

farmers in the Oldambt in land improvement by deep-ploughing. By this operation it is possible to turn a heavy tenacious clay-soil, poor in lime, into a calcareous free working loam. The advantages inherent to a chalky light clay soil as compared with the properties of an almost chalkless heavy clay soil are represented by features like free working, accessibility of the land for field operations and seeding early in spring, redundancy of liming, the feasibility of widening the rotation of crops, etc.

Like in the Haarlemmermeer and in other reclaimed lake-floors heed must be taken of bringing poor quality layers of soil to the surface in deep-ploughing. Such layers may consist of acid clay oxidizing at the surface into „katteklei”. The acid clay layers, often present at a shallow depth of the surface, belong in the oldest polders to deposits already sedimentated before the encroachment of the sea, resulting in the formation of the Dollard. It will be imperative therefore to conduct exact soil surveys of the fields intended for improvement, in order to obviate that in deep-ploughing the „katteklei” layers are turned to the top.

#### LITERATUUR

- Bemmelen, J. M. van*, 1863: *Bouwstoffen tot de kennis van de kleigronden van de Provincie Groningen*. Rotterdam.
- Edelman, C. H.*, 1947: *Over de bodemgesteldheid van Midden-Nederland*. Utrecht.
- Edelman, C. H.*, 1950: *Inleiding tot de bodemkunde van Nederland*. Amsterdam.
- Edelman, C. H. en L. A. H. de Smet*, 1951: *Over de ontkalking van de Dollardklei*. Boor en Spade IV, 104—115.
- Hissink, D. J.*, 1935: *De Bodemkundige Gesteldheid van de achtereenvolgens ingedijkte Dollardpolders*. Groningen.
- Maschhaupt, J. G.*, 1948: *Bodemkundige onderzoekingen in het Dollardgebied*. Versl. Landbouwk. Onderz. 54.4, 's-Gravenhage.
- Smet, L. A. H., de*, 1951: *Rodoorngonden in het Dollardgebied*. Boor en Spade IV, 114—123.
- Tanis, K.*, 1951: *Grondverbetering door diepploegen*. Maandbl. Landbouwvoorlichtingsd. 8, 352—361.

---

## 9. LANDSCHAPSVORMING EN CULTUURVORMEN IN PLEISTOCÉEN NOORD-NEDERLAND IN VERBAND MET DE WATERHUISHOUDING

*Landscape formation and the depth of man-made soils in the pleistocene in the North of the Netherlands in connection with the natural drainage conditions*

door/by Dr Ir J. S. Veenbos

De landschapsvorming van het pleistocene gebied van Noord-Nederland, in hoofdzaak omvattende de provincie Drente en de zandgronden van Friesland, is reeds eerder aan nadere beschouwingen onderworpen geweest (van Veen, 1925; de Waard, 1947; de Waard en van Loon, 1948; Brouwer, 1950). Deze beschouwingen slaan in hoofdzaak op de glaciogene landschapsvormingen uit het Riss-glaciaal.

Weinig aandacht werd gevestigd op de glaciële en jongere landschapsvormingen, waarbij het verschil in waterhuishouding tussen beide genoemde gebieden een zo belangrijke rol speelde. Hierbij wordt gedacht aan het ontstaan van waterlopen, oppervlakte-reliëf en cultuurgronden, o.a. de essen.

Het Drentse landschap wordt door de Waard (1947) beschreven als een vlak glooiend, bulterig keileem-landschap. In het algemeen echter en zeker in tegenstelling tot het landschap van de Friese Wouden<sup>1)</sup> heeft het Drentse landschap een vlak voorkomen met een vrij hoge ( $\pm 15-20$  m + N.A.P.) plateau-vormige ligging. De Friese Wouden daarentegen kenmerken zich door een opeenvolging van evenwijdig aan elkaar gelegen ruggen en brede, zwak glooiende dalen, welke een westzuidwest-oostnoordoostelijk verloop vertonen, terwijl het gehele gebied in westelijke en zuidwestelijke richting afhelt. De modellering van dit gebied heeft een glacigeeen karakter gehad. Zowel onder de ruggen als in de glooiingen van de dalen bevindt zich een keileem-ondergrond. In de kern der dalen ontbreekt deze ondergrond doorgaans ten gevolge van eroderende werking van het smeltwater. Hier worden nog gespaarde keileemschollen aangetroffen en ruggen, welke bestaan uit grof keizand met hier en daar keileembrokken en talrijke stenen erin.

### DOBBEN OF SÖLLE

De hogere zandgronden tussen de rivierdalen, of zij nu al dan niet vrij gekomen zijn door afgraving van hoogveen, vertonen inderdaad wat betreft de hoogteligging van het keileemoppervlak soms een bulterig karakter, hetgeen inhoudt, dat de keileem soms over enige duizenden m<sup>2</sup>'s iets hoger ligt dan het gemiddelde niveau. Wat evenwel veel typerender voor dit landschap is, zijn de in artikelen van de Waard in één adem genoemde „dobben” of „Sölle”. Deze plaatselijke, ronde of soms iets langwerpige, min of meer diepe depressies, waarin veengroei of alleen maar gliedevorming heeft plaats gehad, vallen ieder direct in het oog. De Waard (1947) beschrijft het ontstaan hiervan als gevolg van het „dood-ijs” verschijnsel, waarbij een brok ijs bij het afsmelten van de landijskap achterbleef, overdekt door zand en modder. Bij het veel latere wegsmelten zouden plaatselijke verzakkingen zijn ontstaan.

Er dienen evenwel drie typen van dobben onderscheiden te worden:

1. zeer diepe dobben;
2. ondiepe dobben, waarbij aan de terrein-depressie geen depressie van de keileemondergrond gepaard gaat;
3. ondiepe dobben, waaronder een diepere ligging van het keileemoppervlak valt te constateren.

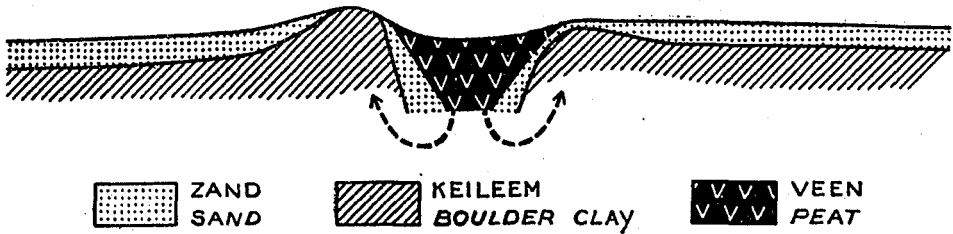
Van het eerste type is zeer goed aan te nemen, dat het ontstaan is door brokken dood-ijs. Opmerkelijk is, dat deze dobben zich vaak kenmerken door een geheel of gedeeltelijk gesloten keileem-ringwal er omheen. De indruk wordt gewekt, dat bij het ontdooien van de nog vochtrijke grondmorene-ondergrond, het gewicht van het grote brok ijs de papierig wordende ondergrond zijdelings weggedrukt en omhooggeperst heeft.

Zelden is dit verschijnsel aan de oppervlakte-topografie waarneembaar. Bij het verrichten van boringen blijkt, of de afdekkende zandlaag dunner te worden, of het keileem zelfs tot in het maaiveld te reiken (fig. 1). In de dobbe worden doorgaans dikke veenafzettingen, soms op grotere diepte onderbroken door zandlagen, aangetroffen.

<sup>1)</sup> Onder de Friese Wouden wordt in het navolgende het zandlandschap ten zuiden van Ureterp verstaan, dat deel uitmaakt van „de Zeven Wouden”.

Fig. 1 Doorsnede door een „dobbe”, gevormd volgens de dood-ijs theorie. De pijlen geven aan, hoe door de druk van het ijs, de kleileem tot een ringwal is omhooggeperst.

*Cross-section through a „Sol” formed according to the dead-ice theory. The arrows indicate how by the pressure of the ice the boulder clay is pressed upward.*



Het tweede type dobben is klaarblijkelijk ontstaan door winderosie. In het algemeen worden zij aangetroffen in hogere en droge heidegronden. In vele gevallen kan het uitgeblazen zand rondom deze dobben als een zandige ringwal worden teruggevonden. Door de aeolische verplaatsing draagt dit zand dan soms een iets grover karakter dan het onderliggende materiaal. In de dobbe bevindt het keileem zich ondiep onder het maaiveld.

Het derde type dobben mag waarschijnlijk worden gezien als een pendant van het eerste type, doch door omstandigheden nagenoeg geheel gevuld met zandig materiaal.

#### AEOLISCHE RELIEFVORMING

In het voorgaande werd zonder nadere toelichting voorbij gegaan aan het feit, dat in praktisch alle gevallen het keileem-oppervlak afgedekt is door een zandpakket. Op de ene plaats is deze afdekking niet dikker dan 30 cm, op de andere plaats dikker dan 2 m. Waar komt dit zand vandaan en hoe is het reliëf en het verschil in samenstelling ervan te verklaren? Immers het kan uiteenlopen van matig grof tot lemig fijnzandig.

In de dikkere afzettingen (dikker dan  $\pm 1$  m), waar geen sprake is van een stuifzandachtig karakter, komt de granulaire samenstelling overeen met die van dekzand (Vink, 1949); in de dunnere afzettingen blijkt het grovere deeltjes of zeer fijn grind te bevatten, terwijl in geploegd land veel vuursteenbrokken en enkele zwerfstenen opvallen. Er wordt hier gesproken van keizand. Profielonderzoek heeft uitgewezen, dat deze stenen bij voorkeur aan het oppervlak van het oorspronkelijke proviel hebben gelegen. Dit wijst op een accumulatie door winderosie.

Het keizand moet in hoofdzaak als een verweringsresidu van het keileem worden beschouwd. Het wordt nimmer in afzettingen dikker dan 1 m aangetroffen. Na verwerking van het keileem vindt uitspoeling van de fijnere delen met het, periodiek op de ondoorlatende keileemondergrond stagnerende, hemelwater vrij gemakkelijk plaats. Opmerkelijk in dit verband is, dat in z.g. juveniele keileemverweringsgronden, waar het nog compacte keileem zich ondiep beneden het maaiveld bevindt, het afdekkende keizand nog min of meer lemig is en wel het minst in de onderste profiellagen, waar accumulatie en transport van stagnerend regenwater het meest frequent optreedt.

Het dekzand komt doorgaans in betrekkelijk smalle ruggen, soms in complexen, temidden van de uitgestrekte keizandgebieden voor. De herkomst

van dit zand is niet geheel duidelijk. Vink (1949) neemt aan, dat het dekzand afkomstig is uit het tijdens het Würm-glaciaal droogliggende Noordzeegebied. Het zeer plaatselijk voorkomen voert evenwel de veronderstelling naar voren, dat het hier peri-glaciaal verplaatst keizand betreft. Tijdens het Würm-glaciaal vond met verstuvende sneeuwmassa's (Edelman en Crommelin, 1939) een uitstuiven van de fijnere zandfractie en de stoffractie plaats, met daaropvolgende sedimentatie in sneeuwruggen. Dit zand rust bijna direct op de keileemondergrond. Slechts 20—30 cm keizand komt tussen beide formaties voor, terwijl naast de dekzandruggen het keizand tot ongeveer 100 cm dik kan zijn. Opmerkelijk is, dat in deze afzettingen nagenoeg nooit — slechts een enkele keer zeer zwakjes — de door van der Hammen (1951) gekenschetste, lemig fijnzandige gelaagdheid der onder arctische omstandigheden gesedimenteerde, z.g. pleni-glaciale, oude dekzandafzettingen werd waargenomen. Derhalve kan dit dekzand worden getypeerd als laat-glaciaal jong dekzand uit de oudere Dryas-tijd.

Slechts plaatselijk en dan bij voorkeur langs de bovenranden der zwak glooiende rivierdalen en in grotere komvormige depressies van het keileemlandschap worden deze gelaagde oude dekzanden, rustend op een dunne keizand-ondergrond, aangetroffen.

Na deze eerste modellering van het landschap onder arctische omstandigheden vond een tweede modellering onder sub-arctische omstandigheden plaats. De verplaatsing van zand met sneeuw schijnt hierbij een minder dominerende rol te hebben gespeeld. Volgens oudere zienswijzen duiden deze afzettingen op zandverstuvingen in het begin van het Praeboreaal. Van der Hammen (1951) ziet deze afzettingen nog als laat-glaciaal en wel uit de jonge Dryas-tijd. Zij komen niet duidelijk als ruggen in het terrein voor en zijn bijna steeds door een gebleekte horizont, de z.g. Usselo-laag (Hijszeler, 1949; van der Hammen, 1951), van oudere dekzandafzettingen gescheiden. Zij dragen steeds een grover karakter dan het jonge dekzand uit de laat-glaciale oudere Dryas-tijd en het gelaagde oude dekzand uit de pleni-glaciale oudste Dryas-tijd. Soms zijn zij duidelijk stuifzandachtig. Merkwaardig is, dat deze afzettingen bij voorkeur worden aangetroffen, waar ook het oudste dekzand in de ondergrond aanwezig is. Onder dit jongste dekzand wordt ook weleens veen aangetroffen in plaats van de Usselo-laag. Dit veen werd door Florschütz, zij het met enig voorbehoud, gezien als te dateren uit de Allerød-periode, de warmere periode tussen de jonge en de oudere Dryas-tijd.

Waarschijnlijk zijn de onder 2 bedoelde dobben uit het voorgaande in hoofdzaak ontstaan tijdens deze jonge Dryas-tijd. Plaatselijk werd onder het uitgestoven zand ook de Usselo-laag gevonden.

#### FLUVIATIELE RELIEFVORMING

Fluviatiele, erosieve reliëfvorming komt in het landschap van de Friese Wouden weinig voor. De brede, zwak glooiende rivierdalen moeten wel als glaciale vormingen worden gezien. Via deze op betrekkelijk regelmatige afstanden, evenwijdig aan elkaar gelegen dalen vindt een goede ontwatering van de tussengelegen hogere terreinen plaats. Bovendien helt het hele landschap nog af in westelijke richting, zodat het periodiek op de keileem-ondergrond stagnerende regenwater redelijk over het ondoorlatende keileem uit kan zakken. Het volgt daarbij in eerste instantie nauwelijks in het veld zichtbare waterbanen, waaruit zich evenwel geleidelijk enkele meters brede,

ondiepe waterloopjes losmaken. De waterloopjes voegen zich tezamen tot grotere eenheden, welke tenslotte uitkomen in de grotere dalen.

In Drente is het beeld totaal anders. Het landschap is daar getypeerd door een groot aantal vrij smalle en duidelijk in het terrein ingesneden kronkelende beekdalen (de made-gronden). Zij zijn ontstaan door een krachtige eroderende werking van het op het keileem stagnerende regenwater. De slechtere afwateringsmogelijkheid van het vlak liggende Drentse plateau is oorzaak geweest, dat zich in natte perioden zoveel water ophoopte, dat oppervlakkige afvloeijing en daarmee gepaard gaande uitschuring van smalle kronkelende dalen mogelijk werd. Het zand in deze maden vertoont, in tegenstelling met dat van de waterloopjes in de Friese Wouden, een duidelijke fluviaatle sortering.

#### OUDERE CULTUURGRONDEN

In de Friese Wouden dus is van oudsher de ontwatering beter geweest. Dit komt o.a. tot uiting in het feit, dat de voor de Drentse gronden zo typische gleyverschijnselen in de bodemprofielen, ontstaan door afwisselende oxydatie en reductie door grondwaterfluctuaties, in Friesland nagenoeg geheel ontbreken. Ook in Friesland komen weliswaar in natte perioden zeer hoge grondwaterstanden voor en komen of kwamen talrijke gronden dras of geheel onder water te staan, doch dit verschijnsel duurt slechts korte tijd, vooral in de hogere gronden. Zeer spoedig is daar alle grondwater boven het keileem weer verdwenen.

Mogelijk kan in dit verschil in waterhuishouding tevens het verschil in type der oude cultuurgronden worden verklaard. Waar in Drente de soms tot 1 m opgehoogde plaggengronden zeer algemeen voorkomen, kennen de Friese Wouden deze hooggelegen „essen” slechts sporadisch. Daar treft men vrij grote oppervlakten z.g. „oude ontginningsgronden” aan, steeds langs de wegen en in de nabijheid der dorpen gelegen. Deze gronden kenmerken zich door een ongeveer 35 cm dik dek van zandig, doorgaans goed humeus mest-plaggen materiaal op het oorspronkelijk ongestoorde profiel. Veelbetekenend is, dat dergelijke gronden nagenoeg nooit op hoge, droge of zeer natte gronden voorkomen. Zij beperken zich tot die gronden, welke, naar uit hun profielopbouw geconcludeerd kan worden, net geen of slechts een zeer kortstondige en dan nog matige wateroverlast konden vertonen. Het lijkt alleszins aannemelijk te veronderstellen, dat de ophoging van het profiel ten doel had deze geringe overlast juist te boven te komen. Op oude kaarten (o.a. Schotanus, 1718) staan deze gronden als bouwlanden opgetekend.

Slechts daar worden in Friesland essen aangetroffen, waar de afwateringsmogelijkheden minder gunstig waren. Oosterwolde b.v. ligt midden tussen twee bovenstroomse vertakkingen van de Tjonger, juist westelijk van het grote veengebied van Fochtelo. Ook in de omgeving van Tronde en aan de oostelijke oever van het Bergumermeer worden enige essen aangetroffen. Veelzeggend in het geval van Tronde is het feit, dat in de omgeving, in hogere gronden, de in Drente zo algemene gleyverschijnselen werden geconstateerd. Een en ander is aanleiding een verband te veronderstellen tussen het ophogen van cultuurgronden en de wateroverlast, zij het dan een periodieke wateroverlast.

Gezien in dit licht, wordt wellicht het zwaartepunt bij de beschouwingen over het ontstaan van esgronden enigszins verschoven. Er wordt verondersteld, dat hieraan in hoofdzaak het verrijken van de schrale zandgronden

met humeuze stoffen en mest ten grondslag lag (Edelman, 1949). Ware deze overweging inderdaad de enige drijfveer van de vroegere bewoners, het is welhaast onbegrijpelijk voor „practically minded immigrant farmers” zoals Wooldridge (1936) zegt, dat zij hun cultuurgronden kozen op stuifzanden, de schraalste aller zandgronden, een verschijnsel dat wel degelijk hier en daar is geconstateerd. Deze „practically minded immigrant farmers” zagen minder heil in een bewoning van de droge, hoge heidevelden waar juist wel de z.g. „celtic fields” worden aangetroffen. Zij vestigden zich op vochtiger gronden (van Giffen, 1947), maar prefereerden daarbij, indien aanwezig, toch de droogste plekken voor hun bouwlanden.

Door het verschil in waterhuishouding tussen de zandgronden van de Friese Wouden en van Drente zijn dus totaal andere landschapsbeelden en een geheel ander beeld der bewoningsactiviteit ontstaan. Moeilijk valt te constateren of de oudere cultuurgronden en dus de bewoning van de Friese Wouden aanzienlijk jonger zijn dan de esgronden en de bewoning van Drente. Dit zou zeker mogelijk geacht kunnen worden, gezien de uitgestrekte veengebieden, welke in dit gebied bestonden en een zekere isolerende invloed uitoefenden.

De Friese Wouden moeten, speciaal in noord-zuid richting of omgekeerd wel zeer moeilijk bereikbaar zijn geweest. Immers behalve door de uitgestrekte veengebieden zag men zich de weg versperd door de brede, zwak glooiende rivierdalen, welke alle evenwijdig aan elkaar het terrein doorsneden. Deze nu vrijwel kale vlakten, in welker kern op het moerasveen zelfs de elzenbegroeiing langs de sloten veelal ontbreekt, waren oorspronkelijk met een dichte woudbegroeiing bedekt. Als gevolg van de permanent natte omstandigheden, welke uit het moderne profielonderzoek blijken, hebben zich daar oorspronkelijk uitgestrekte moerasbossen ontwikkeld. Dit moerasbos, bestaande uit al zijn verschillende componenten groeiend op veen, zeer natte zandgronden en aangrenzende minder natte zandgronden, flankeerde de door moerasveengroei verlandende rivierbeddingen aan beide zijden. In tegenstelling tot de ijlere begroeiing der tussengelegen hogere gronden, de heidevelden en de betrekkelijk kale hoogveengebieden moeten deze dichte woudstroken wel zeer typerend zijn geweest.

Ik wil hier dan ook een lans breken voor de gedachte, dat de naam „de Zeven Wouden”, geïnspireerd is door deze woudstroken. Er bestonden ten zuiden van Ureterp nl. juist een zevental van dergelijke stroken, te weten: langs de riviertjes de Boorne, de Tjonger, de Linde, de Steenwijker Aa, de Oude Smilder Vaart of Beller Stroom, de Ruiner Aa en de Koekanger Aa of Oude Diep. Deze hypothese houdt in, dat het eigenlijke gebied der Zeven Wouden zich oorspronkelijk ook over een deel van Drente uitstreekte. Bij de latere vorming van staatkundige eenheden, waarop deze naam van toepassing gebracht werd, kan het begrip „de Zeven Wouden” voor bepaalde gedeelten in onbruik zijn geraakt en geheel verloren zijn gegaan, terwijl andere aangrenzende gebieden erbinnen werden begrepen.

### *Summary*

Morphologically the sand-covered boulderclay area of the northern pleistocene section in the Netherlands shows some striking features. Numerous are the „Sölle”, more or less round local depressions. They are formed either according to the so-called dead-ice-lump theory, either by wind-

erosion during the late Dryas-epoch. When formed as a result of a lump of dead ice, left behind after the melting of the ice sheet in Riss-glacial periods, the underlying boulderclay is pressed upward and a boulderclay ring is formed (fig. 1).

The virtually flat landscape shows several dissimilar small, low ridges. Some are probably formed as young coversand during the earlier Dryas-epoch, other originate mainly from the late Dryas-era. The so-called Usselolayer divide both young coversand formations. Old coversand occurs only occasionally. The sand of the late Dryas sediments is of a more prominent aeolian character and therefore, proves to be coarser in mechanical analysis. Peat-formations between both coversands date probably back to the Allerød-era.

Typical for the sloping western part of this area in Friesland, are several broad valley-sides. Drainage conditions here are better than in the higher plateau-like Drente area. Periodically severe accumulation of rainwater on top of the impermeable boulderclay-subsoil caused the formation of small, straggling, rather deeply eroded valleys.

The waterlogged conditions probably necessitated artificial heightening of arable land by man. In contrast to Drente, where the old arable areas form a striking feature in the landscape, the brought-up layer of black soil in Friesland is only about one foot deep on account of less severe waterlogging.

The Frisian section of this sand-covered boulderclay area is called the „Zeven Wouden”. Probably this name finds its origin in the presence of seven parallel running rivers from Ureterp in the north of Friesland to Hoogeveen in the south of Drente. The country on both sides of each river was originally covered by a dense brook-vegetation (Alnetum): grading into the higher Querceto-Betuletum. The higher grounds between these parallel broad valley-sides, locally covered by vast high oligotrophic peat, originally carried a less dense forest vegetation or none at all.

#### LITERATUUR

- Brouwer, A.*, 1950: De glaciogene landschapstypen in Nederland. T. Kon. Ned. Aardr. Genoot. 67, 1, 20—32.
- Edelman, C. H.*, 1949: Sociale en economische bodemkunde. Amsterdam.
- Edelman, C. H.* en *R. D. Crommelin*, 1939: Over de periglaciale natuur van het Jongpleistoceen in Nederland. T. Kon. Ned. Aardr. Genoot. 56, 4, 502—513.
- Giffen, A. E. van*, 1947: Opgravingen in Drente. Drente, samengesteld door J. Poortman, 397—557.
- Hammen, T. van der*, 1951: Late-glacial flora and peri-glacial phenomena in the Netherlands. Diss. Leiden.
- Hijzeler, C. C. W. J.*, 1949: De oudheidkundige opgravingen in Twente in de laatste jaren. Een kwart eeuw oudheidkundig bodemonderzoek in Nederland, 327—349.
- Naarding, J.*, 1947: Vroegere Drentse schapenteelt en over het ontstaan der Drentse essen. T. Kon. Ned. Aardr. Genoot. 64, 6, 699—708.
- Veen, J. van*, 1925: Heuvelruggen in Drente. Nieuwe Drentsche Volksalmanak, 43, 71—80.
- Vink, A. P. A.*, 1949: Bijdrage tot de kennis van loess en dekzanden, in het bijzonder van de zuidoostelijke Veluwe. Diss. Wageningen.
- Waard, D. de*, 1947: Aardrijkskunde uit de lucht. T. Kon. Ned. Aardr. Genoot. 64, 4, 513—519.
- Waard, D. de* en *W. E. van Loon*, 1948: De glaciogene morfologie van het Drents plateau. T. Kon. Ned. Aardr. Genoot. 65, 4 en 5, 612—616.
- Wooldridge, S. W.*, 1948: The Anglo-saxon settlement. An historical geography of England, edited by H. C. Darby, 88—132.