



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



Anette Overland

Pollenanalyse av tre
prøver fra lag K12,
Vetrlidsallmenningen,
Bergen kommune

NIKU-prosjekt 1020362

Nr. 4 - 2015

Innhold

Innledning	s. 2
Uttak av pollenprøver	s. 2
Laboratoriemetoder	s. 4
Resultat	s. 5
Tolkning og diskusjon	s. 7
Litteratur	s. 8
Appendiks	s. 9

Innledning

Tre pollenprøver fra lag K12 ble tatt inn under arkeologisk utgraving på Vetrilidsallmenningen, Bergen kommune (NIKU-prosjekt 1020362). I januar 2015 ble prøvene oversendt Avdeling for naturhistorie ved Universitetsmuseet i Bergen til pollenanalyse (Tabell 1). Lag K12 ble avdekket utenfor Vetrilidsallmenningen 4-6 i forbindelse med graving for reparasjon av brudd på en avløpsledning (Fig. 1). Ved en tidligere utgraving på motsatt side av Vetrilidsallmenningen på 90-tallet ble tilsvarende lag tolket som mulig hageavsetning, evt. i forbindelse med dyrkning av kål (muntlig meddelelse Halldis Hobæk). Pollenanalysene ble utført for å finne ut om laget representerer et dyrkningslag/hagelag, og for evt. å finne ut hva som ble dyrket. Dateringene fra 90-tallet indikerte bruk fra seinmiddelalder og opp i etterreformatorisk tid.

Uttak av pollenprøver

En grøft på ca. 3,5×3,5 meter ble åpnet, noe smalere mot bunnen (Fig. 2). Den øverste meteren besto av moderne veimasser, deretter fulgte etterreformatoriske lag ned til ca. 2,4 meter (ned fra topp brostein). Ved denne dybden var et lag med gjenstandsfunn fra middelalder delvis eksponert i bunnen av grøften, så graving med maskin ble stoppet og resten av gravearbeidet gjort for hånd i eksisterende trasé for avløpsledning. Maskingravnprofil mot nordvest ble dokumentert med i alt 12 lag. Det nederste av disse var K12, som var opp til 40 cm tykt med tett organisk konsistens. K12 er det mørkebrune laget nederst i profilen vist i Fig. 2, under utjevningsslag med rød tegl. Lag K12 inneholdt stein, dyrebein, spredte biter av oppløst treverk og fragmenter av rød tegl. Tre pollenprøver ble tatt ut fra lag K12, nummerert fra 1-3 (øverst til nederst) og med 10-12 cm avstand mellom prøvene (Tabell 1).

Tabell 1: Pollenprøver fra lag K12 oversendt avdeling for naturhistorie ved Universitetsmuseet i Bergen til analyse. Pollenprøvene ble katalogisert i de paleobotaniske samlingene.

Katalognr:	Prøvenr:	Dybde under prøve 1 (cm):
56223	1	
56224	2	-10 til -12
56225	3	-22 til -24

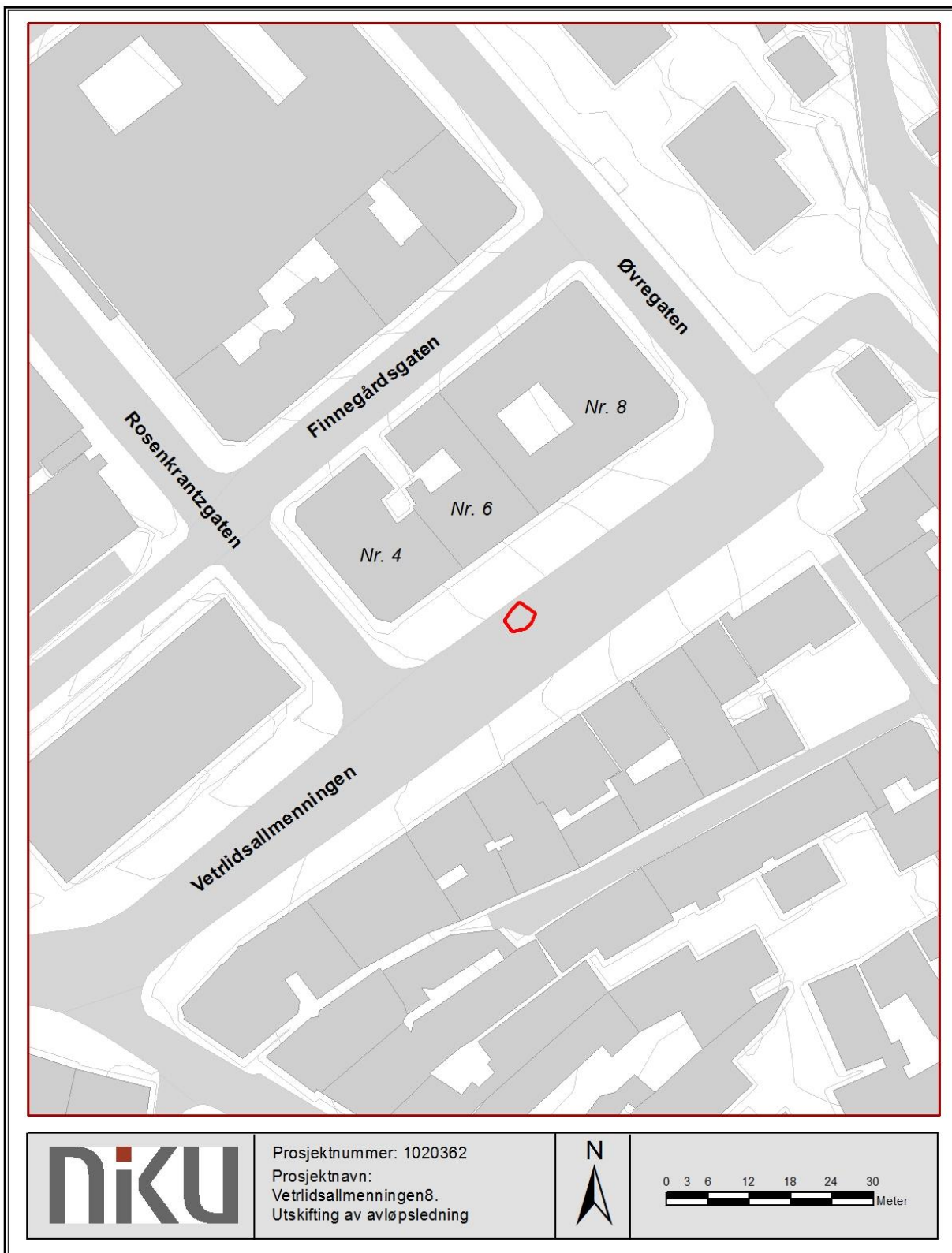


Fig. 1: Lokalisering av utgravingsområdet (NIKU-prosjekt 1020362) der pollenprøvene fra lag K12 ble tatt inn. Figur: NIKU.



Fig. 2: Tre pollenprøver ble tatt ut fra laget K12, som er det mørkebrune laget nederst i profilen, under utjevningsslag med rød tegl. Foto: NIKU.

Laboratoriemetoder

Pollenanalyse

Det ble tatt ut 1 cm³ materiale til preparering fra hver pollenprøve, som hver ble tilsatt 2 *Lycopodium*-tabletter (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., *Sordariaceae* (T-55A og T-55B) og *Sporomiella* (T-113) er fra Geel (1976) og Geel *et al.* (2003), mens T-114 er bestemt fra Pals

et al. (1980). Uidentifiserte pollenkorner ble registrert i egen gruppe (uidentifisert), og trekullstøv over 20 μ 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 og trekull er beregnet ut fra $\Sigma P +$ forekomsten av den aktuelle fossiltypen. I pollendiagrammet er de reelle prosentverdiene vist med sorte histogram, mens farget histogram representerer 10 \times forstørrelse for å synliggjøre lave verdier. Diagrammene er oppstilt alfabetisk innenfor grupperingene trær, busker (B), dvergbusker (DB), urter, uidentifiserte (UI), sporer, NPP (non-pollen palynomorphs) og trekull. Diagrammene angir også dybde 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.

Resultat

Pollenprøvene fra lag K12 (Fig. 3) karakteriseres ved ca. 30 % treslagspollen, hovedsakelig or (*Alnus*) og bjørk (*Betula*), og ca. 50–60 % urter, dominert av gress (*Poaceae*). Andelen ubestemte pollenkorner er vel 10 %. Andre treslag som registreres innbefatter hassel (*Corylus*), furu (*Pinus*), eik (*Quercus*) og rogn (*Sorbus*). Av busker noteres einer (*Juniperus*) og selje/vier (*Salix*), og av dvergbusker er røsslyng (*Calluna*), pors (*Myrica* og evt. *Betulaceae*) og bærlyng (*Vaccinium*-type) registrert. Prøve 3 (nederste pollenprøve) har 10 % bygg (*Hordeum*-type), og registreringer av hvete (*Triticum*-type), mens prøve 1 og 2 har henholdsvis 0,6 og 2 % byggpollen. Andre urter som ofte regnes som åkerindikatorer innbefatter korsblomstfamilien (*Brassicaceae* og *Sinapis*-type), melder (*Chenopodiaceae*) og småsyre (*Rumex acetosella*). Nesle (*Urtica*), som også er nitrofil, registreres i to prøver. Gressmarksindikatorer som noteres er engsyre/småsyre (*Rumex* sect. *acetosa*), smalkjempe (*Plantago lanceolata*), engsoleie (*Ranunculus acris*-type), hvitkløver (*Trifolium repens*) og tepperot (*Potentilla*-type). *Centaurea cyanus* (kornblom), som er en innført art (Lid og Lid 2005) og trolig i forbindelse med kornimport (Hjelle 2001), registreres i prøve 2 og 3. De møkkindikerende soppsporene *Sordariaceae* (T-55A og T-55B) er registrert i alle tre prøver, mens *Sporomiella* (T-113) kun registreres i prøve 1. Andelen bregnesporer er 10–15 % og trekullverdien er over 90 %. Foto A-K i appendiks viser et utvalg av identifiserte pollenkorner.

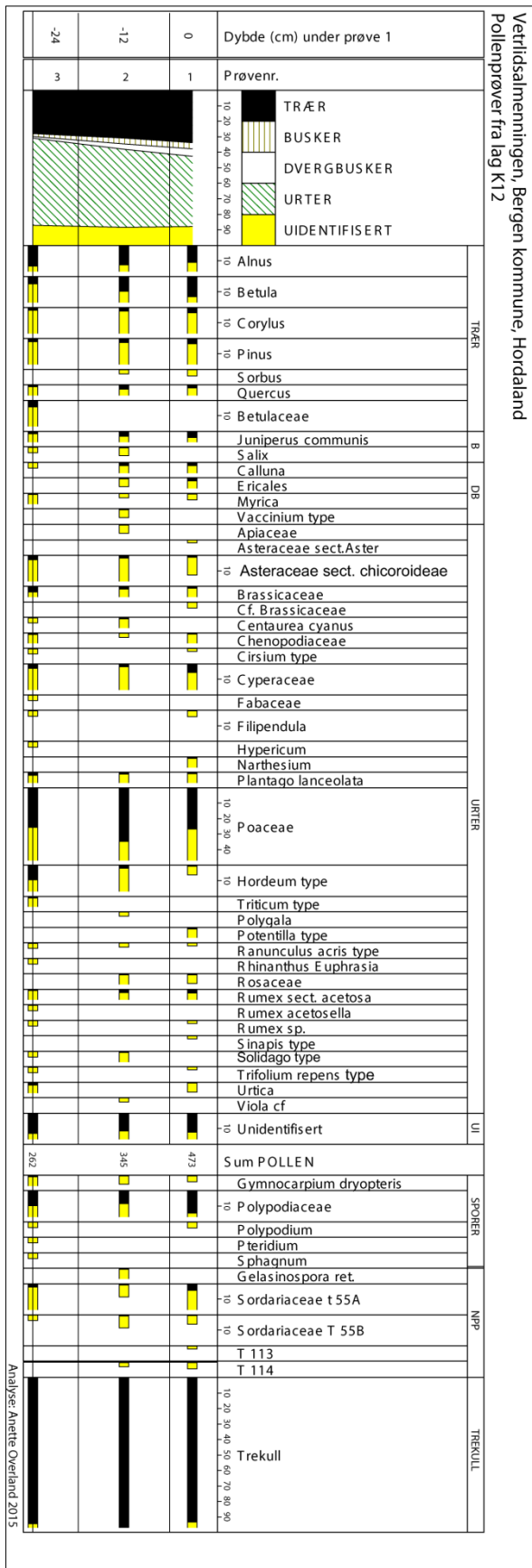


Fig. 3: Pollendiagram av de tre pollenprøvene som ble tatt ut fra laget K12. Sort histogram viser prosent, mens farget histogram viser denne verdien x10 for å synliggjøre lave verdier.

Tolkning og diskusjon

Pollenprøvene var svært trekullholdige og hadde til dels dårlig pollenoppbevaring. Særlig pollenkornene for treslagene or (*Alnus*) og bjørk (*Betula*), og dvergbusken pors (*Myrica*), var korroderte. Pollenkornene av furu (*Pinus*) og røsslyng (*Calluna*) var ofte knuste, og en del av de ubestemte pollenkornene var krøllete eller brente til det ugjenkjennelige.

Pollenprøvene fra K12 har likhetstrekk med pollenprøver fra dyrkingsjord ved at de inneholder pollenkorn fra bygg (*Hordeum*) og en rekke åkerindikatorer og nitrofile arter, samt at laget er trekullholdig, og har generelt dårlig pollenoppbevaring, trolig som resultat av lufttilgang og oksidering (Dimbleby 1985). Pollenkorn av korsblomster (*Brassicaceae*), som omfatter både dyrkede kålvekster (*Brassica oleracea*) og åkeruggress, er registrert i alle tre pollenprøvene, og det er mulig at kålvekster ble dyrket. Kålhager er kjent i skriftlige kilder fra Bergen fra middelalderen (Øye 1989). Dyrkede kålvekster er toårige/flerårige (Lid og Lid 2005) og høstes gjerne før de blomstrer, og de kan således etterlate lite pollenkorn i åkeravsetningene. Lave forekomster av pollen fra korsblomster (*Brassicaceae*) utelukker dermed ikke dyrking.

Lag K12 inneholdt stein, dyrebein, spredte biter av oppløst treverk og fragmenter av rød tegl (jfr. Halldis Hobæk), og kan av dette tolkes som avfallslag. Pollenprøvene fra lag K12 har likhetstrekk med middelalderavsetninger fra Bergen tolket som avfallslag, bl. a. ved at de har høye prosentverdier for korn, og tilstedeværelse av pollenkorn fra importerte urter, og pors (*Myrica*) (Hjelle 2001; Hjelle og Hommedal 2002). Pollenprøvene fra lag K12 har også likhetstrekk med pollenprøver datert til tidlig middelalder fra Borgundgavlen i Ålesund, i det som på grunnlag av det botaniske materialet ble tolket som mulig avfallslag/latrineavsetninger (Overland 2015). Pollenprøvene fra Borgundgavlen hadde bl. a. høye prosentverdier av korn og bygg, og registreringer av pors (*Myrica*), bærlyng (*Vaccinium*), møkkindikerende soppsporer, og høye trekullverdier.

Den nederste pollenprøven (prøve 3) har 10 % byggpollen (*Hordeum*-type), og dette er mer enn det en som regel finner i åkerjord fra middelalderen, som ofte ikke har mer enn 2 % kornpollen (Hjelle 2000, 2006). Bygg har lukkede blomstrer som sprer pollen svært dårlig, og pollenkornene følger gjerne kornproduktet (Vuorela 1973; Hall 1989). Funn av så pass mye som 10 % byggpollen kan derfor tyde på at laget er iblandet latrinemateriale. Lave verdier av pors (*Myrica*) ble også registrert, en sterkt aromatisk dvergbusk som har vært brukt som krydder i ølbrygging (Hjelle og Hommedal 2002). Kombinasjonen av høye byggpollenverdier og pollenkorn fra pors kan tyde på tilstedeværelse av latrinemateriale. Latrinemateriale kan også ha vært brukt til gjødsel i åker/hage. Funn av pollenkorn fra *Centaurea cyanus* (kornblom) i de to nederste pollenprøvene tyder på importert korn (Hjelle 2001).

Alle pollenprøvene inneholdt også møkkindikerende soppsporer (*Sordariaceae*), og øverste pollenprøven hadde *Sporomiella*-type (T-113) registrert. Dette tyder på tilførsel av husdyrmøkk. Pollenprøvene hadde også pollenkorn fra lyngheivegetasjon, som kan ha blitt tilført via husdyrgjødsel fra dyr som har beitet i utmark. Dette gjelder røsslyng (*Calluna*), bærlyng (*Vaccinium*), og ubestemt lyng (*Ericales*), samt einer (*Juniperus*), og urtene tistel (*Cirsium*-type), rome (*Narthecium*) og blåfjør (*Polygala*). Ellers kan naturligvis bærlyngpollen også ha kommet via latrinemateriale.

Som konklusjon kan sies at dyrkingsaktivitet, også av kálvekster, ikke kan utelukkes. Det er godt mulig at lag K12 representerer dyrkingslag som har fått tilført husdyrmøkk og/eller latrinemateriale. Lag K12 kan også representere et relativt lengre tidsperspektiv, og reflektere ulike aktiviteter gjennom tid. Den nederste pollenprøven har likhetstrekk med latrinemateriale, mens den øverste pollenprøven synes å ha sterkere innslag av møkkindikerende soppsporer og pollenkorn av lyngheiarter, som kan tyde på tilførsel av husdyrmøkk. Således kan det tenkes at pollenprøvene representerer noe forskjellig bruk over tid.

Litteratur

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

Dimbleby GW (1985) The Palynology of Archaeological sites. Academic Press Inc. 176 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 B van, Buurman J, Brinkkemper O, Schelvis J, Aptroot A, van Reenen G, Hakbijl T (2003) Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi. *Journal of Archaeological Science* 30: 873–883.

Hall VA (1989) A study of the modern pollen rain from a reconstructed 19th century farm. *Irish Naturalists' Journal* 23:82–92.

Hjelle KL (2000) Paleobotanisk undersøkelse av avsetninger under musikkpaviljongen i Bergen. Paleobotanisk rapport fra Bergen Museum, Botanisk avdeling, Universitetet i Bergen. Upublisert rapport.

Hjelle KL (2001) Eksisterte det et tettsted i Bergen i vikingtiden? Bosetningsutvikling basert på botanisk materiale. Årbok for Bergen Museum 2000, Universitetet i Bergen, s. 58–63.

Hjelle KL (2006) Botaniske analyser av prøver fra dyrkingslag på Kyrkjeide, Stryn, Sogn og Fjordane. Paleobotanisk rapport fra Bergen Museum, De Naturhistoriske Samlinger, Universitetet i Bergen. Upublisert rapport 3/2006.

Hjelle KL, Hommedal AT (2002) Holmen og Veisan – Ei kjelde til Bergen si tidlege historie. *Arkeo* 2:18–26.

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.

Overland A (2015) Paleobotaniske analyser fra Borgundgavlen, gbnr 43/1, Ålesund kommune, Møre og Romsdal, id 91851. Paleobotanisk rapport fra Avdeling for naturhistorie, Universitetsmuseet, Universitetet i Bergen. Upublisert rapport 1/2015.

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.

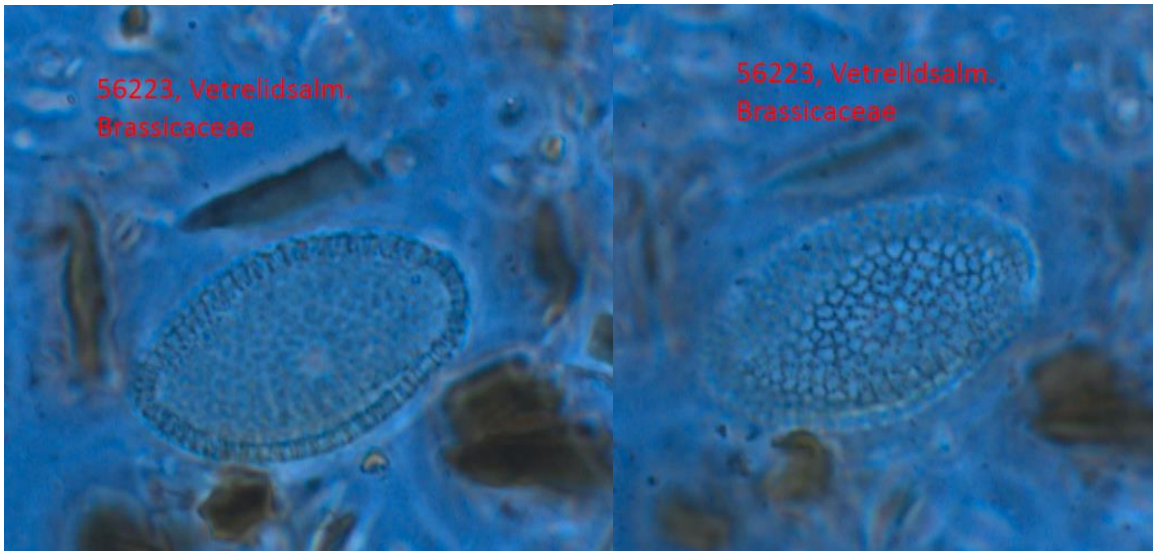
Stockmarr J (1971) Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13(4):615–621.

Vuorela I (1973) Relative pollen rain around cultivated fields. *Acta Botanica Fennica* 102:1–27.

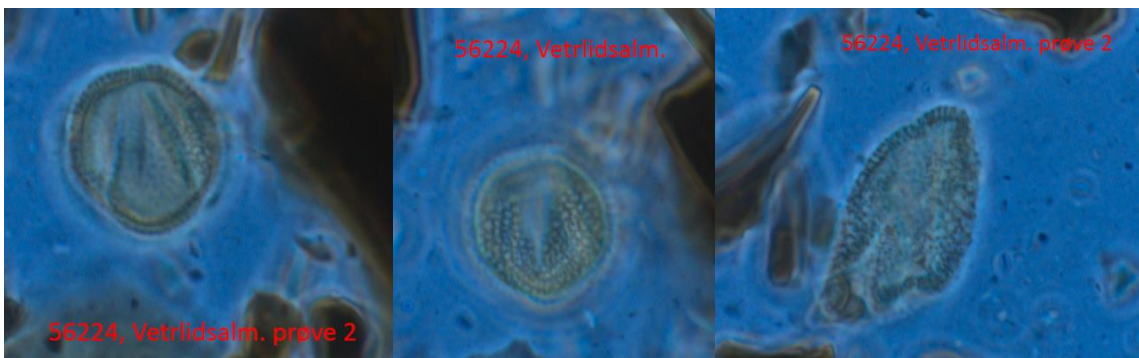
Øye I (1989) Middelalderbyens agrare trekk. Bryggen Museum, Bergen. Arne Steen Offsettrykkeri.

Appendiks

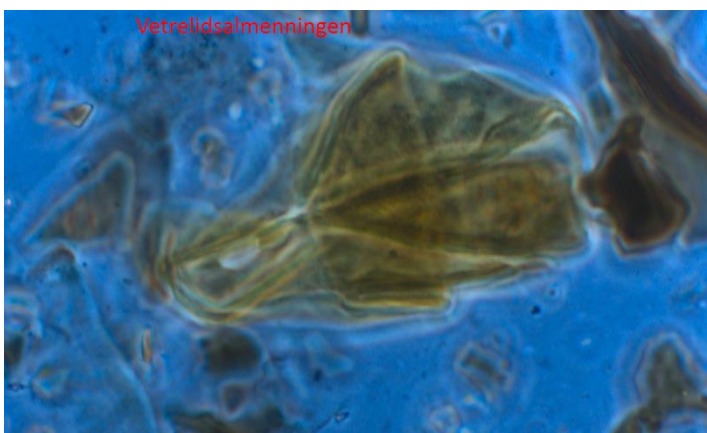
Lokaliteten er gitt botanisk BI-nummer 962, med katalognummer som angitt i Tabell 1. Fig. A-K gir foto av et utvalg taxa identifisert under analysene.



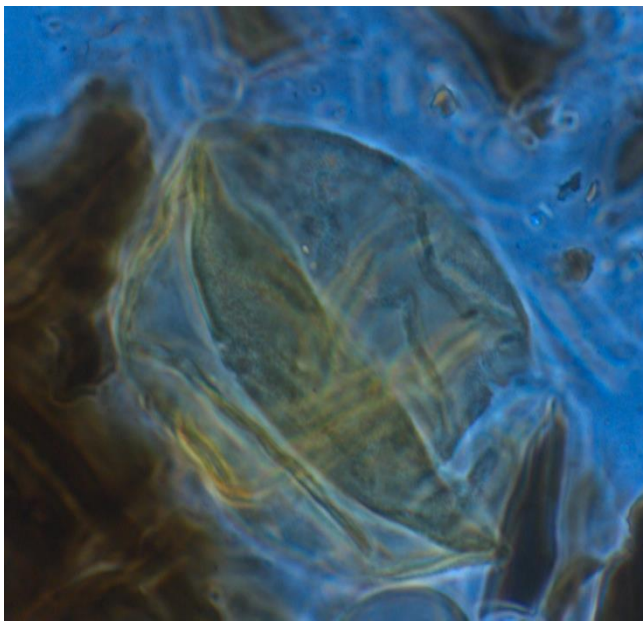
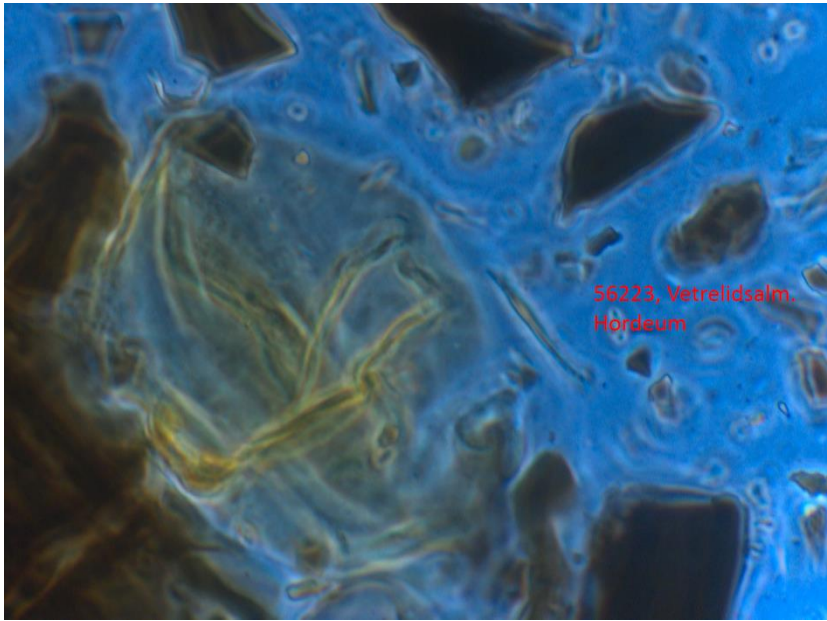
A: korsblomstfamilien *Brassicaceae* (ca. 25-30 μ), pollenprøve 1.



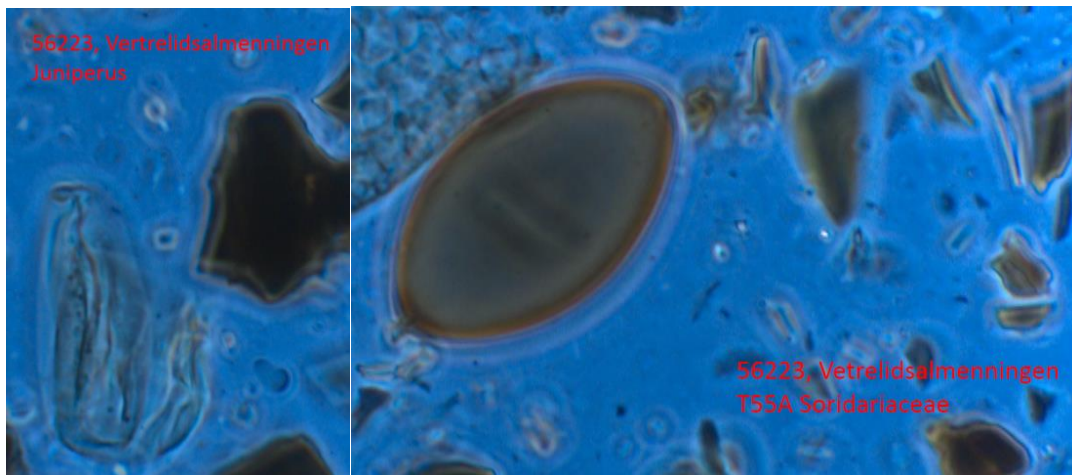
B: korsblomstfamilien *Brassicaceae* (ca. 25 μ), pollenprøve 2.



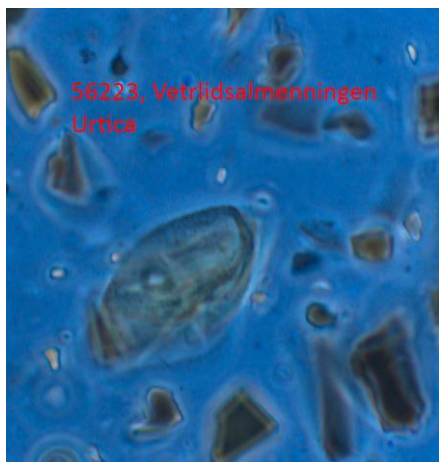
C: bygg *Hordeum*-type (40-60 μ), pollenprøve 1.



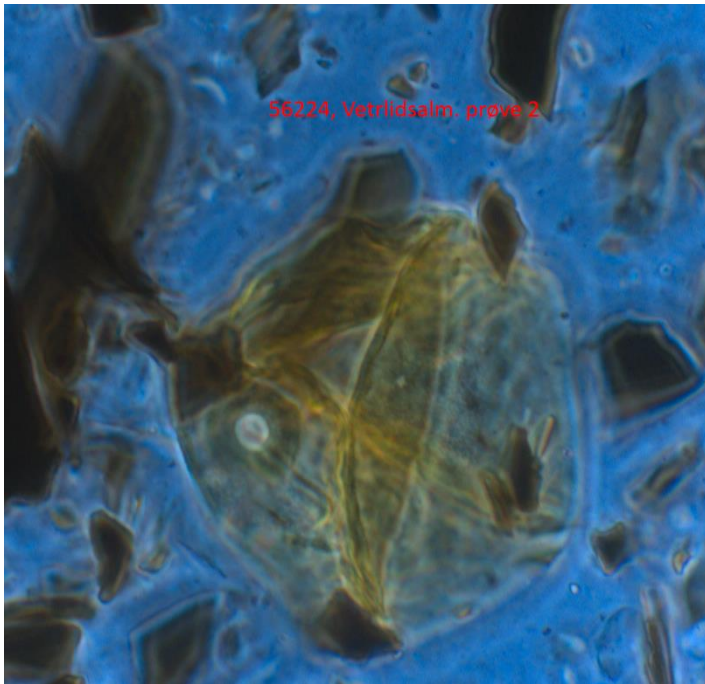
D: bygg *Hordeum*-type (40-60 μ), pollenprøve 1.



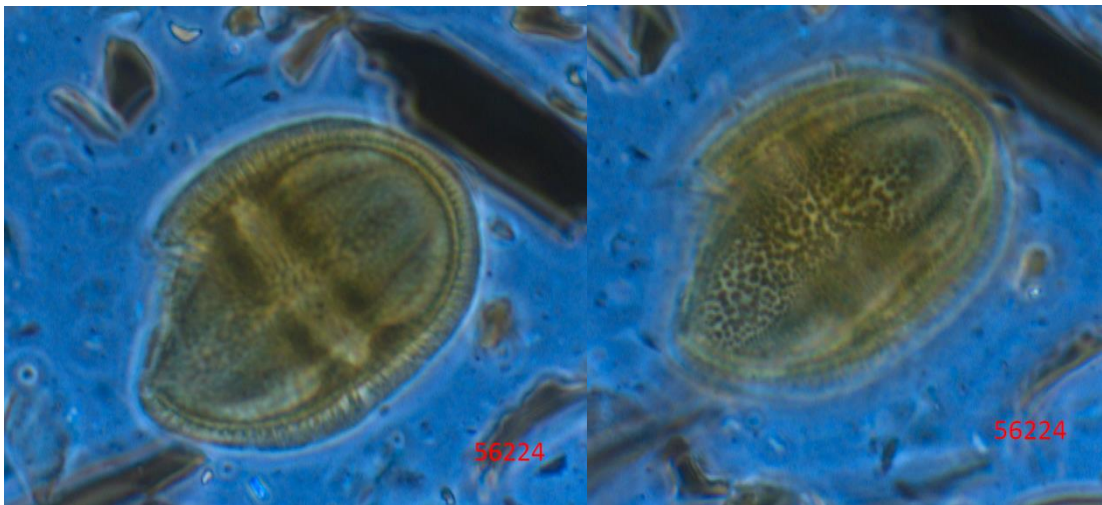
E: einer *Juniperus* og møkkindikerende soppspore T-55A *Sordariaceae*, pollenprøve 1.



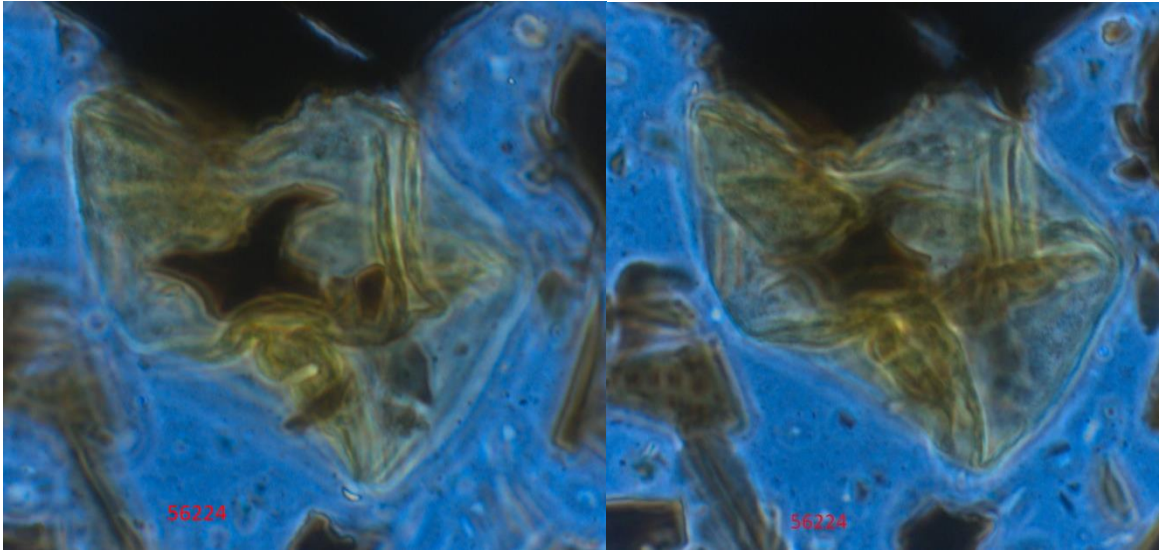
F: nesle *Urtica* (ca. 18 μ), pollenprøve 1.



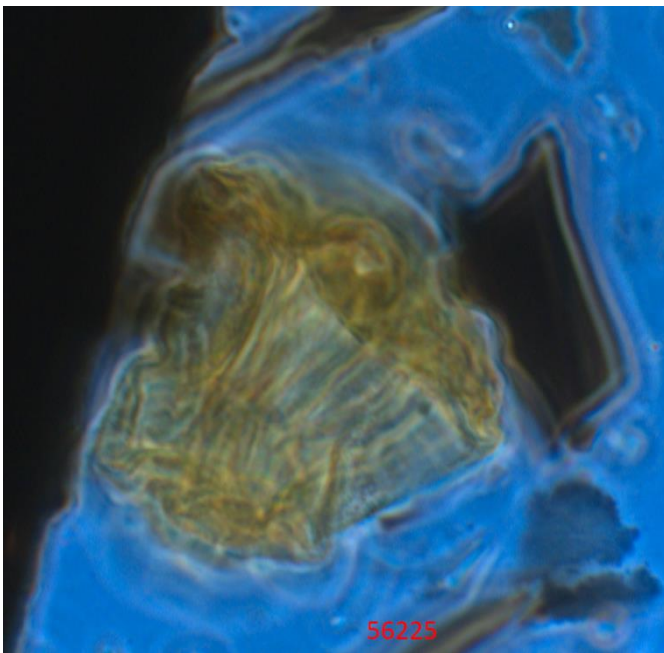
G: bygg *Hordeum*-type (40-60 μ), pollenprøve 2.



H: kornblom *Centaurea cyanus* (ca. 35 μ), innført ugras i kornåkrer, pollenprøve 2.



I: bygg *Hordeum*-type (ca. 55-60 μ), pollenprøve 2.



J: bygg *Hordeum*-type (ca. 50 μ), pollenprøve 3.



K: bygg *Hordeum*-type (ca. 70 μ), pollenprøve 3.