



**Paleobotanisk rapport fra
Avdeling for naturhistorie, Universitetsmuseet, Universitetet i Bergen**



Anette Overland

Pollenanalyse fra
kulturlag ved Bergen
katedralskole, Bergen
kommune, Hordaland

NIKU-prosjekt 1020574

Nr. 12 - 2016

Innhold

Innledning	s. 2
Laboratoriemetoder	s. 2
Resultat og tolkning	s. 4
Oppsummering	s. 11
Litteratur	s. 11

Innledning

Seks pollenprøver fra ulike kontekster ble tatt inn under arkeologisk utgraving ved Bergen Katedralskole, Bergen kommune (NIKU-prosjekt 1020574). Sommeren 2015 ble prøvene oversendt Avdeling for naturhistorie ved Universitetsmuseet i Bergen til pollenanalyse (Tabell 1). Lokaliteten ble katalogisert under Bi.-nr. 982 i de paleobotaniske samlingene, og pollenprøvene ble gitt katalognummer som vist i Tabell 1. Pollenanalysene ble utført for å kaste lys over lokal vegetasjon og aktivitet under deponering av de ulike kontekstene.

Laboratoriemetoder

Pollenanalyse

Det ble tatt ut 1 cm³ materiale til preparering fra hver pollenprøve, som hver ble tilsatt 4 *Lycopodium*-tabeletter (nr. 177745) (Stockmarr 1971). Pollenprøvene ble preparert etter prosedyrene beskrevet i Fægri & Iversen (1989) der man bruker KOH for å fjerne humussyrer, varm HF for å fjerne uorganiske partikler, og acetolyse for å fjerne cellulose. Prøvene ble deretter farget med fuchsin og tilsatt glyserol. Pollenprøvene ble talt med et Zeiss (Imager.M2) mikroskop, med fasekontrast og objektiv med 63× forstørrelse.

Pollen- og sporebestemmelsene er basert på nøkkelen i Fægri & Iversen (1989) og sammenligninger med moderne referansemateriale ved pollenlaboratoriet, UiB. *Fragaria vesca* og *Potentilla* spp. er samlet i *Potentilla*-type. *Trifolium* ssp. er delt i *T. repens*-type og *T. pratense*-type etter Odgaard (1994). Kornpollen ble bestemt ut fra Beug (2004) og Fægri & Iversen (1989). Soppsporene *Gelasinospora* ret. og *Sordariaceae* (T-55A og T-55B) er bestemt ut fra Geel (1976), mens T-114 (scalariforme perforasjonsplater fra trefiber fra or, bjørk eller hassel) og algen T-128 er bestemt fra Pals *et al.* (1980). Algen *Pediastrum* er bestemt ut fra Komárek & Jankovská (2001) og Dinophyceae-cysten *Operculodinium* fra Wall og Dale (1966). Uidentifiserte pollenkorn ble registrert i egen gruppe (uidentifisert), og trekullstøv over 20µ ble talt.

Resultatene av pollenanalysene er vist i prosentdiagram. Grunnlaget for beregning av prosentdiagrammene er pollensummen (ΣP), som er summen av terrestriske pollentyper samt uidentifiserte pollen. Prosentverdiene for sporer, akvatiske planter, alger, NPP (non-pollen palynomorphs) og trekull er beregnet ut fra ΣP + forekomsten av den aktuelle fossiltypen. I pollendiagrammet er de reelle prosentverdiene vist med sorte histogram, mens farget histogram representerer 10× forstørrelse for å synliggjøre lave verdier. Diagrammene er oppstilt alfabetisk innenfor grupperingene trær, busker (B), dvergbusker (DB), urter, uidentifiserte (UI), sporer, akvatiske planter, alger, NPP og trekull. Diagrammene angir også

fase, lag, BRM-nr., dybde (moh.) og prøvenummer. Pollendiagrammet er tegnet i Core 2.0 (Natvik & Kaland 1993). Nomenklatur for høyere planter følger Lid & Lid (2005). Pollenanalysene ble gjennomført av Anette Overland.

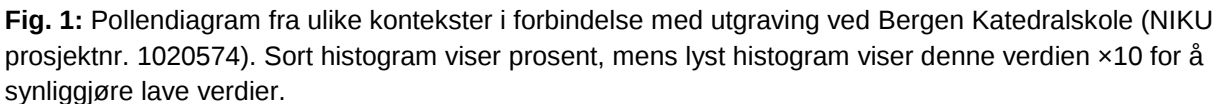
Tabell 1: Pollenprøver tatt ut under utgraving av Bergen Katedralskole (NIKU prosjektnr. 1020574), og oversendt avdeling for naturhistorie ved Universitetsmuseet i Bergen til analyse. Pollenprøvene ble katalogisert i de paleobotaniske samlingene under Bi.- nr. 982.

Pollen-prøve	Fase (moh)	Kontekst (BRM-nr.)	Mulig tolkning	Arkeologiske funn	Karbon-dateringer	Daterings-ramme
	1	*153		Nyere tids keramikk og glass		Tidlig/medio 1800-t.
	2	152		Leirgods: Pingsdorf-type Rhinsk nesten-steingods Grimston		Andre halvdel 1300-t.
	3	157 158		(Ingen daterende) Leirgods: middelaldersk rhinsk nesten-steingods		Medio 1300-t.
57182	4 (6,30-6,35)	159 (1098/8)	Akkumulert i en forsenkning i terrenget, og kanskje i et opphold mellom perioder med byggeaktivitet	Leirgods: trolig Scarborough I Steingods: trolig Langerwehe/Duingen (AD 1300 og senere)	AD 1045-1187 AD 1219-1262 AD 1301-1403	Første halvdel 1300-t.
57184	5 (6,30-6,35)	166 (1098/49)	Avfall fra bearbeiding av kleberstein	Leirgods: trolig Scarborough I	AD 1212-1265	Andre halvdel 1200-t.
57185	6 (5,95-6,00)	189 (1098/50)	Trolig vannavsatt, og markerer opphold i bruken av området; laget ble ikke undersøkt i detalj arkeologisk	-		Medio 1200-t.?
57186 57183	7 (6,25-6,30 og 6,20)	169 (1098/51) (1098/48) 183 199	Blandete jordmasser akkumulert i en mulig hulvei (yngre fase)	(Ingen daterende) Leirgods: Andenne (Ingen daterende)	AD 1191-1259 AD 1209-1263 (AD 87-230)	Første halvdel 1200-t.
57187	8 (6,00)	195 (1098/52)	Blandete jordmasser akkumulert i en mulig hulvei (eldre og mindre intensive fase)	(Ingen daterende)		

*Kursiv: Kontekster uten pollenprøver

Resultat og tolkning

Pollenprøvene omfatter trolig kontekster som spanner tidsrommet fra før første halvdel av 1200-tallet og opp til første halvdel av 1300-tallet (Tabell 1). Pollenprøvene fra de ulike fasene var relativt like med hensyn til treslagssammensetning og grad av åpenhet i vegetasjonsdekket (Fig. 1), og dette indikerer trolig at pollenprøvene reflekterer den omgivende vegetasjonen, og at den regionale og lokale vegetasjonen ikke har endret seg vesentlig i løpet av tidsrommet pollenprøvene reflekterer. Generelt karakteriseres pollenprøvene ved under 20 % treslagspollen, hovedsakelig bestående av or (*Alnus*), bjørk (*Betula*), hassel (*Corylus*), eik (*Quercus*) og furu (*Pinus*), svært lave verdier av busker og dvergbusker/lyng, og ca. 70–75 % urtepollen, dominert av gress (*Poaceae*). Dette indikerer et åpent landskap med lite skogsvegetasjon, og preg av gressmark og urterik vegetasjon. I følge Øye (1998) indikerer stedsnavn i Bergen at både beitemarker og slåtteenger var lokalisert i utkanten av middelalderbebyggelsen. Andre treslag som registreres innbefatter alm (*Ulmus*) og rogn (*Sorbus*). Av busker noteres einer (*Juniperus*), leddved (*Lonicera xylosteum*-type) og selje/vier (*Salix*), og av dvergbusker er røsslyng (*Calluna*) registrert. Andelen ubestemte pollenkorn er vel 10 %, og reflekterer relativt dårlige oppbevaringsforhold for pollenkorn. Av urter, i tillegg til gress, er halvgress/starr (*Cyperaceae*), mjødurt (*Filipendula*), engsyre (*Rumex* sect. *acetosa*), engsoleie (*Ranunculus acris*-type), tepperot (*Potentilla*-type) og nesle (*Urtica*) dominerende. Dette indikerer generelt fuktig gressmark, og urten nesle indikerer nitrogenrikt miljø. Andre gressmarksindikatorer som registreres inkluderer blåklukke (*Campanula*), hvit- og rødkløver (*Trifolium repens*, *T. pratense*) og smalkjempe (*Plantago lanceolata*). Flere dyrkingsindikatorer/ruderalearter registreres i enkelte prøver, som burot (*Artemisia*), korsblomstfamilien (*Brassicaceae* og *Sinapis*-type), då (*Galeopsis*), tungress (*Polygonum aviculare*), småsyre (*Rumex acetosella*) og linbendel (*Spergula arvensis*). Dette er arter som vokser i sammenheng med dyrkingsaktivitet, men også på steder med relativt høy menneskelig aktivitet, der jordsmonn stadig blir omrørt. Pollenkorn av kornslag som bygg (*Hordeum*-type) og ubestemt korn (*Cerealia*) er registrert i pollenprøvene relatert til fase 4, 5 og 7, og enkelte pollenkorn av hvete (*Triticum*) registreres i pollenprøvene relatert til fase 4, 6 og 7. Korn har trolig ikke vært dyrket i området (jfr. Øye 1998), men er mer sannsynlig spredt fra bruk av kornprodukter. Andelen bregnesporer er lav, med under 10 %, og trekullverdien øker fra ca. 50 % i fase 8, til ca. 70 % i fase 7 og 6, og over 90 % i fase 5 og 4. Møkkindikerende soppsporer (*Sordariaceae* T-55A og T-55B) er registrert i prøver som relateres til fase 4, 6 og nedre del av fase 7. I det følgende spesifiseres utviklingstrekk relatert til de ulike fasene.



Fase 8, kontekst 195 (BRM 1098/52)

Fase 8 hadde ikke daterende arkeologiske funn, men er trolig eldre enn første halvdel av 1200-tallet. Fasen tolkes som den eldre og mindre intensive fasen av en mulig hulvei (Tabell 1). Dette var eneste fase det ikke ble registrert pollen Korn av kornslag (Fig. 1). Det ble ellers registrert flere dyrkingsindikatorer/rudera le urter, som burot (*Artemisia*), då (*Galeopsis*), småsyre (*Rumex acetosella*) og linbendel (*Spergula arvensis*). Dette er arter som trives på åpen jord og ofte relateres til dyrkingsaktivitet, men kan også indikere tråkk og omrøring av jordsmonn, som i forbindelse med ferdsel. Andelen mjødurt (*Filipendula*) er også relativt høy og indikerer fuktige forhold. Fase 8 hadde lavest trekullandel av alle undersøkte faser (Fig. 1).

Pollenprøven indikerer tilstedeværelse av fuktig gressmarksvegetasjon og rudera le arter.

Fase 7, kontekst 169 (BRM 1098/51 og 1098/48)

Fase 7 ble datert til første halvdel av 1200-tallet, og tolkes som den yngre fasen av en mulig hulvei (Tabell 1). Pollenprøvene indikerer en gressrik vegetasjonstype der flere dyrkingsindikatorer/rudera le urter inngår, som burot (*Artemisia*), korsblomstfamilien (Brassicaceae), småsyre (*Rumex acetosella*) og tungress (*Polygonum aviculare*). Nesle (*Urtica*), som er nitrofil, er også bra representert, og gressmarksindikatorer som kurvplantefamilien (*Asteraceae* sect. *Cich.*), engsyre (*Rumex* sect. *acetosa*), blåklokke (*Campanula*), hvit- og rød kløver (*Trifolium repens*, *T. pratense*) og smalkjempe (*Plantago lanceolata*) registreres (Fig. 1 og 2). Møkkindikerende sopp sporer (Sordariaceae T-55A) er registrert i en pollenprøve. Pollen Korn av bygg (*Hordeum*-type) og av hvete (*Triticum*-type) er også identifisert (Fig. 3). Trekullverdien er høyere i fase 7 enn i fase 8.

Pollenprøvene indikerer tilstedeværelse av gressmarksvegetasjon og rudera le arter/dyrkingsindikatorer. Fasen kan tolkes som en mer intensiv fase av mulig hulvei på bakgrunn av høyere verdier av trekull, og høyere verdier av nesle, som er nitrogenkrevende. Fasen har også tilstedeværelse av kornpollen av bygg (*Hordeum*-type) og hvete (*Triticum*-type), som kan representere bruk og transport av kornprodukter.

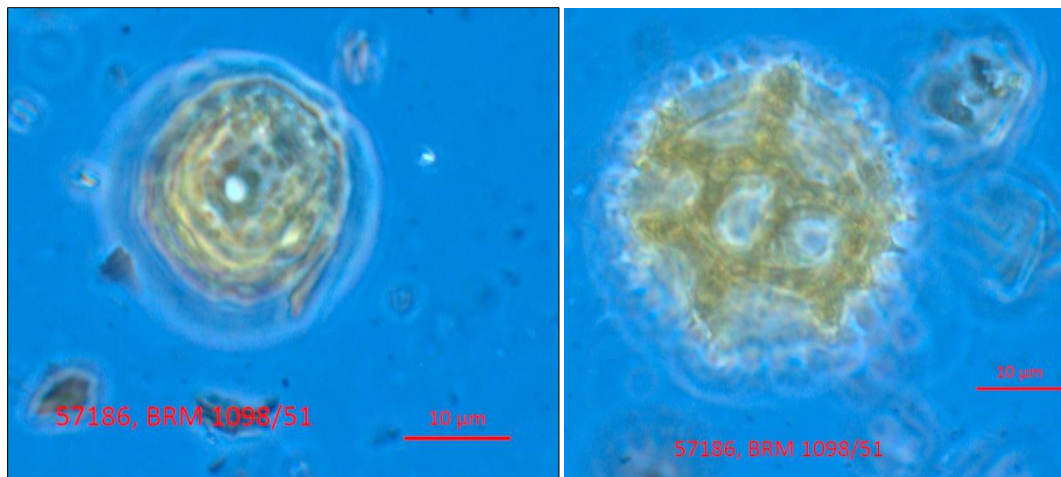


Fig. 2: Pollenkorn av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) til venstre og kurvplantefamilien (*Asteraceae* sect. *Cich.*) til høyre, fase 7, kontekst 169 (BRM-1098/51).

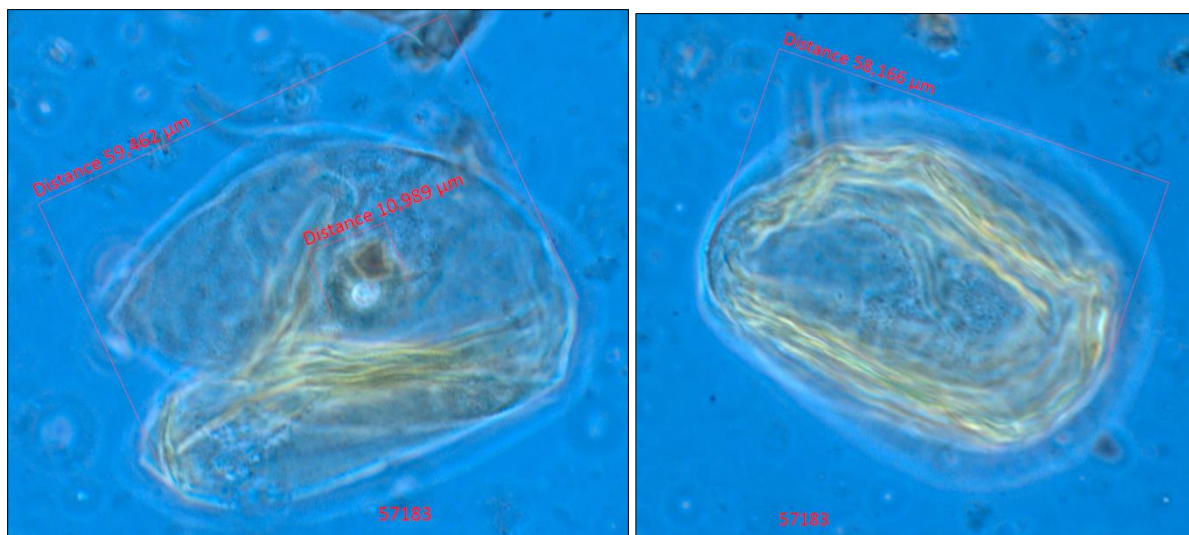


Fig. 3: Bygg (*Hordeum*-type) til venstre og hvete (*Triticum*-type) til høyre, fase 7, kontekst 169 (BRM-1098/48).

Fase 6, kontekst 189 (BRM 1098/50)

Denne fasen reflekterer trolig midten av 1200-tallet, og fasen tolkes som mulig vannavsatt og reflekterer trolig opphold i bruken av området (Tabell 1). Pollenprøven har ca. 50 % gresspollen (*Poaceae*) og indikerer en gressrik vegetasjonstype der dyrkingsindikatorer/ruderae urter inngår, som korsblomstfamilien (*Brassicaceae* og *Sinapis*-type) og småsyre (*Rumex acetosella*). Nesle (*Urtica*), som er nitrofil, er noe mindre fremtredende, og kan indikere noe lavere nitrogeninnhold i jordsmonnet. Pollenkorn av hvete (*Triticum*-type) er registrert (Fig. 4), samt møkkindikerende soppsporer (*Sordariaceae* T-55A og T-55B). Trekullverdien øker noe i forhold til i fase 7. Soppsporen *Gelasinospora* er også

registrert, som ofte registreres i forbindelse med høye trekullverdier, og indikerer tørre forhold.

Pollenprøven fra fase 6 indikerer tilstedeværelse av hovedsakelig gressmarksvegetasjon, samt ruderae urter. I pollenprøven er det ikke registrert byggpollen (*Hordeum*-type), men hvete (*Triticum*-type) er tilstede. Denne reduksjonen i kornpollen, i forhold til den tidligere fasen, kan tyde på lavere aktivitet, men andelen trekull er høyere enn før, og funn av møkkindikerende soppспорer kan tyde på tilstedeværelse av husdyr. Tolkningen av laget som vannavsatt er ikke i konflikt med resultatene fra pollenanalysen. Det er mulig at både trekull, soppспорer og gressmarks- og dyrkingsindikatorer/ruderae arter, er avsatt via avrenning fra aktivitet i nærheten.

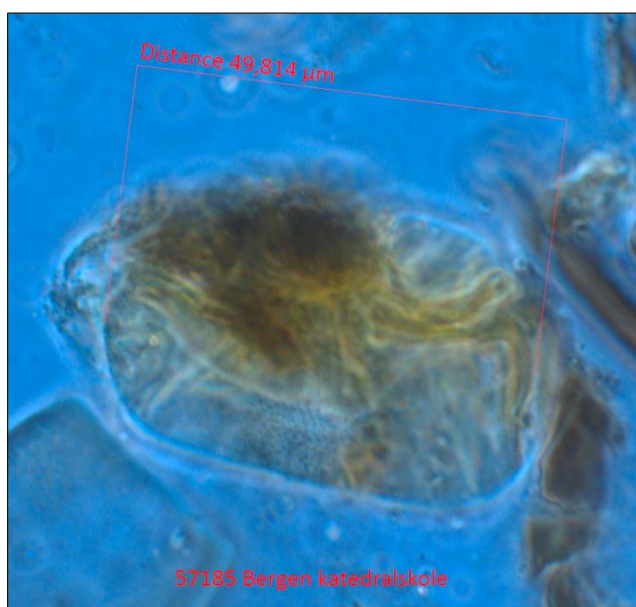


Fig. 4: Pollenkorn av hvete (*Triticum*-type), fase 6, kontekst 189 (BRM-1098/50).

Fase 5, kontekst 166 (BRM 1098/49)

Fase 5 er datert til andre halvdel av 1200-tallet, og tolkes som avfall fra bearbeiding av kleberstein (Tabell 1). Pollenprøven indikerer som tidligere en gressrik vegetasjonstype der flere ruderae urter inngår. Pollenkorn av bygg (*Hordeum*-type) er bra representert, og også ruderae urter, som korsblomster (Brassicaceae). Også særmerkt ved denne fasen er tilstedeværelse av Dinophyceae-cysten *Operculodinium* (Fig. 5), som er en saltvannsindikator, og tilstedeværelse av pollenkorn fra bekkeblom (*Caltha*-type), vannplanten bukkeblad (*Menyanthes*), og mulig *Pediastrum*-grønnalge. Dette kan tyde på bruk av saltvann og ferskvann på stedet. Andelen trekull øker.

Pollenprøven fra fase 5 indikerer gressdominert vegetasjon med ruderae urter, og bruk av kornprodukter, og særlig bygg (*Hordeum*-type). Tilstedeværelse av saltvanns- og ferskvannsindikatorer kan henge sammen med aktiviteten på stedet.

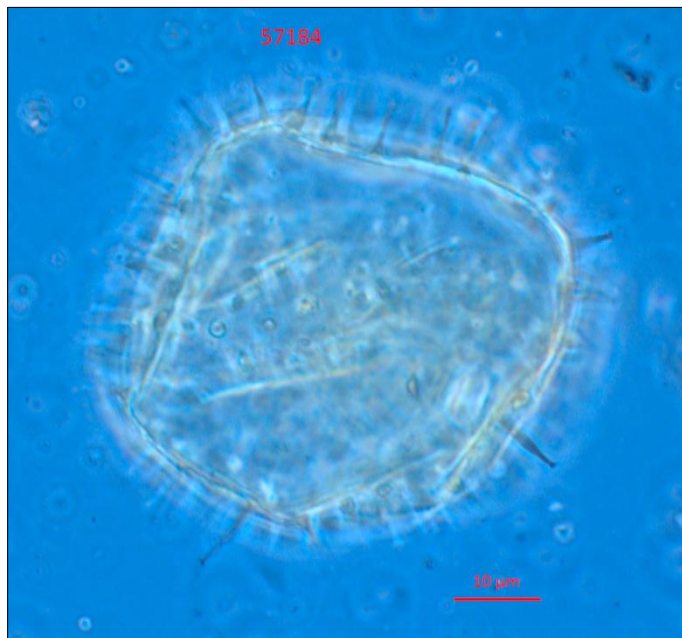


Fig. 5: Dinophyceae-cysten *Operculodinium* fra fase 5, kontekst 166 (BRM-1098/49).

Fase 4, kontekst 159 (BRM 1098/8)

Fase 4 ble datert til første halvdel av 1300-tallet. Laget ble akkumulert i en forsenkning i terrenget, og tolkes som mulig opphold mellom to perioder med byggeaktivitet (Tabell 1). Pollenprøven indikerer som tidligere en gressrik vegetasjonstype der flere dyrkingsindikatorer/ruderae urter er tilstede, som korsblomstfamilien (Brassicaceae og *Sinapis*-type) og då (*Galeopsis*). Av gressmarksindikatorer dominerer, i tillegg til gress (Poaceae), kurvplantefamilien (*Asteraceae* sect. *Cich.*) og mjødurt (*Filipendula*). Økning i mjødurt kan indikere noe fuktigere forhold, og tilstedeværelse av algen T-128 kan tyde på ansamling av næringsrikt vann (Geel *et al.* 1983). Pollenkorn av ubestemt korn (Fig. 6), bygg (*Hordeum*-type) og hvete (*Triticum*-type) er registrert (Fig. 7), samt møkkindikerende sopp sporer (*Sordariaceae* T-55A og T-55B). Dette indikerer trolig bruk av kornprodukter, og tilstedeværelse av husdyr. Andelen trekull er høy.

Pollenprøven fra fase 4 indikerer gressdominert vegetasjon, med ruderae urter, og bruk av kornprodukter.

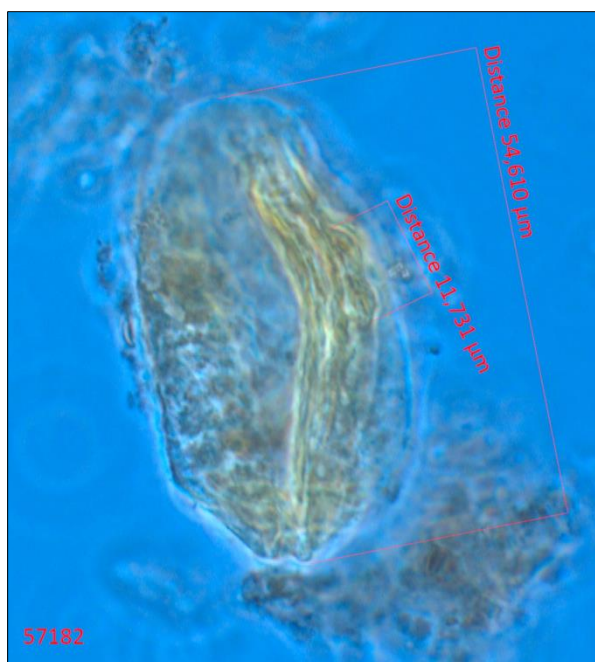


Fig. 6: Ubestemt kornpollen (Cerealia), fase 4, kontekst 159 (BRM-1098/8).

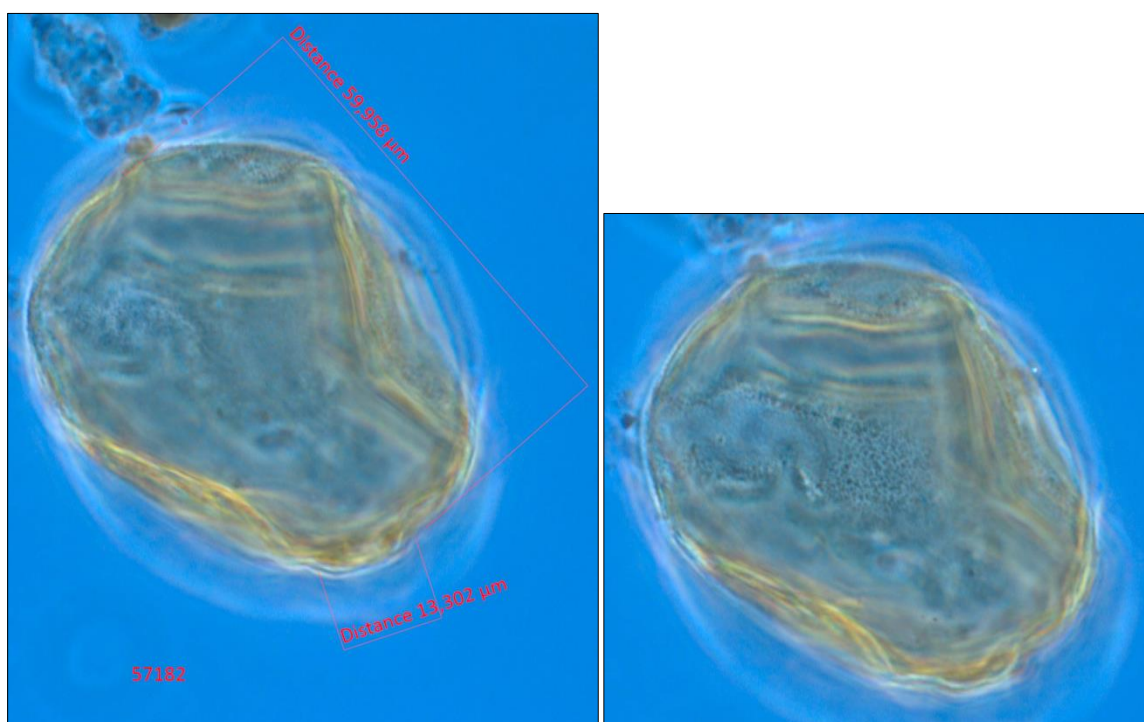


Fig. 7: Pollenkorn av hvete (*Triticum*), fase 4, kontekst 159 (BRM-1098/8).

Oppsummering

Pollenprøvene er relativt like med hensyn til regional treslagssammensetning, grad av åpenhet i vegetasjonsdekket, og lokal dominans av gressmarksarter og ruderae urter. Dette indikerer trolig at den regionale og lokale vegetasjonen ikke har endret seg vesentlig i løpet av tidsrommet pollenprøvene reflekterer. De høye verdiene av gressmarksindikatorer reflekterer trolig at åpne arealer med eng og beitemark eksisterte i byområdet, og de ruderae urtene, som indikerer åpen jord, har trolig sammenheng med høy menneskelig aktivitet. Pollenkorn fra kornslag representerer trolig bruk av kornprodukter. Små nyanser i pollen- og NPP-sammensetning mellom de ulike fasene kan indikere lokale bruks- og aktivitetsendringer.

Litteratur

Beug H-J (2004) Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München. 542 s.

Fægri K, Iversen J (1989) Textbook of pollen analysis. 4. ed. av Fægri K, Kaland PE & Krzywinski K. John Wiley & Sons. 328 s.

Geel van B (1976) A palaeoecological study of Holocene peat bog sections, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals. *Academisch proefschrift, Hugo de Vries laboratorium. Universiteit van Amsterdam.*

Geel van B, Hallewas DP, Pals JP (1983) A late Holocene deposit under the Westfriese Zeedijk near Enkhuizen (Prov. Of Noord-Holland, The Netherlands): Palaeoecological and archaeological aspects. *Review of Palaeobotany and Palynology* 38:269–335.

Komárek J, Jankovská V (2001) Review of the Green Algal Genus *Pediastrum*; Implications for Pollenanalytical Research. *Bibliotheca Phycologica* 108:1–127. ISBN 3-443-60035-2.

Lid J, Lid DT (2005) Norsk flora. Det Norske Samlaget. Oslo. 7. utgave, red. R. Elven.

Natvik Ø, Kaland PE (1993) Core 2.0 Upublisert computerprogram.

Odgaard BV (1994) The Holocene vegetation history of northern West Jutland, Denmark. *Opera Botanica* 123:1–171.

Pals JP, Geel B van, Delfos A (1980) Paleoecological studies in the Klokkeweel bog near Hoogkarspel (Noord Holland). *Review of Palaeobotany & Palynology* 30:371–418.

Stockmarr J (1971) Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13(4):615–621.

Wall D, Dale B (1966) 'Living fossils' in western Atlantic plankton. *Nature* 211:1025–1026.

Øye I (1998) *Middelalderbyens agrare trekk*. Bryggen Museum, Bergen. Arne Steen Offsettrykkeri.