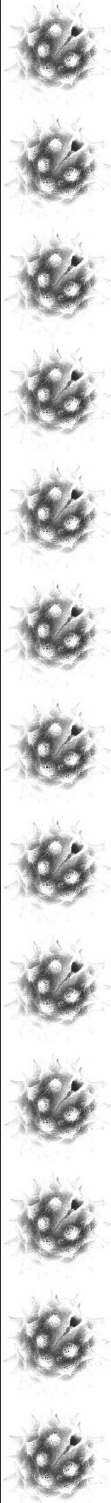




Paleobotanisk rapport fra  
Bergen Museum, De naturhistoriske samlinger, Universitetet i Bergen



Lene S. Halvorsen

Vegetasjonshistorisk  
undersøkelse på  
Bavallen.  
Gjerde gbnr. 54/1, Voss  
kommune, Hordaland.

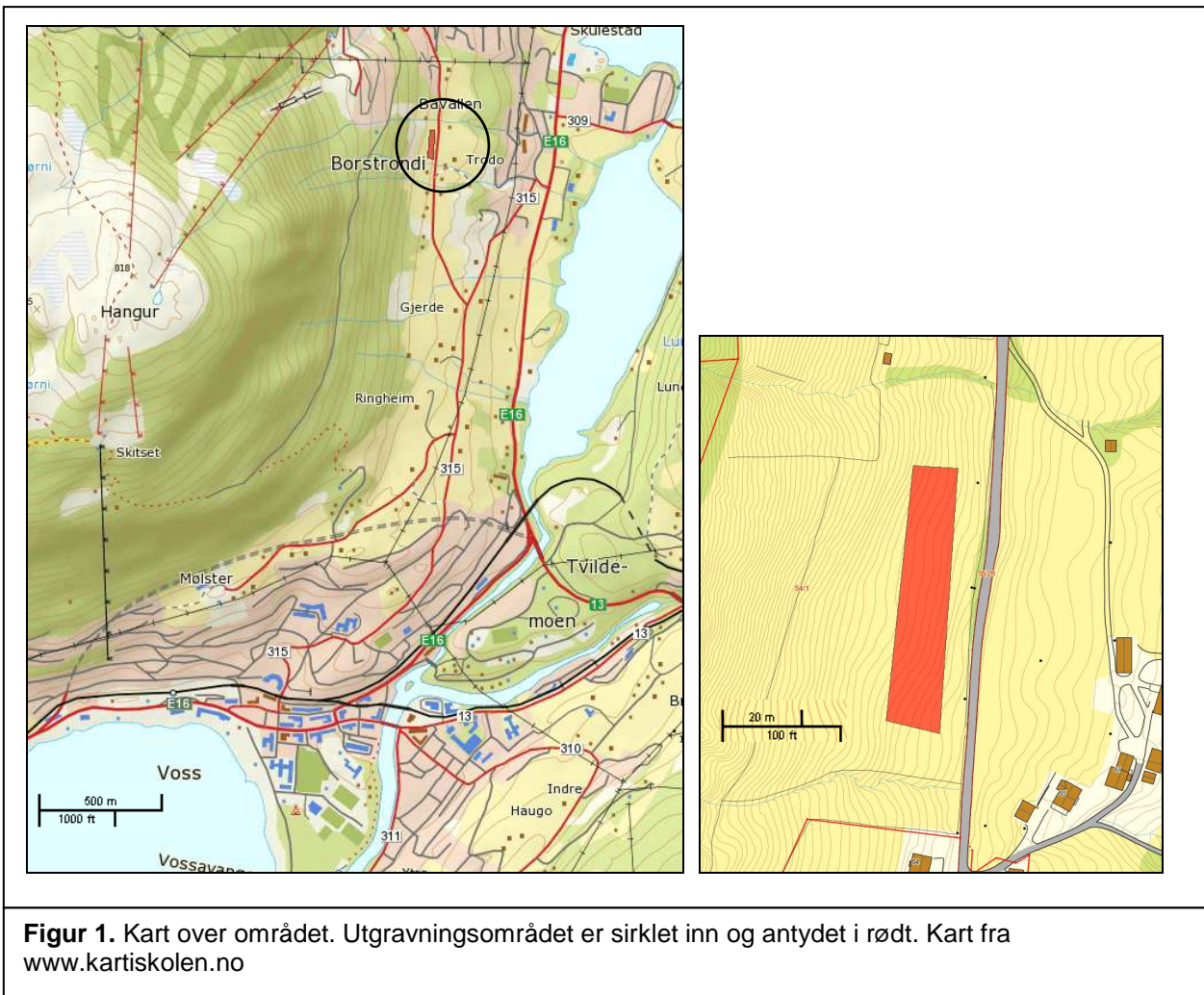
Nr. 11 - 2010

## INNHOLD:

Innledning	s.2
Undersøkellesområde og prøveuttak	s. 3
Laboratoriemetoder	s. 8
Resultat	s. 9
Diskusjon	s. 18
Vegetasjonshistorien ved Gjerde	s. 19
Litteratur	s. 20
Appendiks	s. 21

## Innledning

I forbindelse med utbedring av Bavallsvegen (Fv 315) i området fra Vetle Ringheim til Bavallen hyttefelt ble det utført arkeologiske utgravninger ved Gjerde (gbnr.54/1) i mai 2010 (figur 1). Den nye veitraséen er planlagt å skrå over marka ved gbnr. 54/1 og møte Bavallsvegen nær Skjerpeshagen (Reguleringsplan for Fv 315 Bavallsvegen 2007).



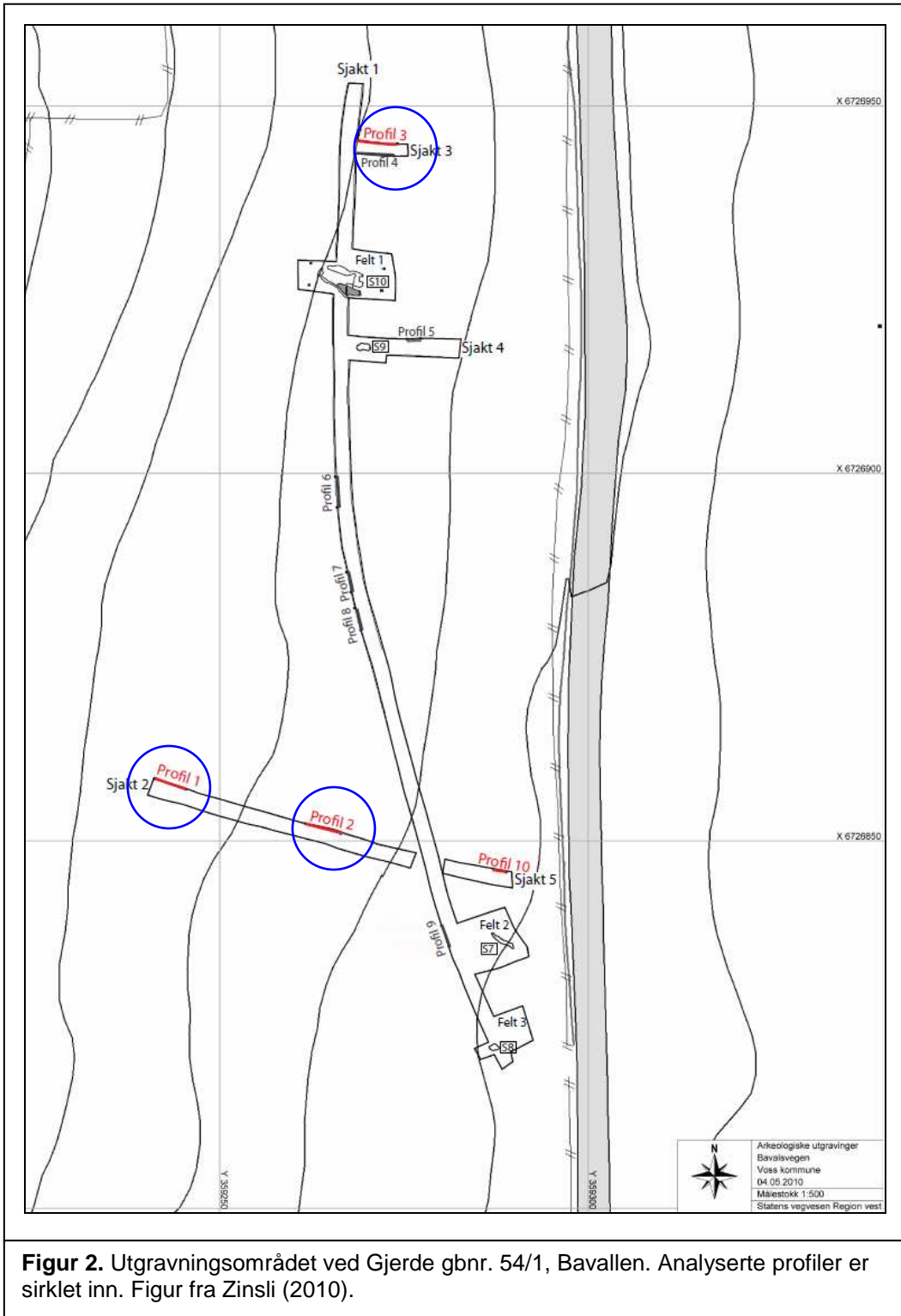
Det vegetasjonshistoriske feltarbeidet ble gjennomført 3. mai 2010 av Lene S. Halvorsen.

Dagens vegetasjon på lokaliteten er gressmark, og det er tydelige spor etter hest på beite. Men da det ikke er nedtrampet som hestebeiter som regel er, blir marka trolig brukt til gressproduksjon (slått) seinere på året.

Av arter som var kommet frem under feltarbeidet var gress (Poaceae), løvetann (*Taraxacum officinale coll.*), engsyre (*Rumex acetosa*), vassarve (*Stellaria media*), eng-/krypsoleie (*Ranunculus acris / R. repens*), rødkløver (*Trifolium pratense*), hvitkløver (*Trifolium repens*) og engkarse (*Cardamine pratensis*).

## Undersøkellesområde og prøveuttak

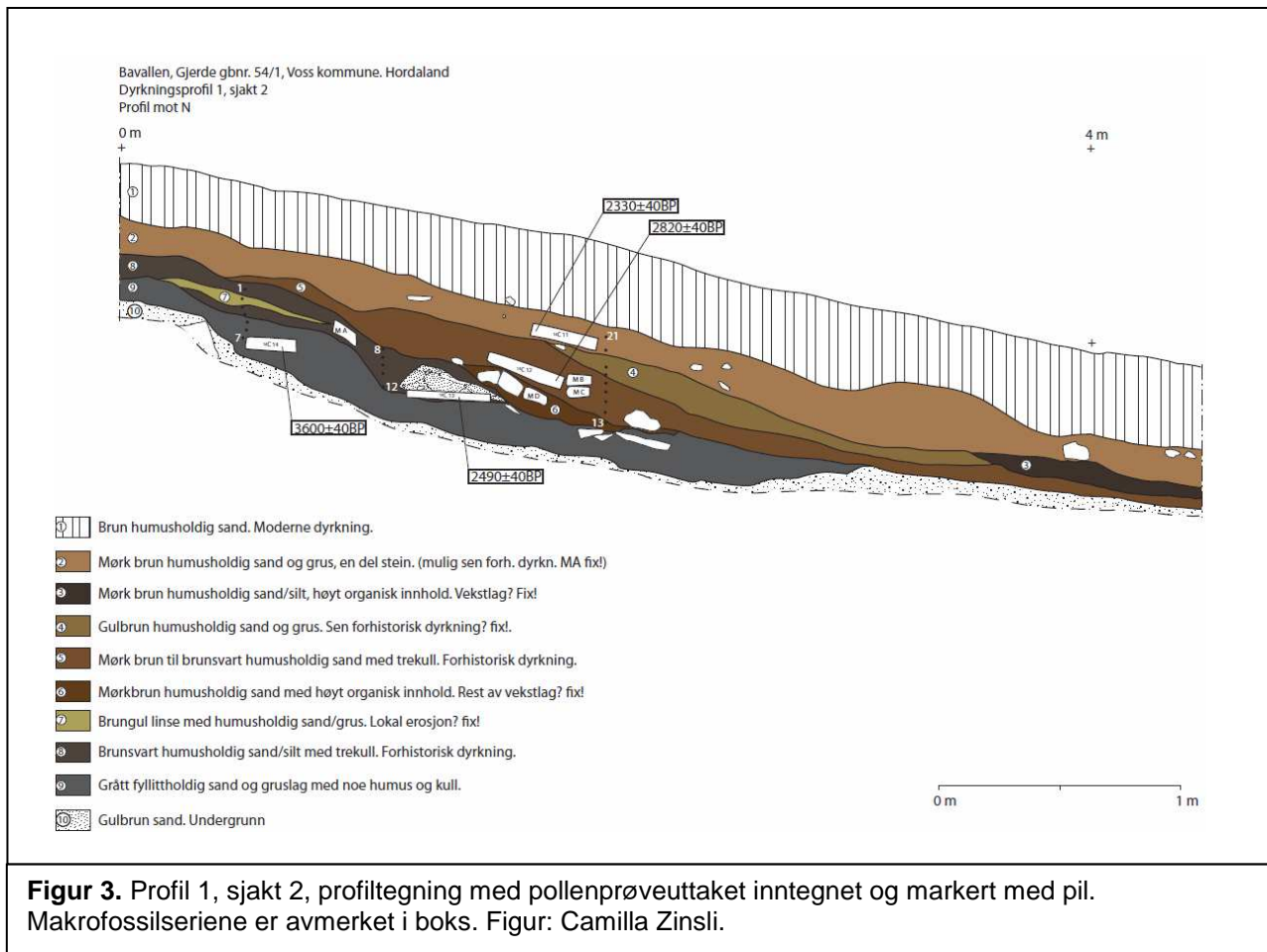
Det ble samlet inn prøver til makrofossil- og pollenanalyse fra tre profiler på lokaliteten, kalt profil 1, profil 2 og profil 3 (figur 2). De to førstnevnte er i sjakt 2, sistnevnte i sjakt 3.



**Figur 2.** Utgravningsområdet ved Gjerde gbnr. 54/1, Bavallen. Analyserte profiler er sirklet inn. Figur fra Zinsli (2010).

## Sjakt 2

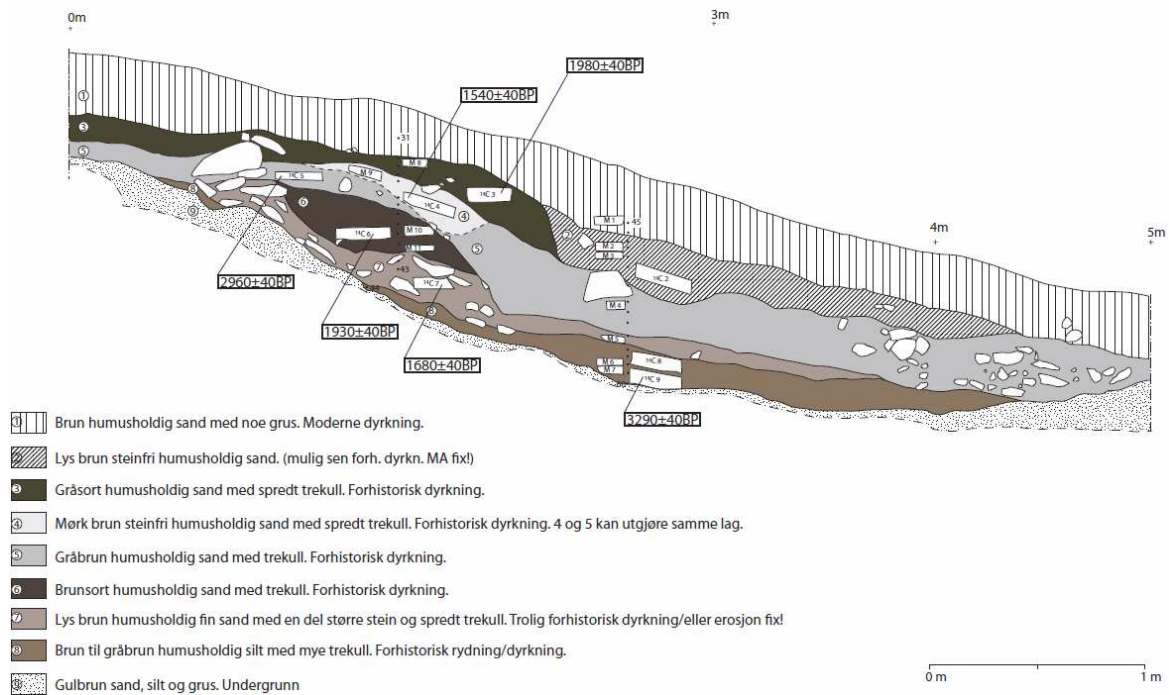
I denne sjakten ble to profiler avdekket, og det ble tatt ut pollen- og makrofossilserier fra begge disse. Prøveuttaket er vist i tabell 1 og 2, profiltegninger med laginndeling er vist i figur 3 og 4.



**Tabell 1.** Pollenprøveuttak profil 1 og 2, sjakt 2. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

Profil-nummer	Felt-nummer	Pollen-serie	Dybde	Lag	Lagbeskrivelse	Katalog-nummer
1	1	5A 51 cm	44	8		49929
	2		47,5	7		49930
	3		50,5	8		49931
	4		54,5			49932
	5		57,5	9		49933
	6		60,5			49934
	7		64			49935
	8	5B 108 cm	57,5	8		49936
	9		61			49937
	10		64			49938
	11	5C 200 cm	67,5	8/ug		49939
	12		73,5	6		49940
	13		71	5		49941
	14		66,5			49942
	15		62			49943
	16		58			49944
	17		53,5			49945
	18		49,5	4		49946
	19		46			49947
	20		39	2		49948
	21	33,5			49949	
2	31	1 153 cm	15	1		49881
	32		23,5	3		49882
	33		28			49883
	34		32	4		49884
	35		35			49885
	36		43	5		49886
	37		46			49887
	38		50,5	6		49888
	39		55			49889
	40		59,5			49890
	41		64,5			49891
	42		72	7		49892
	43		76			49893
	44	138 cm	87,5	9		49894
	45	2 260 cm	21,5	1		49895
	46		26			49896
	47		30	2		49897
	48		33			49898
	49		37			49899
	50		42			49900
	51		51,5	5		49901
	52		59			49902
	53		64			49903
	54		69			49904
	55		75	7		49905
	56		78,5	8		49906
	57		81,5			49907
	58		84,5			49908
	59		89,5			49909
	60		92,5	8/ug		49910

Bavallsvegen, Gjerde gbnr. 54/1, Voss kommune. Hordaland  
 Dyrkningsprofil 2, sjakt 2  
 Profil mot N



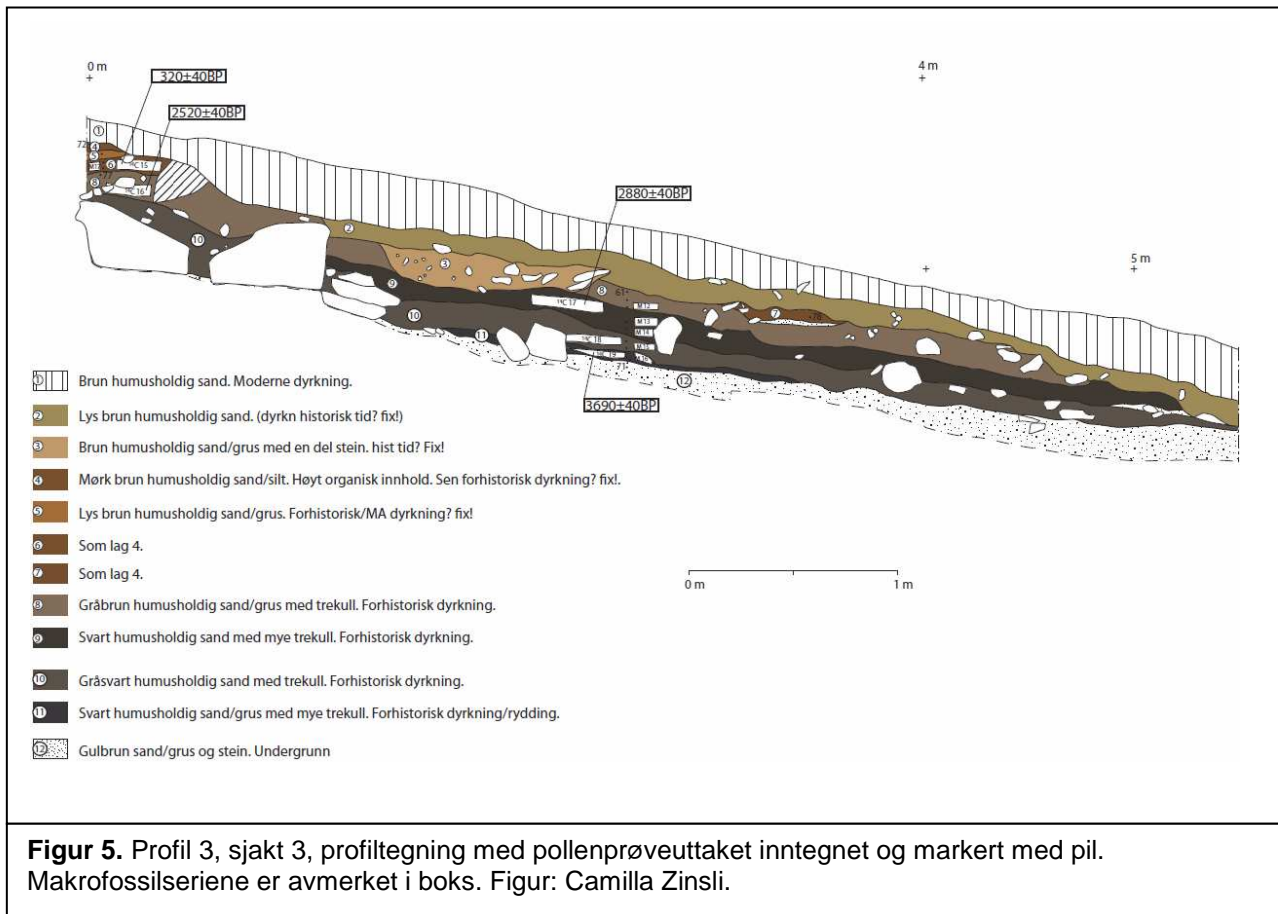
**Figur 4.** Profil 2, sjakt 2, profiltegning med pollenprøveuttaket inntegnet og markert med pil. Makrofossilsierene er avmerket i boks. Figur: Camilla Zinsli.

**Tabell 2.** Makrofossilprøveuttak profil 1 og 2, sjakt 2. Alle prøver er analysert.

Profil-nummer	Felt-nummer	Ved pollenserie	Lag	Dybde	Bredde	PPR	Katalog-nummer
1	A	5B	8	54-64, skrå	85-97	8	12347
	B		5, topp	63-68	182-194	16	12348
	C	5C	5, bunn	68-73		14+15	12349
	D		6	77-85	172-177	13	12350
2	1	2	1, bunn	22,5-26,5	244-258	46	12330
	2		2, midt	34,5-38,5		49	12331
	3		2, bunn	38,5-42,5		50	12332
	4		5, midt	62-66	MI 53 og 54	12333	
	5		7	79-82	57	12334	
	6	8	85-88	58-59	12335		
	7	8-9	88-92	60	12336		
	8	1	3, bunn	25-29	152-164	33	12337
	9		4, hele	30-34	132-145	34+35	12338
	10		6, midt	52-56	156-170	39	12339
	11		6, bunn	61-63	160-176	MI 40 og 41	12340

### Sjakt 3

Det ble også samlet inn prøver (pollen og makrofossil) fra profil 3 i sjakt 3. Profiltegningen med lagbeskrivelse og prøveuttak er vist i figur 5. Prøveuttaket er vist i tabell 3 og 4.



**Tabell 3.** Pollenprøveuttak profil 3, sjakt 3. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

Felt-nummer	Dybde	Lag	Lagbeskrivelse	Katalog-nummer
61	31,5	2		49911
62	35,5	8		49912
63	39,5		49913	
64	46	9		49914
65	49		49915	
66	52		49916	
67	55	10		49917
68	58,5		49918	
69	62	11		49919
70	64		49920	
71	66,5	12		49921
72	15	4		49922
73	18			49923
74	20	5		49924
75	23	6		49925
76	25,5			49926
77	29,5	8		49927
78	27	7		49928



**Tabell 4.** Makrofossilprøveuttak profil 3, sjakt 3. Alle prøver er analysert.

Felt-nummer	Ved pollenserie	Lag	Dybde	Bredde	PPR	Katalog-nummer
12	3	8	38-41		63	12341
13		9, topp	45-49		64+65	12342
14		9, bunn	50-54		65+66	12343
15		10, hele	57-60		68	12344
16		11, hele	61-64		69+70	12345
17	4	6, hele	23-25	0-4	75+76	12346

## Laboratoriemetoder

### *Pollenanalyse*

Fra de innsamlete pollenprøvene ble det tatt ut prøver på 1cm<sup>3</sup> som ble preparert etter standard metode (Fægri & Iversen 1989), der prøvene ble behandlet med flussyre og acetolyse. Det ble talt opp til en pollensum på ca. 1000 pollenkorn pr. prøve, eller en hel pollenslide der det ikke var mulig å nå denne pollensummen.

Til hjelp ved identifisering av pollenkorn ble Fægri & Iversen (1989), Moore *et al.* (1991), Punt & Hoen (1995) og Beug (2004) brukt i tillegg til referansesamlingen på pollenlaboratoriet ved Universitetet i Bergen. Resultatene er fremstilt i prosentdiagram, der en viser den prosentvise fordelingen av hver pollentype i de forskjellige nivåene en har tatt ut prøver. Hvert nivå er nummerert med prøvenummer og opptegnet etter dybde i pollendiagrammet. Pollendiagrammet er tegnet opp ved bruk av CORE 2.0 (Kaland & Natvik 1993).

I pollendiagrammet har en et totaldiagram til venstre som viser den prosentvise fordelingen mellom trær, busker, dvergbusker (bl.a. lyng) og urter. Dernest kommer kurvene for hver art av de forskjellige pollentypene oppstilt under de samme kategoriene som i totaldiagrammet. Etter prosentkurvene for alle pollentypene kommer en kolonne som viser sum pollen ( $\Sigma P$ ), som er antallet pollenkorn talt i hver prøve. Til høyre for denne kolonnen følger kurver for forskjellige sporetyper og kullstøvpartikler. Disse er beregnet i prosent av  $\Sigma P$  + forekomsten av den enkelte mikrofossil. Finner en for eksempel 100 kullstøvpartikler i en prøve med 900 pollen, blir verdien for kullstøv 10 %.

Nomenklaturen følger Lid & Lid (2005).

### *Makrofossilanalyse*

Prøvene til makrofossilanalyse ble vasket gjennom siler med maskestørrelse 2, 1 og 0,5 mm. For å fjerne minerogent materiale fra prøvene ble de flottert før prøvene ble lufttørket og analysert.

Resultatet er vist i diagram som viser totalt antall makrofossiler. Makrofossilene er klassifisert etter om de er brent eller ubrent. Makrofossilene som ikke er frø eller plantedeler er satt utenfor summen av makrofossiler.

Til hjelp ved bestemmelsene ble Cappers *et al.* (2006) og referansesamlingen av makrofossiler ved Universitetet i Bergen benyttet.

Nomenklaturen følger Lid & Lid (2005).

## Resultat

### Dateringer

Det ble sendt inn dateringsprøver fra alle de tre analyserte profilene, og resultatet av disse er vist i tabell 5. Dateringene ble utført ved Beta Analytic Inc. i Florida, USA. For videre detaljer om dateringsprøvene vises det til arkeologirapporten (Zinsli 2010). Kalibreringene ble gjort med Calib 6.0 (Stuiver & Reimer 1993, Reimer *et al.* 2009).

**Tabell 5.** Dateringsprøver fra Gjerde gbnr.54/1, Bavallen, Voss.

Sjakt	Profil	Lag	Alder (år BP)	Alder kal. BC/AD (2 $\sigma$ )	Arkeologisk tidsperiode
2	1	2	2330 $\pm$ 40	BC 521 – 354, BC 291 – 231, BC 216 – 216	Yngre bronsealder/ Førromersk jernalder
		5	2820 $\pm$ 40	BC 1115 – 895, BC 869 – 854	Yngre bronsealder
		8	2490 $\pm$ 40	BC 780 – 497, BC 496 – 486, BC 463 – 448, BC 442 – 416	Yngre bronsealder/ Førromersk jernalder
		9	3600 $\pm$ 40	BC 2126 – 2090, BC 2044 – 1877, BC 1841 – 1826, BC 1793 – 1784	Senneolitikum
	2	3	1980 $\pm$ 40	BC 87 – 78, BC 55 – AD 91, AD 99 - 124	Førromersk jernalder/ Eldre romertid
		4	1540 $\pm$ 40	AD 426 - 600	Folkevandringstid
		5	2960 $\pm$ 40	BC 1367 – 1363, BC 1313 – 1041	Eldre bronsealder/ Yngre bronsealder
		6	1930 $\pm$ 40	BC 39 – AD 139, AD 155 – 169, AD 195 – 209	Førromersk jernalder/ Eldre romertid
		7	1680 $\pm$ 40	AD 246 – 434, AD 495 – 504	Yngre romertid/ Folkevandringstid
		8	3290 $\pm$ 40	BC 1681 – 1493, BC 1473 – 1463	Eldre bronsealder
	3	3	6	320 $\pm$ 40	AD 1469 – 1648
8			2520 $\pm$ 40	BC 796 – 517	Yngre bronsealder
9			2880 $\pm$ 40	BC 1208 – 1198, BC 1196 – 1139, BC 1135 – 968, BC 963 – 930	Eldre bronsealder/ Yngre bronsealder
11			3690 $\pm$ 40	BC 2198 – 2162, BC 2152 – 1959	Senneolitikum

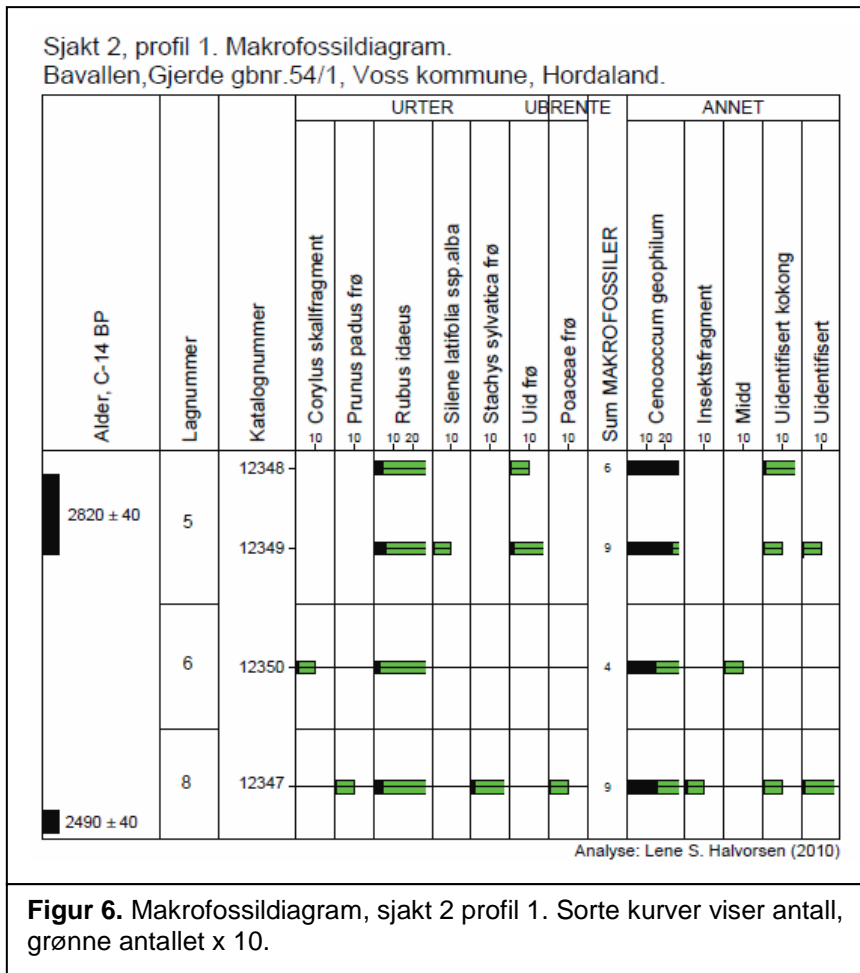
### Pollen- og makrofossilanalyser

Det ble analysert prøver fra begge sjaktene, og resultatene er vist hver sjakt for seg.

## Sjakt 2

### Profil 1

Det ble ikke analysert pollenprøver fra denne profilen. Makrofossilprøvene (i alt 4 prøver) ble alle analysert, og resultatet er vist i figur 6.



Dateringene i denne profilen spenner fra senneolitikum til overgangen mellom yngre bronsealder og førromersk jernalder (se tabell 5).

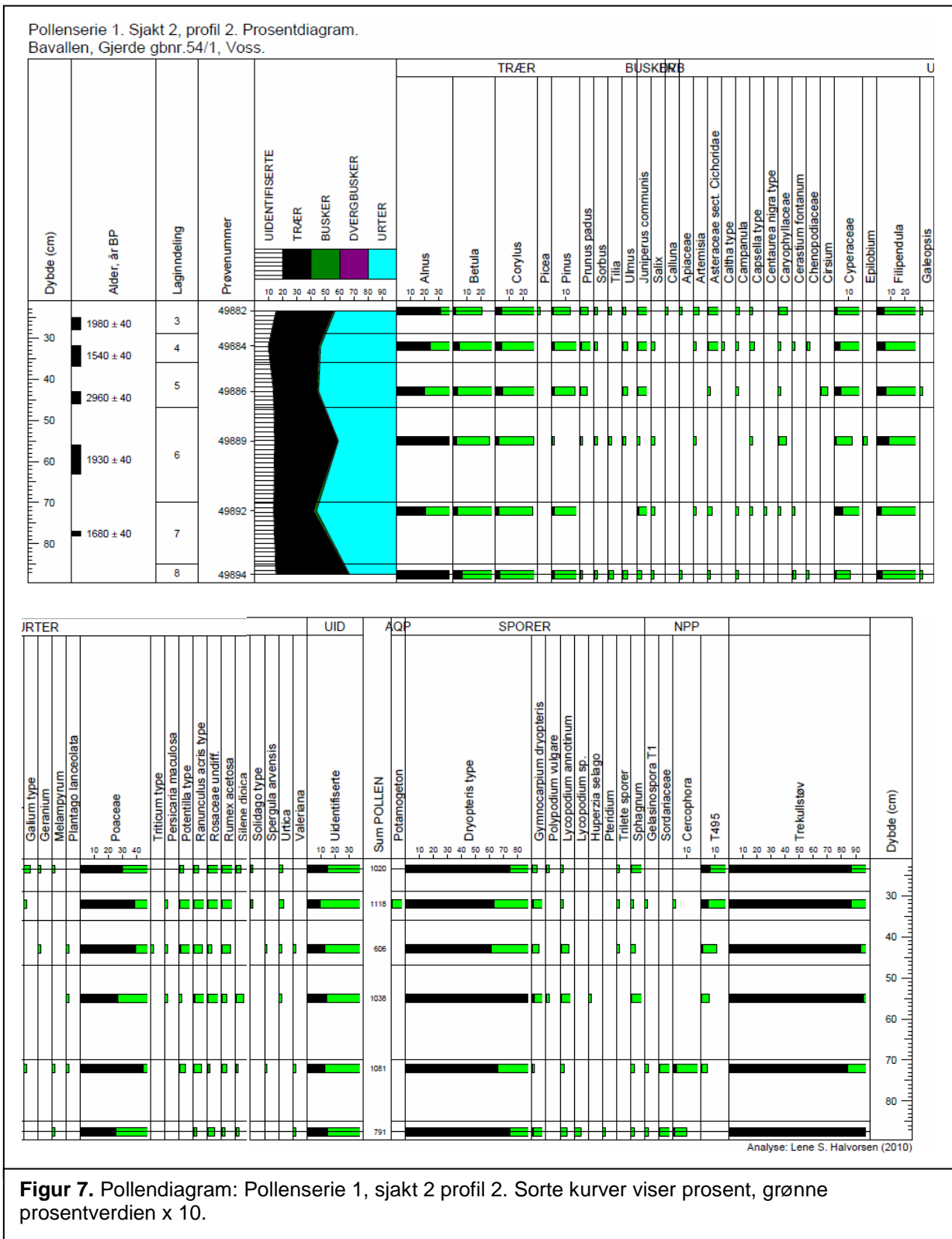
De analyserte prøvene er trolig alle fra yngre bronsealder, da dateringer over og under prøvene er fra denne tidsperioden.

Den nederste analyserte prøven er fra midt i lag 8, og her er det forkulla frø fra bringebær (*Rubus idaeus*), hegg (*Prunus padus*) og skogsvinerot (*Stachys sylvatica*). I prøven fra lag 6 (neste prøve) er det forkullede skallfragmenter av hasselnøtt (*Corylus*) samt frø fra bringebær. Disse er begge være arter en ville samlet inn for matauk.

I neste lag (lag 5) er det to prøver, og en finner frø fra bringebær også her. I tillegg er det frø fra hvit jonsokblomst (*Silene latifolia ssp.alba*). Denne arten finner en som regel som ugress på eng og ved åker.

## Profil 2

Det ble analysert pollen- og makrofossilprøver fra begge prøveseriene i profilen. Resultatene er vist i forskjellige diagram for pollenprøvene, i samme for makrofossilene.



**Figur 7.** Pollendiagram: Pollenserier 1, sjøkt 2 profil 2. Sorte kurver viser prosent, grønne prosentverdien x 10.

Dateringene fra lagene ved pollenserie 1 (tabell 5, figur 7) viser at det har vært en del omroting mellom lagene, trolig på grunn av jordbruksaktiviteten på lokaliteten. Dette er også antydnet i pollenserien gjennom den store mengden slitte og ødelagte pollenkorner i prøvene (uidentifiserte pollenkorner). Overflaten på pollenkorner er motstandsdyktig mot nedbrytning så lenge det ikke er oksygen til stede i avsetningene. Dyrkingsjord blir ofte omrotet som følge av jordbearbeiding (arding/ploging) som medfører mer oksygen til stede, og derved dårligere bevaringsforhold for pollen.

Alle pollenprøvene i pollenserie 1 (figur 7) inneholdt store mengder trekullstøv og bregnesporer (*Dryopteris* type), noe som vanskeliggjorde tellingen av pollen i prøvene.

Den nederste prøven i serie 1 er fra lag 8, i overgangen mot lag 7. Prøven inneholder mye or (*Alnus*) og andre fuktighetskrevende arter som mjødurter (*Filipendula*), vendelrot (*Valeriana*) og halvgress (Cyperaceae). Det er også en del gress (Poaceae) samt spredte pollenkorner av urter en ofte finner i sammenheng med kulturpåvirkning, som blåklokke (*Campanula*), arve (*Cerastium fontanum* type), då (*Galeopsis*), engsoleie (*Ranunculus acris* type), engsyre (*Rumex acetosa*) og rød jonsokblomst (*Silene dioica*). I tillegg er det sporer fra møkkindikerende sopp til stede. Bunnen av lag 8 ble datert til eldre bronsealder, så denne prøven kan være noe yngre enn det.

I prøva fra lag 7 ser en mindre pollen fra or og mjødurter, men en kraftig økning i gress, og en mindre markant økning i halvgress. Det er ellers mye de samme urtene som i forrige lag, med tillegg av linbendel (*Spergula arvensis*) og smalkjempe (*Plantago lanceolata*). Møkkindikerende sopp sporer er fortsatt til stede. En dateringsprøve ble tatt ut midt i laget og ga datering til overgangen mellom yngre romertid og folkevandringstid.

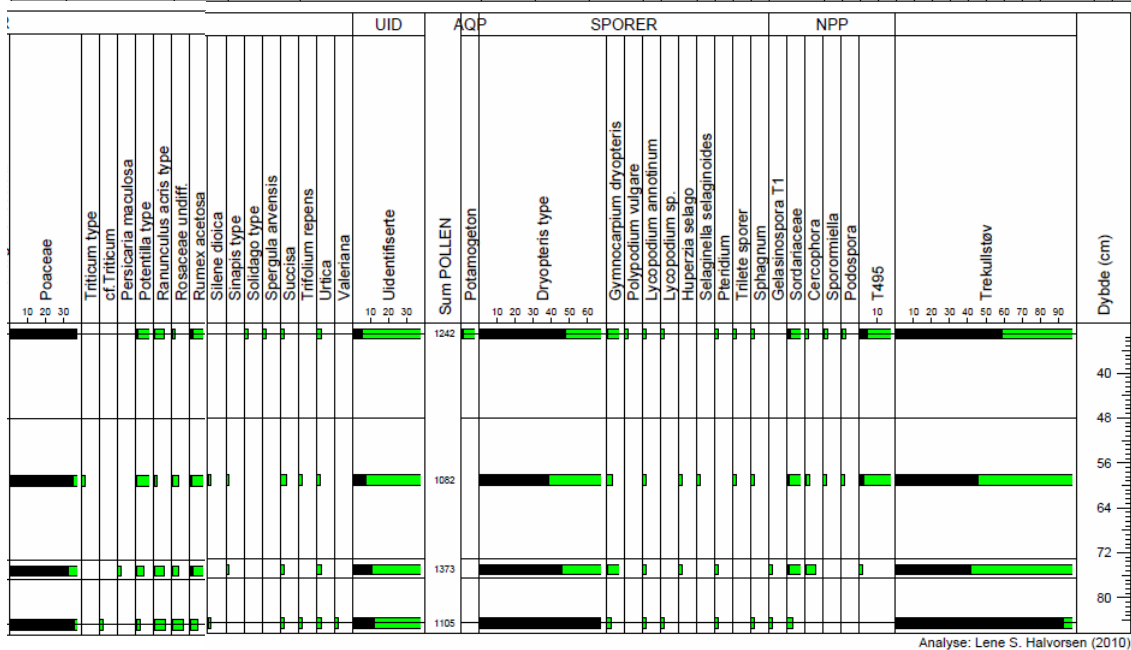
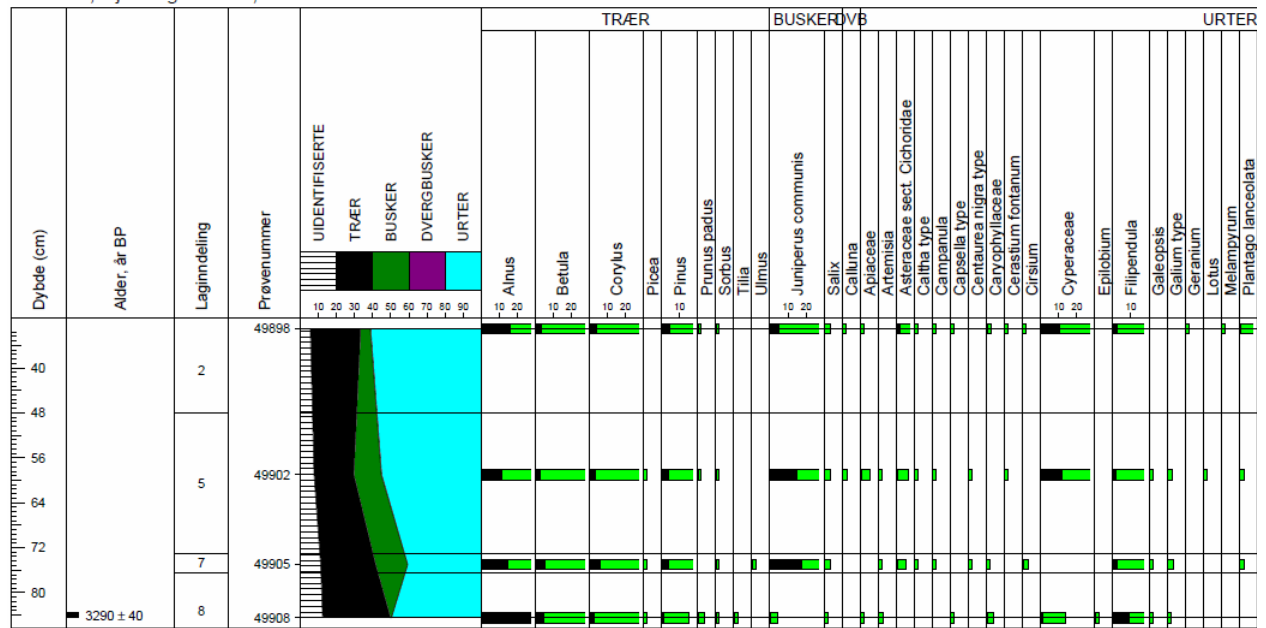
Dateringsprøven fra laget over (lag 6) ble datert til overgangen mellom førromersk jernalder og eldre romertid, dvs. eldre alder enn lag 7. Innholdet i pollenprøven fra dette laget er veldig lik det en fant i prøva fra lag 8 med unntak av forekomst av hønsegress (*Persicaria maculosa*) er innholdet omtrent identisk. Dette kan være et tegn på at avsetningene i lag 6 er iblandet "gammel jord" f.eks. som følge av påfyll av masse. Det var en stor andel pollenkorner som var veldig slitte i denne prøven. Dette kan forklares ved at en har fylt på og blandet masser (mer oksygen tilgjengelig i massene som gir mer nedbrytning av pollen).

I prøva fra lag 5 finner en pollen av hvetetype (*Triticum* type), men ellers er prøva innholdsmessig ganske lik det en så i prøva fra lag 7. Lag 5 er datert til overgangen mellom eldre og yngre bronsealder, altså eldre datering enn både lag 6 og 7. Dette indikerer omroting i dette laget også. Som i lag 6 er mange pollenkorner en finner veldig slitte.

Lag 4 er datert til folkevandringstid, og polleninnholdet her er mye det samme som en ser tidligere. Det er en del or samt mye gress og en del eng- og beiteindikerende urter og ugress. Det er også funnet et pollenkorner fra tjønnaks (*Potamogeton*) i denne prøva. Dette kan tyde på åpent vann i nærheten, f.eks. en vannfylt grøft eller lignende (kan være periodevis vannfylt).

I den øverste analyserte prøva (fra lag 3) er det noe økende mengde or til stede, samt rundt 30 % gress og ellers mye de samme urtene som tidligere. Det er i denne prøva også funnet pollen fra gran (*Picea*). Laget er datert til overgangen mellom førromersk jernalder og eldre romertid, og tidsmessig passer funnet av granpollen med det en har sett tidligere i området rundt Voss. En regner med lokal forekomst på Voss i middelalder, men har spredte pollenkorner av gran fra førromersk jernalder som en regner med stammer fra fjernflukt (Fægri 1949, Fægri 1970, Hafsten 1992).

Pollenserie 2. Sjakt 2, profil 2. Prosentdiagram.  
 Bavallen, Gjerde gbnr.54/1, Voss.



**Figur 8.** Pollendiagram: Pollenserie 2, sjakt 2 profil 2. Sorte kurver viser prosent, grønne prosentverdien x 10.

Pollendiagrammet for pollenserie 2 (figur 8) viser prøver fra lag 8, 7, 5 og 2.

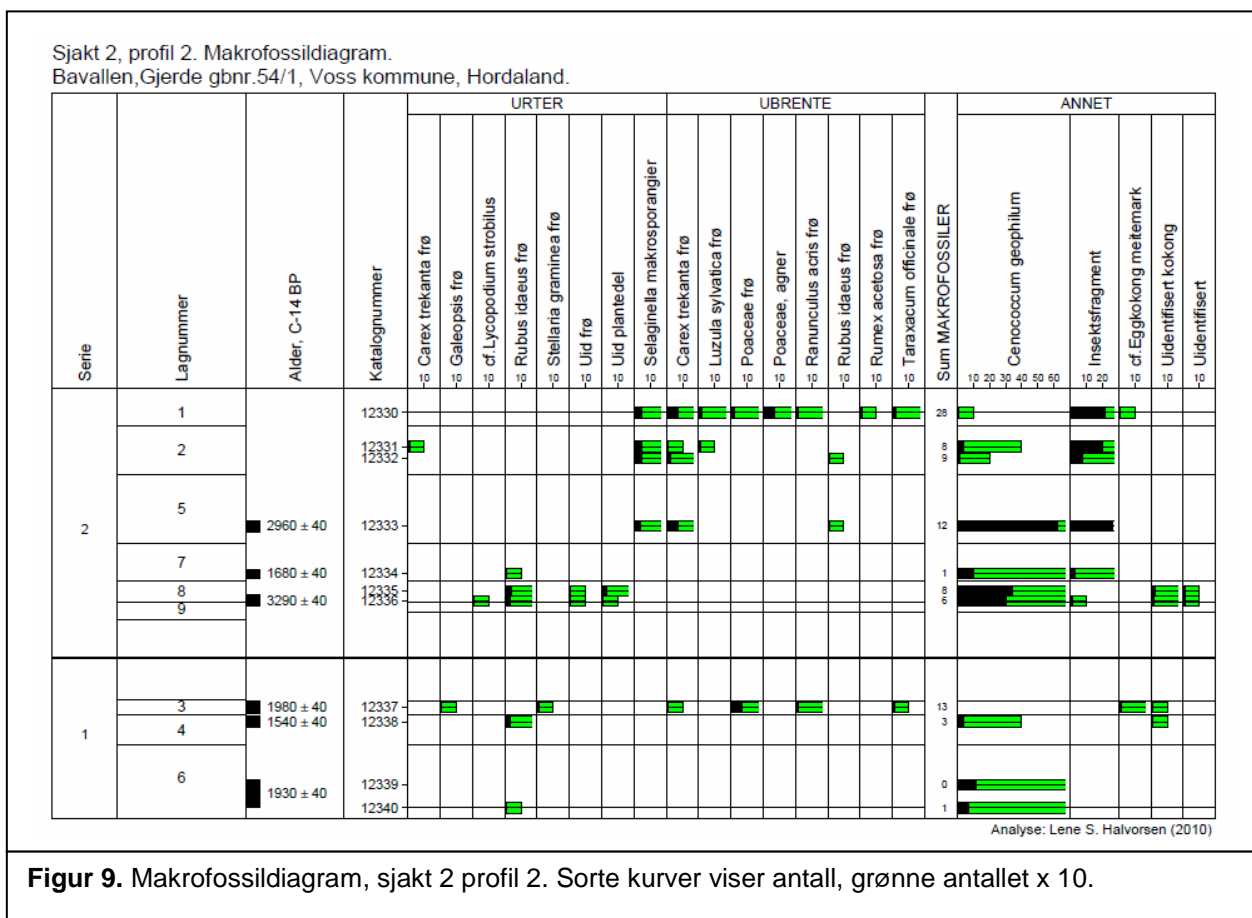
Den nederste analyserte prøva fra denne pollenserien er tatt ut rett over dateringsprøva fra lag 8 (eldre bronsealders datering). Her er det mye or og gress samt relativt høye verdier for mjøddurt, samt forekomst av vendelrot og halvgress (begge fuktindikerende). I tillegg er det mye bregnesporer og veldig mye trekullstøv. Polleninholdet for denne prøva stemmer godt overens med det en så i prøva fra lag 8 i pollenserie 1. Et pollenkorn er satt som trolig hvetetype (cf. *Triticum* type), noe som kan vitne om korndyrking på lokaliteten.

Neste prøve i serien er fra lag 7, og her ser en kraftig økning i einer (*Juniperus communis*) samt nedgang i or og mjøddurt samt bortfall av halvgress og vendelrot. Det er kun en liten

nedgang i gress (et par prosent), og mengden engsyre (*Rumex acetosa*) øker noe. Det er forekomst av smalkjempe her, men mindre trekullstøv og bregnesporer enn i forrige lag. Denne prøva virker å være noe forskjellig fra det en ser i prøva fra lag 7 i serie 1, noe som kan skyldes mer omroting i lagene ved pollenserie 1 enn ved serie 2.

Neste prøve er fra midt i lag 5 (datert til EB/YB overgangen). Her er det fortsatt en del einer og mye gress samt en god del halvgress. Som i lag 5 ved pollenserie 1 er det pollen fra smalkjempe og hvete (*Triticum* type) her, dessuten er det økende mengde møkkindikerende sopp sporer og en god del trekullstøv til stede.

I det øverste analyserte laget (lag 2) ser en nedgang i einer og økning i gress, men ellers er det lite endring fra forrige prøve. Pollen fra tjønnaks er til stede, som eneste indikasjon på åpent vann på lokaliteten.



Figur 9. Makrofossildiagram, sjakt 2 profil 2. Sorte kurver viser antall, grønne antallet x 10.

Makrofossilprøvene fra profilen (figur 9) ble i hovedsak tatt ut ved pollenserie 2 (7 prøver). Ved pollenserie 1 ble det tatt ut fire prøver fra lag som ikke ble dekket ved serie 2.

En del av prøvene inneholdt få makrofossiler, men det var stor variasjon (0-140 makrofossiler per liter jord).

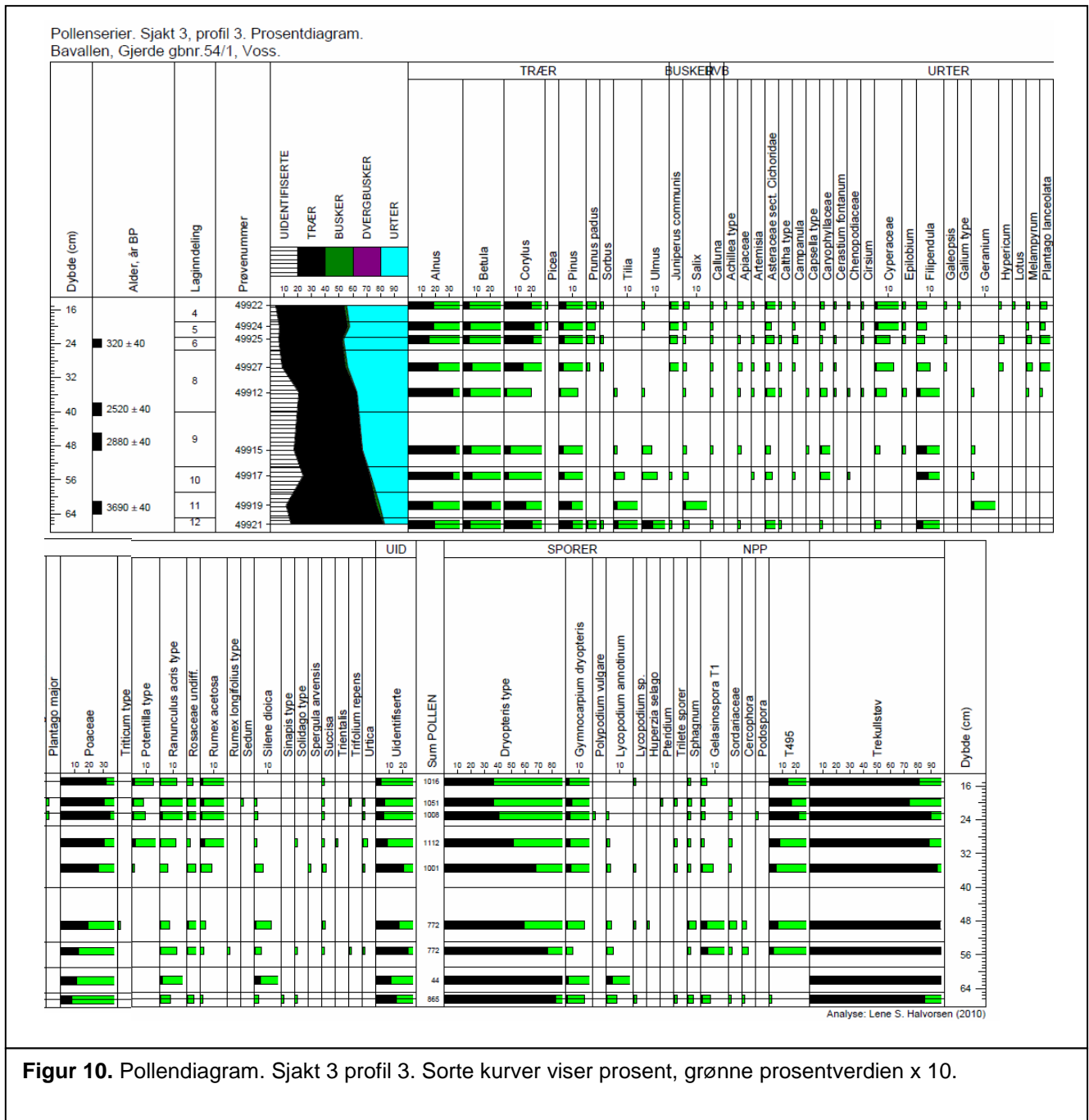
Generelt sett så følger makrofossilinnholdet det en finner i pollendiagrammene fra profilen, med unntak av forekomsten av frø fra bringebær (*Rubus idaeus*). Dette forklares ved at det er funnet en del pollen kun identifisert til rosefamilien (*Rosaceae undiff.*), dvs. de var for slitt/ødelagt til å kunne si noe mer om dem, og blant disse kan det være pollen fra bringebær. Andre ting å merke seg i makrofossildiagrammet er at det er merkbart mer sclerotier (soppkuler) fra den jordlevende soppen *Cenococcum geophilum* i prøvene fra lag 8 og spesielt

lag 5. En ser ofte en økning i mengden sclerotier i jorden i områder der en har forstyrrelse av jordsmonnet f.eks. ved brann eller jordbruk (Jensen 1974, Byrd *et al.* 2000).

### Sjakt 3

#### Profil 3

Det ble i alt analysert ni prøver fra denne profilen, prøvene dekker alle lagene fra lag 12 til 4, med unntak av lag 7. Resultatet er vist i figur 10.



Den nederste prøven er fra lag 12, og her er det mye treslagspollen (opp mot 80 %). Treslagene som dominerer er or (*Alnus*), hassel (*Corylus*), furu (*Pinus*), lind (*Tilia*) og alm



(*Ulmus*). I tillegg er det noe bjørk (*Betula*), hegg (*Prunus padus*) og rogn (*Sorbus*). Det er få urtetaxa her, men en har bl.a. en del mjøddurt (*Filipendula*) og halvgress (Cyperaceae) samt soleihov (*Caltha*) som indikerer fuktige områder. Det er rundt 10 % gress (Poaceae) samt noen engplanter som engsoleie (*Ranunculus acris* type), engsyre (*Rumex acetosa* type), kurvblomster (Asteraceae sect. *Cichoridae* og *Solidago* type) og rød jonsokblomst (*Silene dioica*). Disse engplantene, når de opptrer sammen, blir ofte ansett som indikerende for beite (Behre 1981, Hjelle 1999). I denne prøva er det også mye bregnesporer (*Dryopteris* type) og trekullstøv samt sporer fra møkkindikerende sopp (*Gelasinospora*, Sordariaceae og *Cercophora*). *Gelasinospora* trives i tillegg på brent tre/trekull.

Neste prøve er fra lag 11 som er datert til senneolitikum. Denne prøva inneholdt så mye trekullstøv at det ikke var mulig å telle til ønsket pollensum (for utfyllende kommentar, se punkt 1 i Appendiks). Resultatet fra denne prøva blir kun et utdrag av hva innholdet egentlig er, men generelt sett er det nok ikke så langt unna faktisk innhold. Det er en god del treslag fortsatt, både or, bjørk (også funn av brent pollen av bjørk), hassel, lind og furu. Det er også noe gress og urter til stede.

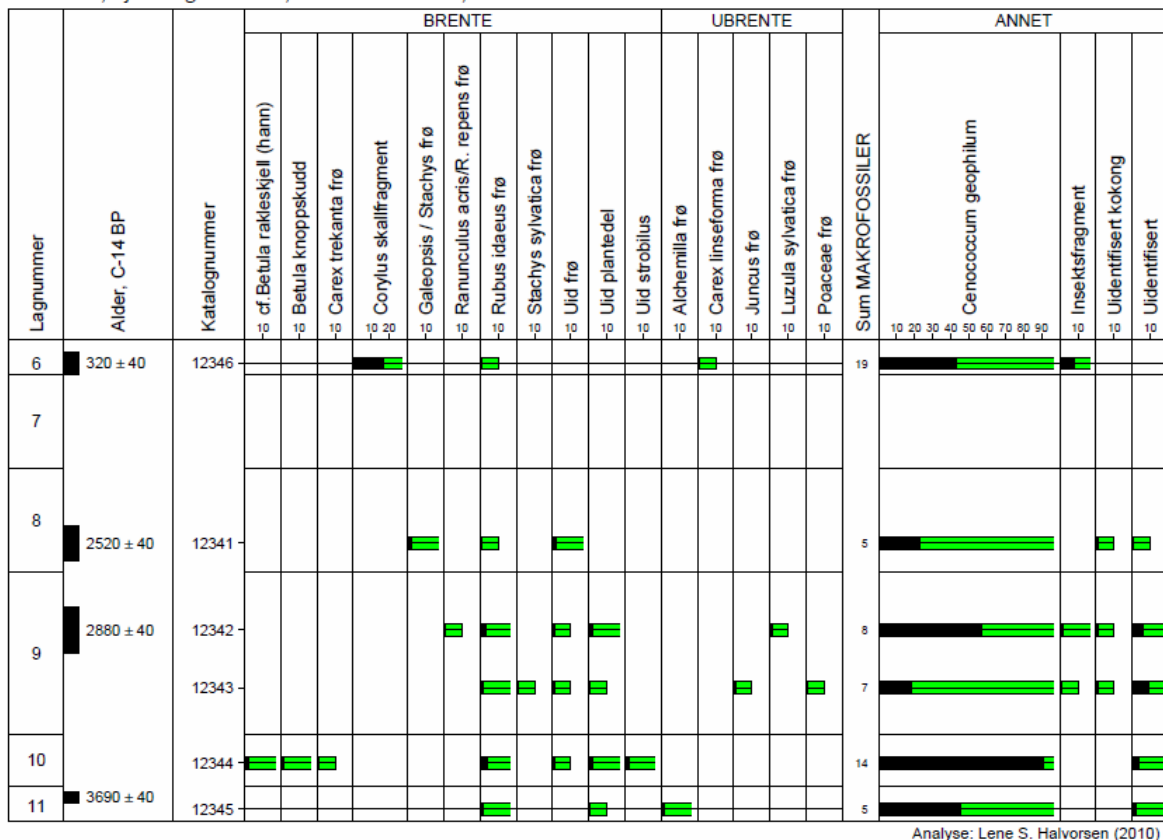
Lag 10 er ikke datert, men prøven fra dette laget kunne telles selv om det også her var mye trekullstøv, og til dels store kullstøvfragmenter. En ser tydelig nedgang i alle treslagene utenom or, som øker markant. I tillegg til "normale" pollen-kornene finner en også her tydelig brente pollen-korn fra både or og bjørk. Nedgangen i treslagspollen fører ikke umiddelbart til økning i mange urter, men en økning i mjøddurt er tydelig. Det er forekomst av flere engplanter som kan kobles med beite, som kurvblomster, blåklokke (*Campanula*), storkenebb (*Geranium*), engsoleie, engsyre, høymol (*Rumex longifolius*), blåknapp (*Succisa*), hvitkløver (*Trifolium repens*) og stornesle (*Urtica*). Det er også burot (*Artemisia*) og melder (Chenopodiaceae) til stede, begge kjente åkerugress. I tillegg er det store mengder bregnesporer og mye *Gelasinospora* i prøva, samt forekomst av andre møkkindikerende sopp. Den neste prøva er fra lag 9 som er datert til overgangen EB/YB. Som for de foregående prøvene er det veldig mye trekullstøv, hvorav flere store biter. Det er også generelt mye slitte pollen-korn i prøva, dessuten finner en brente pollen-korn av bjørk. Som i forrige prøve er det mye or, og generelt sett er resten av polleninnholdet likt som i forrige lag. I tillegg har en forekomst av pollen fra hvete (*Triticum* type) og sporer fra kull- og møkkindikerende sopp. Det er her tydelig nedgang i mengden bregnesporer.

Fra lag 8 er det analysert to prøver. Bunnen av dette laget er datert til yngre bronsealder. En ser en endring i trepollensammensetninga ved at en får en nedgang i or og oppgang i hassel i den øverste prøva fra laget. Denne nedgangen ser en også for mjøddurt. Mengden gress øker her, og det er første forekomst for flere urter som arver (*Cerastium fontanum* type), tistel (*Cirsium*), marimjelle (*Melampyrum*), smalkjempe (*Plantago lanceolata*), tepperotttype (*Potentilla* type) og linbendel (*Spergula arvensis*). Flere av eng- og beiteplantene øker også i dette laget, og det er markant økning i mengden einer (*Juniperus*). Det er fortsatt forekomst av møkk- og kullindikerende sopp-sporer, men i noe mindre mengder enn tidligere (gjelder spesielt *Gelasinospora*). Det er jevn nedgang i mengden bregnesporer, og en liten nedgang i mengden kullstøv.

Neste analyserte prøve er fra lag 6, som er datert til middelalder. Her er det fortsatt nedgang i or og økende mengde hassel. Det er de samme urtene til stede som i forrige lag, men med noe høyere verdier. Her kommer i tillegg ugresset groblad (*Plantago major*) inn, samt *Podospora* som er nok en møkkindikerende sopp. Det er fortsatt nedgang i kullstøv og bregnesporer.

Polleninnholdet i de to øverste analyserte prøvene (fra lag 5 og 4) er ganske likt. Det er fortsatt samme forhold mellom or og hassel, og en finner pollen fra gran i begge lag. Ellers er det stort sett samme polleninnhold som tidligere.

Sjakt 3, profil 3. Makrofossildiagram.  
Bavallen, Gjerde gbnr.54/1, Voss kommune, Hordaland.



Figur 11. Makrofossildiagram, sjakt 3 profil 3. Sorte kurver viser antall, grønne antallet x 10.

Med unntak av prøven fra lag 6 (øverste prøve), så var konsentrasjonen av makrofossiler i prøvene jevnt over lik (95 makro per liter jord i øverste, ellers 17-35 makro/liter).

Det var forkulla frø fra bringebær i alle prøvene fra sjakt 3, og som i sjakt 2 er det ikke identifisert pollen av bringebær. Det er trolig samme årsak til dette, nemlig at mange pollenkorn var slitt.

Utenom bringebær er det få makrofossiler i prøvene. I lag 10 er det forkulla deler av bjørk (*Betula*) og starr (*Carex*), i lag 9 frø fra eng-/krypsoleie (*Ranunculus acris/R.repens*) og skogsvinerot (*Stachys sylvatica*), lag 8 har frø fra då/skogsvinerot (*Galeopsis/Stachys*), og i lag 6 (øverste lag) er det funnet en del fragment av hasselnøttskall (*Corylus*).

Sclerotier (soppkuler) fra *Cenococcum geophilum* finner en i alle prøvene, med et maksimum i prøven fra lag 10.

## Diskusjon

Generelt sett var polleninnholdet i alle prøvene slitt, og det var for mange av prøvene et stort antall pollenkorn som ikke var identifiserbare enten på grunn av at de var ødelagt, eller at overflaten var slitt ned til det ugjenkjennelige, eller en kombinasjon av begge.

Selv for de identifiserte pollentypene var det mange slitte og delvis ødelagte pollenkorn, og sammen med høye kullstøvverdier og mye bregnesporer i mange av prøvene gjorde det analysen mer tidkrevende enn vanlig. Den dårlige oppbevaringen kan også ha medført at en større andel enn vanlig av pollentypene har blitt helt brutt ned og ikke identifisert under analysen.

Den store mengden med kullstøv i prøvene stammer nok delvis fra lokal brenning, men i tillegg har en trolig brukt aske til å gjødsle marka med.

Resultatet av pollenanalysen fra sjakt 2, profil 2 viser at det trolig har vært mye omroting mellom lagene ved uttaksstedet for pollenserie 1. Det er inverterte dateringer mellom lagene, og i denne delen av profilen er det også mye stein, og ”brutte” lag (figur 4). Kanskje har det blitt tilført en del masse gjennom tiden i denne delen av profilen.

I den delen av profilen der pollenserie 2 er tatt ut virker lagene mer ”rolige”, og lagfølgen her antas å være tilnærmet *in situ*. Forekomst av granpollen (*Picea*) i alle de tre nederste lagene kan være bevis på det motsatte, da gran antagelig ikke vokste lokalt før i middelalder. Men undersøkelser gjort av Fægri (1949, 1970) og Hafsten (1992) viser forekomst av pollen fra gran fra førromersk jernalder som en regner med stammer fra fjernflukt, så det kan være kilden til det jeg finner av gran også.

I profil 3, sjakt 3 antas også lagfølgen ved pollenseriene å være korrekt, noe polleninnholdet også underbygger.

## Vegetasjonshistorien ved Gjerde.

### *Åpning av skogen og beite i senneolitikum*

Vegetasjonen rundt lokaliteten var preget av skog i senneolitikum. Det sto relativt varmekjære trær som lind, alm og hassel samt or, bjørk og furu nær lokaliteten, og ved fuktige sig (bekker e.l.) har en mjødurte og soleihov, muligens har en del or og bjørk også stått her.

Høye verdier for kullstøv (store fragmenter) vitner om brenning på lokaliteten, og forekomst av brente bjørkepollen er trolig en indikasjon på at i alle fall bjørk ble brent, men mye alm og lind blir trolig også fjernet (markant nedgang i pollendiagrammet). Det er flere urter til stede som indikerer beite og selv om disse ikke forekommer i store mengder, er det sannsynlig at en har hatt et visst beitepress på lokaliteten i senneolitikum.

### *Mulig korndyrking og fortsatt beite i bronsealder*

Prøvene fra eldre bronsealder viser alle tegn til fuktige områder på lokaliteten i denne perioden, med mye or, mjødurte, vendelrot og halvgress. Mest sannsynlig har disse stått ved fuktige sig/bekker e.l. ved lokaliteten, og vegetasjonen ellers har vært relativt åpen.

Det er funn av pollen fra hvete i denne perioden i begge de analyserte sjaktene, noe som indikerer korndyrking på dette tidspunktet. Det er også økende mengde gress og beiteindikatorer her som tilsier økt utnyttelse av området til beite.

I yngre bronsealder ser det ut til at en får mer ekstensivt beite, det kommer bl.a. inn mer einer. Det kan hende en har gitt opp korndyrkingen på lokaliteten, og omgjort tidligere åkerareal til beitemark, men det kan ikke sies sikkert.

### *Fortsatt beite i jernalder*

I denne perioden er det fortsatt beiteindikerende urter til stede, og her kommer også arter som en kan se i sammenheng med slått inn. En art som soleihov finner en ofte i fuktig slåtteng, men samtidig så har en arter som tistel som indikerer beita fukteng. Det kan være at området har vært beita på våren, før det var nok fôr å finne på utmarksbeitet, og en så drev slått på sommeren.

### *Graninnvandring i middelalder*

Det er spredte pollenkorn av gran i prøver fra lag datert til bronsealder og tidlig jernalder, men disse stammer nok ikke fra lokalt voksende gran. I sjakt 3 finner en gran i prøvene fra lag 5 og 4, og med en middelalders datering i lag 6 (kal. AD 1469-1648) stammer dette trolig fra den lokale etableringen av gran på Voss. Hafsten (1992) daterte lokal gran på Istadmyrane til AD 1390-1455, som stemmer bra med det en finner på Gjerde.

Ellers vitner pollen- og makrosammensetningen om fortsatt beite på lokaliteten, men antagelig ble det også drevet slått.

## 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, München. 542 pp.
- Byrd, K. B., Parker, V. T., Vogler, D. R. & Cullings, K. W.** (2000) The influence of clear-cutting on ectomycorrhizal fungus diversity in a lodgepole pine (*Pinus contorta*) stand, Yellowstone national Park, Wyoming, and Gallatin National Forest, Montana. *Canadian Journal of Botany*, **78**: 149 – 156.
- Cappers, R. T. J., Bekker, R. M. & Jans, J. E. A.** (2006) Digital seed atlas of the Netherlands. Groningen Archaeological Studies 4, Barkhuis Publishing, Eelde, The Netherlands
- Fægri, K.** (1949) Studies on the Pleistocene of Western Norway IV. On the immigration of *Picea abies* (L.) Karst. Årb. Univ. Bergen 1949, Naturvit. Rk. Nr.1.
- Fægri, K.** (1970) A pollen diagram from Voss, W. Norway. I: Lauer, W. (red.) Argumentea Geographica. Festschrift Carl Troll zum 70. Geburtstag. Colloquium geographicum, Geographischen Institut der Universität Bonn. s. 125-131.
- Fægri, K. & Iversen, J.** (1989) Textbook of pollen analysis. 4.ed. By: Fægri, K., Kaland, P.E. & Krzywinski, K. John Wiley & Sons, 328 pp.
- Hafsten, U.** (1992) The immigration and spread of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in Norway. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, **Vol. 46**, 121-158.
- Hjelle, K. L.** (1999) Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway. *Rev. Palaeobot. & Palynol.* 107, s. 55-81.
- Jensen, H. A.** (1974) Cenococcum geophilum in arable soil in Denmark. *Friesia* 10: 300-314
- Kaland, P. E. & Natvik, Ø.** (1993) Core 2.0 Unpublished computerprogram
- Moore, P. D., Webb, J. A. & Collinson, M. E.** (1991) Pollen Analysis. 2.ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 216 pp.
- Punt, W. & Hoen, P. P.** (1995) Caryophyllaceae key. The Northwest European Pollen Flora VII. *Rev. Palaeobot. And Palynol.* 88, 1-4, pp. 83-272
- Reimer P.J. , Baillie M. G. L., Bard E., Bayliss A., Beck J. W., Blackwell P. G., Bronk Ramsey, C., Buck C. E., Burr G. S., Edwards R.L., Friedrich M., Grootes, P. M., Guilderson T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., , Hogg A. G., Hughen K. A., Kaiser, K. F., Kromer B., McCormac F. G., Manning S., Reimer R. W., Richards, D. A., Southon J. R., Talamo S., Turney, C. S. M., van der Plicht J., Weyhenmeyer C. E.** (2009) IntCal09 and Marine09 Radiocarbon Age Calibration curves, 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 51(4):1111-1150.
- Stuiver, M., and Reimer, P. J.,** 1993, Extended 14C database and revised CALIB radiocarbon calibration program. (Version 6.0) *Radiocarbon* 35:215-230.

## Appendiks

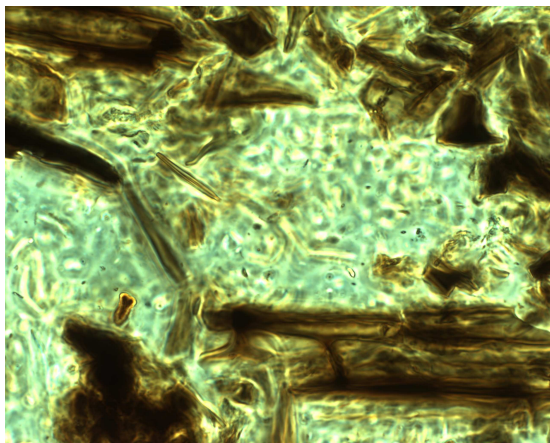
Lokaliteten ble gitt botanisk lokalitetsnummer BI 867. Alle de innsamlete prøvene ble katalogisert og gitt nummer som vist i tabell A.

**Tabell A.** Oversikt over prøver fra Bavallen med katalognummer.

Sjakt	Profil	Prøvetype	Katalognummer
2	1	Pollen	49929-49949
		Makrofossil	12347-12350
	2	Pollen	49881-49910
		Makrofossil	12330-12340
3	3	Pollen	49911-49928
		Makrofossil	12341-12346

### 1. Kommentar til prøve 49919:

Denne prøva inneholdt så mye trekull, og i så store biter at det var problematisk å lage til en slide (mikroskoppreparat) uten at dekkglasset knuste. Selv etter å ha tynnet ut prøva med ekstra glyserol var dette et problem (figur A).



**Figur A.** Bilde av kullinnhold i prøven etter uttynning med glyserol. Alt brunt og gulbrunt er kullstøv. Foto: LSH

Ved forsøket på å telle pollen ble det gjort et overslag på 14 000 kullstøvfragmenter til 48 talte pollenkorn (etter å ha talt et par lengder på pollensliden). Av disse dekket flere av fragmentene hele synsfeltet (var over 350  $\mu\text{m}$ ), noe som vitner om lokal kilde til kullstøvet.