

(1047.1)

444 II

631.471:631.411.3 (-.331.1)

STICHTING VOOR
BODESKARTERING
WAGENINGEN
BIBLIOTHEEK

Stichting voor Bodemkartering
Wageningen

631.425:631.411.3

631.415.1

Directeur: Dr Ir F.W.G. Pijls

Rapport no. 435.

DE KARTERING VAN DE VOORRADEN BRUIKBARE KLEI VOOR
GRONDVERBETERING IN DE POLDER GROOT-MIJDRECHT

door Ir L.J. Pons
en A. de Visser

Juni 1956.

I N H O U D

Voorwoord

- I Inleiding
- II Samenvatting van de resultaten van het fysisch-chemisch en het pH-onderzoek van de monsters
- III Samenvatting van de resultaten van de kartering
- IV Nadere beschrijving van het grondmonster-onderzoek en de resultaten ervan
- V De kartering van de bruikbare klei en de resultaten ervan

Bijlagen:

1. Begin van de bruikbare klei t.o.v. het maaiveld, schaal 1:5000
2. Begin van de bruikbare klei t.o.v. N.A.P., schaal 1:5000
3. Dikte van de laag bruikbare klei, schaal 1:5000
4. Aard en stevigheid van het ~~steek~~steek-materiaal dat boven de goede klei aanwezig is (gerekend vanaf het maaiveld), schaal 1:5000
5. Kaart, aangevende de plaatsen van bemonstering, schaal 1:25.000
6. Bodemkaart van de droogmakerij Groot-Mijdrecht schaal 1:10.000

V O O R W O O R D

Door de Directie Arbeidsvoorziening werd opdracht gegeven in de polder Groot-Mijdrecht een bodemkartering uit te voeren, zulks in verband met de verbetering van de polder door middel van het haar boven brengen van de in de ondergrond aanwezige goede klei.

De veldwerkzaamheden werden verricht in de periode van oktober 1953 tot en met eind 1954 door opzichter A. de Visser, die ook een belangrijk deel had in het samenstellen van het rapport.

Het geheel stond onder leiding van Ir L.J. Pons.

DE ADJUNCT-DIRECTEUR VAN DE
STICHTING VOOR BODEMKARTERING,



(Z. van Doorn).

I. INLEIDING

In 1952 werd onder leiding van Dr J. Bennema in de polder Groot-Mijdrecht een oriënterend onderzoek verricht naar de aanwezigheid van goede klei voor het bekleien van het slechte land (zie rapport no. 287 en Boor en Spade VI, blz. 134 - 149).

In vervolg hierop werd een 39-tal monsters van goede, slechte en twijfelachtige kleien genomen in de eerste week van oktober 1953. Hiervan werd in het laboratorium een aantal fysische en chemische eigenschappen bepaald, o.a. humus, afslibbaar, zand, CaCO_3 , mil.aeq.CaO en m.aeq So₄. Over het algemeen werd 1 monster op een bepaalde plek genomen, in enkele gevallen meer monsters op 1 plek. De klei in deze monsters was volkomen gereduceerd. Dezelfde monsters werden op glazen platen aan de buitenlucht blootgesteld, zodat de in deze klei aanwezige pyriet kon oxyderen. Op geregelde tijden werd gedurende ongeveer 1 jaar de pH gemeten. Hieruit konden conclusies worden getrokken over de waarde van de verschillende soorten klei voor bekleiing. Verder zijn in het veld tijdens de monstername nauwkeurig de veld-eigenschappen van de klei opgetekend, zodat die later in verband ^{konden} worden gebracht met de in het laboratorium bepaalde fysische en chemische eigenschappen en de door ons bepaalde pH.

Aan de hand van de resultaten hiervan kon in de voorzomer van 1954 het veldwerk voor de inventarisatie van de bruikbare klei begonnen.

Bij het karteren werd gebruik gemaakt van een kleiboor voor de bovenste meter en een veenboor met verlengstang (waarmee tot 4.20 m geboord kon worden) voor de diepere lagen. Omdat het boren vrij moeilijk ging, werd assistentie verkregen van twee arbeiders van de Ned. Heide Mij. Aan de hand van de door Dr J. Bennema samengestelde overzichtskaart werd vastgesteld welke gebieden afgeboord moesten worden.

De dichtheid van het boorpuntennet in deze gebieden werd afhankelijk gesteld van het voorkomen van bruikbare of onbruikbare klei. Waar goede klei voorkomt liggen/minder uit elkaar, dan waar steeds slechte klei gevonden werd. Ook de diepte van de boringen werd afhankelijk gesteld van het voorkomen van goede of slechte klei. In totaal werden ruim 7000 boringen gemaakt.

Door de Ned. Heide Mij werd van de gebieden die afgeboord werden een nauwkeurige hoogtekaart gemaakt. De waarnemingen werden gedaan aan de hand van onze boorpuntkaart. Hierdoor werd verwerking van onze gegevens t.o.v. N.A.P. mogelijk. Begin september 1954 werd het veldwerk afgesloten.

de boringen

II. SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN VAN HET PHYSISCH-CHEMISCH EN HET pH-ONDERZOEK VAN DE MONSTERS

Dr J. Bennema kwam in 1953 door zijn onderzoek van de klei in de polder Groot-Mijdrecht tot de volgende conclusie:

"De klei bevat kleine tot vrij grote hoeveelheden pyriet (FeS_2) en kalk (CaCO_3). De aanwezige zwavelverbindingen worden bij oxydatie kwantitatief geoxydeerd, waardoor zwavelzuur ontstaat. Hoe meer CaCO_3 aanwezig is hoe meer zwavelzuur geneutraliseerd wordt. Wanneer de klei 9% CaCO_3 of meer bevat kan ze de maximaal voorkomende hoeveelheden zwavelzuur neutraliseren, zodat de klei niet zuur wordt. Bevat de klei minder dan 3% CaCO_3 dan wordt ze altijd zuur. Wat met de klei die tussen 3 en 9% CaCO_3 bevat, gebeurt, is moeilijk te zeggen, een gedeelte zal goed blijven en een gedeelte zal slecht worden. Verder is het slib en organische stofgehalte van de klei van belang".

Voortbouwende op het onderzoek van Dr J. Bennema kwamen wij tot de volgende conclusies:

- a. Alle rietkleien zijn ongeschikt voor grondverbetering
- b. De op het oog mooie, doch taaie blauwgrijze klei, die plaatselijk voorkomt, is totaal ongeschikt voor grondverbetering
- c. Een zekere mate van opbruising bij overgieten met $12\frac{1}{2}\%$ HCl van de gereduceerde riethoudende, iets riethoudende en zuivere klei en zavel is bepalend voor de bruikbaarheid van het materiaal
- d. Naarmate het slibgehalte hoger is, is het pyrietgehalte hoger en het kalkgehalte lager
- e. Hoe meer organische stof in de klei aanwezig is, hoe lager het kalkgehalte is
- f. Wanneer in het monster een overschot van m.aeq. CaO t.o.v. m.aeq. So_4 aanwezig is, daalt de pH niet beneden 5.0
- g. Het bepalen van de pH van gereduceerde klei, heeft geen zin, omdat door oxydatie van de klei sterke veranderingen op kunnen treden.

III. SAMENVATTING VAN RESULTATEN VAN DE KARTERING

De resultaten van de kartering naar aanwezigheid van bruikbare klei zijn neergelegd in een 4-tal kaarten.

- Bijlage 1: Begin van de bruikbare klei t.o.v. het maaiveld
Bijlage 2: Begin van de bruikbare klei t.o.v. N.A.P.
Bijlage 3: Dikte van de laag bruikbare klei
Bijlage 4: Aard en stovigheid van het sterkte-materiaal dat boven de goede klei aanwezig is (gerekend vanaf het maaiveld).

Met behulp van deze bijlagen kan men zich een beeld vormen van het voorkomen van bruikbare klei en de hoeveelheid die beschikbaar is.

In bijlage 1 kan men zien op welke diepte de bruikbare klei begint ten opzichte van het maaiveld, Er zijn 7 onderscheidingen gemaakt n.l. 1a t/m 1g, Het cijfer 1 heeft betrekking op het nummer van de bijlage, a t/m g geeft de verschillende diepten aan. Waar onderscheiding 1a is aangegeven begint de bruikbare klei tussen 0 tot 50 cm, onderscheiding 1b tussen 50 en 100 cm beneden maaiveld, enz.

In bijlage 2 kunnen we nagaan op welke diepte de bruikbare klei begint ten opzichte van N.A.P. Op deze kaart zijn 8 onderscheidingen aangebracht, n.l. 2a t/m 2h. Het cijfer 2 heeft betrekking op de bijlage. De letters a t/m h duiden de verschillende diepten aan. In onderscheiding 2a begint de bruikbare klei boven 4.50 m - N.A.P., in onderscheiding 2b begint de bruikbare klei tussen 4.50 - 5.00 m - N.A.P. enz.

In bijlage 3 is de dikte van de laag bruikbare klei aangegeven. Op deze kaart zijn 3 onderscheidingen aangebracht, n.l. 3a, 3b en 3c. Het cijfer 3 heeft weer betrekking op het nummer van de bijlage. De letters a, b en c geven de dikte van de laag bruikbare klei weer. In onderscheiding 3a is de laag bruikbare klei dikker dan 200 cm, in 3b varieert de dikte van de laag van 100 tot 200 cm en in 3c van 1 tot 100 cm, meestal is hier de laag 50 - 100 cm dik.

In bijlage 4 is met 4 onderscheidingen aangegeven welke grond boven de bruikbare klei aanwezig is. Vooral bij het egaliseren is het van belang dat men weet of men met vaste of slappe klei of met veen te maken heeft.

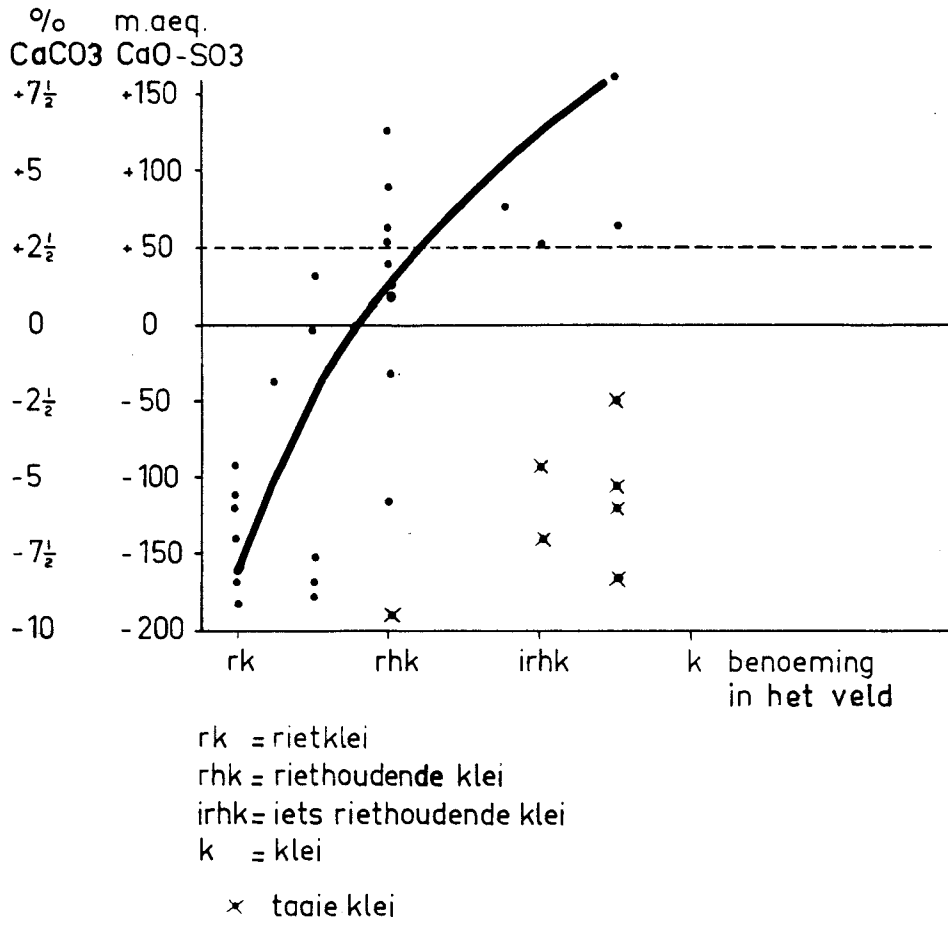
De bruikbare klei voor bekleiing komt in het grootste deel van de polder uitsluitend in de grotere ruggen voor met uitzondering van het noordelijk deel van de polder boven de Proostdijerdsweg, waar deze klei zowel in ruggen als in lage gebieden wordt aangetroffen. In de lage gebieden komt de klei op een grotere diepte voor. In de grootste ruggen begint de bruikbare klei al in de bouwvoor, in de kleinere ruggen over het algemeen veel dieper. Dit is gedeeltelijk een gevolg van de egalisatie, die op de grotere ruggen heeft plaats gehad.

Het bruikbare materiaal bestaat uit zavel, klei en riethoudende klei. Het slibgehalte wisselt van 15 tot

65%. De klei kan soms vrij veel rietresten bevatten. Het bruikbare materiaal buiten de ruggen is vrij slap en heeft een hoog watergehalte.

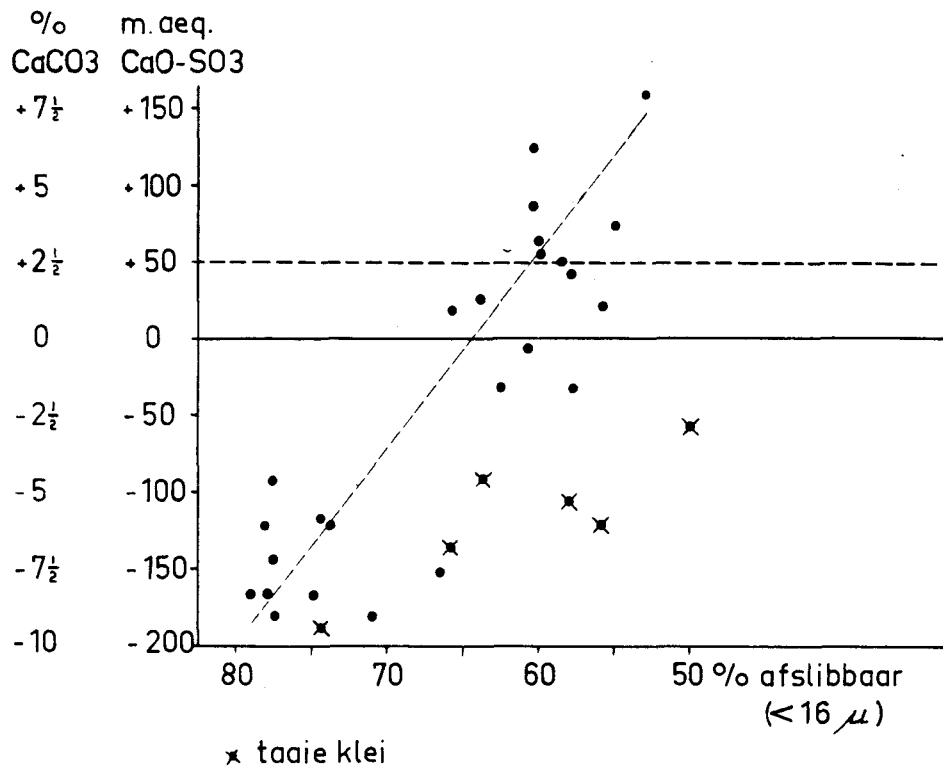
De bouwvoor kan niet in zijn geheel voor grondverbeteringswerken gebruikt worden, omdat deze vaak indrogend en zuur is, bovendien bevat ze zeer veel onkruidzaad. Wel mogen kleine hoeveelheden door de klei gewerkt worden. Het is gebleken, dat dit een betere structuur van de nieuwe bouwvoor bevordert en dat de gewassen gemakkelijker door de eerste groeiperiode heen komen.

kalkoverschot (+) of-tekort (-)
uitgedrukt in:



Afb.1. Veldbenoeming vergeleken met het overschot of tekort aan kalk ten opzichte van zwavel, uitgedrukt in % CaCO₃ en het verschil in m.aeq. CaO en SO₃.

kalkoverschot (+) of-tekort (-)
 uitgedrukt in:



Afb. 2. Slibgehalte vergeleken met het overschot of tekort aan kalk ten opzichte van zwavel, uitgedrukt in % CaCO₃ en het verschil in m. aeq. CaO en SO₃.

IV. NADERE OMSCHRIJVING VAN HET GRONDMONSTERONDERZOEK EN DE RESULTATEN ER VAN

Aan de hand van resultaten van het voorgaande onderzoek door Dr J. Bennema (1953), werden ongeveer de plaatsen, waar de monsters genomen zouden worden, bepaald (zie bijlage 5). Het ging er vooral om te weten te komen, in hoeverre de riethoudende kleien en de z.g. taaie kleien nog in aanmerking zouden komen voor gebruik bij grondverbetering. Daarom werden naast enkele monsters van goede zavelen en klei ook van de slechte kleien een groot aantal monsters genomen. Tijdens de kartering werden ook nog monsters verzameld van geoxydeerde klei en zavel uit de bovenste lagen.

De granulaire samenstelling, kalk en zwavelgehalte

Het gehalte aan afslibbare delen van de riethoudende klei varieert van 47 tot 74% (zie bijlage 6). Over het algemeen is het dus een zware tot zeer zware klei. Het slibgehalte van de rietklei, welke over het algemeen nog iets zwaarder is dan de riethoudende klei, wisselt van 58 tot 79%. Grof zand komt in het materiaal praktisch niet voor. Het gehalte organische stof in de riethoudende klei wisselt van 2.2 tot 7.8%, in de rietklei van 4.8 tot 9,8 %. De organische stof is hoofdzakelijk afkomstig van rietresten.

Het CaCO_3 gehalte in de riethoudende klei wisselt van 0 tot 11.1% in de rietklei van 0 tot 3.7%. Van de 12 monsters rietklei hebben 5 monsters zelfs helemaal geen kalk. De riethoudende kleien bevatten dus in het algemeen meer CaCO_3 .

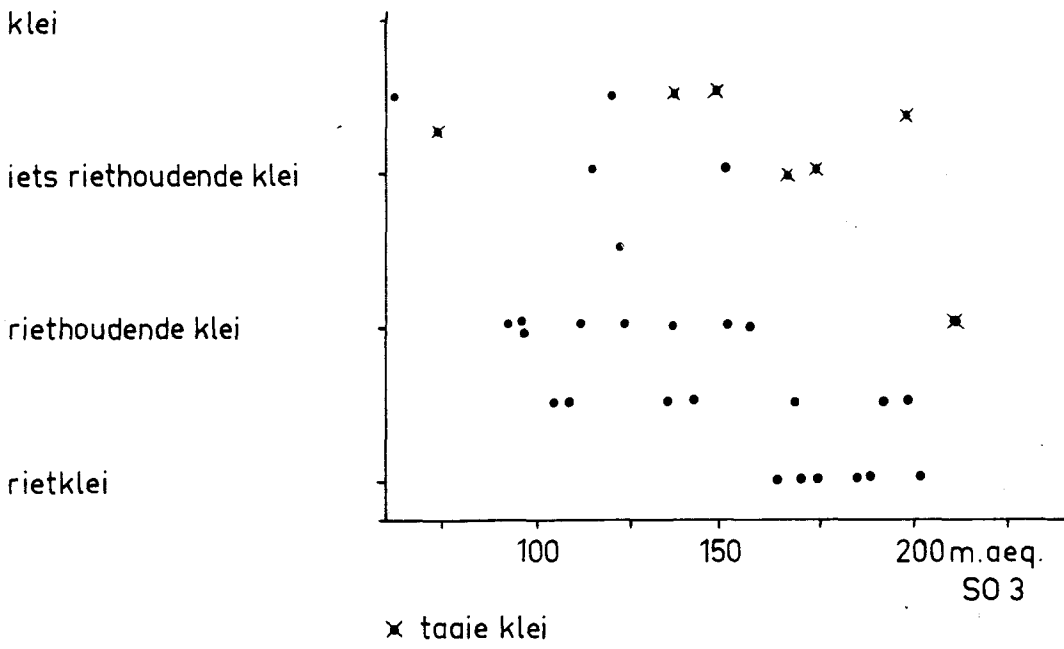
Het zwavelgehalte (in m.aeq.) in de riethoudende klei varieert van 63 tot 210, van de rietklei 137 tot 202. Van de laatste is het zwavelgehalte dus gemiddeld aanzienlijk hoger.

De taaie klei heeft eenzelfde slibgehalte als de rietklei. Het organische stofgehalte van deze klei is wat lager dan van de riethoudende en de rietklei. Het zwavelgehalte van deze klei is erg hoog, het wisselt van 120 tot 210 m.aeq. Het CaCO_3 -gehalte daarentegen is zeer laag en varieert van 0 tot 0.6%, dus aanzienlijk minder dan van de riethoudende klei en rietklei.

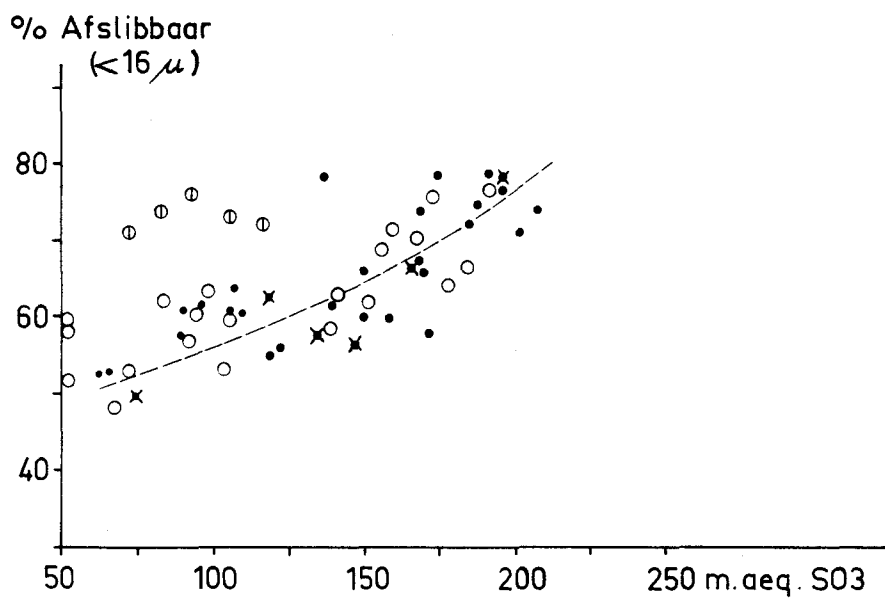
Uit de granulaire samenstelling, het zwavelgehalte en het kalkgehalte kan men dus al zien, dat van al deze twijfelachtige kleien de riethoudende klei de beste is en de taaie klei de slechtste. Het een en ander wordt duidelijk gedemonstreerd in de grafieken 1, 2, 3 en 4. In afb. 1 is uitgezet het CaCO_3 -gehalte en ook het verschil in m.aeq tussen CaO-SO_3 tegen de veldonderscheidingen: rietklei, riethoudende klei en iets riethoudende klei; onder deze laatste is ook de taaie klei grotendeels gerekend, omdat ze weinig riet bevat.

In afb. 2 wordt het CaCO_3 -gehalte en het verschil in m.aeq tussen CaO en SO_3 met het slibgehalte vergeleken. In beide figuren zien we duidelijk dat de taaie klei aanmerkelijk ongunstiger is dan de rietklei, ze heeft een groot tekort aan kalk en is bovendien nog vrij

Veldbenoeming.

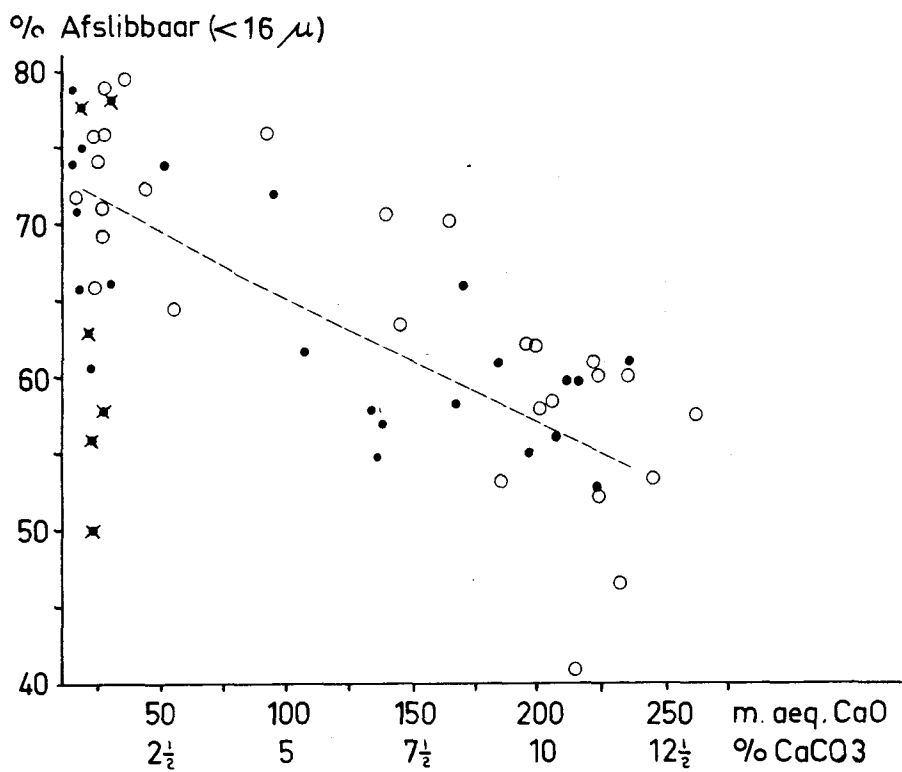


Afb. 3. Veldbenoeming vergeleken met het zwavelgehalte, uitgedrukt in m.aeq. SO₃



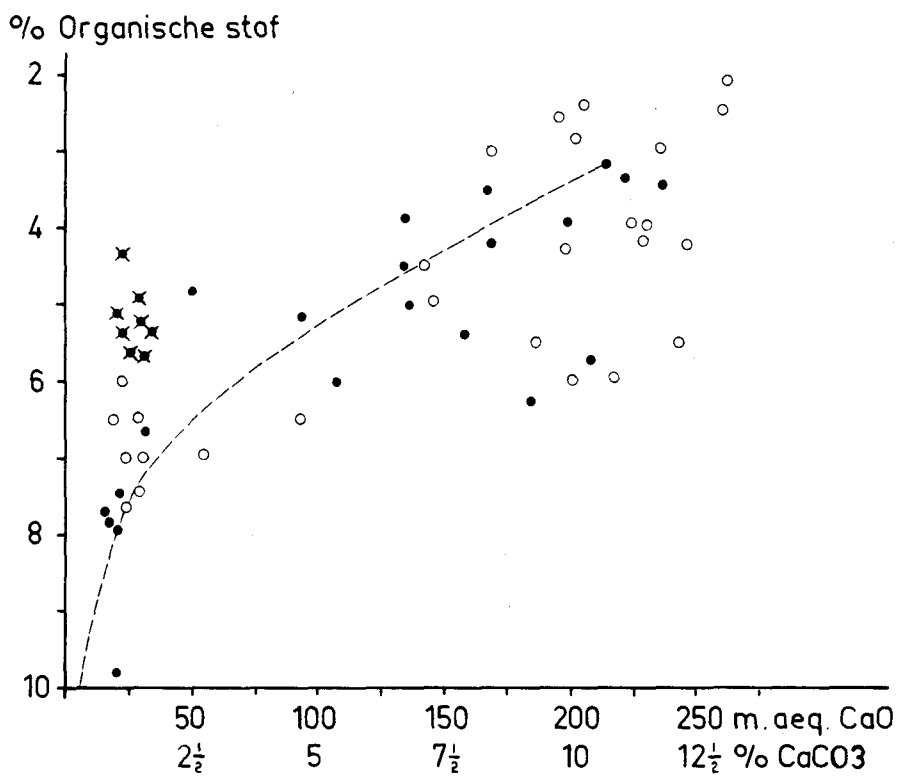
- eigen monsters (tabel)
- × taaië klei
- monsters Bennema (Boor en Spade VI, p. 136)
- ⊙ uit de flank van een grote stroomrug

Afb.4. Slibgehalte vergeleken met het zwavelgehalte, uitgedrukt in m.aeq. SO3



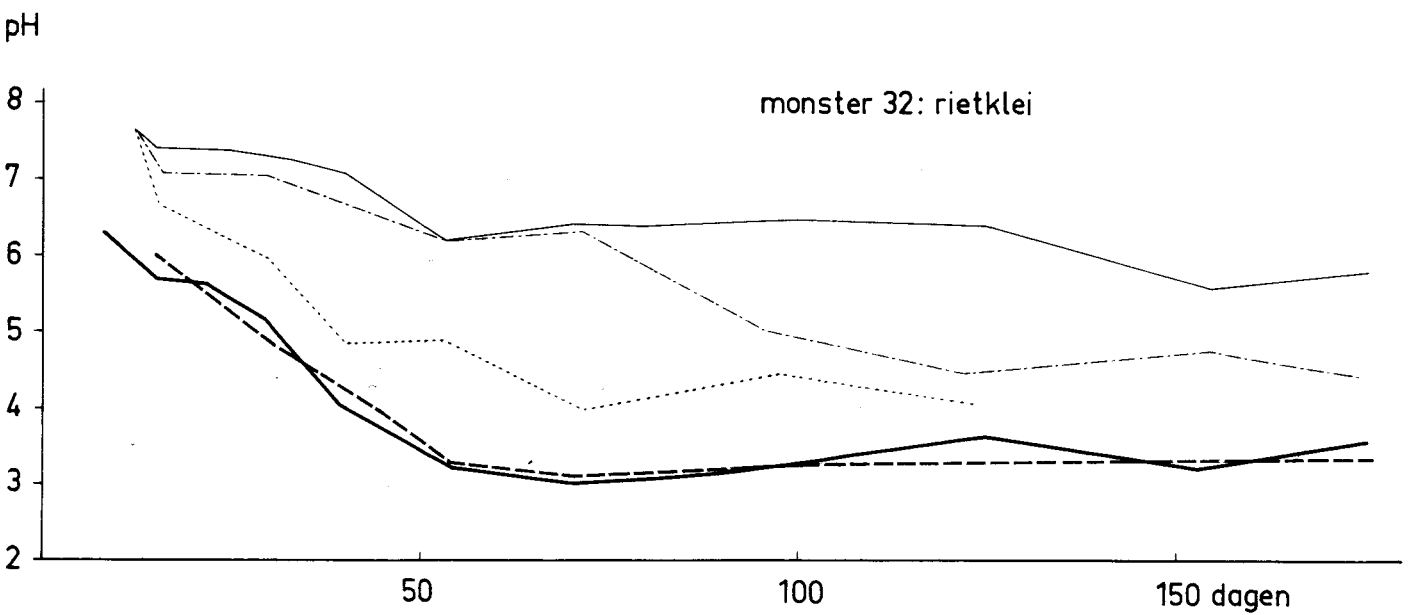
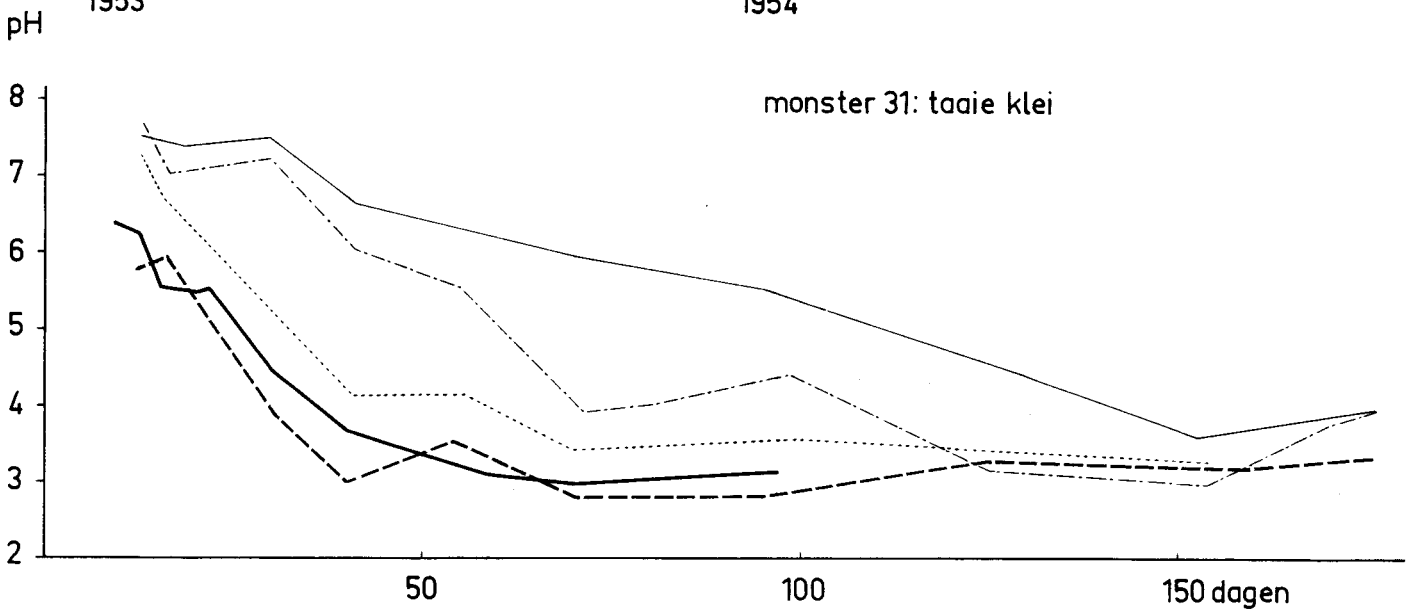
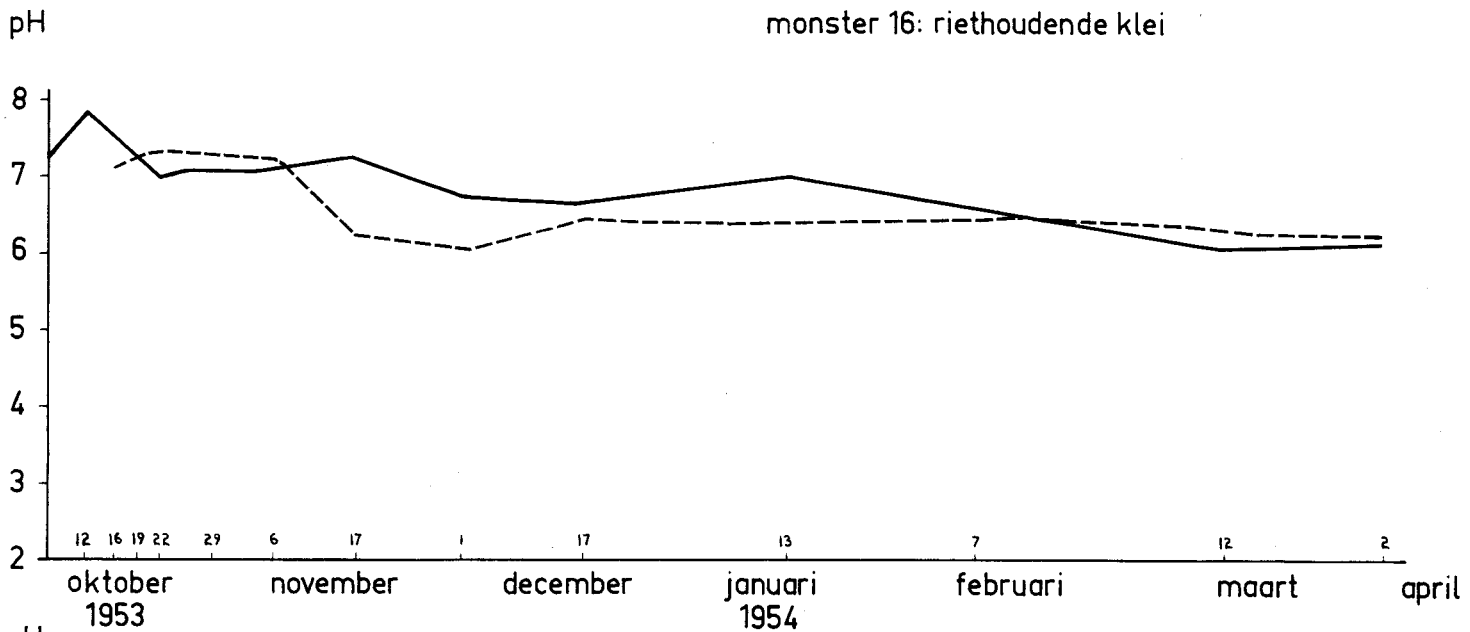
- eigen monsters (tabel)
- × taaie klei
- monsters Bennema (Boor en Spade VI, p. 136)

Afb. 5. Slibgehalte vergeleken met het begin-kalkgehalte (berekend uit totaal m. aeq. CaO)



- eigen monsters
- × taaie klei
- monsters Bennema (Boor en Spade VI, p. 136)

Afb. 6. Gehalte organische stof vergeleken met het begin-kalkgehalte (berekend uit totaal m.aeq. CaO)

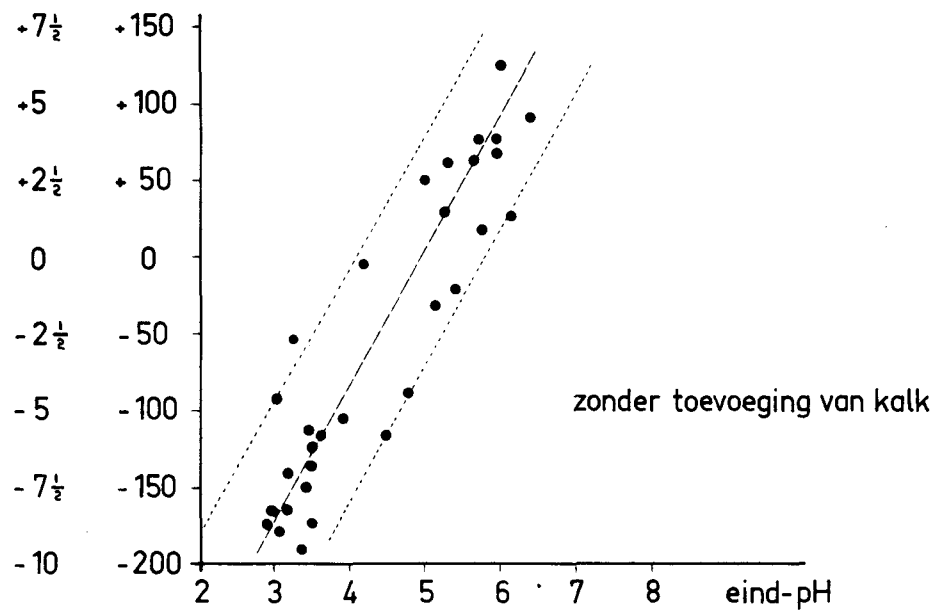


- zonder bijmenging
- - - zonder bijmenging, droog gehouden
- met kalk naar 5000 kg/ha
- · - met kalk naar 10000 kg/ha
- met kalk naar 15000 kg/ha

Afb.7. Het verloop van de pH bij oxydatie aan de lucht van een drietal monsters gereduceerde ondergronden

kalkoverschot (+) of
-tekort (-) uitgedrukt in:

% m. aeq.
CaCO₃ CaO-SO₃



Afb. 8. Eind-pH van alle geoxydeerde monsters, vergeleken met het overschot of tekort aan kalk ten opzichte van zwavel, uitgedrukt in % CaCO₃ en in het verschil in m. aeq. CaO en SO₃.

zwaar. De riethoudende klei is ook wel zwaar, maar deze heeft bijna altijd een overschot aan kalk. In afb. 2 is ook duidelijk te zien, dat naarmate de klei meer slib bevat, het tekort aan kalk groter is.

In afb. 3 is uitgezet de veldbenaming tegen het zwavelgehalte. Hoe zuiverder de klei is, hoe minder zwavel er in voorkomt, overigens is het verband niet erg duidelijk.

Afb. 4 laat het verband tussen slib en zwavelgehalte zien. Hoe zwaarder de klei is, hoe meer zwavel er in zit.

In afb. 5 waarin het slibgehalte uitgezet is tegen het % CaCO_3 en CaO gehalte in m. aeq kan men zien, dat naarmate de klei lichter is, ze meer kalk bevat. Tenslotte blijkt uit afb. 6, dat hoe minder organische stof de klei bevat, hoe meer CaCO_3 en m. aeq CaO ze bevat. De taaie klei neemt ook hier weer een aparte plaats in, deze bevat bij een wat lager organische stofgehalte, zeer weinig kalk.

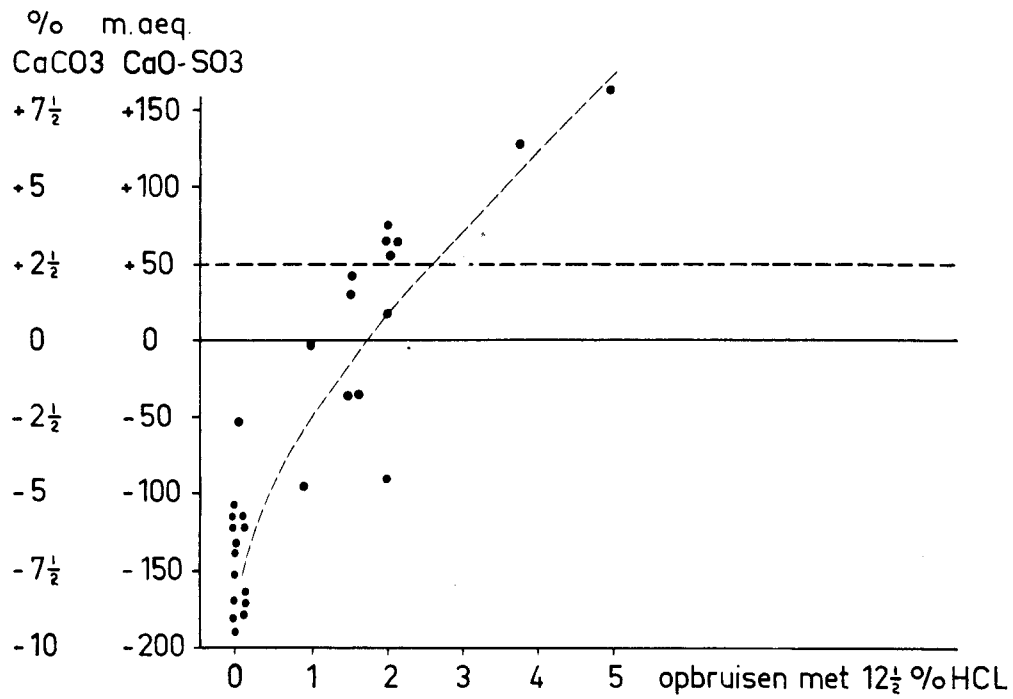
Uit het onderzoek van Dr J. Bennema is reeds gebleken, dat de verhouding tussen het gehalte aan kalk en zwavel zeer belangrijk is, in verband met oxydatie van de klei, dus bij het aan de lucht blootstellen van gereduceerde klei. Bij oxydatie van zwavel ontstaat zwavelzuur, die de grond zeer zuur maakt. Is er voldoende kalk in de grond aanwezig dan wordt dit zuur hierdoor geneutraliseerd. Het is dus belangrijk te weten, hoe de verhouding zwavel - kalk in de klei is. Om dit vast te stellen gaan we niet uit van het gehalte CaCO_3 , maar van de hoeveelheid CaO in m. aeq. o.a. omdat voor dat op het laboratorium CaCO_3 gehalte bepaald werd reeds een deel ervan omgezet kan zijn in CaSO_4 (gips). Van alle monsters is nu het overschot of het tekort aan kalk berekend door de hoeveelheid m. aeq. SO_3 af te trekken van de hoeveelheid m. aeq. CaO . Sommige monsters blijken een tekort, andere monsters een overschot aan kalk te hebben.

Omdat we zekerheid moesten hebben over de hoedanigheid van verschillende kleien voor bekleiing, hebben we gedeelten van de monsters uitgespreid op glazen platen en aan weer en wind blootgesteld. Van deze grond hebben we gedurende 7 maanden de pH gemeten. Deze werd gemeten met een elektrische pH-meter waarbij de pH in water werd vastgesteld.

In afb. 7 ziet men het pH verloop van 3 monsters resp. de monsters 16, 31 en 32. Monster 16 bestaat uit riethoudende klei, monster no. 31 uit een taaiachtige klei en monster 32 uit een rietklei. We zien dat de riethoudende klei een hoge pH houdt. Van de taaie en rietklei wordt de pH zeer laag. Opmerkelijk is, dat de begin pH, dus toen de klei nog gereduceerd was, ook van deze monsters vrij hoog was.

In afb. 8 is de eind pH van alle monsters uitgezet tegen het gehalte CaCO_3 en m. aeq. SO_3 . In deze grafiek is te zien dat wanneer men de eis stelt dat de pH van de grond na oxydatie niet daalt beneden 5.0 men geen tekort aan kalk in de klei mag hebben.

kalkoverschot (+) of -tekort (-)
 uitgedrukt in:



- 0 niets
- 1 iets
- 2 matig
- 3 vrij sterk
- 4 sterk
- 5 zeer sterk

Afb.9. Mate van opbruising van de klei met 12 1/2% HCL, vergeleken met het overschot of tekort aan kalk ten opzichte van zwavel uitgedrukt in % CaCO3 en in het verschil in m.aeq. CaO en SO3

Uit het pH-onderzoek, wanneer hieronder over de pH wordt gesproken, is dit steeds de eind pH die niet meer veranderd, is gebleken, dat de klei altijd een overschot van 0-50 m.aeq. kalk moet hebben wil men een grond met een niet te lage pH overhouden. Uit afb. 1 kunnen we dan ook zien dat alle rietkleien en taaie kleien slecht zijn, deze hebben een groot tekort aan kalk. De riethoudende klei blijkt over het algemeen goed te zijn, slechts een enkel monster heeft een tekort. Hier zitten dus nog kleien tussen, die niet bruikbaar zijn voor bekleien. De iets riethoudende en niet riethoudende kalkhoudende gereduceerde kleien blijken altijd goed te zijn voor bekleien.

In afb. 2 ziet men dat de klei niet zwaarder mag zijn dan 60% afslibbaar, want klei met meer dan 60% slib heeft altijd een tekort aan kalk.

Aan de hand van de analyses van de monsters kon men dus voor de beoordeling van de klei in het veld op bruikbaarheid voor grondverbetering, het volgende reeds zeggen:

- 1e. Rietklei en taaie klei zijn altijd ongeschikt voor grondverbetering
- 2e. Riethoudende en iets riethoudende kleien zijn niet altijd bruikbaar, want deze hebben weleens een tekort aan kalk
- 3e. Klei met meer dan 60% afslibbaar is niet goed
Door het onderzoek, vooral door de pH-metingen en het vaststellen van de mate van opbruising van de klei met 12½% HCl kan nog een nadere uitspraak over de riethoudende en iets riethoudende klei worden gedaan.

Tijdens de monsterneming is ook de mate van opbruising van de klei bij overgieten met zoutzuur, bepaald. Hierbij werd zwak zoutzuur (12½%) gebruikt, daar anders ook andere bestanddelen van de grond oplossen. Er werd een druppel van dit zoutzuur op ca 1 cm³ klei gegoten. We hebben onderscheiden:

- 1e. Geen opbruising = 0
- 2e. Iets opbruising = 1
- 3e. Matige opbruising = 2
- 4e. Vrij sterke opbruising = 3
- 5e. Sterke opbruising = 4
- 6e. Zeer sterke opbruising = 5

In afb. 9 is uitgezet de mate van opbruisen tegen het CaCO₃ gehalte en het verschil in m.aeq. CaO en SO₃. We zien duidelijk dat kleien die niets opbruisen en iets opbruisen met dit zoutzuur, niet geschikt zijn voor bekleiing, omdat ze geen kalk-overschot hebben en dus, zoals uit afb. 8 blijkt een pH zullen krijgen lager dan 5.

De resultaten van het gehele hiervoor omschreven onderzoek zijn tenslotte:

- a. Gereduceerde rietklei, taaie klei en klei met meer dan 60% afslibbaar zijn ongeschikt voor grondverbetering, omdat ze teveel pyriet bevatten en te weinig kalk, waardoor de klei bij oxydatie zuur wordt.
- b. Wanneer de klei een overschot aan m.aeq. CaO ten opzichte van m.aeq. SO₃ heeft, blijft de pH boven 5.
- c. Gereduceerde, riethoudende, iets riethoudende en vrij zuivere klei die matig of sterker opbruist met 12½% zoutzuur zijn geschikt voor grondverbetering.

V. DE KARTERING VAN DE BRUIKBARE KLEI EN DE RESULTATEN ER VAN

Zoals in de inleiding reeds opgemerkt is, zijn alleen boringen verricht in die gebieden waar volgens de overzichtskaart (Bennema, 1953) klei voorkwam. Zoals op bijgaande kaarten te zien is, konden we ons beperken tot de gedeelten van de polder die westelijk van de Hoofdweg liggen, behalve in het uiterste noorden, boven de Bothol-sedwarsweg, waar ook een gebied ten oosten van de Hoofdweg afgeboord is.

Waar veel goede klei werd aangetroffen werden de boringen dichter bij elkaar gelegd, 30 x 40 m, dan waar steeds weinig goede klei werd aangetroffen; hier werden de boringen 40 x 60 m of 40 x 90 m uit elkaar gelegd. De diepte van de boringen werd ook afhankelijk gesteld van het voorkomen van goede klei. Werd op 2 m diepte nog geen goede klei aangetroffen en ook niet meer verwacht (de geologie van het gebied in aanmerking nemende), dan werd niet dieper geboord. Overigens werd doorgeboord tot 4.20 m diepte.

Na de kartering werd aan de hand van onze boorpuntenkaart, door de Ned. Heide Mij een hoogtekaart van het terrein gemaakt.

De resultaten van de kartering zijn neergelegd in een 4-tal kaarten met beschrijving. Bijlage 1 geeft aan; het begin van de bruikbare klei ten opzichte van het maaiveld. Bijlage 2 geeft het begin aan van de bruikbare klei t.o.v. N.A.P. Bijlage 3 geeft de dikte van de laag bruikbare klei weer. Bijlage 4 geeft aan wat voor slechts materiaal boven de goede klei en zavel aanwezig is.

Toelichting Bijlage 1: "Begin van de bruikbare klei t.o.v. het maaiveld"

Wat onder bruikbare klei verstaan wordt, behoeft gezien de vorige hoofdstukken niet nader meer toegelicht te worden. Wel moet nog een opmerking gemaakt worden over de bruikbaarheid van de huidige bouwvoor voor grondverbetering. Behalve in de grotere ruggen en op die bedrijven waar ingrijpend geegaliseerd is, is de bouwvoor ongeschikt om in zijn geheel bij de bekleiing betrokken te worden. Het is wel aan te bevelen een kleine hoeveelheid er van in de bovenste laag door de klei te werken, dit bevordert de structuur van de grond.

Op bijlage 1 is oorspronkelijk bij elk boorpunt aangegeven op welke diepte beneden maaiveld de bruikbare klei begint. Op de kaart zijn echter uiteindelijk zeven trappen in diepte onderscheiden, n.l.: a t/m g en verder worden geen cijfers meer vermeld. Typela b.v. betekent dat de goede klei in de bouwvoor, maar ook wel op 49 cm diepte kan beginnen. Type lc betekent dat de bruikbare klei tussen 100 en 150 cm beneden maaiveld begint, ze kan dus beginnen op 101 cm maar ook op 1.49 m. Dezelfde regel geldt ook voor de overige typen.

We zien op de kaart dat typela en lb voornamelijk in smalle stroken door geheel de polder voorkomen. Het zijn over het algemeen de breedste en hoogste kleiruggen

in de polder (zie ook de kaart v. Dr. Bennema en bijlage 2). Grote ruggen die weinig geegaliseerd zijn vallen onder typela. Is de rug erg afgegraven of is het b.v. een klein ruggetje waar eerst wat slechte klei voorkomt, dan valt deze onder typelf of lc.

Vooraf in het noordelijke gedeelte van de polder komen grote oppervlakten voor van type lc. Hier is van ruggen geen sprake meer. Dit gebied ligt over zijn geheel vrij vlak en ligt matig hoog. Verder komt hier nogal wat van het type ld voor. Typen le en lf komen uitsluitend in kleine oppervlakten langs de Waver voor. De goede klei zit hier dus erg diep t.o.v. het maaiveld wat een gevolg is van de dikke laag restveen welke hier nog aanwezig is. Op bijlage 2 is te zien dat de klei t.o.v. N.A.P. juist hoog zit.

Typelg komt in het algemeen over kleine oppervlakten voor als overgang naar de gebieden waar geen goede klei meer aanwezig is. Vooral de typen la en lb zijn zeer geschikt voor grondverbetering. De bruikbare klei begint hoog ook ten opzichte van N.A.P., de laag is meestal dik, het materiaal is vaak zavelig, vast en droog. In de kleinere ruggetjes is de klei in de regel zwaar en iets slap. Het materiaal in de typen lc t/mlg bestaat veelal uit een vrij zware klei met meer of minder rietresten er in, de klei is over het algemeen erg slap.

Toelichting Bijlage 2: Begin bruikbare klei t.o.v. N.A.P.

Met behulp van de hoogtekaart is op deze kaart het begin van de bruikbare klei ten opzichte van N.A.P. aangegeven. Op de kaart zijn 8 onderscheidingen aangebracht, n.l. 2 t/m 2h. In type 2a begint de bruikbare klei boven 4.50 m - N.A.P. In type 2b begint de bruikbare klei tussen 4.50 en 5.00 m - N.A.P. In de daarop volgende onderscheidingen begint de bruikbare klei steeds 50 cm dieper. In het laatste type 2h begint de bruikbare klei pas op 7.50 m - N.A.P.

Op de kaart is duidelijk te zien dat er in de polder vrij hoge ruggen voorkomen. Langs de Waver komen zelfs nog enkele plekjes voor waar de goede klei al boven 4.50 m - N.A.P. begint. In het midden van het noordelijk gedeelte van de polder begint de bruikbare klei pas op 7.50 m - N.A.P. of nog dieper. Een verschil dus van meer dan 3 meter.

Er bestaat verder een duidelijk verband tussen bijlage 1 en 2. De grote ruggen komen echter op deze kaart (bijlage 2), maar gedeeltelijk tot uiting, doordat ze tamelijk ingrijpend geegaliseerd zijn. Duidelijk laat de kaart zien dat waar de laag bruikbare klei dik is, het maaiveld het hoogst t.o.v. N.A.P. ligt. Waar de laag bruikbare klei erg dun is ligt het maaiveld laag. Dit is een gevolg van klinkverschil. Vooral ook in verband met het berekenen van de kubieke meters beschikbare klei ten opzichte van een bepaalde diepte en voor het berekenen van grondverzet is bijlage 2 onmisbaar.

Toelichting Bijlage 3: Dikte van de laag bruikbare klei

Deze kaart behoeft weinig nadere toelichting. Men vindt er de dikte van de laag bruikbare klei in 3 trappen op aangegeven, n.l.: 3a laag bruikbare klei dikker dan 2.00 m, 3b laag bruikbare klei 100 tot 2.00m dik en 3c laag van de bruikbare klei 1 tot 100 cm dik. Meestal is hier de laag 50 - 100 cm dik, omdat een laag dunner dan 50 cm meestal niet is aangegeven aangezien deze laag toch te dun is om nog voor afgraving in aanmerking te komen.

Toelichting Bijlage 4: Kaart van de aard en de stevigheid van het slechte materiaal dat boven de goede klei aanwezig is (gerekend vanaf het maaiveld)

Op de kaart zijn 4 onderscheidingen aangebracht, n.l. 4a t/m 4d.

In type 4a bestaat de slechte grond, die boven de goede bruikbare klei en zavel zit, uit een humeuze tot sterk humeuze bovengrond van ca 30 cm. Deze is soms ingedroogd. Hieronder komt een dunne of dikkere laag kattenkleiachtig materiaal. De dikte van deze laag kan ongeveer op bijlage 1 nagegaan worden. Ligt b.v. dit type op type la van bijlage 1 dan is de kattenkleiachtige laag maximaal 20 cm dik, ligt deze op type lb dan is ze maximaal 70 cm dik. Over het algemeen vindt men type 4a op de typen la en lb van bijlage 1.

In type 4b bestaat het slechte materiaal dat boven de goede bruikbare klei en zavel zit, uit een humeuze tot venige bovengrond van ca 30 cm dik. Deze is vaak ingedroogd. Hieronder komt een laag kattenklei, ca 10 - 40 cm dik, deze gaat geleidelijk over in gereduceerde vrij slappe riethoudende klei of rietklei. De dikte van deze laag wisselt van ca 40 - 140 cm. Merendeels ligt dit type op type lc of ld van bijlage 1.

In type 4c is het slechte materiaal in de bovengrond venig, hieronder komt een dunne laag venige klei, soms met iets kattenklei. Deze gaat geleidelijk over in een laag slap rietveen, van ca 30-80 cm dikte. Het rietveen gaat weer geleidelijk over in slappe gereduceerde rietklei. Ook dit type komt hoofdzakelijk voor op type lc en ld van bijlage 1.

In type 4d is het slechte materiaal in de bovengrond eveneens venig, hieronder komt een vrij dik pakket bos- en/of rietveen voor met wat klei er in. Deze laag wisselt in dikte van 100 - 250 cm. Dit veen gaat geleidelijk over in gereduceerde rietklei en riethoudende klei. Bovenin het profiel is het veen vrij stevig, onderin vrij slap; de rietklei is slap. Dit type kan op verschillende typen van bijlage 1 voorkomen, n.l. op ld t/m lg.

Het gebruik van de kaarten

Hoe de kaarten te gebruiken kan het beste weergegeven worden door aan te nemen dat men een bedrijf gaat bekleien. Eerst wordt op de kaart de betreffende percelen opgezocht en nagegaan of er inderdaad bruikbare klei in voorkomt. Is dit het geval, dan zal men op bijlage 1 na moeten gaan hoe diep de zee klei begint t.o.v. het maaiveld en op bijlage 3 hoe dik deze laag is. Komt b.v. over het gehele bedrijf type la of lb voor (dus begin van de bruikbare klei 0 - 50 of 50 - 100 cm - maaiveld en b.v. een gemiddelde dikte van de laag goede klei van 1.50 m) dan zal men een dergelijk bedrijf met succes kunnen diepploegen, onafhankelijk van de ligging ten opzichte van N.A.P. Is b.v. op de kaart aangegeven dat vooraan op het bedrijf type la of lb voorkomt en b.v. de laag 1.50 m dik is, doch van achteren type lg voorkomt (dus begin bruikbare klei tussen 3.00 en 3.50 m - maaiveld) en de laag maar gemiddeld 50 cm dik is, dan zal men de percelen niet meer in zijn geheel kunnen diepploegen, want achter op het bedrijf is de goede klei niet met een diepploeg te bereiken, bovendien is de laag erg dun. Nu gaan we nog eens op bijlage 3 na hoe dik de laag bruikbare klei op het voorste gedeelte van het bedrijf is, en op bijlage 2 hoe het met de hoogteligging van alle percelen ten opzichte van N.A.P. gesteld is. Laat de dikte van de laag en de hoogteligging toe dat er b.v. van voren op het bedrijf 0.75 m afgegraven wordt, dan kunnen we dat over het achterste gedeelte uitrijden. Achter op het bedrijf laat men dan het betrekkelijk dunne laagje klei zitten. Wanneer van achteren b.v. type ld (begin bruikbare klei 150 - 200 cm en b.v. een laag van 1 tot 2 m dik) aanwezig was, dan zou het werk misschien goedkoper uitgevoerd kunnen worden door de klei met mankracht of dragline ter plaatse naar boven te halen.

Voor al wanneer op een bedrijf of perceel veel typen voorkomen is het wenselijk dat men voordat men met het werk gaat beginnen nog wat aanvullende boringen maakt om teleurstellingen en fouten te voorkomen. Dezelfde voorbeelden gelden als men een geheel blok wil gaan bekleien.

Bij egalisatie zal bijlage 4 steeds geraadpleegd moeten worden. Hieruit kan men immers nagaan wat voor slecht materiaal op een zekere diepte voorkomt en welk materiaal verwerkt moet worden. Het is duidelijk geworden dat men gereduceerde rietklei niet kan gebruiken om ze b.v. onder de nieuwe bouwvoor te stoppen boven het waterpeil; want deze rietklei gaat door oxydatie over in kattenklei, bovendien krimpt de klei ook erg. Ook mag men hiervoor geen rietveen gebruiken omdat dit sterk krimpt, vast en zuur wordt. Over het algemeen zal veen, dat gebruikt wordt om diepere sleuven te egaliseren, dus beneden het waterpeil, wel goed opvullen maar erg nazakken.