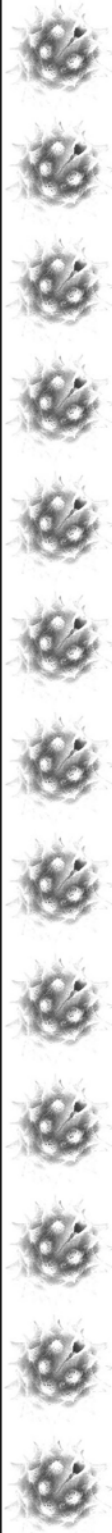




**Paleobotanisk rapport fra
De naturhistoriske samlinger, Universitetsmuseet i Bergen
Universitetet i Bergen**



Anette Overland

Paleobotaniske analyser
av dyrkingslag på
Gjerde, Voss Kommune,
Hordaland

Nr. 8 - 2013

Innhold

| | |
|----------------------------|-------|
| Innledning: | s. 1 |
| Prøveuttak: | s. 1 |
| Laboratoriemetoder: | s. 10 |
| Resultat og tolkning: | s. 11 |
| Diskusjon og oppsummering: | s. 22 |
| Litteratur: | s. 23 |
| Appendix: | s. 24 |

Innledning

De paleobotaniske prøvene ble samlet inn i tilknytning til prosjekt E16 Skulestadmo (Fig. 1). SFYK-ansvarlig var Asle B. Olsen, og feltleder var Stian Hatling. Det paleobotaniske feltarbeidet ble gjennomført av Lene S. Halvorsen.

Vegetasjonen på Gjerde i dag er fulldyrka (gjødsla) gressmark (gress, hvitkløver, løvetann, rødkløver). Dateringer fra forundersøkelsen tyder på at den undersøkte flata på Gjerde ikke ble tatt i bruk før i folkevandringstid ($1550 \pm 40/50$ BP).

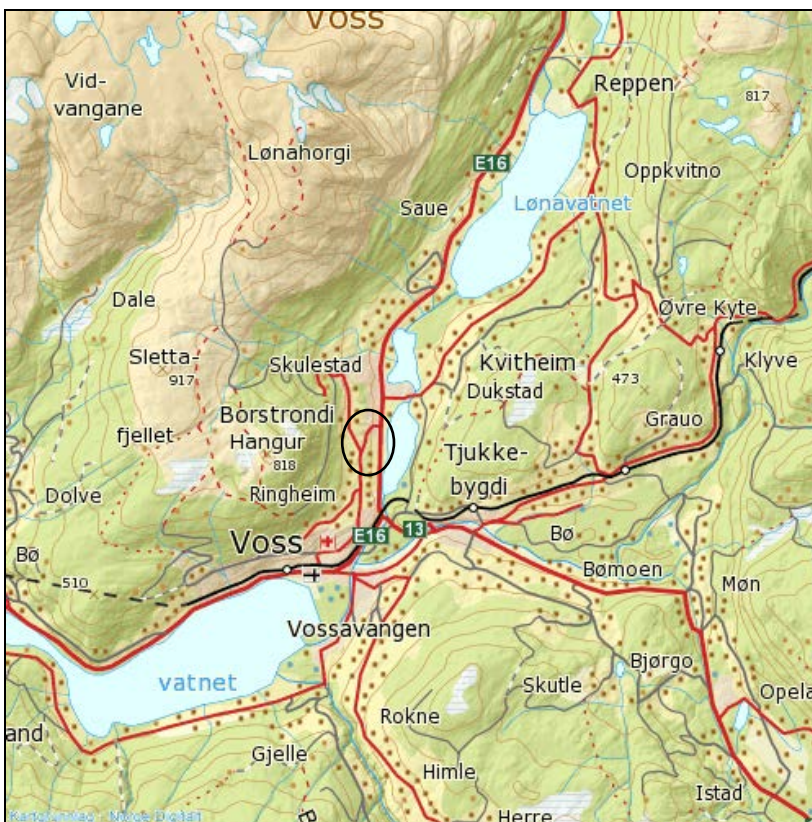
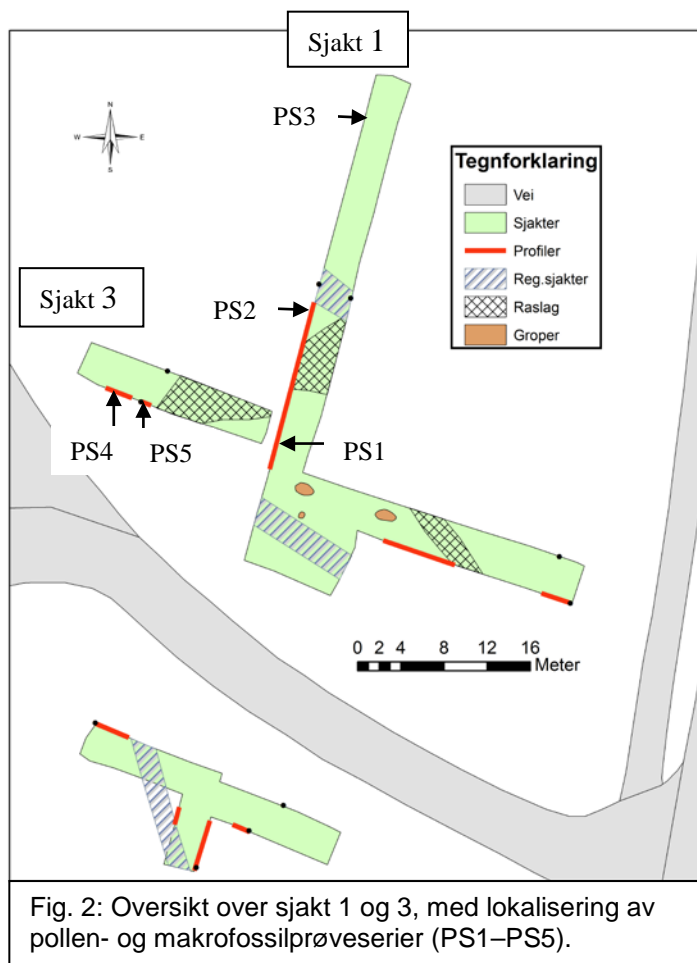


Fig. 1: Kart over området. Utgravningsområdet er sirklet inn.

Prøveuttak

Det ble tatt inn pollen- og makrofossilprøver langs sjakt 1 (PS1–PS3), og langs sjakt 3 (PS4 og PS5) (Fig. 2).



Profil 1, sjakt 1

Pollenserie 1 (PS1)

Pollenprøveserie 1 ble tatt ut fra et område i profilen der en også får med yngre (mulig middelalder/historisk) dyrkning (Fig. 3). Pollenprøvene 1–14 er tatt ved 2,95 m og der snora var 29,5 cm under overflata, og prøve 15 og 16 er tatt ved 2,70 m hvor snora var 31 cm under overflata (Fig. 4a, Tabell 1). Makrofossilprøver ble tatt ut fra samme lag som pollenprøveserien (Tabell 2). Beskrivelse av lagene er gitt i Figur 3.

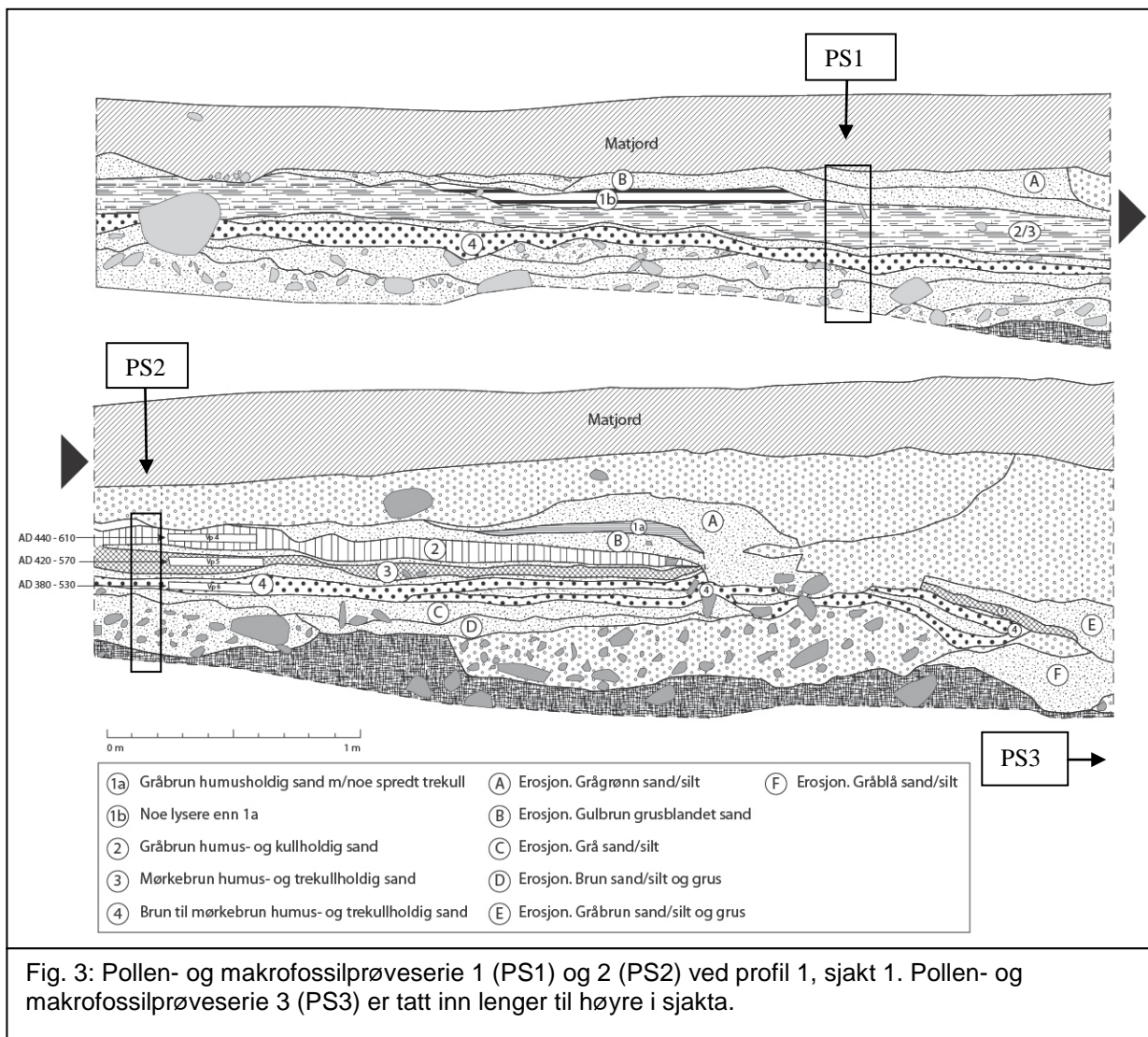


Fig. 3: Pollen- og makrofossilprøveserie 1 (PS1) og 2 (PS2) ved profil 1, sjakt 1. Pollen- og makrofossilprøveserie 3 (PS3) er tatt inn lenger til høyre i sjakta.

Tabell 1: Pollenprøveserie PS1. Profil 1, sjakt 1. Uthevede prøver ble analysert.

| Prøve-nummer | Katalog-nummer | Dybde (cm ± snor) | Dybde (cm) | Lag |
|--------------|----------------|-------------------|-------------|------------|
| 1 | 52640 | +3 | 26,5 | matjord |
| 2 | 52641 | +1 | 28,5 | A |
| 3 | 52642 | -2 | 31,5 | |
| 4 | 52643 | -4,5 | 34 | B |
| 5 | 52644 | -7 | 36,5 | |
| 6 | 52645 | -9,5 | 39 | |
| 7 | 52646 | -12,5 | 42 | 2/3 |
| 8 | 52647 | -15,5 | 45 | |
| 9 | 52648 | -20 | 49,5 | |
| 10 | 52649 | -22 | 51,5 | |
| 11 | 52650 | -26 | 55,5 | |
| 12 | 52651 | -29,5 | 59 | 4 |
| 13 | 52652 | -33,5 | 63 | |
| 14 | 52653 | -44 | 73,5 | undergrunn |
| 15 | 52654 | -6 | 37 | 1B |
| 16 | 52655 | -8,5 | 39,5 | |



Fig. 4a: Pollen- og makrofossilprøveserie 1 (PS1) ved profil 1, sjakt 1. Piler antyder uttakssted for pollenprøver.



Fig. 4b: Pollenprøveserie 2 (PS2) ved profil 1, sjakt 1. Pil antyder uttakssted for pollenprøver.

Pollenserie 2 (PS2)

Pollenprøveserie 2 (PS2) ble tatt inn rundt 4,15 m og her var snora 33,5 cm under overflata (Fig. 3 og 4b, Tabell 3). Beskrivelse av lagene er gitt i Figur 3, og oversikt over innsamlede makrofossilprøver i Tabell 2.

Tabell 2: Makrofossilprøveserie. Profil 1, sjakt 1. Uthevede prøver ble analysert.

| Prøve-serie | Prøve-nummer | Dybde (cm ± snor) | Dybde (cm) | Bredde (cm) | Lag | PPR | Katalog-nummer | |
|-------------|--------------|-------------------|------------------|----------------|-----------|--------------|----------------|-------|
| PS1 | 1 | -5,5–9 | 35,5–39 | 245–264 | 1B | 15+16 | 13352 | |
| | 2 | +3–0,5 | 27–30,5 | 310–318 | A | 2 | 13353 | |
| | 3 | -0,5–5 | 30,5–35 | | | 3 | 13354 | |
| | 4 | -5–8 | 35–38 | | | B | 4 | 13355 |
| | 5 | -8–13 | 38–43 | | 6 | | 13356 | |
| | 6 | -15–19 | 45–49 | | 2/3 | | 7+8 | 13357 |
| | 7 | -19–24,5 | 49–54,5 | | | | 9 | 13358 |
| | 8 | -24,5–29 | 54,5–59 | | 11 | 13359 | | |
| | 9 | -32–34,5 | 62–64,5 | | 4 | 12 | 13360 | |
| | 10 | -34,5–38 | 64,5–68 | | | 13 | 13361 | |
| | 11 | -39–44 | 69–74 | | 271–292 | ug | 14 | 13362 |
| PS2 | 12 | -18–21 | 51,5–54,5 | 415–428 | 2 | 18 | 13363 | |
| | 13 | -21–23 | 54,5–56,5 | | | 19 | 13364 | |
| | 14 | -27–30 | 60,5–63,5 | | 3 | 21 | 13365 | |
| | 15 | -30–32,5 | 63,5–66 | | | 23 | 13366 | |
| | 16 | -37–39 | 70,5–72,5 | | | 4 | 24+25 | 13367 |
| | 17 | -39–41,5 | 72,5–75 | | C | 26 | 13368 | |
| | 18 | -41,5–44 | 75–77,5 | | | 27 | 13369 | |
| PS3 | 19 | -48–50 | 60–62 | 1404–1420 | IV | 38 | 13370 | |
| | 20 | -50–53 | 62–65 | | | 39 | 13371 | |
| | 21 | -53–55,5 | 65–67,5 | V | 40 | 13372 | | |
| | 22 | -55–57,5 | 67,5–69,5 | | 41 | 13373 | | |
| | 23 | -57,5–60,5 | 69,5–72,5 | | 42+43 | 13374 | | |
| | 24 | -60,5–65 | 72,5–77 | | 44+45 | 13375 | | |
| | 25 | -65–68,5 | 77–80,5 | VI | 46 | 13376 | | |
| | 26 | -73,5–76 | 85,5–88 | VIII | 49 | 13377 | | |
| | 27 | -70–73 | 80–83 | 1527–1542 | V/VIII | 51+52 | 13378 | |
| | 28 | -73–77 | 83–87 | | | 53+54 | 13379 | |

Tabell 3: Pollenprøveserie PS2. Profil 1, sjakt 1. Prøve 17–24 er ved 4,11 m, 25–26 ved 4,15 m, og 27–28 ved 4,19 m. Uthevede prøver ble analysert.

| Prøve-nummer | Dybde (cm ± snor) | Dybde (cm) | Lag | Katalog-nummer |
|--------------|-------------------|-------------|-----------------------|-------------------|
| 17 | -18 | 51,5 | Sandlag under matjord | 52656 |
| 18 | -20,5 | 54 | 2 | 52657 |
| 19 | -22,5 | 56 | | 52658 |
| 20 | -26 | 59,5 | | Sandlinse i lag 2 |
| 21 | -28,5 | 62 | 3 | 52660 |
| 22 | -30,5 | 64 | | 52661 |
| 23 | -33 | 66,5 | | 52662 |
| 24 | -36 | 69,5 | 4 | 52663 |
| 25 | -37,5 | 71 | | 52664 |
| 26 | -39,5 | 73 | | C |
| 27 | -41,5 | 75 | undergrunn | 52666 |
| 28 | -45 | 78,5 | | 52667 |

Pollenserie 3 (PS3)

En pollenprøveserie (PS3) ble tatt inn fra den nordligste delen av sjakta, ved 14,20 m. Snora var 12 cm under overflata ved prøvene 29–50, og 10 cm under overflata ved prøvene 51–54 (Tabell 4, Fig. 5). Makrofossilprøvene er plassert i Tabell 2, sammen med makrofossilprøvene fra PS1 og PS2. Laginndelinga her er ikke den samme som ved PS1 og PS2, men er nummerert fra topp (lag I) til bunn (lag V).

Tabell 4: Pollenprøveserie PS3. Profil 1, sjakt 1. Uthevede prøver ble analysert.

| Prøve-nummer | Dybde (cm ± snor) | Dybde (cm) | Uttaks-sted (m) | Lag | Katalog-nummer |
|--------------|-------------------|-------------|-----------------|--------------|----------------|
| 29 | -17 | 29 | 14,26 | I | 52668 |
| 30 | -20,5 | 32,5 | | II | 52669 |
| 31 | -24 | 36 | | | 52670 |
| 32 | -26,5 | 38,5 | | | 52671 |
| 33 | -29,5 | 41,5 | | III | 52672 |
| 34 | -33 | 45 | | | 52673 |
| 35 | -36,5 | 48,5 | | | 52674 |
| 36 | -39,5 | 51,5 | | | 52675 |
| 37 | -42 | 54 | | | 52676 |
| 38 | -47 | 59 | | IV | 52677 |
| 39 | -49,5 | 61,5 | | | 52678 |
| 40 | -51,5 | 63,5 | | V | 52679 |
| 41 | -55 | 67 | | | 52680 |
| 42 | -58 | 70 | | | 52681 |
| 43 | -61 | 73 | | | 52682 |
| 44 | -65 | 77 | | | 52683 |
| 45 | -67 | 79 | | | 52684 |
| 46 | -68,5 | 80,5 | | | VI |
| 47 | -72 | 84 | | VII | 52686 |
| 48 | -74 | 86 | | | 52687 |
| 49 | -77 | 89 | VIII | 52688 | |
| 50 | -81 | 93 | IX | 52689 | |
| 51 | -67 | 77 | 15,46 | V | 52690 |
| 52 | -70,5 | 80,5 | | | 52691 |
| 53 | -75,5 | 85,5 | | | 52692 |
| 54 | -74 | 84 | 15,36 | | 52693 |



Fig. 5: Pollenprøveserie 3 (PS3) ved profil 1, sjakt 1.

Profil 4, sjakt 3

Prøveserie 4 (PS4)

Det ble tatt inn en pollen- og makrofossilprøveserie ved profil 4 i sjakt 3 (Fig. 6 og 7, Tabell 5 og 6). Laginndelingen er gitt i Fig. 6. I denne profilen ble lag 8 datert til eldre bronsealder (forundersøkelse av Hordaland Fylkeskommune).

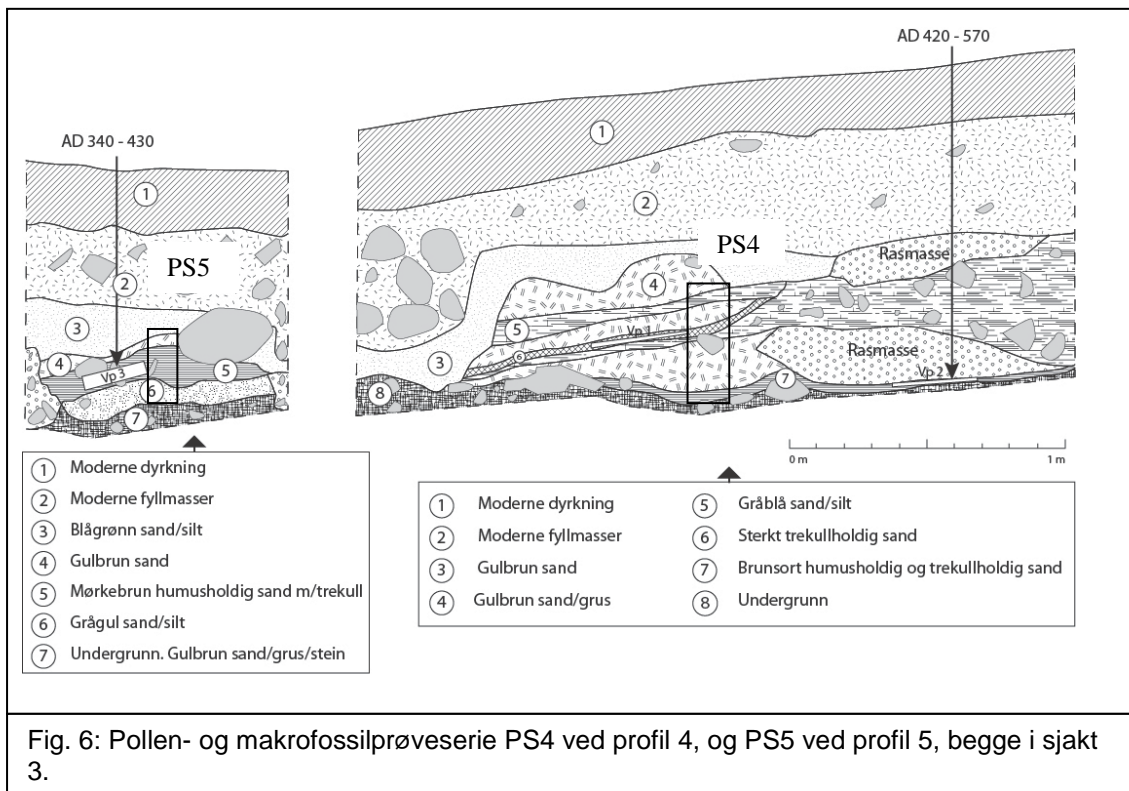


Fig. 6: Pollen- og makrofossilprøveserie PS4 ved profil 4, og PS5 ved profil 5, begge i sjakt 3.



Fig. 7: Pollenprøveserie 4 (PS4) ved profil 4, sjakt 3.

Tabell 5: Pollenprøveserie PS4. Profil 4, sjakt 3 (ved prøveuttaket er topp lag 5 = 75 cm under overflata). Uthevede prøver ble analysert.

| Prøve-nummer | Dybde (cm ± snor) | Dybde (cm) | Lag | Katalog-nummer |
|--------------|-------------------|--------------|-----|----------------|
| 55 | -2 | 77 | 5 | 52694 |
| 56 | -5,5 | 80,5 | 4 | 52695 |
| 57 | -8 | 83 | | 52696 |
| 58 | -11 | 86 | 6 | 52697 |
| 59 | -14 | 89 | 5 | 52698 |
| 60 | -16,5 | 91,5 | 4 | 52699 |
| 61 | -19 | 94 | | 52700 |
| 62 | -23,5 | 98,5 | | 52701 |
| 63 | -26 | 101 | | 52702 |
| 64 | -30 | 105 | 8 | 52703 |
| 65 | -33 | 108 | | 52704 |
| 66 | -35,5 | 110,5 | | 52705 |

Tabell 6: Makrofossilprøveserie. Profil 4 og 5, sjakt 1. Uthevede prøver ble analysert.

| Prøve-serie | Prøve-nummer | Dybde (cm ± snor) | Dybde (cm) | Bredde (cm) | Lag | PPR | Katalog-nummer |
|-------------|--------------|-------------------|-------------------|-------------|----------|--------------|----------------|
| PS5 | A | -5--10 | 64--69 | 15 | 5 | 68+69 | 13380 |
| | B | -10--15 | 69--74 | 7 | | 70--72 | 13381 |
| PS4 | C | -9,5--12,5 | 84,5--87,5 | 17 | 6 | 58 | 13382 |
| | D | -32--37 | 107--114 | 12 | 8 | 65+66 | 13383 |

Profil 5, sjakt 3

Prøveserie 5 (PS5)

Det ble tatt inn en pollen- og makrofossilprøveserie ved profil 5 i sjakt 3 (Fig. 6 og 8, Tabell 7 og 6). Beskrivelse av lagene er gitt i figur 6.

Tabell 7: Pollenprøveserie PS5. Profil 5, sjakt 3 (ved prøveuttaket er topp lag 4 = 59 cm under overflata).

| Prøve-nummer | Dybde (cm ± snor) | Dybde (cm) | Lag | Katalog-nummer |
|--------------|-------------------|-------------|-----|----------------|
| 67 | -2 | 61 | 4 | 52706 |
| 68 | -5,5 | 64,5 | 5 | 52707 |
| 69 | -8,5 | 67,5 | | 52708 |
| 70 | -12 | 71 | | 52709 |
| 71 | -14 | 73 | | 52710 |
| 72 | -16 | 75 | | 52711 |
| 73 | -19 | 78 | 6 | 52712 |
| 74 | -22 | 81 | | 52713 |



Fig. 8: Pollenprøveserie 5 (PS5) ved profil 5, sjakt 3.

Laboratoriemetoder

Makrofossilanalyse

Jordprøvene til makrofossilanalyse ble vasket gjennom siler med maskestørrelse 1, 0,5 og 0,25 mm. For å fjerne minerogent materiale fra prøvene ble de flottert før prøvene ble lufttørket og analysert. Til både sortering og analyse ble en Zeiss stereolupe (Discovery.V20) med forstørrelse 4× til 14× benyttet. Til hjelp med bestemmelsene ble Cappers *et al.* (2006) og referansesamlingen av makrofossiler ved Universitetet i Bergen benyttet. Resultatet er vist i tabell som viser antall makrofossiler (ikke prosent), og er klassifisert etter om de er forkullet eller uforkullet. Mengden trekull og rotfilt er angitt på en skala fra 4 (veldig mye) til 1 (lite), og trekull er også angitt i volum (ml). Analysene ble gjort av Lene S. Halvorsen og Anette Overland. Nomenklaturen følger Lid & Lid (2005).

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). Soppsporen *Sordariaceae* (T-55A) er bestemt ut fra Geel *et al.* (2003), *Gelasinospora* (T-1) er etter Geel (1978), og T-114 (Scalariform perforasjonsplate av bjørk, or, hassel eller pors) etter Pals *et al.* (1980). Uidentifiserte pollenkorn ble registrert i egen gruppe (varia), og trekullstøv over 10µ 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 (varia). Prosentverdiene for sporer og trekull er beregnet ut fra ΣP + forekomsten av den aktuelle fossiltypen. I pollendiagrammene er de reelle prosentverdiene vist med sorte kurver. De lyse kurvene representerer 10× forstørrelse. Diagrammene er oppstilt alfabetisk innenfor grupperingene trær, busker (B), urter, sporeplanter og NNP (non-pollen palynomorphs). Diagrammene angir også dybde og lagnummer. Pollendiagrammet er tegnet i Core 2.0 (Natvik & Kaland 1993). Nomenklatur for høyere planter følger Lid & Lid (2005).

Resultat og tolkning

Profil 1, sjakt 1 (pollenserie 1 og 2)

Det ble analysert fem pollenprøver fra serie 1 og tre pollenprøver fra serie 2. Prøveseriene er presentert i hvert sitt pollendiagram, inndelt på bakgrunn av lagene som beskrevet i felt. Pollenprøven fra lag 4 i pollenserie 1, og fra undergrunnen i pollenserie 2, er utelatt fra presentasjon av resultat og tolkning da disse var bortimot pollentomme.

Lag A:

Pollenprøven fra lag A er karakterisert ved ca. 27 % treslagspollen og knappe 73 % urtepollen (Fig. 9). Treslagspollenet består hovedsaklig av or (*Alnus*) og 4 % bjørk (*Betula*), mens furu (*Pinus*), hassel (*Corylus*) og rogn (*Sorbus*) har lave verdier. Urtene domineres av gress (*Poaceae*) med 53 %, mens halvgress oppnår 4 %. Av urter som kan indikere beiteaktivitet er engsyre/småsyre (*Rumex Sect. acetosa*) og engsoleie (*Ranunculus acris*-type) relativt bra representert, men også smalkjempe (*Plantago lanceolata*) registreres (jfr. Behre 1981). Perikum (*Hypericum*) kan representere slått engvegetasjon, mens då (*Galeopsis*) ofte representerer åkerugress. Mengden bregnesporer (*Dryopteris*-type) er vel 65 %, og trekullverdien er over 30 %. Den møkkindikerende soppsporen *Sordariaceae* er registrert.

Lokaliteten kan ha vært en åpen slåtteeing/beitemark med noe oredominert pionerskog i nærheten. Engsyre/småsyre (*Rumex Sect. acetosa*) og då (*Galeopsis*) kan indikere dyrkningsaktivitet. Laget ble i felt tolket som et mulig dyrkingslag.

Lag 1B:

Pollenprøven fra lag 1B er karakterisert ved ca. 22 % treslagspollen, 2 % einer (*Juniperus*), og ca. 72 % urtepollen (Fig. 9). Treslagspollenet består hovedsakelig av or (*Alnus*) med 19 %, mens urtepollenet domineres av gress (*Poaceae*) med 35 %. Både halvgress og kurvplanter (*Asteraceae Sect. Cichorioideae*) oppnår ca. 4 %. Av urter som kan indikere beiteaktivitet er engsyre/småsyre (*Rumex Sect. acetosa*) representert med 8 %, og engsoleie (*Ranunculus acris*-type) med 6 %, mens ryllik (*Achillea*-type), blåklukke (*Campanula*) og maure (*Galium*) har lavere verdier. Andelen bregnesporer (*Dryopteris*-type) er bortimot 100 %, og trekullverdien er over 90 %.

En makrofossilprøve (M1, prøve 1) inneholdt en del trekull, tre *Cenococcum* sopp sclerotier (sopp som indikerer forstyrrede lokaliteter) (Jensen 1974, Miller *et al.* 1993), og en frukt av dyrknings/skrotemarksindikatoren melde (*Chenopodiaceae*) (Tabell 11). Også uforkulla frukter av starr (*Carex*), meldestokk (*Chenopodium album*) og gress (*Poaceae*) ble notert.

Laget ble i felt tolket som et mulig dyrkingslag. Åkerindikatoren småsyre, kan være representert i pollentypen *Rumex Sect. acetosa*, men andre typiske åkerindikatorer er ikke registrert. Pollenprøven har heller flere indikasjoner på beiteaktivitet. Lokaliteten kan ha vært en åpen beitemark/slåtteeing med noe ore-dominert pionerskog i nærheten, men dyrkningsaktivitet kan ikke utelukkes.

Lag 2/3:

Fra lag 2/3 ble det analysert en pollenprøve fra PS1 (Fig. 9), og en fra PS2 (Fig. 10). Pollenprøven fra prøveserie 1 er karakterisert ved ca. 30 % treslagspollen, og ca. 70 % urtepollen. Treslagspollenet består hovedsaklig av 20 % or (*Alnus*), 5 % bjørk (*Betula*) og lave verdier hassel (*Corylus*), furu (*Pinus*) og rogn (*Sorbus*). Urtene domineres av gress

(*Poaceae*) med 48 %, mens engsyre/småsyre (*Rumex Sect. acetosa*) er representert med 7 %. Urter som kan indikere beiteaktivitet er engsoleie (*Ranunculus acris*-type), hvitkløver (*Trifolium repens*-type) og smalkjempe (*Plantago lanceolata*). Kornpollen (*Cerealia*) er registrert med ett pollenkorn, og åkerindikatoren korsblomstfamilien (*Brassicaceae*). Andelen bregnesporer (*Dryopteris*-type) er 70 %, og trekullverdien er over 60 %. Den møkkindikerende soppen *Sordariaceae* er registrert.

Pollenserie 2 har høyere verdier av or (*Alnus*) og trekull, og lavere verdier av gress (*Poaceae*). Mangfoldet av pollentyper og pollensummen er også mye lavere her.

En makrofossilprøve fra lag 3 (M2, prøve 14) inneholdt en del trekull, to *Cenococcum* sopp sclerotier og en forkulla frukt av gress (*Poaceae*) (Tabell 11). Et uforkulla frø av siv (*Juncus*) ble notert.

Laget ble i felt tolket som dyrkningslag. Kornpollen ble registrert, og åkerindikatoren småsyre kan være representert i pollentypen *Rumex Sect. Acetosa*. Pollenprøven har også indikasjoner på beiteaktivitet. Lokaliteten har mest sannsynlig vært åpen, med ore-dominert pionerskog i nærheten, og kan ha vært vekselvis brukt til dyrkning og beitemark.

En dateringsprøve (VP4) ble sent inn fra lag 2 i nærheten av PS2 (Fig. 3), og denne gav alderen AD 440–610 (folkevandringstid–overgangen til merovingertid), og en dateringsprøve fra lag 3 (VP5) gav alderen AD 420–570 (folkevandringstid).

Lag 4:

Lag 4 er representert med en pollenprøve i hver av prøveseriene PS1 og PS2, begge med lav pollensum. Pollenprøven fra PS2 er karakterisert ved ca. 40 % treslagspollen, hovedsakelig or (*Alnus*), 42 % gress (*Poaceae*), og 5 % ubestemte pollenkorn. Pollenprøven har over 90 % bregnesporer (*Dryopteris*-type) og 78 % trekull.

En makrofossilprøve (M1, prøve 10) inneholdt en del trekull, tre *Cenococcum* sopp sclerotier og forkulla frukter av marikåpeslekta (*Alchemilla*), hønsegras (*Persicaria maculosa*), gress (*Poaceae*), halvgress (*Cyperaceae*; mulig myrull, *Eriophorum*) og bringebær (*Rubus idaeus*) (Tabell 11).

Laget ble i felt tolket som dyrkningslag. Pollenprøven indikerer en gressdominert og relativ åpen vegetasjonstype med oreskog i nærheten, men usikkerheten er stor på grunn av dårlig oppbevaringsforhold for pollen og dermed lav pollensum. Makrofossilprøven indikerer en forstyrret og kulturpåvirket gressdominert vegetasjonstype.

En dateringsprøve (VP6) ble sent inn fra lag 4 i nærheten av pollenserie 2 (Fig. 3), og denne gav alderen AD 380–530 (romertid–folkevandringstid).

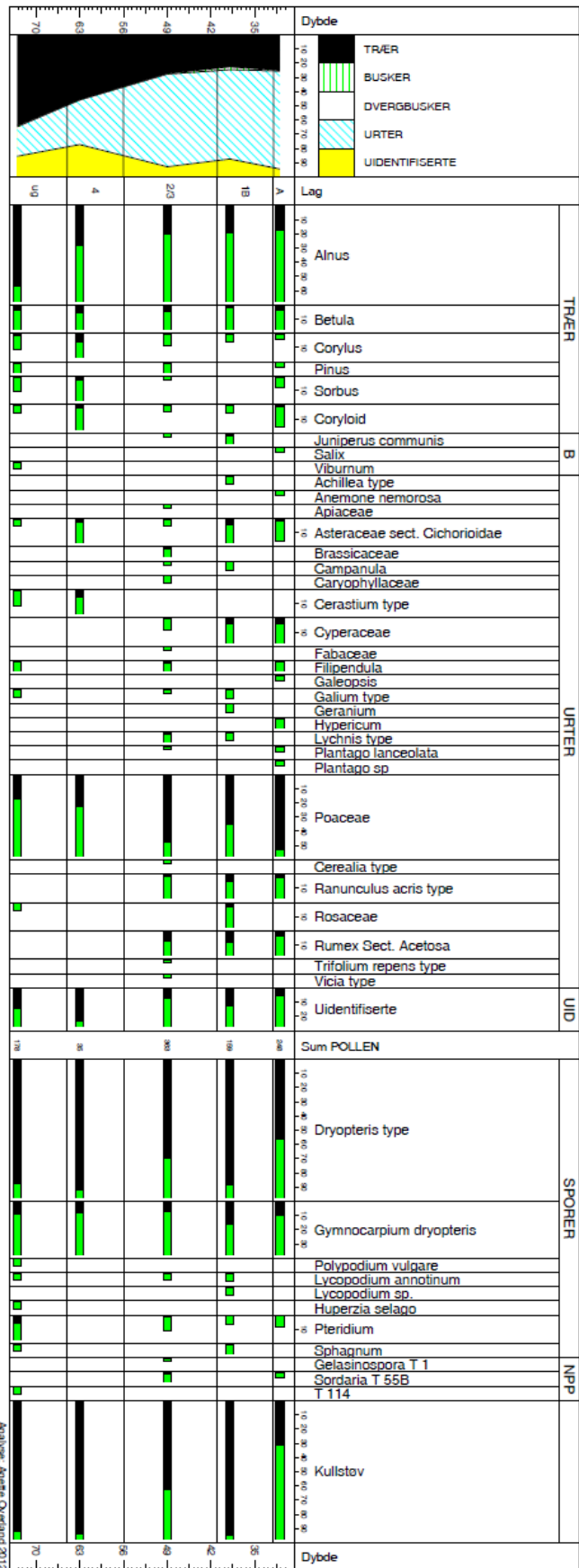


Fig. 9: Pollendiagram PS1 fra profil 1, sjøkt 1.

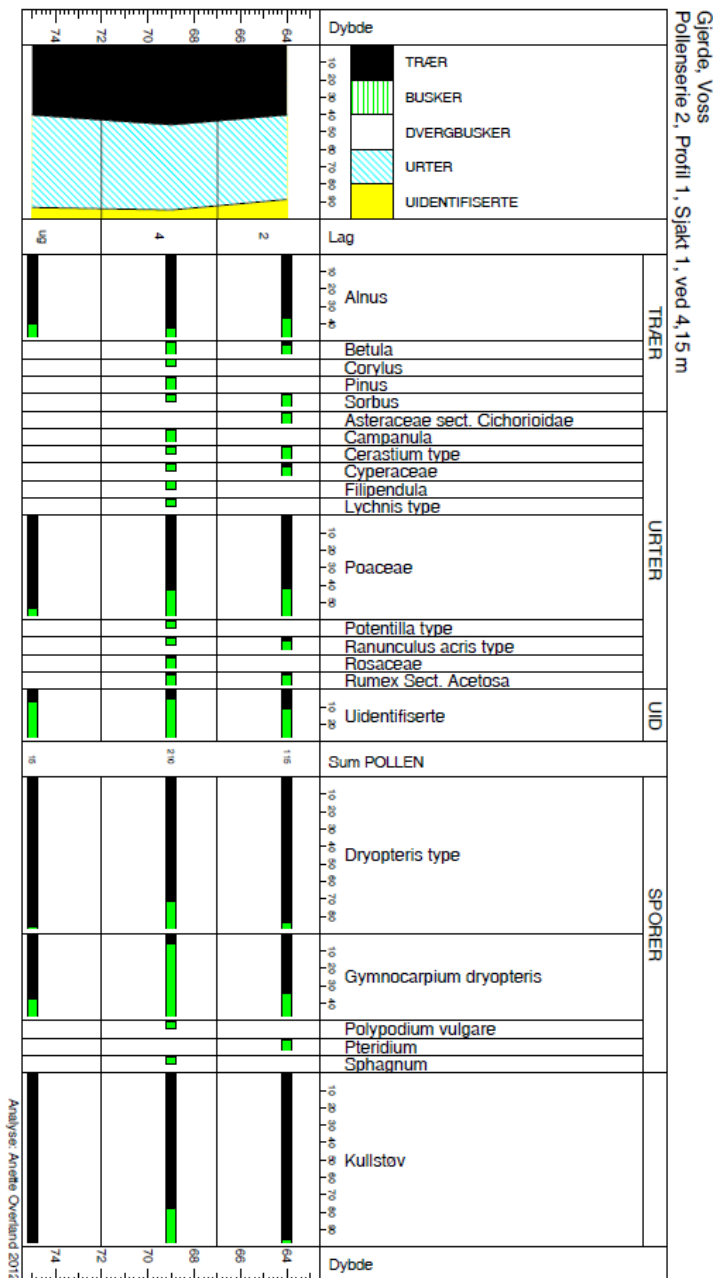


Fig. 10: Pollendiagram PS2 fra profil 1, sjøkt 1.

Undergrunn:

Undergrunnen er representert med en pollenprøve i hver av prøveseriene 1 og 2, begge med lav pollensum. I pollenserie 1 karakteriseres pollenprøven ved ca. 60 % treslagspollen, mesteparten or (*Alnus*), ca. 20 % urtepollen, hovedsakelig gress (*Poaceae*), og 20 % ubestemte pollenkorn. Det er høy andel bregnesporer (*Dryopteris*-type) og trekull. En makrofossilprøve (M2, prøve 18) inneholdt en del trekull, en *Cenococcum* sopp sclerotie og forkulla frukter av gress (*Poaceae*) (Tabell 11).

Dette gir indikasjoner på forstyrret jordsmonn, lokal oreskog med gressvegetasjon, og bruk av ild.

Tabell 11: Analyserte makrofossilprøver fra Gjerde, Voss.

| Gjerde, Voss | | | | | | | | | | Forkulla | | | | | | | | | | | | | Uforkulla | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------------|---------------|------------|--------|-------|-----------|-----|-------------------------|----------------|--------------|---------|------------|------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------|--------|------------------|---|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------|--------|---|--|--|
| Makrofossilprøve | Størrelse på sil (mm) | Katalognummer | Prøveserie | Profil | Sjakt | Dybde | Lag | Volum på jordprøve (ml) | Trekull mengde | Trekull (ml) | Rotfilt | Cenococcum | <i>Alchemilla</i> (cf) frukt | <i>Carex</i> frukt | <i>Chenopodium album</i> frukt | <i>Chenopodiaceae</i> frukt | <i>Corylus</i> , hassel, nøtteskall | <i>Cyperaceae</i> cf <i>erriophorum</i> frukt | <i>Persicaria maculosa</i> frukt | <i>Poaceae</i> frukt | <i>Poaceae</i> (cf) frukt | <i>Ranunculus acris/repens</i> frukt | <i>Rubus idaeus</i> , bringebær, frukt | Uidentifisert frø/frukt | ukjent | ukjent plantedel | <i>Alnus</i> , <i>Betula</i> eller <i>Corylus</i> kvist | <i>Alnus</i> , knopp | <i>Juncus</i> frø | <i>Carex</i> frukt | <i>Chenopodium album</i> frukt | <i>Poaceae</i> frukt | Cocong | | | |
| 1 | 1 | 13352 | M1 | 1 | 1 | 35,5–39 | 1B | 200 | *4 | 5 *2 | | 3 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 | | | | | | | | *4 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,25 | | | | | | | | *4 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 1 | 13361 | M1 | 1 | 1 | 64,5–68 | 4 | 214 | *4 | 15 *2 | | 3 | 1 | | | | | 1 | 1 | 8 | | 3 | 2 | | 3 | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 | | | | | | | | *4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,25 | | | | | | | | *4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 1 | 13365 | M2 | 1 | 1 | 60,5–63,5 | 3 | 210 | *4 | 17 | | 2 | | | | | | | 1 | | | | 2 | | 2 | | | 1 | | | | | | | | |
| | 0,5 | | | | | | | | *4 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,25 | | | | | | | | *4 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 1 | 13369 | M2 | 1 | 1 | 75–77,5 | ug | 200 | *4 | 2 | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | 1 | | |
| | 0,5 | | | | | | | | *4 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,25 | | | | | | | | *4 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | 1 | 13382 | M4 | 4 | 3 | 84,5–87,5 | 6 | 210 | *4 | 30 *2 | | 50+ | | 1 | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| | 0,5 | | | | | | | | *4 | 9,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,25 | | | | | | | | *4 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | 1 | 13383 | M4 | 4 | 3 | 107–114 | 8 | 160 | *4 | 15 | | 7 | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 | | | | | | | | *4 | 2,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,25 | | | | | | | | *4 | 2,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

*4: veldig mye
*3: relativt mye
*2: noe
*1: lite

Profil 1, sjakt 1 (pollenserie 3)

Det ble analysert fire pollenprøver fra PS3 (Fig. 11).

Lag IV:

Lag IV er karakterisert ved 20 % treslagspollen, hovedsakelig or (*Alnus*) og bjørk (*Betula*), 62 % gresspollen (*Poaceae*), og 6 % engsyre/småsyre (*Rumex Sect. acetosa*). Urter som kan indikere beiteaktivitet er engsoleie (*Ranunculus acris*-type), hvitkløver (*Trifolium repens*-type) og smalkjempe (*Plantago lanceolata*). Bygg (*Hordeum*) er registrert, og åkerindikatorerne melde (*Chenopodiaceae*) og korsblomster (*Brassicaceae*). Pollenprøven har ca. 50 % bregnesporer og 79 % trekull. *Sordaria* (T-55B) er registrert.

Pollenprøven indikerer en gressdominert og åpen vegetasjonstype med oreskog i nærheten. Pollenkorn av bygg og åkerindikatorer tyder på at lokaliteten har vært oppdyrket. Registrering av *Sordaria* kan indikere at gjødsel be brukt, men kan også være spredt via beiteaktivitet.

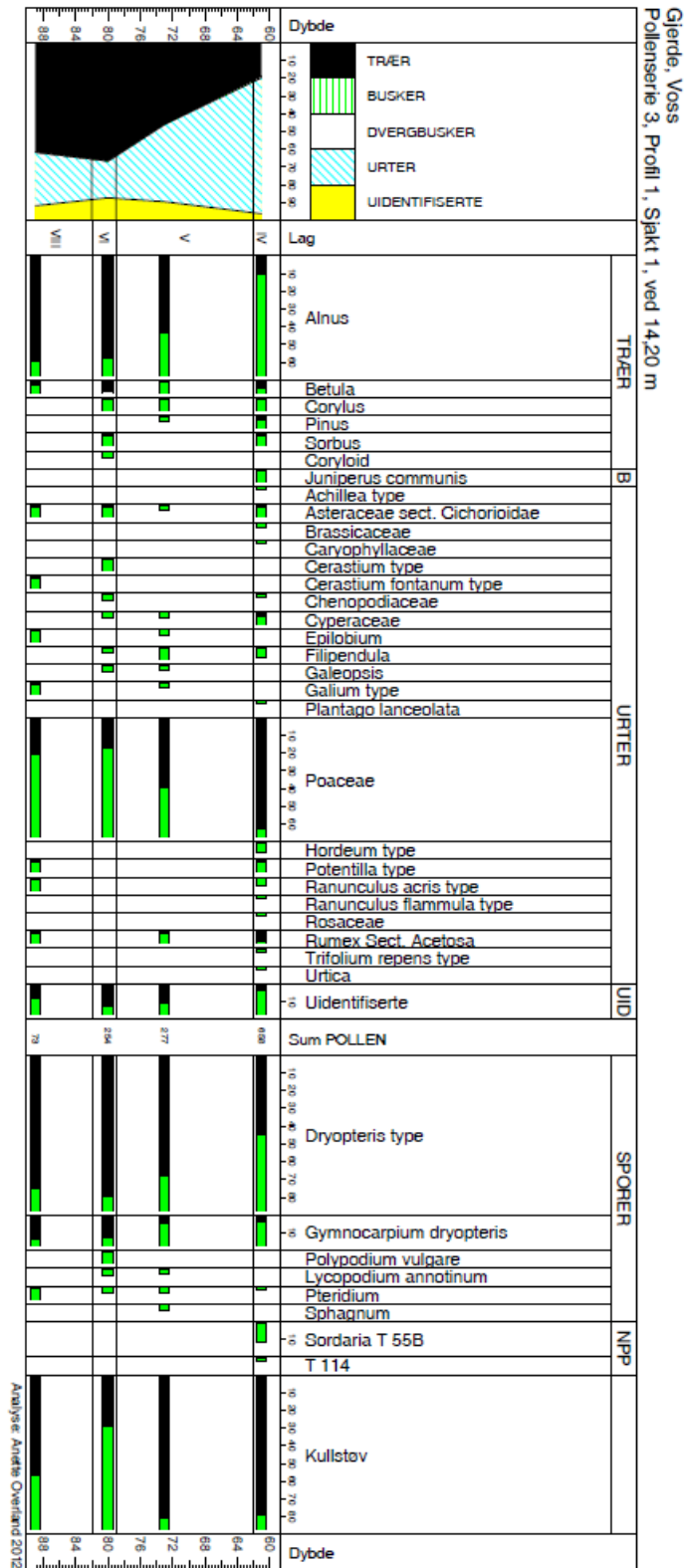


Fig. 11: Pollendiagram PS3 fra profil 1, sjakt 1.

Lag V:

Lag V er karakterisert ved 45 % treslagspollen, hovedsakelig or (*Alnus*), 40 % gresspollen (*Poaceae*), og 10 % ubestemte pollenkorner. Det er få urter registrert, deriblant engsyre/småsyre (*Rumex Sect. acetosa*). Pollenprøven har ca. 75 % bregnesporer og 80 % trekull.

Pollenprøven indikerer en gressdominert og åpen vegetasjonstype med oreskog i nærheten. Lokaliteten kan ha vært beitet.

Lag VI og VIII:

Begge lagene er karakterisert ved 60–65 % treslagspollen, hovedsakelig or (*Alnus*), og ca. 25–30 % urtepollen, det meste gress (*Poaceae*). Pollenprøven fra lag VI har flere pollentyper registrert, men har også høyere pollensum. Pollenprøvene har ca. 75–80 % udiffereensierte bregnesporer (*Dryopteris*-type) og 15 % fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*). Andelen trekull er 30–55 %.

Pollenprøvene indikerer trolig en relativt åpen, beitet oreskog.

Profil 4, sjakt 3 (pollenserie 4)

Lag 6:

En pollenprøve er fra lag 6, men kun 17 pollenkorner er registrert (Fig. 12), noe som ikke gir grunnlag for tolkning. Pollenprøven inneholdt store mengder mikroskopisk trekull.

En makrofossilprøve (M4, prøve C) fra laget inneholdt en del trekull, mer enn 50 *Cenococcum* sopp sclerotier, og forkulla frukter av dyrkningsindikatorerne meldestokk (*Chenopodium album*) og hønsegras (*Persicaria maculosa*). Også frukter av gress (*Poaceae*), bringebær (*Rubus idaeus*) og eng/krypsoleie (*Ranunculus acris/repens*) ble registrert. En forkulla knopp av or (*Alnus*) og en forkulla kvist av enten or (*Alnus*), bjørk (*Betula*) eller hassel (*Corylus*) ble notert.

På bakgrunn av makrofossilprøven kan det antas at laget representerer et dyrkningslag. Sopp sclerotier av *Cenococcum* indikerer forstyrret jordsmonn, og det er registrert forkullede frukter av åker- og beitemarksindikatorer, i tillegg til mye trekull. Det er mulig at lokaliteten har vært beitet i brakke perioder.

Lag 5:

Lag 5 er karakterisert ved ca. 70 % urtepollen, 20 % treslagspollen, og 9 % uidentifiserte pollenkorner (Fig. 12). Or (*Alnus*) dominerer treslagspollenet med 11 %, mens urtene domineres av gress (*Poaceae*) med 54 %. Også engsyre/småsyre (*Rumex sect. acetosa*) er godt representert med 6 %. Beiteindikatorer som smalkjempe (*Plantago lanceolata*), engsoleie (*Ranunculus acris*-type), blåklukke (*Campanula*), hvit- og rødkløver (*Trifolium*

repens-type, *T. pratense*-type) og tepperot (*Potentilla*-type) er registrert. Pollenkorn av bygg (*Hordeum*-type), og åkerindikatorer som burot (*Artemisia*), melde (*Chenopodiaceae*), då (*Galeopsis*) og linbendel (*Spergula arvensis*) har lave verdier. Andelen bregnesporer (*Dryopteris*-type og *Gymnocarpium dryopteris*) er ca. 44 %, og trekullverdien er 26 %. Den møkkindikerende soppen *Sordaria* (T55A) er registrert.

Dette laget ble i felt tolket som erosjonslag under mulig dyrkningslag. Lokaliteten har trolig vært helt åpen og gressdominert, og med lokal dyrkningsaktivitet. Det er tydelige indikasjoner på både beite og dyrkning.

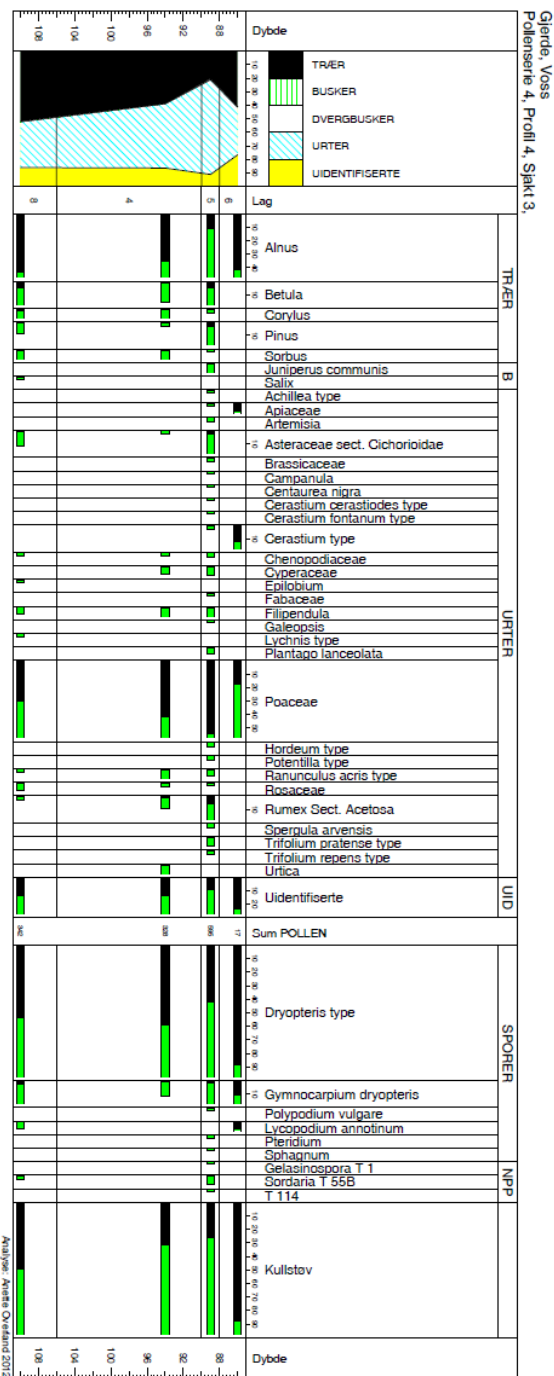


Fig. 12: Pollendiagram PS4 fra profil 4, sjakt 3.

Lag 4:

Pollenprøven fra lag 4 (Fig. 12) har lav pollensum (328 pollenkorn) og har relativt få registrerte pollentyper. Pollenprøven har 50 % urtepollen, 39 % treslagspollen, og 14 % uidentifiserte pollenkorn. Or (*Alnus*) dominerer treslagspollenet med 35 %, mens urtene domineres av gress (*Poaceae*) med 42 %. Det er få beite- og åkerindikatorer, men engsyre/småsyre (*Rumex sect. acetosa*), engsoleie (*Ranunculus acris*-type), melde (*Chenopodiaceae*), og nesle (*Urtica*) er registrert. Bregnesporer (*Dryopteris*-type) er 60 % og trekullverdien er 32 %.

Dette laget ble i felt tolket som erosjonslag. Dette kan ha medvirket til de dårlige oppbevaringsforholdene for pollen. Lokaliteten har trolig vært gressdominert, men har hatt noe oreskog i nærheten.

Lag 8:

Pollenprøven fra lag 8 har relativt lav pollensum (342 pollenkorn) og har relativt få pollentyper registrert (Fig. 12). Pollenprøven har ca. 35 % urtepollen, 51 % treslagspollen, og 14 % uidentifiserte pollenkorn. Or (*Alnus*) dominerer treslagspollenet med 43 %, mens urtene domineres av gress (*Poaceae*) med 30 %. Det er få beite- og åkerindikatorer, men engsyre/småsyre (*Rumex sect. acetosa*), engsoleie (*Ranunculus acris*-type) og melde (*Chenopodiaceae*) er registrert. Bregnesporer (*Dryopteris*-type) har 55 %, og trekull er 50 %.

En makrofossilprøve fra laget (M4, prøve D) inneholdt en del trekull, syv *Cenococcum* sopp sclerotier og forkulla frukter av starr (*Carex*) og halvgress (Cyperaceae; mulig myrullslekta, *Eriophorum*).

Laget ble i felt tolket som dyrkingslag, og er datert til eldre bronsealder (forundersøkelse ved Hordaland Fylkeskommune). Funn av sopp sclerotier av *Cenococcum* tyder på forstyrret jordsmonn, og dårlige oppbevaringsforhold for pollen kan være et resultat av dyrkningsaktivitet. Pollenprøven antyder lokal gressdominert vegetasjon, med noe oreskog i nærheten. Makrofossilprøven indikerer lokalt fuktig jordsmonn.

Profil 5, sjakt 3 (pollenserie 5)

Lag 5:

Lag 5 er karakterisert ved vel 50 % urter, 32 % treslagspollen, og 15 % uidentifiserte (Fig. 13). Or (*Alnus*) dominerer treslagspollenet med 29 %, mens urtene domineres av gress (*Poaceae*) med 41 %. Også engsyre/småsyre (*Rumex sect. acetosa*) er godt representert (5 %). Beiteindikatorer som engsoleie (*Ranunculus acris*-type), blåklokke (*Campanula*), tistel (*Cirsium*-type) og tepperot (*Potentilla*-type), og åkerindikatorerne melde (*Chenopodiaceae*) og linbendel (*Spergula arvensis*) er registrert med lave verdier. Bregnesporer (*Dryopteris*-type) og *Gymnocarpium dryopteris* er ca. 80 %, og trekullverdien er 84 %.

Dette laget ble i felt tolket som mulig åker. Lokaliteten har trolig vært åpen, gressdominert og med ore-dominert pionerskog i nærheten. Det er sterkeste indikasjoner på lokal beiteaktivitet, men lokaliteten kan ha vært brukt til dyrkning. Småsyre, som inngår i pollentypen engsyre/småsyre (*Rumex sect. Acetosa*) kan indikere forstyrret jordsmonn og åkeraktivitet, mens melder (*Chenopodiaceae*) ofte indikerer gjødslet mark (Engelmark 1995).

En dateringsprøve (VP3) ble sent inn fra lag 5 i nærheten av pollenserie 5 (Fig. 4), og denne gav alderen AD 340–430 (romertid–folkevandringstid).

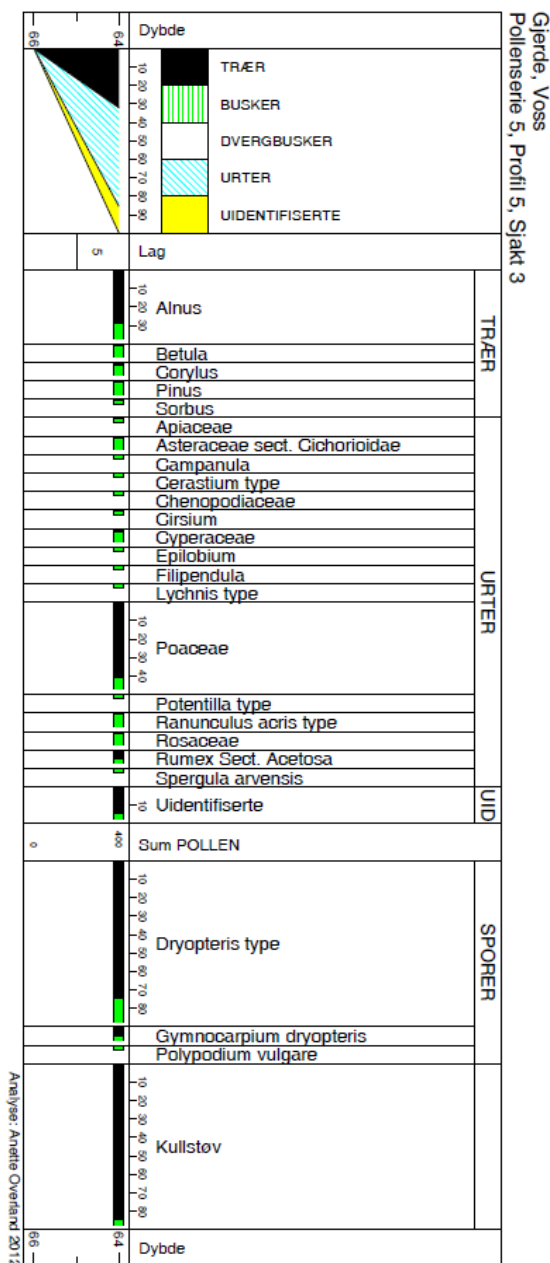


Fig. 13: Pollendiagram PS5 fra profil 5, sjakt 3.

Diskusjon og oppsummering

De fleste pollenprøvene som er analysert var relativt artsfattige og representerer et helt lokalt kildeområde. Pollenprøvene er også preget av dårlige oppbevaringsforhold, har til dels høye verdier av uidentifiserte pollen, og lav pollenkonsentrasjon. Avsetningene ble i felt tolket som sterkt preget av ras og erosjon, og dette kan ha medvirket til dårlige oppbevaringsforhold for pollen. En rekke pollen er trolig borte på grunn av selektiv korrosjon (Havinga 1971), og dette kan dermed forsterke tilstedeværelsen av de resterende pollentypene. De pollentyper som er registrert kan tolkes som å være tilstede i en lokal vegetasjonstype, mens det også kan ha vært en rekke andre pollentyper tilstede som ikke er oppbevart. Dermed vil kun tendenser i vegetasjonssammensetningen kunne anes, og konklusjonene med hensyn til vegetasjonssammensetning og driftsform vil kun være indikasjoner basert på noen få nøkkelpollentyper.

Lag 8 i sjakt 3 ble datert til eldre bronsealder (forundersøkelse ved Hordaland Fylkeskommune), og pollenprøven fra dette laget gir indikasjoner på åpen oreskog, med mulig beiteaktivitet. De andre dateringene fra sjakt 1 og 3 er innenfor periodene romertid, folkevandringstid, tidlig merovingertid (ca. AD 340–610) med hovedvekt på folkevandringstid. Vegetasjonen på flaten var i denne perioden en gressdominert og åpen vegetasjonstype med oreskog i nærheten. Det er mulig at selve flaten var åpen og at oreskogen stod i den bratte sida opp mot Hanguren (Fig. 1). Pollenkorn av korn (bygg og uspesifisert korn) og åkerindikatorer tyder på at lokaliteten har vært oppdyrket. Registrering av *Sordaria* kan indikere at gjødsel ble brukt, men denne kan også være spredt via beiteaktivitet. Makrofossilanalysene indikerer forstyrret jordsmonn (soppsclerotier av *Cenococcum*), som kan være et resultat av både rasaktivitet, og erosjon i forbindelse med dyrkning og beiteaktivitet. Likeledes kan rasaktivitet i perioder ha ført til åpning av landskapet i lia over.

Det lokale landskapet var gjennom hele perioden som er reflektert av pollenprøvene dominert av lysåpen oreskog. Pollenprøvene viser også en tendens til at vegetasjonen blir åpnere, fra de eldste lagene, til de som blir tolket som yngst. Undergrunnen i sjakt 1, og lag 8 i sjakt 3, datert til eldre bronsealder, har treslagspollen på ca. 50 % og høyere, mens de trolig yngre pollenprøvene fra lag A og 1B i sjakt 1 har ca. 25 % treslagspollen. Også lag IV ved sjakt 3 kan være et relativt ungt lag, med 20 % treslagspollen. De mellomliggende lagene, bl.a. de som er datert til perioden romertid, folkevandringstid, tidlig merovingertid (lag 2, 3 og 4 i sjakt 1, og lag 5 ved PS5 i sjakt 3) har ca. 30–40 % treslagspollen.

Kornpollen er registrert i kun tre pollenprøver, lag 2/3 og lag IV i sjakt 1, og lag 5 ved PS4 i sjakt 3. Det er også kun disse prøvene som har sopptypen *Sordaria* (T-55B) registrert. *Sordaria* (T-55B) er en møkkindikator, og registrering av disse i relasjon til kornpollen, bygg (*Hordeum*) og uspesifisert korn (Cerealialia), kan indikere bruk av gjødsel.

Dateringer fra andre profiler på flaten gav aldrene AD 240–400 (VP9), AD 780–970 (VP11), AD 430–600 (VP12), AD 260–430 (VP13), og 110 BC–AD 30 (VP14), som gir tidsperiodene førromersk jernalder til vikingtid, og utvider tidsspennet for den registrerte aktiviteten på flaten, men fra disse profilene ble det ikke tatt ut pollenprøver.

Av dette kan det konkluderes med beiteaktivitet i bronsealder og dyrkningsaktivitet i førromersk jernalder, forstyrret av perioder med ras og tilførsel av erosjonsmasser. Både dyrkningsaktivitet og rasaktivitet har trolig medvirket til dårlige oppbevaringsforhold for pollen i avsetningene.

Litteratur

Behre K-E (1981) The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, *Pollen et Spores* 23, pp. 225–245.

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

Cappers RTJ, Bekker RM, Jans JEA (2006) Digital seed atlas of the Netherlands. Groningen Archaeological Studies 4, Barkhuis Publishing, Eelde, The Netherlands.

Engelmark R (1995) Experiment kring forhistorisk svedjebbruk, in: Larssons B (red.) Svedjebbruk och röjningsbränning i Norden - terminologi, datering, metoder. Skrifter om skogs- och lantbrukshistoria 7, Nordiska museet, Stockholm, pp. 28–36.

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

Geel B van (1978) A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and the Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals. *Review of Paleobotany and Palynology* 25:1–120.

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.

Havinga AJ (1971) An experimental investigation into the decay of pollen and spores in various soil types. In: Brooks J, Grant PR, Muir MD, van Gijzel P, Shaw G (eds). Sporopollenin. London, UK: Academic Press, 446–479.

Jensen HA (1974) *Cenococcum geophilum* in arable soil in Denmark. *Friesia* 10: 300–314.

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

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

Miller SL, Torres P, McClean TM (1994) Persistence of basidiospores and sclerotia of ectomycorrhizal fungi and *Morchella* in soil. *Mycologia* 86 (1): 89–95.

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.

Appendiks

Lokaliteten er gitt botanisk BI-nummer 899.

Pollen- og makrofossilprøvene ble katalogisert i de paleobotaniske samlingene og gitt nummer som vist i tabell A.

Tabell A. Katalogiserte prøver fra dyrkningsprofiler fra Gjerde, Voss.

| Sjakt | Type | Katalognummer |
|-------|--------|---------------|
| 1 | Pollen | 52640–52693 |
| 1 | Makro | 13352–13379 |
| 3 | Pollen | 52694–52713 |
| 3 | Makro | 13380–13383 |