

7. ENKELE OPMERKINGEN OVER KALKARME ZEEKLEIAFZETTINGEN

Some notes on the low lime content of some marine sediments

door/by

Ir L. A. H. de Smet

Vroeger werd algemeen aangenomen, dat alle mariene sedimenten kalkrijk tot afzetting kwamen. Volgens deze opvatting zouden alle kalkarme kleigronden, zoals de poelgronden, knipgronden, rodoorngronden enz., oorspronkelijk kalkrijk zijn geweest. Deze gronden zouden door de uitlopende werking van het regenwater kalkarm geworden zijn.

De snelle ontkalking van zeekleigronden, zoals die door de oudere onderzoekers wordt voorgesteld, werd door Edelman al vrij spoedig in twijfel getrokken. Volgens Edelman ligt de oorzaak van de kalkarmoede van sommige zeekleigronden in de volgende mogelijkheden opgesloten:

1. het in het zeewater zwevende slib verliest tijdens de aanvoer zijn koolzure kalk;
2. de eventueel aanwezige koolzure kalk verdwijnt reeds volledig tijdens de afzetting;
3. de koolzure kalk gaat tijdens de rijping verloren;
4. de grond verliest koolzure kalk tijdens de veroudering.

Hierbij is het goed op te merken, dat volgens Edelman (1950) alleen ontkalkingen na de rijping aanspraak kunnen maken op een verband met de destructieve werking van het klimaat en dus als echt bodemgenetische ont-kalking mogen worden aangemerkt.

Van der Spek (1952) heeft een beschouwing gegeven over het verdwijnen van koolzure kalk uit zeekleiafzettingen tengevolge van oxydatie van de in de zeeklei aanwezige sulfiden. De sulfiden (FeS en FeS_2) worden gevormd door reductie van de sulfaten, die aanwezig zijn in zeewater. Hij maakt onderscheid tussen slibafzettingen uit zeewater en uit ondiep brak water. De poelgronden, knipgronden en rodoorngronden kwamen volgens hem in ondiep brak water tot afzetting.

Volgens Van der Spek wordt het slib in beide gevallen tegelijk met koolzure kalk afgezet. Bij het slib echter, dat afgezet is uit ondiep brak water, gaat, door omzetting van de organische stof van de natuurlijke begroeiing en tengevolge van door oxydatie van de sulfiden ontstane zure verbindingen, de koolzure kalk tijdens de opslibbing geheel of vrijwel geheel verloren, zodat de gevormde bodem bij het in cultuur nemen geen of bijna geen koolzure kalk bevat.

Van der Spek merkt verder op, dat zeeklei niet (koolzure) kalkarm tot afzetting kan komen. Vonden er afzettingen van zeeslib met geen of weinig koolzure kalk plaats, dan zouden er volgens hem veel meer sterk zure gronden voor moeten komen, terwijl zelfs de knik- of knipgronden en de rodoorngronden geen lagere pH dan ongeveer zes bezitten.

Bij de bodemkartering van het Dollardgebied is gebleken, dat de daarin voorkomende rodoorngronden een vrij lage pH bezitten (de Smet, 1951). Over het algemeen is de bouwvoor van deze gronden aanmerkelijk minder zuur dan de daaronder voorkomende laag. Dit laatste vindt zijn oorzaak in de menselijke invloed. De rodoorngronden van het Dollardrandgebied wer-

den reeds in de vorige eeuw aanmerkelijk verbeterd door over het land vers kalkrijk Dollardslib te brengen. Toen de kunstmest zijn intrede deed, werd het Dollardslib vervangen door schuimaarde en andere kalkhoudende meststoffen. Tot op de dag van vandaag worden de rodoorngronden nog steeds ruim van kalkmeststoffen voorzien.

De rodoorngronden van het Dollardrandgebied bestaan uit een dunne, betrekkelijk humusrijke kleilaag op veen. De laag onder de bouwvoor is in bepaalde gevallen knikkig. Sommige van deze gronden zijn ijzerrijk en rood gekleurd. Over het algemeen hebben deze rossige gronden in vergelijking met de niet rossige een hogere pH, ook onder de bouwvoor. Waarschijnlijk houdt deze hogere pH verband met het hoge ijzergehalte.

De rossige rodoorngronden hebben onder de bouwvoor een pH, die tussen 5,5 en 6 ligt. Bij de niet rossige gronden is deze voor de onder de bouwvoor voorkomende horizon lager. Is bij de laatste gronden de horizon onder de bouwvoor duidelijk knikkig, dan ligt de gemiddelde pH er van om en bij 5,5. Ontbreekt de knikkige horizon in het profiel, dan bedraagt de pH onder de bouwvoor 4,5 en minder.

Het blijkt, dat onze bevindingen over de rodoorngronden niet helemaal in overeenstemming zijn met die van Van der Spek.

Evenals Van der Spek heeft ook Bennema een beschouwing gegeven over primaire ontkalking (verlies van koolzure kalk tijdens of vlak na de slibafzetting) bij kleigronden. Het zwevend slib in zee is volgens Bennema steeds kalkrijk en eveneens het slib dat tot afzetting komt. De kalkarmoede van verschillende zeekleigronden schrijft hij in de meeste gevallen dan ook toe aan primaire ontkalking (Bennema, 1953).

Volgens Bennema spelen bij de primaire ontkalking, behalve de sulfidenuishouding, ook de CO₂-productie en de ontwikkeling van organische zuren een rol. Uit de door hem genoemde voorbeelden van ontkalking tijdens de opslibbing blijkt, dat deze zowel bij een hoge kwelder, die door zout water wordt overstroomd maar tijdelijk brak is, als bij een gors in de gebieden met brakke overstromingen optreedt. In de typisch zoute gebieden, die dus steeds onder invloed van onvermengd zeewater staan, worden ontkalkingen tijdens de sedimentatie niet aangetroffen.

Evenals het zwevend slib in zee is ook het slib in rivieren volgens Bennema kalkrijk en ook het uit rivierwater pas afgezette slib. Bij zoete gebieden treedt de ontkalking tijdens de opslibbing vooral op in de kommen. Bennema merkt hierbij echter op, dat in bepaalde gevallen de koolzure kalk van het slib door aanvoer van „agressief” water kan worden aangetast. Pons en Hoeksema schrijven plaatselijke verschillen in koolzure kalkgehalten van de profielen van de oeverwallen hieraan toe (Bennema, 1953).

Het door Bennema genoemde voorbeeld van de door Pons en Hoeksema geconstateerde koolzure kalkarme rivierkleiafzettingen, waarbij het slib tijdens de aanvoer zijn koolzure kalk heeft verloren, komt niet alleen bij bepaalde rivierkleigronden voor, maar eveneens bij bepaalde gronden in het zeekleigebied. Reeds is opgemerkt, dat volgens Edelman het in het zeewater zwevende slib zijn koolzure kalk kan verliezen. We zullen hier een paar voorbeelden bespreken, waaruit blijkt, dat slib uit zeewater arm aan koolzure kalk tot afzetting kan komen.

Dat zeeklei volkomen kalkarm afgezet kan worden, is op het ogenblik onder natuurlijke omstandigheden buiten het huidige bedijkte land aan de westkust van Denemarken waar te nemen. Tijdens een excursie in October 1953

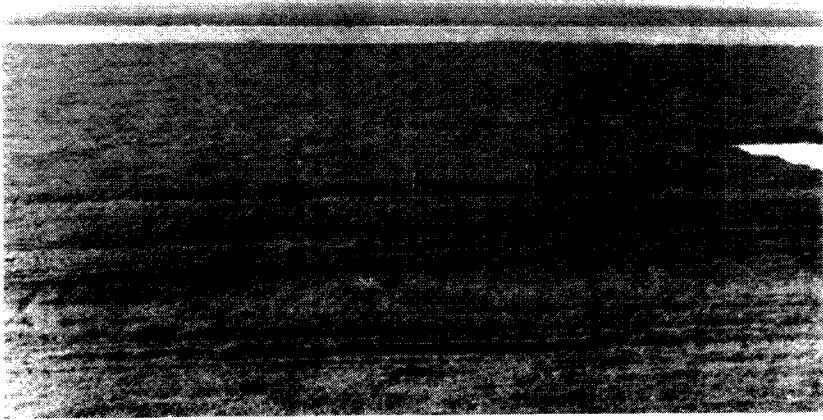


Fig. 1
Buitendijkse aanslibbingen aan de westkust van Jutland (Denemarken) bij Skaerback.
Tidal washes at the west-coast of Jutland (Denmark) near Skaerback.



Fig. 2.
Koolzure kalkarme kleiafzettingen beneden de laagwaterlijn in een priel of kreek aan de westkust van Jutland bij Skaerback.
Clay deposits low in chalk lying under the low water mark in an inlet or creek at the west-coast of Jutland near Skaerback.



Fig. 3. Een in aanslibbing zijnde kwelder, begroeid met zeekraal (in de laagste delen), kweldergras en zeeaster (op ruggetjes) aan de westkust van Jutland bij Skaerbaek.
A tidal mud flat in a status of accretion, clad with Salicornia herbacea (at the lowest spots), Puccinellia spec. and Aster tripolium (on ridges) at the west-coast of Jutland near Skaerbaek.

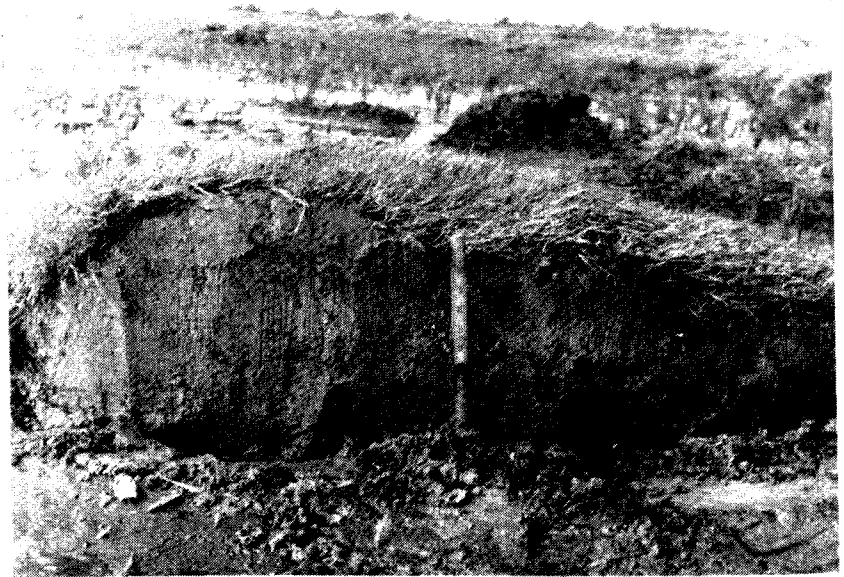


Fig. 4. Kwelder aan de westkust van Jutland bij Skaerbaek.
 Plaatselijke erosie van een in aanslibbing zijnde kwelder met op de voorgrond een met kweldergras begroeid in stand gebleven ruggetje. Ter plaatse van het ruggetje en in het profiel van het ruggetje worden schelpjes aangetroffen. Het slibmateriaal is kalkarm.
Tidal mud flat at the west-coast of Jutland near Skaerbaek.
Local erosion of a mud flat in a status of accretion. In the foreground a narrow ridge still untouched. Near the ridge and in the profile of same, small shells are to be found. The silt is poor in lime.

waren enkele medewerkers van de Stichting voor Bodemkartering (Cnossen, De Smet, Veenbos en Vleeshouwer) daartoe in de gelegenheid. Zuur en anderen hadden enige jaren eerder, eveneens tijdens een excursie, geconstateerd, dat de Deense kwelders kalkloos waren (Kamps, Kooper, Verhoeven, Wiggers en Zuur, 1952).

In de aan de westkust van Jutland in aanslibbing zijnde kwelder komen wadzand-, zavel- en kleiafzettingen onder de laagwaterlijn voor, die geheel kalkloos zijn. Het zijn dus afzettingen, waarin door primaire ontkalking nog geen verliezen aan koolzure kalk konden optreden.

Boven de laagwaterlijn is genoemde kwelder begroeid met zeekraal, kweldergras en hier en daar op de hoogste delen met zeeaster. Plaatselijk is Spartina-gras aangeplant. Deze min of meer begroeide kwelder is kalkarm. Bij uitzondering worden enkele matig kalkhoudende laagjes in het profiel aangetroffen, soms een weinig koolzure kalk in nesten. Als merkwaardigheid kan nog vermeld worden, dat plaatselijk op de kwelder schelpjes voorkomen. Soms zijn deze ingebed in kalkarm materiaal. Zeer waarschijnlijk zijn de schelpen door de golfslag aangespoeld.

De bovengenoemde sedimenten, die beneden de laagwaterlijn liggen, zijn dus arm aan koolzure kalk tot afzetting gekomen. Dit laatste kan als volgt worden verklaard. Aan de westkust van Jutland wordt door verschillende riviertjes basenarm water aangevoerd, dat zich in de mondingsgebieden en verder langs de kust vermengt met het zoute zeewater. De rivieren zijn afkomstig uit het dichtbij gelegen Riss-morainelandschap. Het is niet onwaarschijnlijk, dat het basenarme rivierwater in bepaalde gevallen zuur reageert. Het water buitendijks is in de meeste gevallen duidelijk brak. In een dergelijk milieu wordt het neerslaan van koolzure kalk blijkbaar sterk belet. Het slib bezinkt, maar de kalk blijft in oplossing.

De afzettingen boven de laagwaterlijn zijn zeer waarschijnlijk eveneens kalkarm gesedimenteerd, alhoewel in bepaalde gevallen de kalkarmoede gedeeltelijk ook aan primaire ontkalking toegeschreven zou kunnen worden.

Dat sommige laagjes in de kwelder een weinig koolzure kalk bevatten, is waarschijnlijk een gevolg van de sterke invloed, die het zeewater bij een lang aanhoudende stormvloed doet gelden. De vermenging met basenarm rivierwater is dan minder sterk. Het milieu van afzetting wordt zodoende zouter en de omstandigheden voor het neerslaan van koolzure kalk gunstiger. Het is echter ook mogelijk, dat veranderingen in het milieu van afzetting toegeschreven moeten worden aan verlegging van geulen, waarbij zich andere getijdebewegingen en zeestromingen kunnen voordoen.

Ook in ons land komen kalkarme kleiprofielen voor, waarin laagjes aangetroffen worden, die kalkhoudend zijn. Meestal bestaan deze laagjes uit lichter materiaal. In de meeste gevallen zijn deze lichtere laagjes bij storm- of springvloed tot afzetting gekomen. Bij een stormvloed werd ook hier het milieu, dat aanvankelijk brak was, zouter en tegelijk met het bezinken van het zavelige materiaal kon ook koolzure kalk neerslaan.

Kleigronden, die kalkarm afgezet worden en waarbij van primaire ontkalking geen sprake kan zijn, komen behalve aan de westkust van Jutland ook bij de oudere kleiafzettingen in Nederland voor. Overal waar mariene sedimenten voorkomen in de nabijheid van vroegere riviertjes, die basenarm en zuur water vanuit de dekzand- of veengebieden afvoerden, mogen we kleigronden verwachten, welke oorspronkelijk koolzure kalkarm zijn afgezet.

Hierboven kwamen reeds de rodoorngronden ter sprake. Deze gronden

zijn onder moerassige omstandigheden gesedimenteerd, waarbij het zuur uit het veenwater sterk bijgedragen heeft tot het niet tot afzetting komen van de koolzure kalk. De rodoorngronden zijn dus van oorsprong kalkarm en van een ontkalking, in welke vorm dan ook, kan bij deze gronden geen sprake zijn.

In de uiterste randen van de Dollardboezems komen plaatselijk naast rodoorngronden ook nog andere zure gronden voor. Het zijn dunne kleilagen, die onder de bouwvoor een horizon met gele vlekken (katteklei) bezitten en welke op eutrooph veen (rietveen) rusten. Ook van deze kattekleigronden moet wel worden aangenomen, dat ze van oorsprong arm waren aan koolzure kalk.

Evenals in het Dollardrandgebied komen ook in andere overgangsgebieden op rodoorns gelijkende gronden voor. Kattekleiprofielen kunnen er eveneens aangetroffen worden. Ook het slib van deze beide gronden werd in een basenarm of zuur milieu gesedimenteerd.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de in de overgangsgebieden voorkomende kattekleiprofielen nooit koolzure kalk hebben bevat. Basisch ferrisulfaat, waaraan katteklei te herkennen is, ontstaat alleen door oxydatie van pyrietverbindingen bij gebrek aan koolzure kalk. Volgens Van der Spek (1952) is bij het ontstaan van katteklei de aanwezige koolzure kalk, vooral door oxydatie van organisch materiaal, verdwenen vóór de oxydatie van FeS_2 . Uit het voorgaande blijkt echter, dat niet altijd sprake behoeft te zijn van een ontkalking, die aan een kattekleivorming voorafgaat.

In het voorgaande is naar voren gebracht, dat zeeklei arm aan koolzure kalk tot afzetting kan komen. Dergelijke afzettingen worden hoofdzakelijk in gebieden aangetroffen, waar klei over veen en zand uitwigt. Door vermenging van het zoute zeewater met basenarm en zuur water, dat uit de dekzanden veengebieden afkomstig was, verloor het slib reeds tijdens de aanvoer zijn koolzure kalk.

Het zal goed zijn om de zeekleigronden, die reeds, voordat ze in cultuur gebracht waren, gekenmerkt werden door hun kalkarmoede, te onderscheiden in gronden, welke oorspronkelijk arm waren aan koolzure kalk en in gronden, welke tijdens de opslibbing ontkalkten.

Summary

The low lime content of some marine sediments was formerly exclusively attributed to decalcification by the leaching action of rainwater (aging). Edelman has contended that the original mud and silt may have been poor in chalk. It is quite feasible that the chalk eventually present, already vanishes during the deposition, but the chalk may also leach out during maturation, and finally the soil will lose the chalk when aging.

The loss of chalk during or immediately after sedimentation (primary decalcification) should, according to Van der Spek, be mainly attributed to oxidation of the sulphides present in the sea clay. According to Bennema CO_2 production and the formation of organic acids play a role in primary decalcification apart from the activity of the sulphides.

No examples are quoted in literature of marine silt losing its chalk during deposition and consequently being absolutely destitute of chalk, when settling.

During an excursion held in October 1953, some collaborators of the Soil

Survey Institute had an opportunity to inspect the accretions of clay at the western coast of Jutland (Denmark). It became evident on that occasion that at the time of deposition this clay is already low in chalk. The saline sea water, imbued with silt, is admixed with acid river water poor in base, originating from the near-by Riss-moraine landscape, resulting in decalcification of that silt.

Clay soils formed from silt poor in lime, primary decalcification being out of the question, are not only to be found at the west-coast of Jutland, but also among older clay deposits in the Netherlands. If marine sediments occur in the vicinity of former rivers, discharging acid water poor in base from the cover sand or peat areas, the occurrence of clay soils absolutely devoid of lime can be anticipated anywhere.

The "rodoorn" soils on the fringes of the Dollard region, being shallow layers of clay overlying peat and locally also sand, have settled under boggy conditions, the acid in the peat having contributed a lot to the fact, that the chalk was not deposited. Apart from the "rodoorn" soils, the "kattklei" (yellow mottled heavy clay) on the skirts of the clay region is by nature poor in chalk. The humous clay soils and the somewhat deeper layers of clay on peat in other similar transgression areas as those of the fringe of the Dollard region have settled in an acid medium being therefore low in lime.

It seems to be opportune to divide the sea clay soils which were already characterized by their low lime content before they were reclaimed in those which were originally poor in chalk and those which were decalcified during their deposition.

LITERATUUR

- Bennema, J.*, 1953: De ontkalking tijdens de opslibbing bij Nederlandse alluviale gronden. Boor en Spade **VI**, 30-41. Wageningen.
- Edelman, C. H.*, 1950: Inleiding tot de bodemkunde van Nederland. Amsterdam.
- Kamps, L. F., W. Kooper, B. Verhoeven, A. J. Wiggers en A. J. Zuur*, 1952: Verslag van een studiereis naar de landaanwinningswerken langs de Westkust van Sleeswijk-Holstein en Jutland.
- Smet, L. A. H. de*, 1951: Rodoorngronden in het Dollardgebied. Boor en Spade **IV**, 114-122. Utrecht.
- Spek, J. van der*, 1952: Over het verdwijnen van koolzure kalk uit zeekleiafzettingen tengevolge van de oxydatie van hierin aanwezige sulfiden. Landbouwk. T. **64**, 473-478.