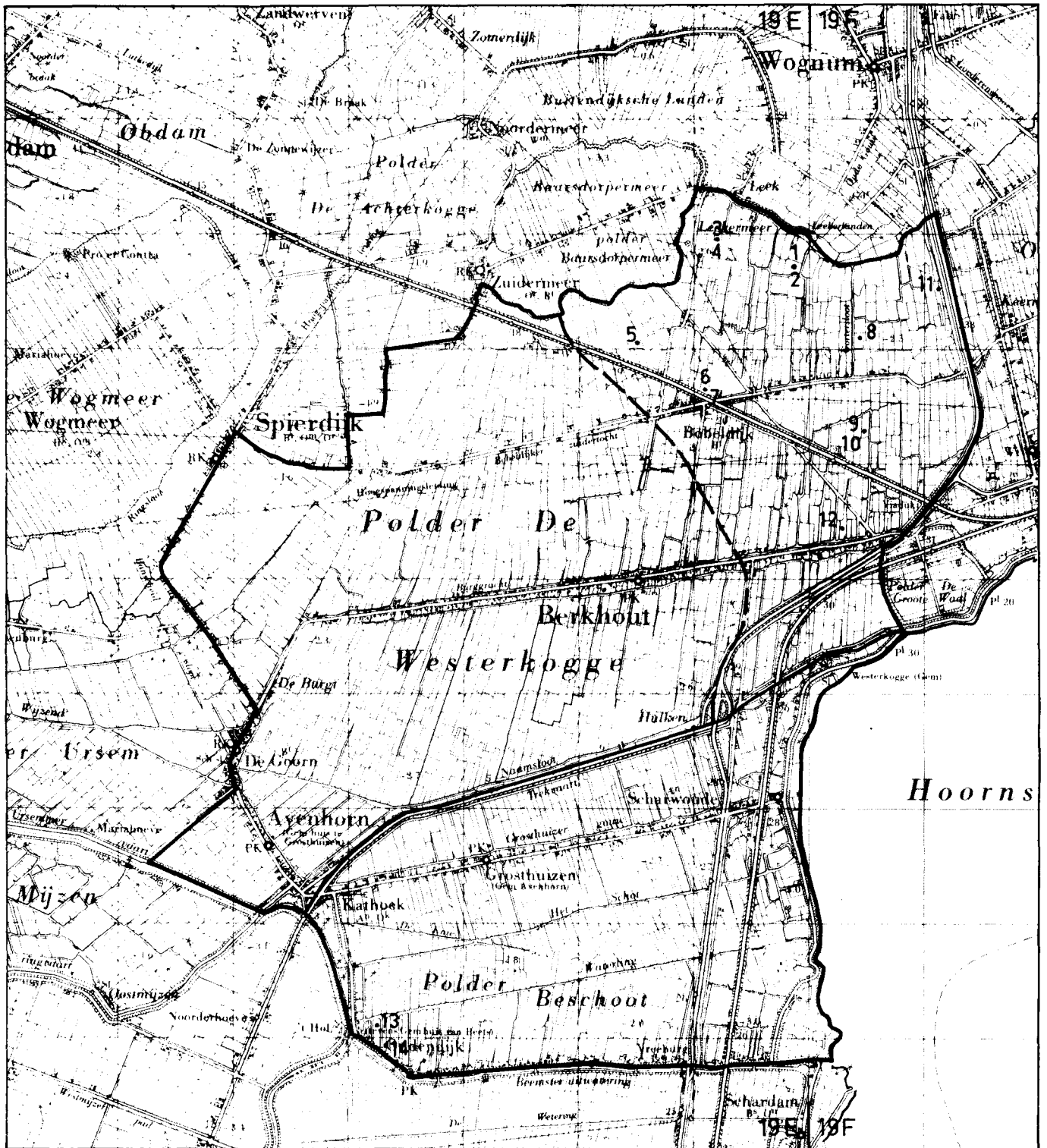
In opdracht van de Centrale Directie van de Cultuurtechnische Dienst te Utrecht werd in februari 1974 een aanvullend bodemkundig onderzoek uitgevoerd in het toekomstige rijkverkeersgebied "De Westerkogge".

Het onderzoek werd verricht door K. Wagenaar, W.C. Markus en Ing. J.A. van den Hurk.

De leiding van het onderzoek berusste bij Ir. G.J.W. Westerveld.

DE DIRECTEUR,

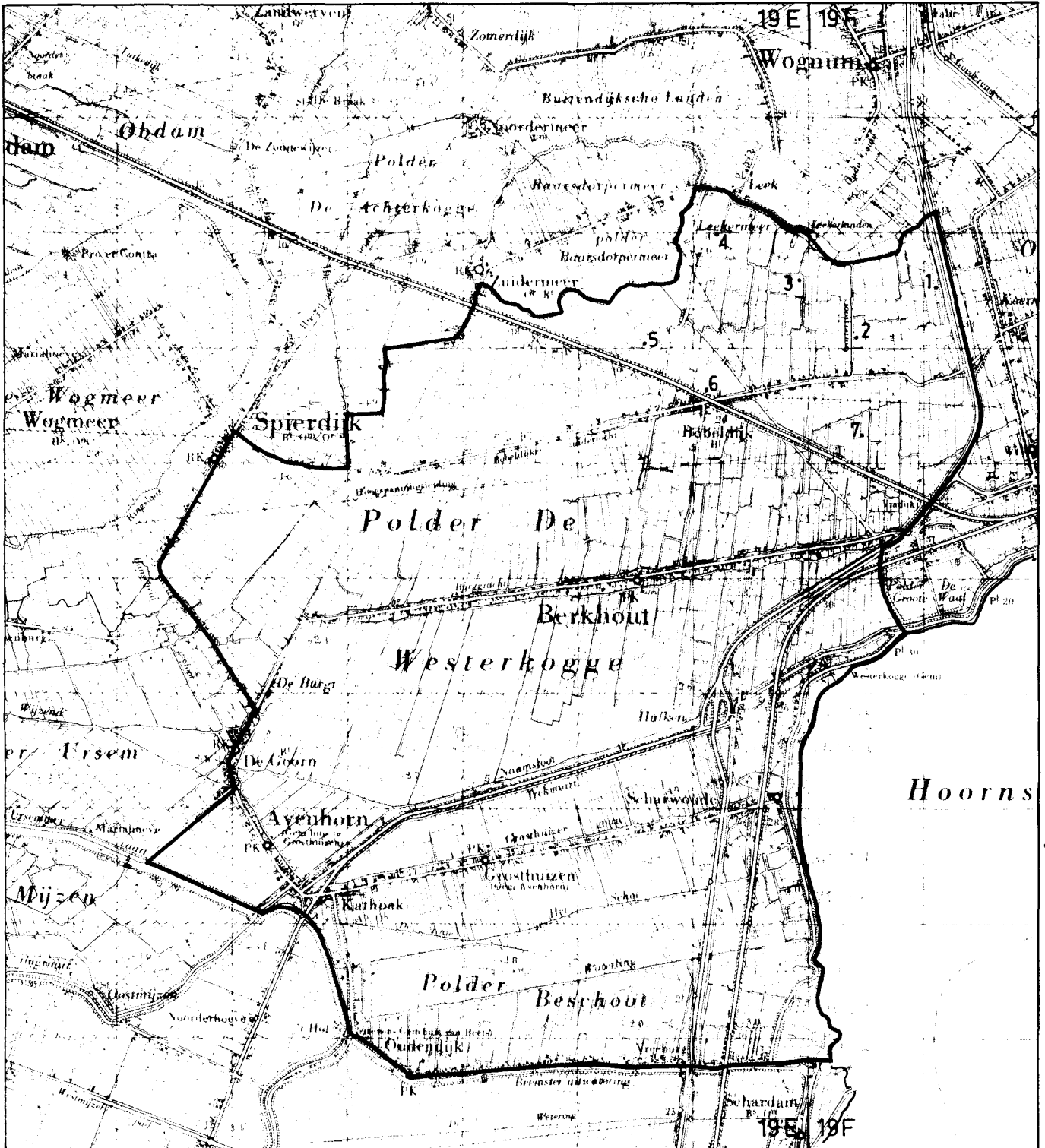
Ir. R.P.H.P. van der Schans.



19E nummer van de top.krt., schaal 1:25000

5. plaats en nummer van een kattekleimonster

Afb.1 Situatiekaart, schaal 1:50000, met de benaming van de verschillende gebiedsdelen



19E nummer van de top.krt., schaal 1 : 25000

Afb.2 Situatiekaart, schaal 1 : 50000, met de plaatsen en de nummers van de baggermonsters

## 1. INLEIDING

### 1.1 Ligging van het gebied en doel van het onderzoek

Dit reeds eerder onderzochte gebied (rapport nr. 862; De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied "De Westerkogge". Stichting voor Bodemkartering, Wageningen, 1971) ligt in Westfriesland in de provincie Noord-Holland. De begrenzing is weergegeven op de situatiekaart (afb. 1).

Doel van het aanvullend onderzoek was:

1. Gegevens te verzamelen over de sulfaat- en kalkgehalten van de klei in de z.g. katteklei- c.q. potentiële kattekleigebieden
2. Het vaststellen van de zuurgraad c.q. de bij oxydatie te verwachten zuurgraad van de slootbagger in de kattekleigebieden
3. De te verwachten zakking van het maaiveld binnen het kattekleigebied (noord-oost) en het overige gebied (west) van Polder De Westerkogge; dit bij een peilverlaging van ca. 60 resp. 60 à 80 cm
4. Inzicht in de te verwachten zakking van het maaiveld in Polder Beschoot bij een peilverlaging van ca. 80 cm.

### 1.2 Werkwijze

Voor het vaststellen van het sulfaat- en kalkgehalte van de katteklei- c.q. potentiële katteklei, zijn in totaal 14 monsters geanalyseerd op het Lab. van het Ned. Landbouw Kalk Bureau te De Bilt. De resultaten zijn weergegeven op tabel 1 en toegelicht in hoofdstuk 2.

De 7 monsters ter bepaling van de zuurgraad c.q. de bij oxydatie te verwachten zuurgraad van de slootbagger, zijn bij de Stichting voor Bodemkartering (rayon West) te Boskoop onderzocht. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 2 en worden toegelicht in hoofdstuk 3.

De globaal te verwachten inklinking als gevolg van peilverlagingen is berekend met behulp van bestaande gegevens en gegevens van overeenkomstige gronden met een reeds sinds jaren gerealiseerde diepere ontwatering in de Beemster. De verkregen waarden (tabel 3) worden toegelicht in hoofdstuk 4.

Tenslotte is in hoofdstuk 5 vermeld op welke wijze het voorkomen van sulfaat in de grond snel en ter plaatse kan worden aangetoond.

Monsternummer	Diepte in cm-mv.	In % van de grond		In maq. per 100 gr. grond	
		sulfaat	calcium	totaal sulfaat(SU <sub>11</sub> )	totaal Calcium(Ca)
1	50 - 70	0,16	0,0	3,33	0,0
2	100 - 115	0,86	2,5	17,91	50,0
3	40 - 60	1,13	0,3	23,54	6,0
4	90 - 110	1,47	0,0	30,62	0,0
5	40 - 60	0,93	0,0	19,37	0,0
6	35 - 50	0,18	0,0	3,75	0,0
7	70 - 80	0,14	3,6	2,19	72,0
8	60 - 80	2,21	2,3	46,04	46,0
9	60 - 80	0,43	0,0	8,95	0,0
10	100 - 120	1,45	1,4	30,2	28,0
11	80 - 100	2,56	0,0	53,33	0,0
12	35 - 50	0,26	0,0	5,41	0,0
13	100 - 120	2,77	17,2	57,70	344,0
14	35 - 50	0,17	1,2	3,54	24,0

Tabel 1 Analyseresultaten van het sulfaat- en kalkonderzoek

2. SULFAAT-(PYRIET) EN KALKGEHALTE VAN DE KLEIONDERGROND IN DE GEKARTEERDE KATTEKLEI- c.q. POTENTIELE KATTEKLEIGEBIEDEN (tabel 1)

Uit de analyseresultaten van de kатteklei c.q. potentiële kатteklei-monsters kan worden geconcludeerd dat:

1. In alle monsters sulfaat ( $\text{SO}_4$ ) aanwezig is.
2. In het noordoosten van Polder De Westerkogge in 8 van de 12 monsters (zie voor ligging van de monsterplekken afb. 1) een overmaat aan sulfaat aanwezig is, zowel in het bovenste deel van het kleipakket als daaronder. Dit wil zeggen dat het aantal milli equivalenten sulfaat groter is dan het aantal milli equivalenten calcium (Ca). Blootstelling aan de lucht zal een verzuring van de klei tot gevolg hebben.
3. In 2 monsters (nrs. 8 en 10) de hoeveelheid sulfaat en calcium gelijk is. Om bij oxydatie verzuring van de klei te voorkomen is echter een overmaat van ca. 50 meq. calcium noodzakelijk, zodat ook deze kleilagen na oxydatie verzuren.
4. In 2 monsters (nrs. 2 en 14) wel een overmaat aan calcium aanwezig is, maar te gering om bij oxydatie verzuring van de klei te voorkomen.
5. Gezien de overmaat aan calcium in de monsternummers 7 en 13 plaatselijk in het zuidwesten van Polder Beschoot en in het noordoosten van Polder De Westerkogge geen kатteklei voorkomt, ook niet na oxydatie.



Monsternummer	pH actueel	pH na indrogen	pH na indrogen en weer bevochtigen	
	7 februari 1974	12 februari 1974	12 maart 1974	13 maart 1974
1	7,0	7,2	6,8	6,8
2	7,5	7,3	7,4	7,3
3	7,4	7,4	7,2	7,1
4	6,7	6,7	7,2	7,1
5	6,9	6,7	7,5	7,3
6	7,1	6,8	7,3	7,1
7	7,4	7,5	7,6	7,6

Tabel 2 Resultaten van het pH-onderzoek

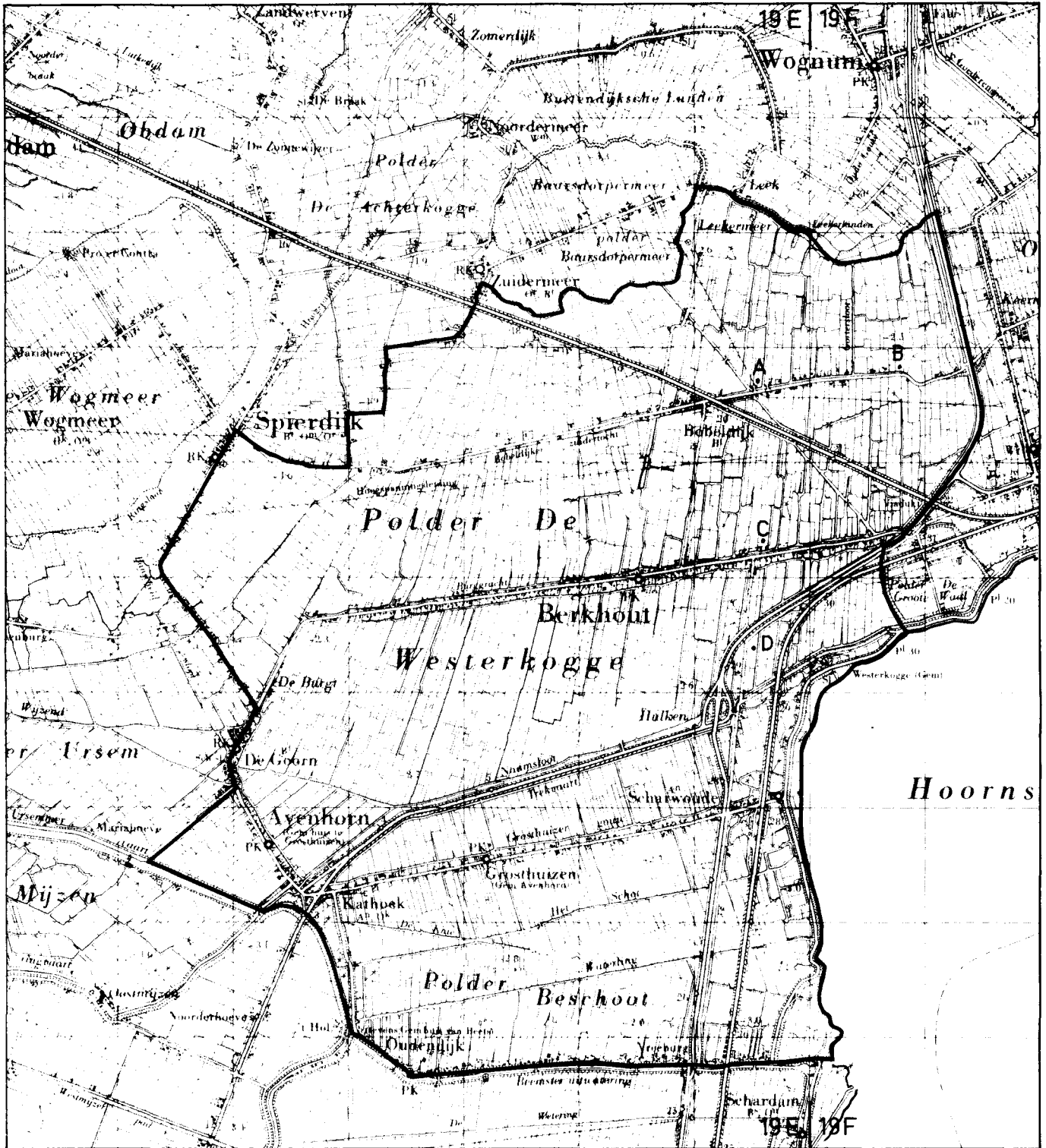
### 3. DE ZUURGRAAD VAN DE SLOOTBAGGER (tabel 2)

In het noordoosten van Polder De Westerkogge zijn op 7 plaatsen slootbaggermonsters genomen (afb. 2), waarvan zowel de actuele zuurgraad (pH) als de potentiële zuurgraad (pH na indrogen) is bepaald. Uit de resultaten van dit onderzoek kan worden afgeleid dat:

1. de slootbagger actueel een lage zuurgraad (hoge pH) heeft;
2. na enige dagen van indroging dan wel na een maand indrogen en weer herbevochtigen, geen noemenswaardige verandering van de zuurgraad optreedt.

Gezien punt 2 zal de bagger, die bij het uitdiepen van de sloten vrijkomt en over de percelen wordt verspreid, hoogstwaarschijnlijk geen problemen veroorzaken t.a.v. de bodemvruchtbaarheid van de gronden.

Wordt echter behalve de slootbagger ook de onder-gelegen potentiële kateklei als specie over de percelen verspreid of in te dempen sloten gebruikt, dan dient men er rekening mee te houden dat er, afhankelijk van de verhouding bagger/kateklei, oppervlakten zullen voorkomen waar geen of nauwelijks plantengroei mogelijk is.



19E nummer van de top.krt., schaal 1 : 25000

Afb.3 Situatiekaart, schaal 1 : 50000, met de ligging van de bemonsterde profielen

Laag	Uitgangstoestand				Eindtoestand			Zakking	
	Westerkogge N.O.	Westerkogge W en Beschoot	Beemster	Westerkogge N.O.	Westerkogge W en Beschoot	Westerkogge N.O.	Westerkogge en Beschoot		
	DO VO	DO VO	V1	D1	D1	DO - D1	DO - D1		
0 - 50	50 -	50 -	-	-	-	4,- <sup>1)</sup>	4,2 <sup>2)</sup>		
50 - 65	15 1,43	15 1,09	-	-	-				
65 - 80	15 1,46	15 1,22	1,22	11,5	13,6	3,5	1,4		
80 - 95	15 1,52	15 1,39	1,26	12,4	13,7	2,6	1,3		
95 - 110	15 1,59	15 1,49	1,46	13,7	14,7	1,3	0,3		
110 - 130	20 1,68	20 1,59	1,52	18,2	18,2	1,8	1,8		
Totaal	130 cm			70,7	75,1	13,2	8,8		

1) aanname op basis van de resultaten bij ontwateringsproefvelden in veengrasland.

2) aanname

D = dikte van de bodemlaag in cm

V = soortelijk of specifiek volume

0 = toestand vóór de zakking

1 = toestand na de zakking

Tabel 3 Globale benadering van de te verwachten zakking in Polder De Westerkogge en Polder Beschoot bij een peilverlaging van 60 cm en 60 à 80 cm

#### 4. DE GLOBAAL TE VERWACHTEN MAAIVEELDSDALING DOOR PEILVERLAGING

##### 4.1 Algemeen

Daling van het maaiveld bij gronden met een slappe (weinig gerijpte) ondergrond kan o.a. het gevolg zijn van:

- a. Samentrekken van de grond door capillaire krachten bij rijping, waarbij de grond boven het freatisch vlak krimpt en
- b. inklinking door verlaging van de grondwaterstand.

Beide factoren (Van Duin, 1969) veroorzaken een volumevermindering van de grond, hetgeen in een maaiveldsdaling resulteert.

Door een vergelijking van het soortelijk of specifiek volume van de lagen die door grondwaterstands-daling aan inklinking en rijping onderhevig zijn, met die van een zelfde grond nadat soortgelijke processen reeds hebben plaats gehad, is de maaiveldsdaling globaal te berekenen. De hiervoor benodigde gegevens zijn ontleend aan bemonsterde profielen van Polder De Westerkogge (afb. 3) en een overeenkomstig profiel van Polder de Beemster, waar een drooglegging van gronden, zoals die in de Polder De Westerkogge en Polder Beschoot wordt nagestreefd, reeds voorkomt.

Bij de berekening van de te verwachten zakking is uitgegaan van de volgende vergelijking: Als D de dikte van de bodemlaag aangeeft en V het soortelijk of specifiek volume, dan geldt voor de toestand vóór en na de inklinking:  $\frac{D_0}{V_0} = \frac{D_1}{D_1}$ , waaruit volgt dat  $D_1 = \frac{D_0 \times V_1}{V_0}$ .

##### 4.2 De resultaten van de berekeningen en de globaal te verwachten maaiveldsdalingen in Polder De Westerkogge en Polder Beschoot (tabel 3)

a. Het in het noordoosten van de polder De Westerkogge voorkomende gebied bestaat overwegend uit gronden met een dunne veenlaag op een vanaf 60 cm - mv. overwegend ongerijpte (potentiële) kattekleiondergrond. De bovengronden bestaan uit humusrijke of venige klei. Deze gronden liggen ca. 2,85 m beneden NAP. Het polderpeil is 3,15 m beneden NAP of ca. 30 cm beneden maaiveld, terwijl de gemiddeld laagste grondwaterstand (GIG) 50 à 60 cm beneden maaiveld voorkomt. Bij een peilverlaging met ca. 60 cm tot ca. 3,75 m - NAP zal de gemiddeld laagste grondwaterstand tot 90 à 100 cm beneden maaiveld dalen.

Uit de berekening blijkt, dat de laag van 65 tot 110 cm beneden maaiveld als gevolg van inklinking met 7,4 cm in dikte afneemt. Daar de gegevens omtrent de bovenste 65 cm ontbreken kon hiervan geen berekening worden uitgevoerd. Uit onderzoek op ontwateringsproefvelden elders in een veengrasland is echter gebleken dat in de bovenste 50 à 60 cm van het profiel ca. 4 cm inklinking plaatsvindt. Daar de gronden in het noordoosten van Polder De Westerkogge in de bovenste 50 à 60 cm overeenkomen met die van de gronden op de ontwateringsproefvelden, is ook hier een inklinking van 4 cm aangenomen.

De totale zakking van het maaiveld in dit gebied zal dan ook  $7,4 + 4 \text{ cm} = 11,4 \text{ cm}$  of totaal 10 à 15 cm bedragen, indien een peilverlaging van 60 cm wordt toegepast.

b. De in het westelijke deel van Polder De Westerkogge en in de Polder Beschoot voorkomende gronden bestaan vanaf maaiveld uit zware klei die vanaf 60 à 80 cm beneden maaiveld slap en ongerijpt is.

Hoewel de hoogteligging van de polders onderling verschilt (ca. 2,60 m - NAP in Polder De Westerkogge en ca. 2,90 m - NAP in Polder Beschoot) is door verschil in polderpeil, resp. 3,15 en 3,45 m - NAP, de drooglegging in beide polders hetzelfde, nl. ca. 55 cm. Ook de gemiddeld laagste grondwaterstand is gelijk nl. ca. 90 cm - mv. Bij een peilverlaging met 60 à 80 cm zal deze gemiddeld laagste grondwaterstand dalen tot ca. 130 cm - mv. Indien ook voor deze gronden wordt aangenomen dat in de bovenste 65 cm een zakking van ca. 4 cm zal plaatsvinden, bedraagt de totale zakking  $4 + 4,8 \text{ cm} = 8,8 \text{ cm}$  of globaal 5 à 10 cm.

Een berekening van de zakking bij een peilverlaging met 80 cm in Polder Beschoot is niet uitgevoerd, daar deze niet of slechts zeer weinig zal afwijken van hetgeen is berekend bij een peilverlaging met 60 à 80 cm.

c. Indien de voorgenomen peilverlagingen worden verwezenlijkt zullen de bestaande watergangen moeten worden uitgediept en/of nieuwe worden gegraven. Aangezien de kleiondergrond in het noordoosten van Polder De Westerkogge uit potentiële kateklei bestaat zal de in dit gebied vrijkomende kleispecie bij gebruik als ophoogmateriaal in te dempen sloten, hetzij moeten worden ge-neutraliseerd met grote hoeveelheden kalk, hetzij naar elders moeten worden afgevoerd.

## 5. DE "POELMAN"-TEST

Door Ir. J.N.B. Poelman van de Stichting voor Bodemkartering is in 1967 een methode ontwikkeld om snel en 'ter plaatse' te kunnen aantonen of een sediment sulfaat bevat en of er een kans is op verzuring van het materiaal na oxydatie.

Hiertoe wordt ca. 1 cm<sup>3</sup> grond in een reageerbuisje gebracht, waaraan 10 cc waterstofperoxyde (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 %) wordt toegevoegd. Na enkele malen schudden om de reactie te versnellen, het extract een half uur laten staan. Indien veel sulfaten aanwezig zijn is er een vrij grote kans dat de inhoud gaat koken. Het overkoken kan voorkomen worden door te koelen in een bak met water.

Na circa een half uur wordt de inhoud van het reageerbuisje gefiltreerd. Het filtraat wordt aangezuurd met enkele druppels zoutzuur (HCl 12½ %), waarna 5 cc barium chloride (BaCl<sub>2</sub> 10 %) wordt toegevoegd. Indien sulfiden aanwezig zijn wordt het filtraat troebel. De intensiteit van de troebeling wordt vergeleken met een standaardreeks, die als volgt is samengesteld: 0,1, 0,5, 1 en 5 cc natriumsulfaat (0,08 normaal Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) met 5 cc bariumchloride (BaCl<sub>2</sub>). In deze reeks bevat:

0,1 cc	0,08 N Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,38 mgr. sulfaat
0,5 cc		1,90 mgr. sulfaat
1		3,80 mgr. sulfaat
5		19,00 mgr. sulfaat

Bij vergelijking van het filtraat van het monster met de standaardreeks moet de laatste regelmatig worden opgeschud om een goede vergelijking mogelijk te maken.

LITERATUUR

- Duin, R.H.A. van                                1969    College Bodemtechniek, Deel B.  
   afd. Cultuurtechniek LH, Wageningen,  
   Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders,  
   Zwolle.
- Schothorst, C.J.                                1966    Klink van veengrond na diepere ontwa-  
   tering.  
   Cultuurtechnisch Tijdschrift 6.1.

BIBLIOTHEEK  
STARINGGEBOUW