

KVARTÆRGEOLOGISKE UNDERSØGELSER PÅ KORTBLADET RANDERS

GUNNAR LARSEN, JØRGEN LIBORIUSSEN OG ARNE VILLUMSEN

LARSEN, G., LIBORIUSSEN, J. og VILLUMSEN, A.: Kvartærgeologiske undersøgelser på kortbladet Randers. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1971*, side 27-40. København, 13. januar 1972.

Tre foredrag om nye kvartærgeologiske resultater fra kortbladet Randers, forelagt ved Dansk Geologisk Forenings forårsmøde i Århus 1. maj, refereres af foredragsholderne.

Gunnar Larsen, Jørgen Liboriussen, Arne Villumsen, Geologisk Institut, Aarhus Universitet, Universitetsparken, 8000 Aarhus C.

Hovedtræk af Randers-bladets kvartærgeologi

Gunnar Larsen

Den geologiske kartering af Randers-bladet påbegyndtes i 1951 af statsgeolog, dr. phil. Keld Milthers, som var leder af dette arbejde indtil sin død i 1960; det var især de sydlige dele af kortbladet, Milthers nåede at bearbejde. I 1963 blev arbejdet på Randersbladet overdraget til forfatteren, som har videreført kortlægningen især indenfor de nordlige og østlige dele af bladet. I dette arbejde har flg. studerende ved Aarhus Universitet deltaget: Holger Lykke Andersen: 1963, 1965; Niels Østerby Olesen: 1963, 1965; Herbert Meincke: 1965; Leif Christensen: 1965, 1966; Peter Konradi: 1965, 1967, 1968; Per Baand: 1966; Anne-Lise Andersen: 1967, 1968, 1969; Erik Broe Nielsen: 1968; Else Marie Friis: 1968; Erik Thomsen: 1969; Arne Villumsen: 1970; Jørgen Liboriussen: 1970; Ole Bjørsløv Nielsen: 1970.

Arbejdet har omfattet dels en almindelig jordbundskartering med 1 m-sonde i målestok 1:20000, dels specielle undersøgelser over emner lokaliseret ved karteringen. I de to efterfølgende indlæg gives eksempler på sådanne specielle undersøgelser, medens der her skal fremdrages nogle hovedtræk af den almindelige karterings hidtidige resultater.

Til støtte for denne fremstilling er kortet fig. 1 udarbejdet. Kortet viser bl. a. udbredelsen af de senglaciale smeltevandssletter af sand og grus samt de hævede, postglaciale havbundsaflejringer; om begge skal bemærkes, at der er tale om forenklede gengivelser, idet der helt er set bort fra evt. dæklag af postglaciale ferskvandsdannelser. M. h. t. de marine lags udbre-

delse er der ved denne undersøgelse kun fundet få afvigelser fra Jessens (1917) angivelser.

Betragtes den sydlige del af Randers-bladet, er den østjydske israndslinie (Harder, 1908) det mest iøjnefaldende træk. Morfologisk giver den sig til kende som grænsen mellem et småkuperet og et foranliggende jævne landskab. Jordartsmæssigt kendetegnes randzonen især ved hyppige forekomster af morænegrus. På strækningen omkring Borum og Framlev findes linien at sammenfalde omtrentlig med morænale aflejringers afgrænsning mod vest for liggende forekomster af stenfrit ler.

Ved Søften har der øjensynlig strakt sig en mindre islobe frem i det dalstrøg, der nu betegnes Lilleå dalen. Dette afspejler, at dalen er et landskabelement af ældre dato end den østjydske isrand.

Også andetsteds indenfor den østjydske israndzone spores ældre landskabsformer. Det er således tilfældet ved Vorre, hvor den småkuperede israndstopografi kun svagt slører, at man her har sydøstenden af et stort kuppelformigt bakkedrag, der strækker sig ud i landet foran isranden.

Bakkedraget udenfor den østjydske israndslinie har mod NV en fortsættelse i form af en bred ryg, der strækker sig over bl. a. Røved, og efter en afbrydelse videre til området N for Galten. Denne bakkeryg (Vorre-Røved-Galten ryggen) har som nævnt en bred form; den del af ryggen, der ligger udenfor den østjydske israndslinie, har en topografi, der virker udjævnet, og ved karteringen har man fundet, at dens overflade er præget af almindelig moræneler. I disse træk er der ingen sikre holdepunkter for at klassificere Vorre-Røved-Galten ryggen som en isranddannelse.

NV for det dalstrøg, som forbinder Lilleå dalen med Allingå dalen, findes to store bakkeknuder (Lysnet bakken og Ølst bakken). Begge er opbygget af stærkt disloceret, fedt tertiær-ler, som kun stedvis er tildækket med en morænelerskappe. Landskabeligt er disse to bakkepartier meget markante bl. a. fordi de hæver sig op over et nord og vest for liggende, jævnt, plateauagtigt terræn.

Karteringen har vist, at dette plateau er opbygget af smeltevandssand og -grus med et morænelersdække af varierende tykkelse. Plateauet er dybt gennemskåret af dalsystemer, bl. a. Gudenå dalen og Nørreå dalen. I dalsiderne kan smeltevandsaflejringerne øjensynlig følges over store områder, også udenfor kortbladet, bl. a. til Hollerup. På denne lokalitet hviler smeltevandssandet på den velkendte søaflejring fra Eem-interglacialtiden (Andersen, 1965).

Forholdene ved Hollerup kan give holdepunkt for den antagelse, at de vidt udbredte smeltevandsaflejringer repræsenterer en hedeslette dannet i den første del af Weichsel istiden. Bestræbelserne for at bestemme denne hedeslettes opbygningsretning redegør J. Liboriussen for i det efterfølgende indlæg. Det skal bemærkes, at de geologiske forhold, Ødum (1969) beskri-

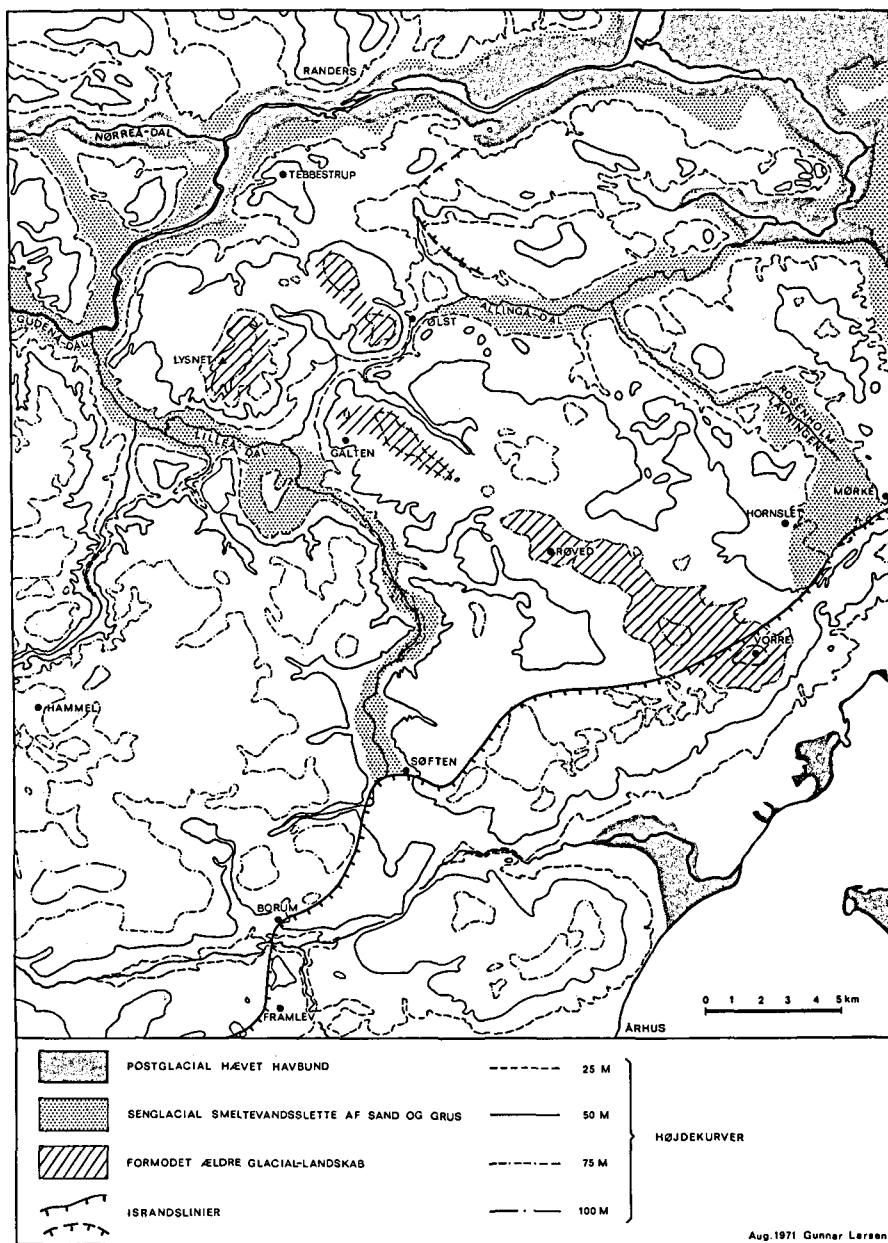


Fig. 1. Senglaciale og postglaciale dannelser mellem Randers og Århus.

ver fra Hobro-egnen, lader formode, at hedesletten har haft en meget vid udbredelse.

Kombineres karteringsresultaterne med oplysninger om boringer indhentet i DGU's borearkiv, får man den opfattelse, at hedesletten hviler på et ret kuperet underlag med stedvis højtliggende forekomster af fedt Tertiær-ler. Sådanne højtliggende forekomster findes bl. a. i området, hvor Lysnet og Ølst bakkerne er lokaliseret. Dette har ført til den arbejdshypotese, at disse bakker udgør dette underlags højest opragende partier; disse skulle i så fald være anlagt før smeltevandsslettens dannelse, d. v. s. formentlig i næstsidste istid (Saale). Det findes indtil videre rimeligt at antage, at det tidligere omtalte Vorre-Røved-Galten bakkesystem er et lanskabsэлемент af samme natur som Lysnet og Ølstbakkerne. Vi står derfor her på Randers-bladet muligvis overfor sporene af gamle, eventuelt Saale glaciallandskaber af Mols-Bjerge størrelsesorden.

Isen har under Weichsel nedisningen overskredet den før omtalte hedeslette og afsat den dækkende moræne. Samme is må antages at have modificeret ovennævnte bakkesystem, herunder både eroderet og aflejret.

Isbevægelsesretningen under Weichsel nedisningen søges bl. a. belyst ved fabric-studier af moræneleret, hvilket Liboriussen redegør for i det følgende indlæg. Enkelte steder er der ved karteringen truffet mere eller mindre tydelige spor efter israndstillinger. Det gælder således en zone med morænegrus og småkuperet terrænform mellem Allingå dalen og Randers fjord (se kortet fig. 1). Det skal bemærkes, at de af Gripp (1964) angivne israndstillinger ikke har kunnet verificeres.

Et af de mest karakteristiske træk ved det undersøgte områdes morfologi er forekomsten af de store dalsystemer. Om et af disse, nemlig det Ø-V forløbende afsnit af Randers fjord, vides fra Sorgenfrei's (1952) undersøgelser, at der under dalbunden findes en sænkingsstruktur i den prækvartære undergrund. Dette antyder formentlig, at nogle af dalene dannelsesmæssigt er komplekse systemer, hvor ikke blot erosion og aflejring, men også tektonisk aktivitet har spillet en rolle. Enkelte steder, eksempelvis på sydsiden af Ølst bakken, ses symptomer på, at dalformen er påvirket af udskridninger i det fede Tertiær-ler. Der er således mange faktorer involveret i daldannelsen.

Om dalenes tidlige historie kan der ikke i øjeblikket bidrages med væsentligt nyt. Derimod kan de senere faser i udviklingen, nemlig under Sen- og Postglacialsiden, klarlægges ret nøje ud fra dalbundsaflejringerne art og udbredelse. Dette er illustreret ved Villumsens indlæg, der med Rosenholm lavningen som eksempel behandler emnet: sedimentationsudviklingen under Sen- og Postglacialsiden.

Til slut skal understreges, at de undersøgelser, der her er redegjort for, endnu ikke er afsluttede. Man må derfor regne med, at de fremlagte resultater og skitserede perspektiver kan undergå justeringer ved det fortsatte arbejde.

Litteratur

- Andersen, S. T. 1965: Interglacialer og interstadialer i Danmarks kvartær. *Meddr dansk geol. Foren.* 15, 486–506.
- Gripp, K. 1964: Der Verlauf der Eisrandlagen zwischen Grenaa und Viborg. *Meddr dansk geol. Foren.* 15, 346–358.
- Harder, P. 1908: En østjydsk Israndslinje og dens Indflydelse paa Vandløbene. *Danmarks geol. Unders.*, række 2, 19, 262 pp.
- Jessen, A. 1917: Udstrækningen af Randers Fjord i Litorinatiden. *Randers Fjords Naturhistorie.* 1, 11–19.
- Sorgenfrei, T. 1952: Geologiske og hydrologiske erfaringer fra Randers og omegn. *Vandtekniker* 20, 1–17.
- Ødum, H. 1969: Kvartæret omkring Hobro. *Danmarks geol. Unders.* række 4, 4(10), 23 pp.

Fabric-studier af smeltevandsgrus og moræneler i den nordlige del af kortbladet Randers

Jørgen Liboriussen

Et af projekterne på DGU-kortbladet Randers, som for tiden er under udarbejdelse, er en nærmere undersøgelse af det plateau-agtige terræn, som findes NV for de store bakkedrag Lysnet-Ølst, se fig. 1 i Gunnar Larsens foranstående indlæg.

Plateauets generelle lithologi er som skitseret på fig. 1 nemlig: øverst et morænedække af varierende tykkelse, som kiler ud ned mod de store senglaciale smeltevandsdale. Det underliggende smeltevandsgrus er på mange lokaliteter glacialtektonisk deformeret, men på de helt jævne flader ligger det næsten uforstyrret, hvilket også gælder smeltevandssandet. På skitsen er medtaget lokaliteten Hollerup, der indeholder den interglaciale søaflejring fra Eem (Hartz, 1899). Under denne findes en større serie af smeltevands-sand som i Hollerup udgør mindst 10 m. Det prækvartære underlag varierer meget inden for området som beskrevet af Sorgenfrei (1952).

Den igangværende undersøgelse har til formål at belyse plateaulandskabets dannelsesmåde ved en sedimentologisk behandling af de enkelte lithologiske enheder. Her vil dog kun de to øverste enheder blive omtalt nærmere.

Dannelsesretningen for smeltevandsmaterialer kan normalt bestemmes ud fra lages strukturer, f. eks. krydslejringer, men når disse mangler som i det grove smeltevandsgrus, må man anvende en anden metode, nemlig fabric-analysen.

I korthed går metoden ud på at måle de enkelte aflejrede korns orientering, som fastlægges ud fra et plan og en linie. Benævner man et korns længde, a-aksen, bredden, b-aksen, og tykkelsen, c-aksen, er det man måler

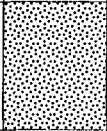
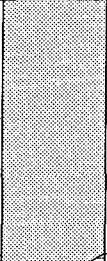
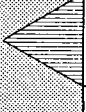
Profil beskrivelse	Litologi	Lagtyk- kelse ca.
Moræner med varierende sandindhold	△ △ △ △ △ △	2 m
Smeltevandssand ofte deformeret		5 m
Smeltevandssand, krydslejret, lamineret		10 m
Eem søaflejringer (Hollerup)		op til 9 m
Smeltevandssand		? m
Prækvarter tertiær ler og sand eller kalk		

Fig. 1. Plateaulandskabets generelle lithologi.

a-aksens dyk og dykretning samt a/b planets (planet indeholdende a- og b-aksen) hældning og hældningssretning (Krumbein, 1939). Der foretages en serie på 100–200 målinger, hvis resultater afbildes i et petrofabric-diagram som eksemplerne fig. 2 og 3 fra en grusgrav ved Tebbestrup, se fig. 1 i Gunnar Larsens indlæg.

Strømretningen tolkes ud fra de to diagrammer som gående VNV–ØSØ altså vinkelret på størstedelen af a-akserne og parallel med a/b-planernes hældningsretning (se bl. a. Johansson, 1963, og Sedimentology 1965). Fra øvrige feltobservationer sluttes, at strømretningen er foregået i VNV-lig retning.

Det andet tema som skal omtales er kortlægningen af isbevægelsesretningen i området.

Man har længe anvendt en makroskopisk fabric-analyse (bl. a. Richter, 1933; fra dansk side, Krüger, 1970) ved direkte at måle stenorienteringen i felten eller, hvor større blotninger mangler, en mikroskopisk analyse af

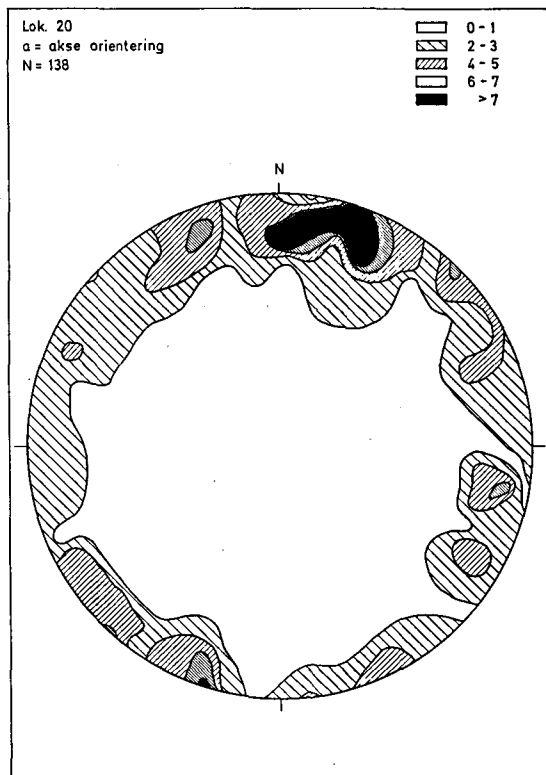


Fig. 2. Petrofabric-diagram af smeltevandsgrus fra en grusgrav ved Tebbestrup.

tyndslib af morænematerialet (Seifert, 1954). Der er her anvendt en ny metode baseret på radiografioptagelser af ca. 1 cm tykke morænelersskiver. Metoden er principielt den samme som den mikroskopiske, men man måler selvsagt orienteringen på større korn med længden ca. 1–10 mm.

Resultaterne af en undersøgelse afbildes i et rosetdiagram, som vist i fig. 4, hvor der ses et maksimum i NØ–SV-lig retning, hvilket giver en isbevægelsesretning fra NØ eller teoretisk set fra SV. Hvilken af retningerne der er gældende kan afgøres ud fra kornenes dyk, som er mod isbevægelsen. Ud fra et radiografi af et vertikalt snit i prøven parallelt med den formodede isbevægelsesretning, kan man måle kornenes dyk, som i det aktuelle tilfælde viser, at isen har bevæget sig fra NØ til SV (226°), se fig. 5.

På radiografierne kunne desuden iagttages en række mørke strukturer parallelt med isbevægelsesretningen. Måske er der tale om morænejoints, men yderligere kommentarer kan ikke gives inden et større materiale er bearbejdet.

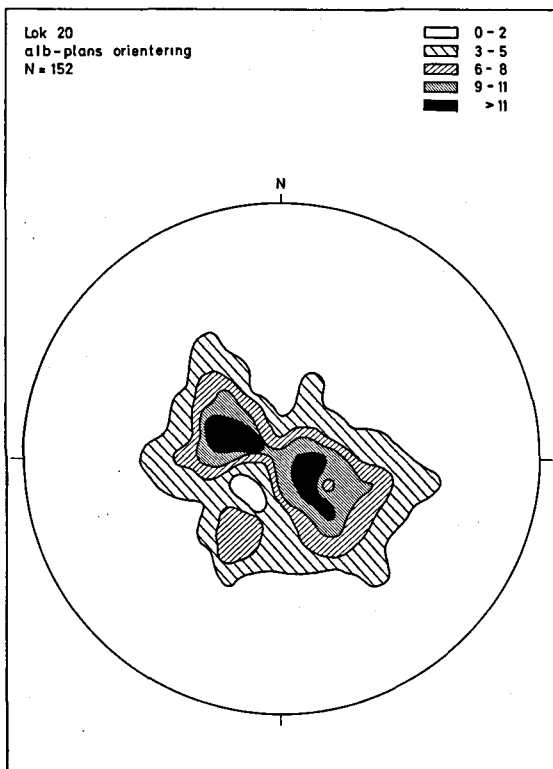
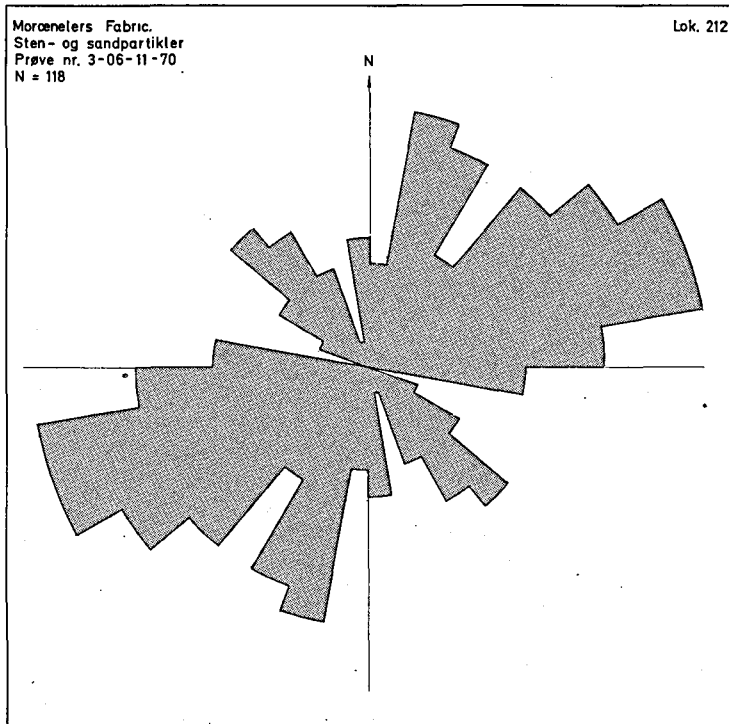


Fig. 3. Petrofabric-diagram af smeltevandsgur fra en grusgrav ved Tebbestrup.

Fig. 4. Morænelers fabric fra en lokalitet mellem Randers og Tebbestrup.



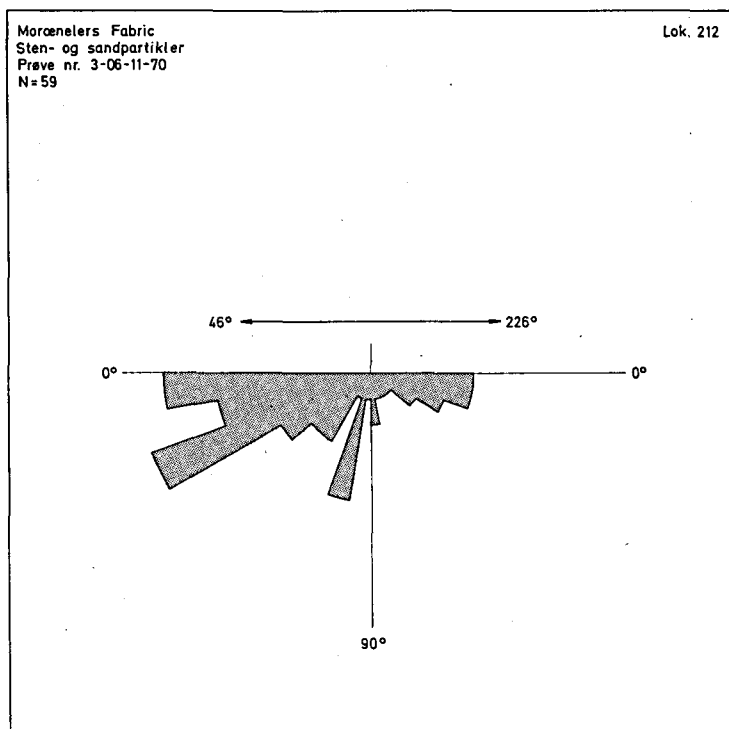


Fig. 5. Parallelt med isbevægelsesretningen er et antal ($N = 59$) korns dyk målt. Isen er kommet fra NØ (46°) gående mod SV (226°).

Litteratur

- Hartz, N. & Østrup, E. 1899: Danske diatoméjord-aflejringer og deres diatoméer. *Danmarks geol. Unders.*, række 2, 9, 81 pp.
- Johansson, C. E. 1963: Orientation of pebbles in running Water. A laboratory study. *Geografiske Annaler*, XLV, nr. 1, 85–112.
- Krumbein, W. C. 1939: Preferred orientation of pebbles in sedimentary deposits. *The Journal of Geology*, vol. XLVII, nr. 7, pp. 673–706.
- Krüger, J. 1970: Till fabric in relation to direction of Ice movements. *Geografisk Tidsskrift* 69, 133–170.
- Richter, K. 1933: Gefüge und Zusammensetzung des norddeutschen Jungmoränengebietes. *Abh. geol.-paläont. Inst. Greifswald*. 11.
- Sedimentology*, 4, 1965, p. 273–283. Sedimentary Petrology Seminar, Indiana University (U.S.A.).
- Seifert, G. 1954: Das mikroskopische Korngefüge des Geschiebemergels als Abbild der Eisbewegung, zugleich Geschichtes des Eisbaues in Fehmarn, Ost-Wagrien und dem Dänischen Wohld. *Meyniana* 2, 124–190.
- Sorgenfrei, T. 1952: Geologiske og hydrologiske erfaringer fra Randers og omegn. *Vandteknikerne*, 1–7.