



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



Anette Overland og
Lene S. Halvorsen

Paleobotaniske analyser
fra Mikkjelsflaten,
Øystese, Kvam Herad,
Hordaland

Ask.ID 97437

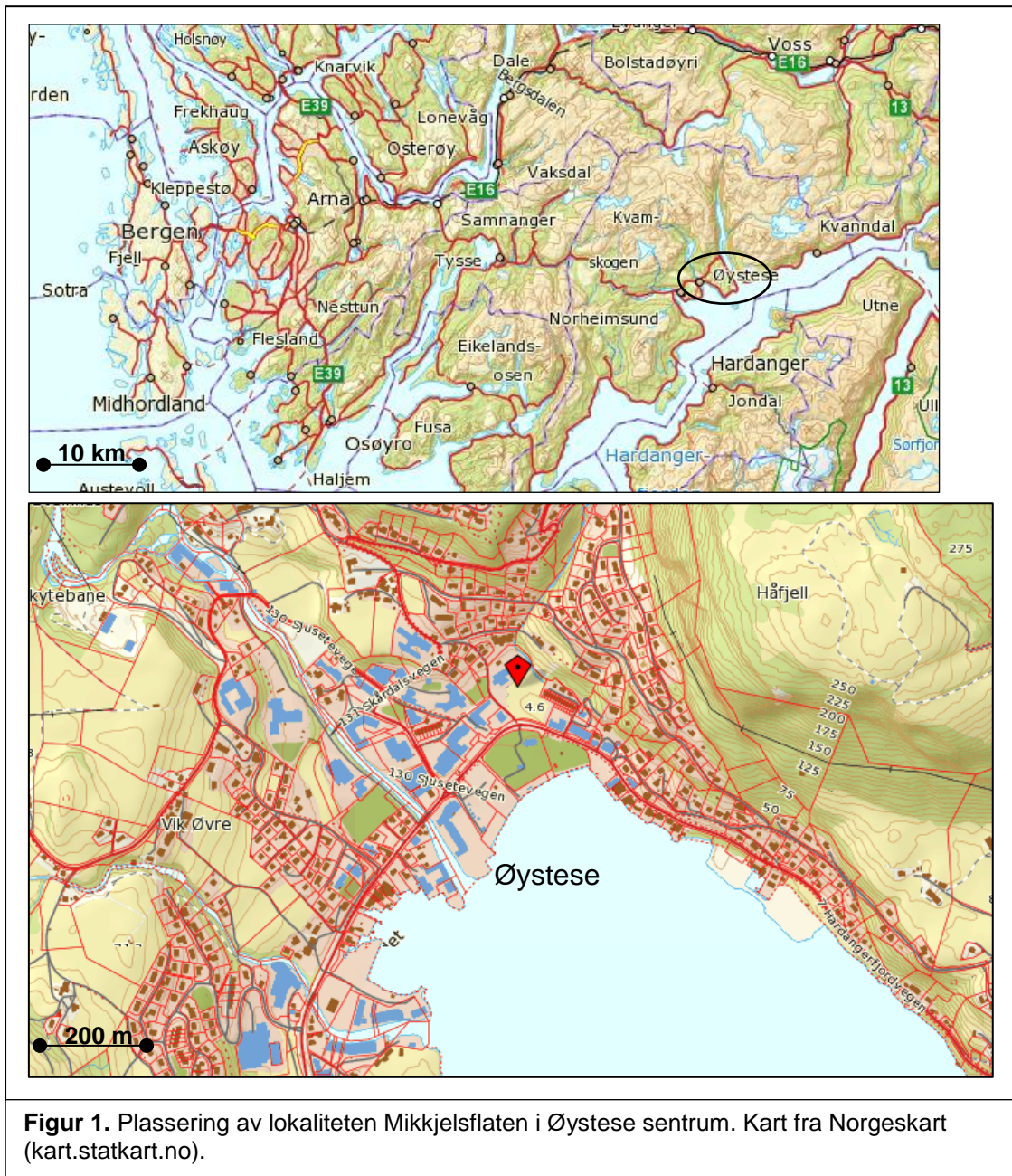
Nr. 11 - 2013

Innhold

Innledning	s. 2
Undersøkellesområde og prøveuttak	s. 3
Laboratoriemetoder	s. 13
Resultat og tolkning	s. 14
Diskusjon	s. 17
Vegetasjonshistorien på Mikkjelsflaten	s. 17
Litteratur	s. 18
Appendiks	s. 19

Innledning

I forkant av bygging av aldersboliger sentralt i Øystese sentrum, ble det i 2002 utført arkeologiske utgravninger på Mikkjelsflaten, like ved kirken (se figur 1). En rekke kullgroper (omtrent 100 i alt) fra jernalderen ble avdekket, sammen med mektige jordlag fra dyrkningsaktivitet. Dateringer viser aktivitet og bosetning i jernalderen og pollenanalyse er utført på prøver tatt i en jordprofil. Formålet med disse analysene var å få informasjon om menneskelig aktivitet og spesielt om den dyrkingsaktiviteten som har foregått.



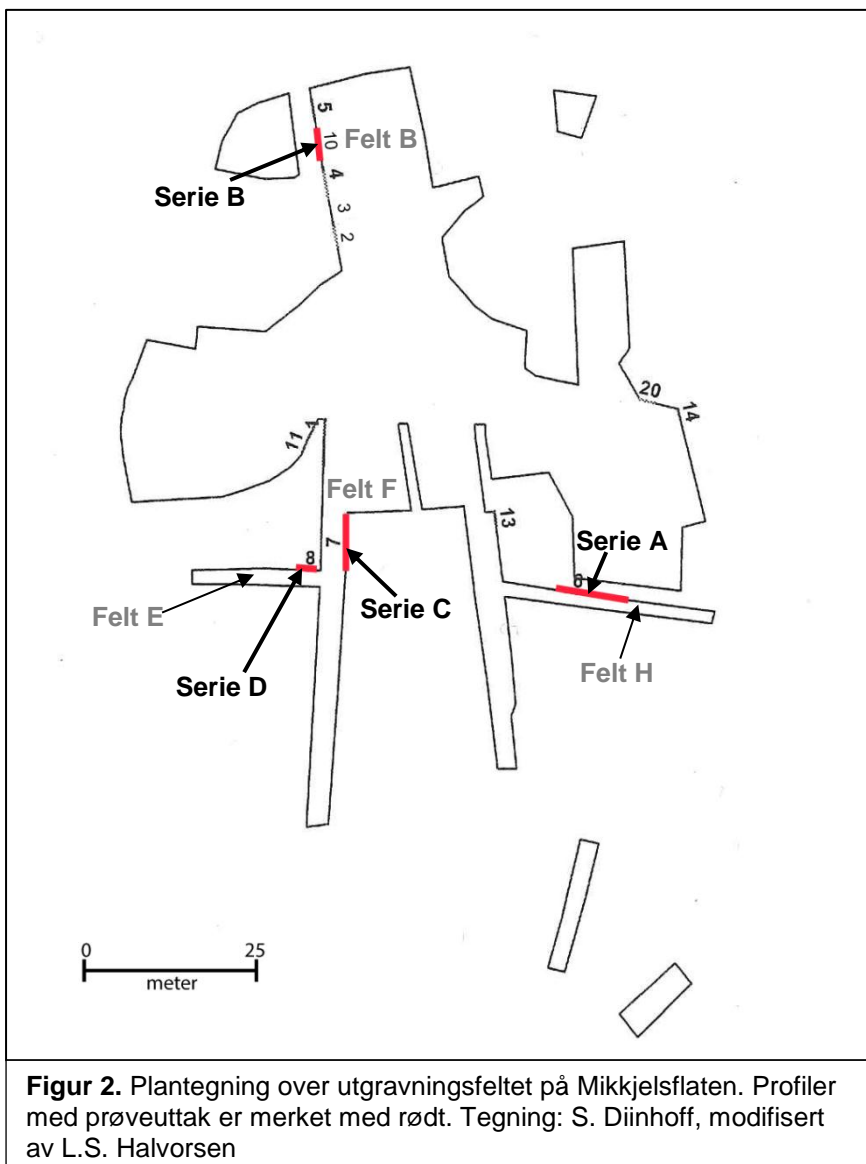
Lokaliteten er registrert i Riksantikvarens lokalitetsdatabase Askeladden og gitt ID-nummer 97437.

Innsamling av de paleobotaniske prøvene ble gjort 3. og 13.-14. juni 2002. Feltarbeidet ble utført av Kari L. Hjelle og Anette Overland. Pollenanalysen ble gjort av Lene S. Halvorsen, rapporten ble skrevet av Anette Overland og Lene S. Halvorsen.

Undersøkellesområde og prøveuttak

Det ble i alt rensert opp tjue profiler på lokaliteten, hvorav fire ble valgt for uttak av botaniske prøver. Figur 2 viser oversikt over utgravningsfeltet der profiler med uttak av naturvitenskapelige prøver er avmerket, figur 3 viser foto av feltet sett mot sør.

Det ble samlet inn prøver fra fire profiler; profil 6 (pollenserie A), profil 7 (pollenserie C), profil 8 (pollenserie D) og profil 10 (pollenserie B), hvorav prøver fra profil 7 (serie C) ble analysert.

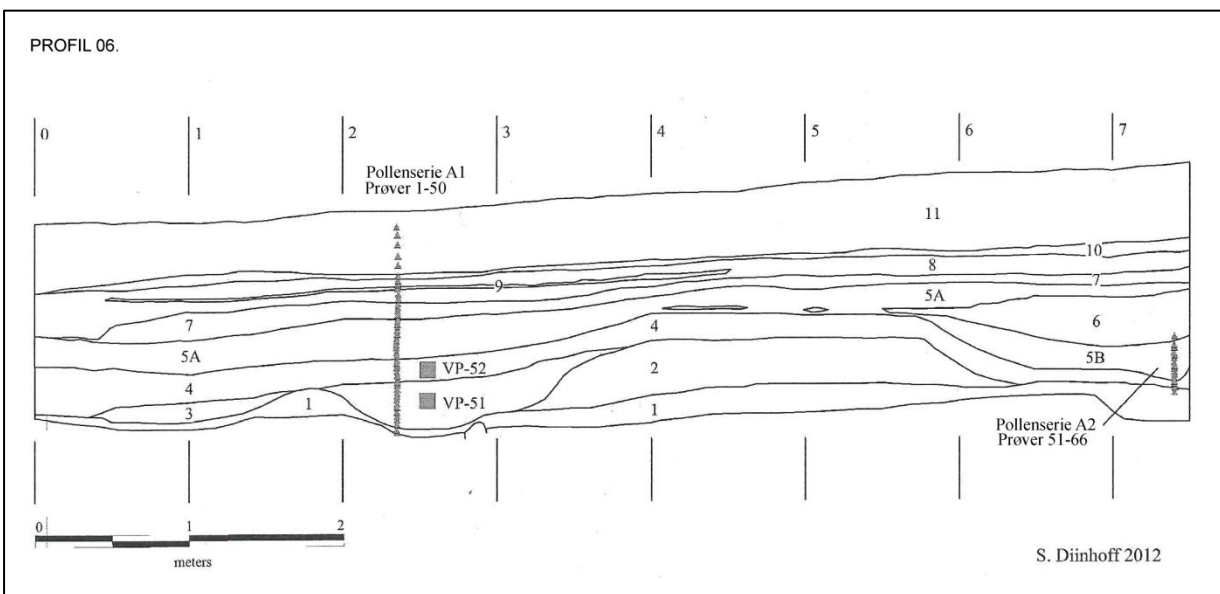




Figur 3. Oversiktsfoto over utgravningsfeltet på Mikkjelsflaten i Øystese. Profiler med prøveuttak samt kokegropsfeltet er angitt. Serie B er tatt i profilveggen som sees til høyre i bildet. Øystese kirke sees i bakgrunnen. Foto: K. Hjelle

Profil 6, felt H – Pollenserie A

Profil 6 var en lang profil som lå nordvendt i felt H (se figur 2). Profiltegning er gitt i figur 4 og lagbeskrivelse i tabell 1. Det ble tatt inn to pollenprøveserier fra denne profilen (kalt pollenserie A1 og A2), prøveuttaket er gitt i tabell 2 og 3.



Figur 4. Profiltegning profil 6. Pollenseriene A1 og A2 er avmerket. Tegning: S. Diinhoff

Tabell 1. Lagbeskrivelse for profil 6. Klassifiseringen av lagene følger Troels-Smith (1955).

Lag	Lagbeskrivelse	Klassifisering
11	Moderne dyrkningsjord.	
10	Grå sandlinse.	Ld ⁺ , Ag1, Ga2, Gs+, Gg _{maj} +, Gg _{min} 1
9	Grå sandlinse.	Ld ⁺ , Ag1, Ga2, Gs+, Gg _{maj} +, Gg _{min} 1
8	Lyst brunt siltholdig organisk lag, med silt- og sand linser.	Ld ² 2, Ag2, Ga+, Gs+, Gg _{min} +, trekull+ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig2
7	Grå sandlinse.	Ld ⁺ , Ag1, Ga2, Gs+, Gg _{maj} +, Gg _{min} 1
6	Blanding av grå horisontale sandlinser og brunt, organisk materiale. Laget er mektigst i forsenkningen, men kan følges spredt og tynt i profilen mot vest. Nederste del er siltholdig, grovere høyere opp.	Ld ² 1, Ag2, Ga1, Gs+, Gg _{maj} +, trekull+ (i det organiske) lim0+, strat0, elas0, sicc2+, nig2-/1+
5B	Brunt, fett og siltholdig organisk lag. Noen sandlinser.	Ld ² 2+, Ag2-, Ga+, Gg _{min} +, Gg _{maj} +, trekull+ lim2, strat0, elas0, sicc2, nig2+
5A	Lyst brunt siltholdig organisk lag, med silt- og sand linser.	Ld ² 2, Ag2, Ga+, Gs+, Gg _{min} +, trekull+ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig2
4	Gråsvart trekullholdig. Langs deler av profilen kan en klar kullinse følges i bunnen av laget.	Ld ² 2, Ga2, Ag+, Gs++, Gg _{min} +, Gg _{maj} +, trekull++ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig3
3	Lyst brunt siltholdig organisk lag med sandlinser og trekullbiter. Laget virker litt omrørt, samtidig som sandlinsene ligger relativt horisontalt. Laget ligger under kullhorisonten i forsenkning mellom to sandrygger og tynner ut mot vest der terrenget går opp.	Ld ² 2, Ag1, Ga1, Gs+, Gg _{maj} +, trekull+ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig2
2	Lys grå laminert sand som dekker en ca. 2,5 m bred høydrygg. Laminert i ulike kornstørrelser.	Ag1, Ga2, Gs1, Gg _{maj} +, Gg _{min} + lim2, strat0, elas0, sicc3+, nig1-
1	Grå fin sand med gule utfellinger noen steder. Skarp grense til laget over, men grensen varierer gjennom profilen.	Ag2, Ga2 lim2, strat0, elas0, sicc3, nig1

Tabell 2. Pollenprøveserie A1, fra nordvegg i profil 6. Prøvene er tatt ved 2,35 m i profilen. Snor = 68 cm fra toppen av profilen. Ingen prøver ble analysert.

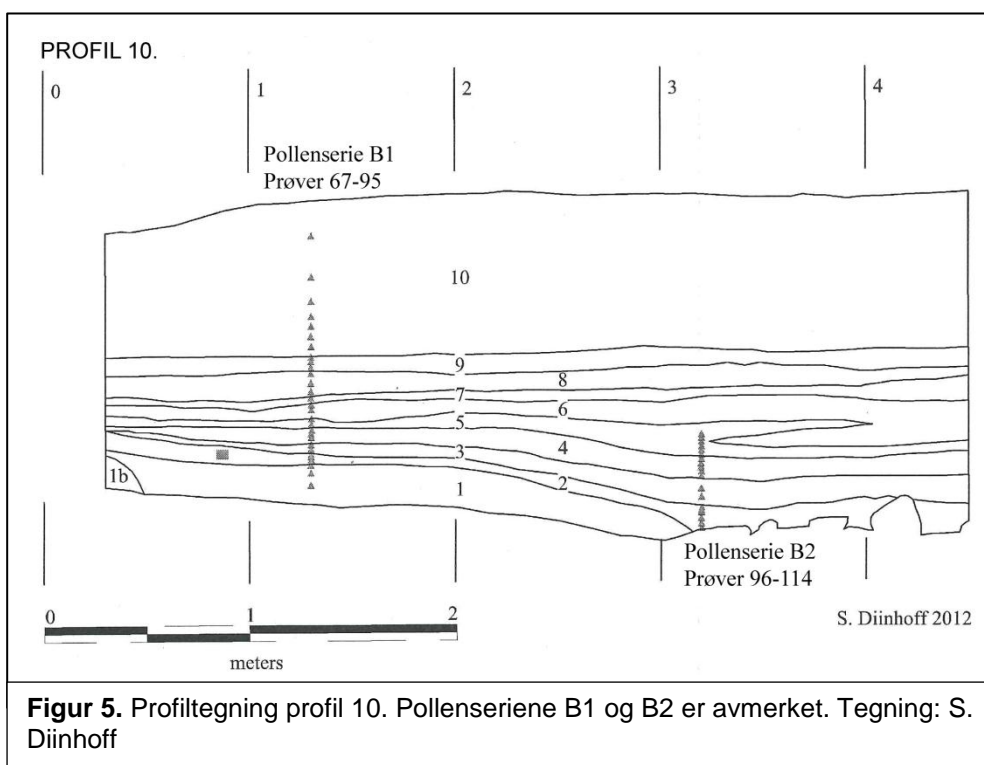
Pollen-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
A1 2,35 m	1	144,5	1	38185
	2	142,5		38186
	3	139,5	3	38187
	4	136,5		38188
	5	134,5		38189
	6	131,5		38190
	7	128,5		38191
	8	126,5		38192
	9	123,5		38193
	10	121,5		38194
	11	119,5		38195
	12	117		38196
	13	114,5	38197	
	14	112,5	38198	
	15	111,5	4	38199
	16	109		38200
	17	106,5		38201
	18	104		38202
	19	101,5		38203
	20	99,5		38204
	21	97,5		38205
	22	94,5	5A	38206
	23	92		38207
	24	89,5		38208
	25	88		38209
	26	86		38210
	27	84		38211
	28	81,5		38212
	29	79		38213
	30	77,5		38214
	31	75,5		38215
	32	73,5	38216	
	33	71,5	5A/7	38217
	34	69	7	38218
	35	67,5	7/8	38219
	36	65,5	7	38220
	37	63		38221
	38	60,5	8	38222
	39	58,5		38223
	40	56	9	38224
	41	53,5		38225
	42	50	8	38226
	43	48		38227
	44	45		38228
	45	42,5	10	38229
	46	35	11	38230
	47	29		38231
	48	21		38232
	49	15		38233
	50	10		38234

Tabell 3. Pollenprøveserie A2, fra nordvegg i profil 6. Prøvene er tatt ved 7,40 m i profilen. Snor = 68 cm fra toppen av profilen. Det ble tatt inn glødetapsprøver ved prøvene 51–66. Ingen prøver ble analysert.

Pollen-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
A2 7,40 m	51	119	1	38235
	52	116,5	4	38236
	53	114		38237
	54	112	4/5B	38238
	55	110		38239
	56	108		38240
	57	106		38241
	58	104		38242
	59	102		38243
	60	100		38244
	61	97,5		38245
	62	95		38246
	63	92,5		38247
	64	90	38248	
	65	88	38249	
66	82	38250		

Profil 10, felt B – Pollenserie B

I vestprofilen i felt B ble det rensset opp og tegnet i alt fire profiler (se figur 2). Profil 10 (med pollenserie B) lå litt nord for midten i profilen, der denne var høyest. Sedimentene i bunnen av profilen ble antatt å være vannavsatte. De to organiske lagene 2 og 4 ble mektigere mot nord (den dypeste delen av profilen) og en ekstra prøveserie ble tatt gjennom disse ved 3,2 m (se figur 5).



Figur 5. Profiltegning profil 10. Pollenseriene B1 og B2 er avmerket. Tegning: S. Diinhoff

Lagbeskrivelse for profilen og klassifisering av lagene er vist i tabell 4. Prøveuttaket er vist i profiltegningen i figur 5. Detaljene om prøveuttaket er gitt i tabell 5.

Tabell 4. Lagbeskrivelse for profil 10. Klassifiseringen av lagene følger Troels-Smith (1955).

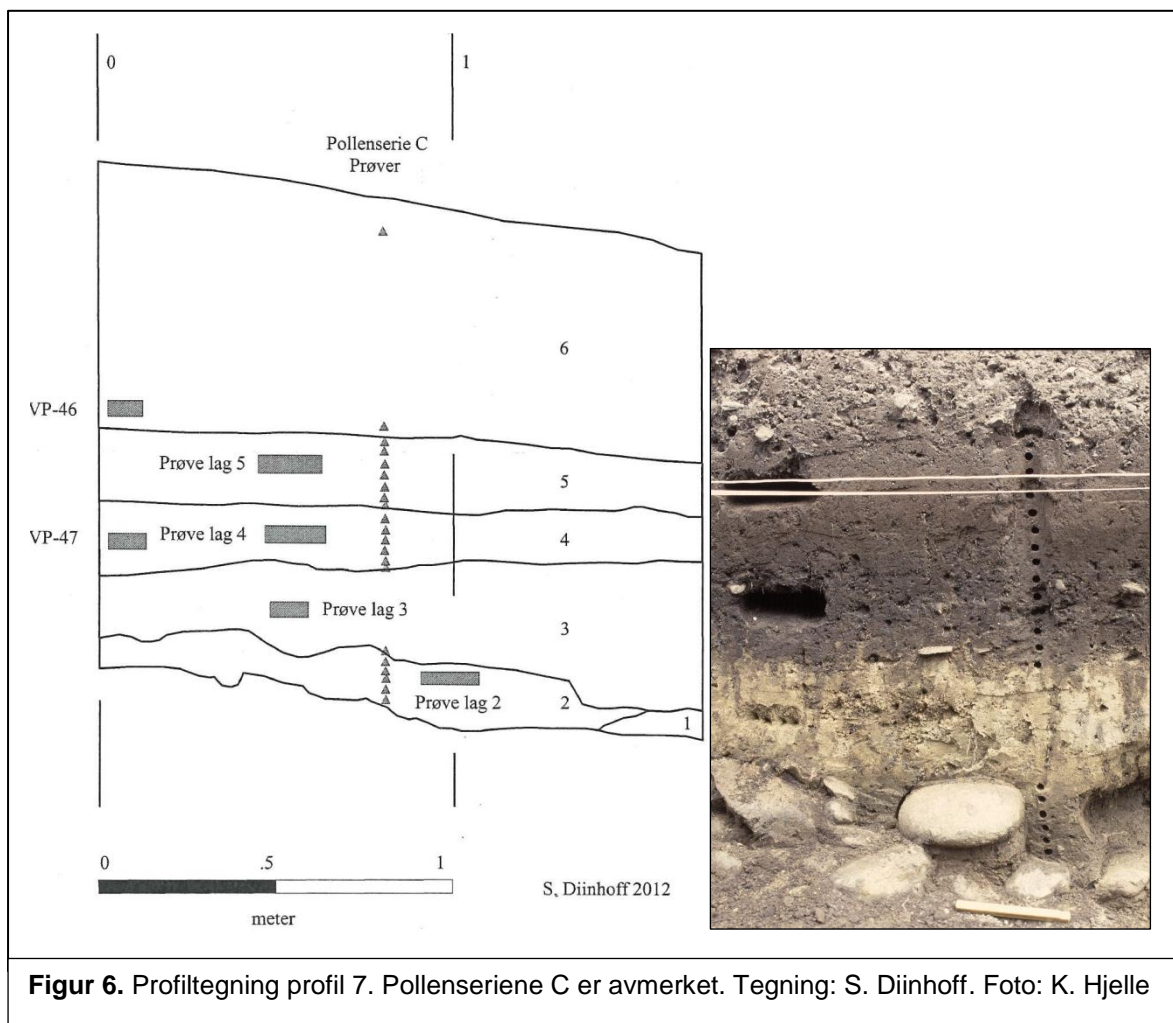
Lag	Lagbeskrivelse	Klassifisering
10	Brun moderne dyrkningsjord.	Ld ² 1, Ag1, Ga1, Gg _{maj} 1, Gg _{min} +, strandrulla stein opp til nevestor strat0, elas0, sicc2, nig3
9	Gråbrunt sandholdig organisk dyrkningslag med trekull. Sannsynligvis dyrkningslag sammen med laget som danner pløyespor øst for sjakten. Parallellpløying. Merovingertid? Svært vanskelig å se overgangen til moderne dyrkning.	Ld ² 1, Ag1, Ga1, Gg _{maj} 1, Gg _{min} +, trekull+ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig3
8	Brunt sandlag med variasjoner i kornstørrelse.	Ag1, Ga1, Gs1, Gg _{min} 1, Gg _{maj} + lim1, strat0, elas0, sicc2, nig2
7	Grått finkorna lag.	Ga2, Ag1, Gg _{min} 1, Gs+ lim1, strat0, elas0, sicc2, nig2
6	Lysebrunt sandlag med fargevariasjoner og trekull.	Ag2, Ga1, Gg _{min} 1, Gs+ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig2+
5A	Sandlinse. Laget fortsetter mot nord. Kommer inn i lag 5 i tegnet del.	Ag1, Ga1, Gs1, Gg _{min} 1, Gg _{maj} +, Ld+ lim0, strat0, elas0, sicc2+, nig2
5	Grått minerogent lag. Tynt i sørenden av profilen. Blir mektigere mot nord og brunere, til dels organisk. Sand både over og under tatt med i dette laget.	Ga1, Ag3, Ld+, trekull+ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig2
4	Brunt siltholdig organisk lag med trekull. Også dette laget har mørkere og lysere horisontale striper gjennom profilen	Ag3, Ld ² 1, trekull+
3	Grått siltlag med trekull. Varierer med brunere og gråere striper horisontalt gjennom laget. Virker vannavsatt.	Ag4, Ld+, trekull+ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig2
2	Brunt siltholdig organisk lag med trekullbiter. Blir feitere og mer gytjeaktig mot nord. Mengden organisk materiale synes å øke mot nord, der laget får økt mektighet. Overgangen mellom lag 1 og 2 er ujevn, men både lag 1 og 2 kan være vannavsatt. Til dels mye kull i konsentrasjoner i laget. Avspeiler kanskje kullgropsaktivitet eller dyrkning på toppen.	Ld ² 2, Ag2, Ga+, Gg _{maj} +, trekull+ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig3
1	Grått sandlag, med oransje utfellingsflekker.	Ag2, Ga2, Gs+, Gg _{maj} +, Ld+ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig1
1A	Brun sand og stein.	Ld+, Gg _{maj} 2, Gg _{min} 1, Gs1, Ga+, Ag+ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig2+

Tabell 5. Pollenprøveserie B, fra vestvegg i profil 10. Prøveserie 67–95 ble tatt inn fra den tørrere søndre del av profilen. Det ble tatt inn glødetapsprøver ved prøvene 67–95 (to glødetapsprøver tatt ved prøve 77). Ingen prøver ble analysert.

Pollen-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
B1 1,30 m	67	18	10	38251
	68	38		38252
	69	50		38253
	70	57		38254
	71	62		38255
	72	67		38256
	73	72		38257
	74	77	9	38258
	75	79		38259
	76	81,5		38260
	77	85	8	38261
	78	90		38262
	79	93,5		38263
	80	97	7	38264
	81	100	6	38265
	82	102	5	38266
	83	107		38267
	84	109,5		38268
	85	112	4	38269
	86	114,5		38270
	87	116,5		38271
	88	119	3	38272
	89	122	2	38273
	90	123,5		38274
	91	125		38275
92	126,5	1	38276	
93	128,5		38277	
94	133,5		38278	
95	140,5		38279	
B2 3,20 m	96	117	5, organisk del	38280
	97	119		38281
	98	121	5, minerogen del	32882
	99	123		38283
	100	125		38284
	101	127	4	38285
	102	129		38286
	103	131		38287
	104	133		38288
	105	135	3	38289
	106	137,5		38290
	107	14,		38291
	108	147	2	38292
	109	182		38293
110	153,5	38294		
111	155,5	38295		
112	158	38296		
113	160,5	38297		
114	162,5		38298	

Profil 7, felt F – Pollenserie C

Profil 7 er østprofilen i den nordre delen av felt F (se figur 2) og ligger sør for høyden med kullgroper. Profiltegning vises i figur 6 og lagbeskrivelsen for profilen er gitt i tabell 6.



Tabell 6. Lagbeskrivelse for profil 7, felt F. Klassifiseringen av lagene følger Troels-Smith (1955).

Lag	Lagbeskrivelse	Klassifisering
6	Moderne dyrkning.	Ld ² 1, Ga1, Gg _{maj} 1, Ag1, Gg _{min} +, teglbiter+ nig3-, strat0, elas0, sicc2
5	Brunt, homogent, finkorna lag.	Ld ² 2, Ag2, Ga+, Gs+ lim0, nig3-, strat0, elas0, sicc2
4	Mørkt brunsvart lag med organisk og minerogent materiale og trekull. Mulig nederste dyrkningslag	Ld ² 2, Gg _{maj} +, Gg _{min} +, Ag1, Ga1, Gs+, trekull+ lim0, sicc2, elas0, strat0, nig3
3	Lys gulbrun fin sand, med mørke, vertikale organiske striper, antagelig etter røtter	Ga4, Ag+, Ld+ lim0, strat0, elas0, sicc2, nig2
2	Gråbrunt finkorna lag med trekull. Mulig vannavsatt, gjenspeiler kanskje aktivitet på land	Ld ² 1, Ag1, Ga2, trekull+ nig2, stat0, elas0, lim1, sicc2
1	Gulbrun grus	Gg _{maj} 2, Gg _{min} +, Gs1, Ga1, Ag+ lim0, sicc2, elas0, strat0, nig2+

Detaljer om pollenprøveuttaket er gitt i tabell 7.

Tabell 7. Pollenprøveserie C, profil 7. Prøver uthevet med fet skrift ble analysert.

Pollen-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
C	115	143	2	38299
	116	140		38300
	117	137,5		38301
	118	135		38302
	119	132		38303
	120	129,5	3	38304
	121	107	4	38305
	122	104		38306
	123	101		38307
	124	98		38308
	125	95		38309
	126	92		38310
	127	89	5	38311
	128	86		38312
	129	83		38313
	130	80		38314
	131	77		38315
	132	73	38316	
133	70	5/6	38317	
134	66	6	38318	
135	10		38319	

Det ble tatt ut fire makrofossilprøver fra profil 7 og detaljene om prøveuttaket er vist i tabell 8. Dybdene på makrofossilprøvene fra lag 3–lag 5 er anslått fra profiltegningen.

Tabell 8. Makrofossilprøver fra profil 7. Ingen prøver ble analysert.

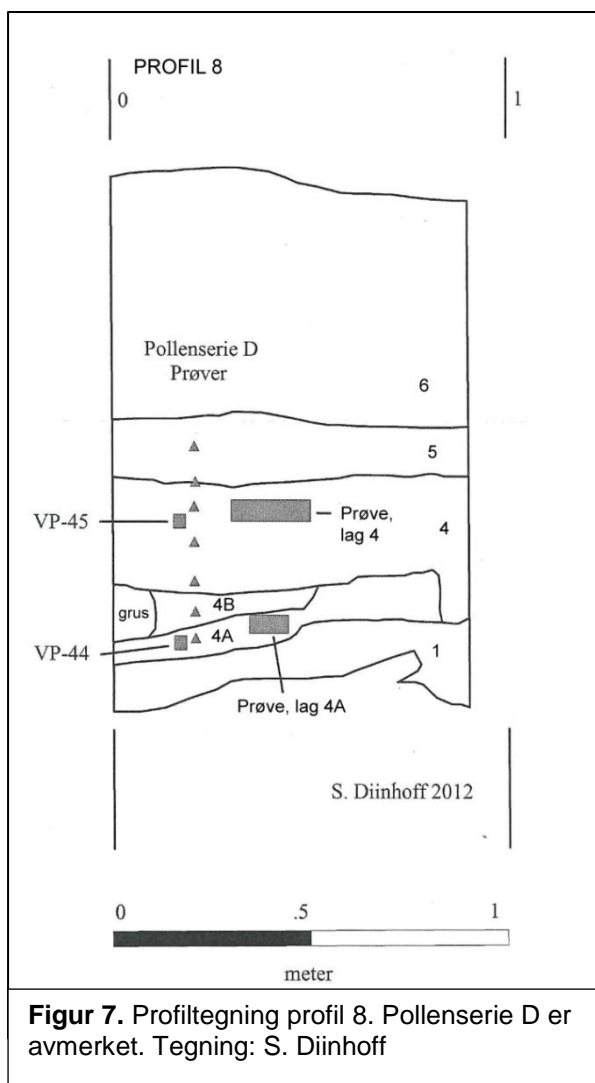
Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
C	Lag 2	135,5–138	2	14272
	Lag 3	115–119	3	14273
	Lag 4	96–98,5	4	14274
	Lag 5	78–82	5	14275

Profil 8, felt E – Pollenserie D

Profil 8 ligger ganske nær profil 7, i den søndre delen av utgravningsfeltet (figur 2). Det ble tatt en pollenprøveserie fra profilen. Profiltegning er vist i figur 7, lagbeskrivelse med klassifisering er gitt i tabell 9 og detaljer om prøveuttaket er vist i tabell 10.

Tabell 9. Lagbeskrivelse for profil 8, felt E. Klassifiseringen av lagene følger Troels-Smith (1955).

Lag	Lagbeskrivelse	Klassifisering
6	Moderne dyrkning	Ld ² 1, Ga1, Gg _{maj} 1, Ag1, Gg _{min} +, teglbiter+ nig3-, strat0, elas0, sicc2
5	Brunt, homogent, finkorna lag	Ld ² 2, Ag2, Ga+, Gs+ lim0, nig3-, strat0, elas0, sicc2
4B	Lysebrunt siltholdig lag	Ld ⁴ 1, Ag2, Ga1, Gs+, Gg _{maj} +, Gg _{min} +, trekull+ lim0, nig2+, strat0, elas0, sicc2
4A	Svært trekullholdig lag	Ld ¹ 1, Ag2, Ga1, Gs+, nevestor stein+, trekull++



Tabell 10. Pollenprøveserie D, profil 8. Ingen prøver ble analysert.

Pollen-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
D	136	116	4A	38320
	137	109	4B	38321
	138	101	4	38322
	139	91		38323
	140	82		38324
	141	75,5	4/5 (mest 4)	38325
	142	69	5	38326

Det ble tatt ut to makrofossilprøver fra profil 8 i relasjon til pollenprøvene. Detaljer om prøveuttaket er vist i tabell 11. Dybdene på makrofossilprøvene er anslått etter profiltegningen.

Tabell 11. Makrofossilprøver fra profil 8. Ingen prøver ble analysert.

Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
D	Lag 4A	111–116	4A	14276
	Lag 4	80–84	4	14277

Laboratoriemetoder

Pollenanalyse

Det ble tatt ut 1 cm³ materiale til preparering fra hver pollenprøve, som hver ble tilsatt 5 *Lycopodium*-tabletter (nr. 938934) (Stockmarr 1971). Prøvene ble preparert etter standard prosedyrer 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 Axioplan mikroskop med fasekontrast og objektiv med 40, 63 og 100 x forstørrelse.

Til hjelp ved identifisering av pollenkorner 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 vist 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.

Grunnlaget for beregning av prosentdiagrammet er pollensummen (ΣP) som er summen av terrestriske pollentyper samt uidentifiserte pollen. Prosentverdiene for sporer, alger og trekull er beregnet ut fra ΣP + forekomsten av den enkelte mikrofossil. I pollendiagrammene er de faktiske prosentverdiene vist med sorte kurver. De blå kurvene representerer 10× forstørrelse. Diagrammene er oppstilt alfabetisk innenfor grupperingene trær, busker (B), dvergbusker (D), urter, uidentifiserte, sporer, alger, NPP (non-pollen palynomorfer) og trekull. Diagrammet angir også dybde og laginndeling. Pollendiagrammet er tegnet i Core 2.0 (Kaland & Natvik 1993).

Nomenklatur for høyere planter følger Lid & Lid (2005).

Resultat og tolkning

Profil 7.

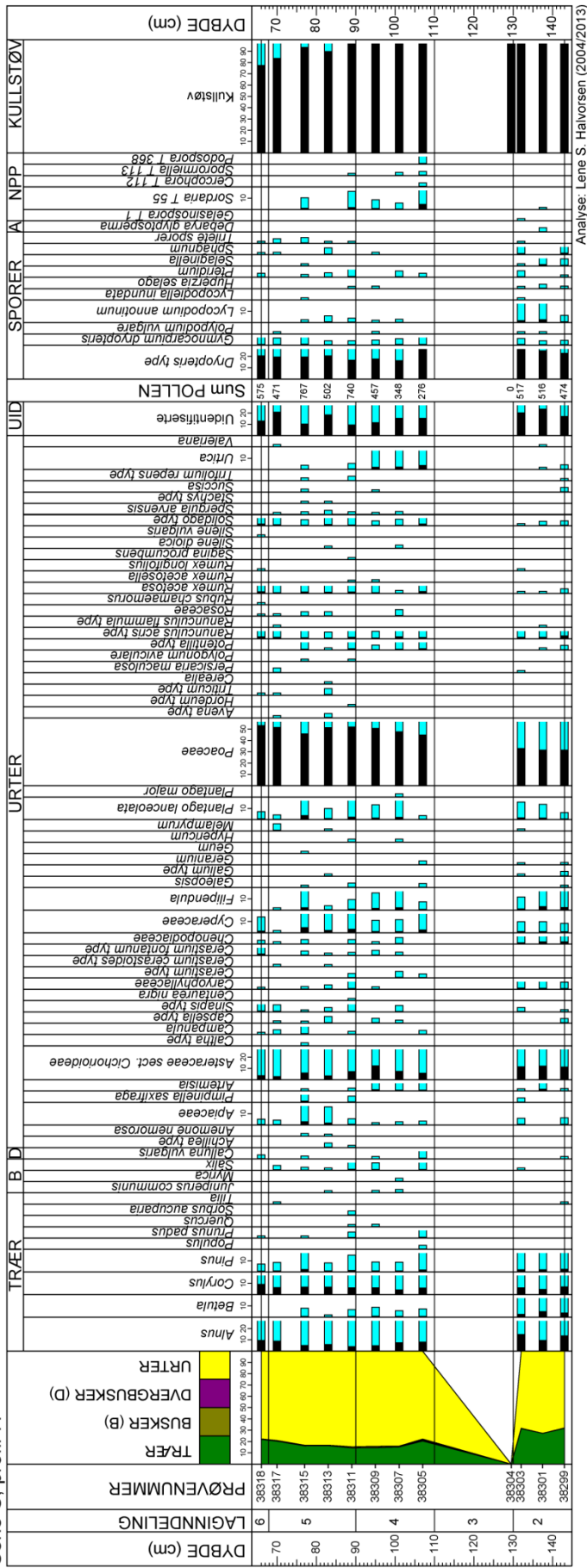
Det ble analysert 12 pollenprøver fra profil 7 og resultatet er vist i figur 8.

Det er analysert tre prøver fra lag 2. Prøvene inneholder ca. 30 % treslagspollen, hovedsakelig or (*Alnus*) og hassel (*Corylus*), men også noe bjørk (*Betula*) og furu (*Pinus*). Mengden urtepollen domineres av gress (*Poaceae*) og kurvplanter av løvetanntype (*Asteraceae sect. Cichorioideae*) og samtidig er det rundt 20–25 % uidentifiserte pollenkorn. Det er jevne forekomster av burottype (*Artemisia*) samt melder (*Chenopodiaceae*), og i toppen av laget er det også forekomst av hønsegress (*Persicaria maculosa*), alle ruderatarter som indikerer åpen, forstyrret vegetasjon. Beiteindikatoren smalkjempe (*Plantago lanceolata*) har også jevne verdier i laget, det gjelder også engsoleier (*Ranunculus acris* type), kurvblomster av gullristype (*Solidago* type) og engsyre (*Rumex acetosa*). Beite- og slåttengsindikatoren gjeldkarve (*Pimpinella saxifraga*) er registrert. Sporer fra den beite- og møkkindikerende soppen *Sordaria* (van Geel *et al.* 2003, Mazier *et al.* 2009, se også Cugny *et al.* 2010 for de beste indikatorene) er også til stede i laget. Mengden bregnesporer ligger på 20–30 % og trekullverdien er bortimot 100 %. Det er funn av zygosporer av algen *Debarya glyptosperma* i en av prøvene i lag 2. Dette kan indikere åpent vann på lokaliteten, men da zygosporer til denne algen trolig også kan spres med vind (Kolaczek *et al.* 2012) er tolkingen om vannavsatte sedimenter ikke nødvendigvis riktig. Det er heller ingen andre indikatorer på vannavsatte sediment registrert, og dette tyder på at det ikke har vært åpent vann på stedet.

De høye verdiene for uidentifiserte pollenkorn samt kurvplanter av løvetanntype indikerer oksidasjon av avsetningene. Pollenkorn er lite bestandige i oksygenrike forhold (se bl.a. Fægri & Iversen 1989) og tykkveggete pollenkorn som løvetanntype vil bli oppkonsentrert under slike forhold da det vil være mulig å identifisere disse lenger enn pollentyper med tynnere vegg (Dimbleby 1985, Tomescu 2005). Polleninholdet i prøvene antyder åpen, beitet og muligens slått vegetasjon med noe ore- og hasselskog. Det er ingen funn av kornpollen i prøvene, men forekomst av en del ruderatarter som burot, melder og då viser at det også kan ha vært åkre i nærheten av lokaliteten. De høye trekullverdiene tyder på intens kulturaktivitet.

Det neste analyserte laget i profilen er lag 3 som er et sandlag. En pollenprøve ble analysert fra bunnen av dette laget men denne inneholdt ikke pollen, kun noe trekull. Forekomst av trekull tyder på kulturaktivitet, og sandlaget kan være dannet gjennom erosjon som resultat av denne aktiviteten. Sandlag kan være pollentomme som følge av oksidasjon og nedbryting av pollen og annet organisk materiale eller, det er pollentomt fordi det er sand som er avsatt gjennom kort tid.

Mikkjelsflaten, Øystese, Kvam herad, Hordaland.
Serie C, profil 7.



Analys: Lene S. Halvorsen (2004/2013)

Figur 8. Pollendiagram for pollenserie C, profil 7. Sorte kurver viser prosent, blå denne verdien x 10.

Lag 4 er det neste analyserte laget i profilen. Dette laget er antatt å være et dyrkingslag og inneholdt synlige trekullfragmenter ved prøveuttaket. Tre pollenprøver ble analysert fra dette laget. Mengden treslagspollen i prøvene ligger rundt 20 % og domineres av or og hassel. Urtene domineres av gress og løvetanntype, dessuten er det funn av pollen fra eng- og beiteplanter som engsoleie, engsyre, kurvblomster av gullristype, tepperrottype (*Potentilla* type) og blåknapp (*Succisa*). Smalkjempe er funnet i alle de analyserte prøvene i laget, og det er funn av sporer fra møkk- og beiteindikerende sopp som *Sordaria*, *Sporormiella* og *Podospora*. Forekomst av en del pollen av brennesle (*Urtica*) indikerer gjødsling. Det er jevne, men lave verdier for burottype, melder og linbendel som kan indikere at det er dyrking i området, men det er ikke funn av kornpollen så åkrene kan være i noe avstand til lokaliteten. Det er rundt 10 % uidentifiserte pollenkorn i alle prøvene i lag 4 og ca. 25–40 % bregnesporer. Trekullverdiene er høye også i dette laget og ligger på omtrent 100 %.

Vegetasjonen er åpen og gressdominert og blir benyttet til beitemark. Det er indikasjoner på dyrking/åker, men dette er antagelig i noe avstand til lokaliteten.

Neste analyserte lag (lag 5) er også tolket til å være et dyrkingslag. Fire pollenprøver ble analysert herfra, og disse karakteriseres ved ca. 20 % treslagspollen; i hovedsak or og hassel. Urtene domineres av gress med 40–50 %. Skjermplanter (*Apiaceae*) og løvetanntype er også bra representert. Beiteindikatoren smalkjempe er registrert i alle prøvene, i tillegg til andre beiteindikatorer som gjeldkarve, engsyre, engsoleie, hvitkløver (*Trifolium repens*) og gullristype. Det er også indikatorer på fuktigere gressmark, som halvgress/starr (*Cyperaceae*), tepperot, mjøddurt (*Filipendula*) og blåknapp. Det er identifisert pollenkorn av havre (*Avena* type), hvete (*Triticum* type) og ubestemt korn (*Cerealialia*) samt lave verdier av åkerugress som linbendel, hønsegress, tungress (*Polygonum aviculare*), melder og burot. Det er ca. 20–25 % bregnesporer, og trekullverdien ligger på 80–100 %.

Laget er siltig, homogent og finkornet, og er tolket som dyrkingsjord. Pollenanalysen indikerer en åpen og gressdominert lokalitet, med indikasjoner på noe fuktige forhold. Det er registrert relativt lite kornpollen og dyrkningsindikatorer, men tilstedeværelse av kornpollen indikerer at det også har vært dyrket korn, muligens i perioder. Det har stått noe or og hassel i området.

En pollenprøve er analysert fra lag 6 (tolket som moderne dyrkingsjord). I denne prøven er det 20 % treslagspollen; for det meste or og hassel. Av urter er det gress som dominerer med over 50 %. Beiteindikatoren smalkjempe (*sensu* Behre 1981) er registrert i tillegg til andre eng- og beiteindikatorer som engsyre, engsoleie, blåklokke (*Campanula*) og gullristype. Det er registrert pollenkorn av havre og hvete men relativt lite åkerugress. Linbendel, hønsegress og melder er registrert med lave verdier. Det er ca. 20 % bregnesporer og trekullverdien er rett under 80 %.

Dette laget er tolket som et sandig og siltig moderne dyrkingslag. Det ble funnet teglbiter langt nede i laget (8 cm over laggrensen mot lag 5) noe som vitner om omroting. Pollenanalysen indikerer en helt åpen og gressdominert lokalitet. Det har vært dyrkning på lokaliteten, men hovedinntrykket er at lokaliteten ble beitet og/eller slått. Det har vært noe ore- og hasseltrær i området.

Diskusjon

De høye verdiene for uidentifiserbare pollenkorn i prøvene vitner om dårlig oppbevaringsforhold for pollen på lokaliteten gjennom hele tidsperioden som pollensekvensen dekker, trolig som følge av lufttilførsel på grunn av pløying av jorda. De høye trekullstøvverdiene indikerer også dyrkingsaktivitet da beite (og slått) nok ikke ville medføre så store mengder trekullstøv i avsetningene.

Kokegropsfeltet på lokaliteten er datert til jernalder (se Riksantikvarens hjemmesider www.kulturminnesok.no) og aktiviteten man kan spore i pollendiagrammet er trolig til dels samtidig med aktiviteten knyttet til denne.

Vegetasjonshistorien på Mikkjelsflaten

Vegetasjonen på Mikkjelsflaten har vært åpen i hele perioden som pollendiagrammet dekker. Det står noe or og hassel i området, men ikke tett skog. Det foregår trolig korndyrking på lokaliteten, særlig i slutten av perioden. I den første perioden er det ikke funn av kornpollen, men arter som anses som åkerindikerende er til stede også her. Dette, sammen med høye trekullverdier og indikasjoner på mye omroting av avsetningene (bl.a. mye ødelagte og uidentifiserte pollenkorn) viser at det trolig også har foregått dyrking i denne perioden. Det er spor etter beite på lokaliteten i hele perioden, men noe slått kan også ha forekommet.

Litteratur

- Andersen, S. T.** (1970) The relative pollen productivity and pollen representation of north European trees, and correction factors for tree pollen spectra. *Danmarks geologiske Undersøgelse*, Series II, 96, 1–99.
- 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.
- Broström, A., Sugita, S., Gaillard, M. -J., Pilesjö, P.** (2005) Estimating spatial scale of pollen dispersal in the cultural landscape of southern Sweden. *Holocene* **15**:252–262.
- Cugny, C., Mazier, F., Galop, D.** (2010) Modern and fossil non-pollen palynomorphs from the Basque mountains (western Pyrenees, France): the use of coprophilous fungi to reconstruct pastoral activity. *Veget. Hist. Archaeobot.* **19**: 391–408.
- Dimbleby, G. W.** (1985) *The Palynology of Archaeological sites*. Academic Press Inc. 176 s.
- Fægri, K. & Iversen, J.** (1989) *Textbook of pollen analysis*. 4.ed. By: Fægri, K., Kaland, P.E. & Krzywinski, K. John Wiley & Sons, 328 pp.
- van Geel, B.** (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.
- van Geel, B., 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. *Jour. Arch. Sci.* **30**, 873–883.
- Hjelle, K. L.** (1999a) Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway. *Rev. Palaeobot. & Palynol.* **107**, s. 55–81.
- Hjelle, K. L.** (1999b) Use of modern pollen samples and estimated pollen representation factors as aids in the interpretation of cultural activity in local pollen diagrams. *Norwegian Archaeological Review* **32**:19–39.
- Hjelle, K. L.** (2005) Pollenanalyse—en nødvendig metode for å forstå jernalderens jordbrukslandskap I: Bergsvik KA, Engevik A jr (eds) *Fra funn til samfunn. Jernalderstudier tilegnet Bergljot Solberg på 70-årsdagen. UBAS Nordisk* **1**:91–103.
- Jacobson, G. L., Bradshaw, R. H. W.** (1981) The selection of sites for paleovegetational studies. *Quaternary Research* **16**:80–96.
- Kaland, P. E. & Natvik, Ø.** (1993) Core 2.0 Unpublished computerprogram
- Kolaczek, P., Karpinska-Kolaczek, M., Worowiec, E. & Heise, W.** (2012) *Debarya glyptosperma* (De Bary) Wittrock 1872 (Zygnemataceae, Chlorophyta) as a possible airborne alga – a contribution to its palaeoecological interpretation
- Lid, J. & Lid, D. T.** (2005) *Norsk flora. Det Norske Samlaget*. Oslo. 7. utgave, red. R. Elven.
- Mazier, F., Galop, D., Gaillard, M.J., Rendu, C., Cugny, C., Legaz, A., Peyron, O. & Moore, P. D., Webb, J. A. & Collinson, M. E.** (1991) *Pollen Analysis*. 2.ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 216 pp.
- Buttler, A.** (2009) Multidisciplinary approach to reconstructing local pastoral activities: an example from the Pyrenean Mountains (Pays Basque). *Holocene* **19** (2): 171–188
- Odgaard, B. V.** (1994) The Holocene vegetation history of northern West Jutland, Denmark. *Opera Botanica* **123**:1–171.

- 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.
- Stockmarr, J.** (1971) Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13(4):615–621.
- Stuiver, M., and Reimer, P. J.** (1993) Extended 14C database and revised CALIB radiocarbon calibration program. (Version 6.0) *Radiocarbon* 35:215-230.
- Tomescu, A. M. F.** (2005) Selective pollen destruction in archaeological sediments at Grădiștea Coslogeni (Călărași county, Romania). *Studii de Prehistorie* 2, p. 181-186
- Troels-Smith, J.** (1955) Characterization of unconsolidated sediments. *Danm. Geol. Unders. Ser.IV*, Rk. 3, no 10, 73 pp.

Appendiks

Lokaliteten ble gitt botanisk lokalitetsnummer BI 670. De innsamlete prøvene ble registrert, katalogisert og gitt nummer som vist i tabell A.

En pollenprøveserie ble tatt inn fra en grøft i felt 2 kalt A158 A. Det ble dessverre ikke skrevet ned detaljer om prøveuttaket i feltnotatene men prøvene er katalogisert med nummer som vist i tabell A.

Tabell A. Katalogiserte prøver.

Prøveserie	Type	Katalog-nummer
A	Pollen	K-38185–38250
B	Pollen	K-38251–38298
C	Pollen	K-38299–38319
	Makro	Kat.14272–14275
D	Pollen	K-38320–38326
	Makro	Kat.14276–14277
Grøft A 158 A	Pollen	K-38327–38332