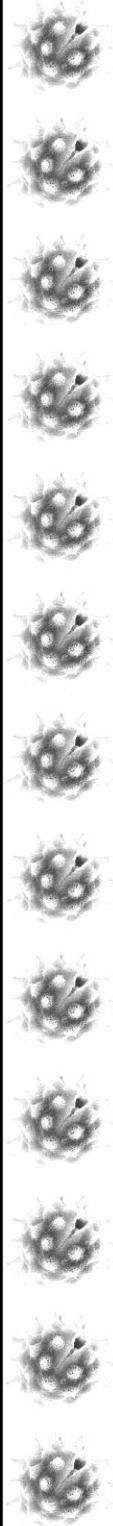




**Paleobotanisk rapport fra  
De naturhistoriske samlinger, Universitetsmuseet i Bergen  
Universitetet i Bergen**



Anette Overland

Paleobotaniske analyser  
på Vollane, Eidsvåg,  
Bergen kommune

id 103198

Nr. 18 - 2013

## Innhold

Innledning:	s. 2
Prøveuttak:	s. 2
Laboratoriemetoder:	s. 10
Resultat og tolkning:	s. 11
Diskusjon og oppsummering:	s. 17
Litteratur:	s. 18
Appendix:	s. 20

## Innledning

De arkeologiske utgravingene på Vollane-Haugane (gnr 211 og 216) Eidsvåg i Bergen kommune ble igangsatt i forbindelse med reguleringsplan for utbygging av boliger og tennishall, samt tilførselsveier (Fig. 1). Arkeologiske utgravninger ved Seksjon for ytre kulturminnevern (SFYK), Universitetsmuseet i Bergen, ble iverksatt i perioden 29.04.–16.05. 2013.

Forundersøkelsen, foretatt av Bergen kommune v/ Byantikvaren avdekket forhistoriske kulturspor i fire områder: Askeladden id.nr 103193, og 103198–103200, og det ble gitt dispensasjon for den ene av disse, id 103198 (Fig. 2). Forundersøkelsen påviste forhistoriske bosetningsspor i form av stolpehull, som kan knyttes til hustuffer, kokegroper og ildsteder. Et stolpehull ble datert til eldre bronsealder (1500–1400 BC), og kokegroper ble datert til førromersk jernalder (210–160 BC), eldre romertid (110–240 BC) og vikingtid (AD 860–980). En steinalderlokalitet ble påvist, med funn av artefakter av flint, kvarts og kvartsitt som typologisk kan tilfestes til senmesolittikum.

På Vollane er det i dag åpen, fuktig gressmark mot sør, mens det mot nord er en del knappsiv som viser at det her er fuktigere. Det er flere moderne dreneringsgrøfter på feltet. Området har trolig vært beitet tidligere. Mot N og Ø (Fig. 2) er det en del skog/krattskog, dominert av bjørk og furu, med noe gran, selje, hassel, osp, kristtorn og ask. I kanten av feltet (mot S) står det bringebærkratt, parkslirekne og en rhododendron. Det har stått et bøketre her tidligere.

## Prøveuttak

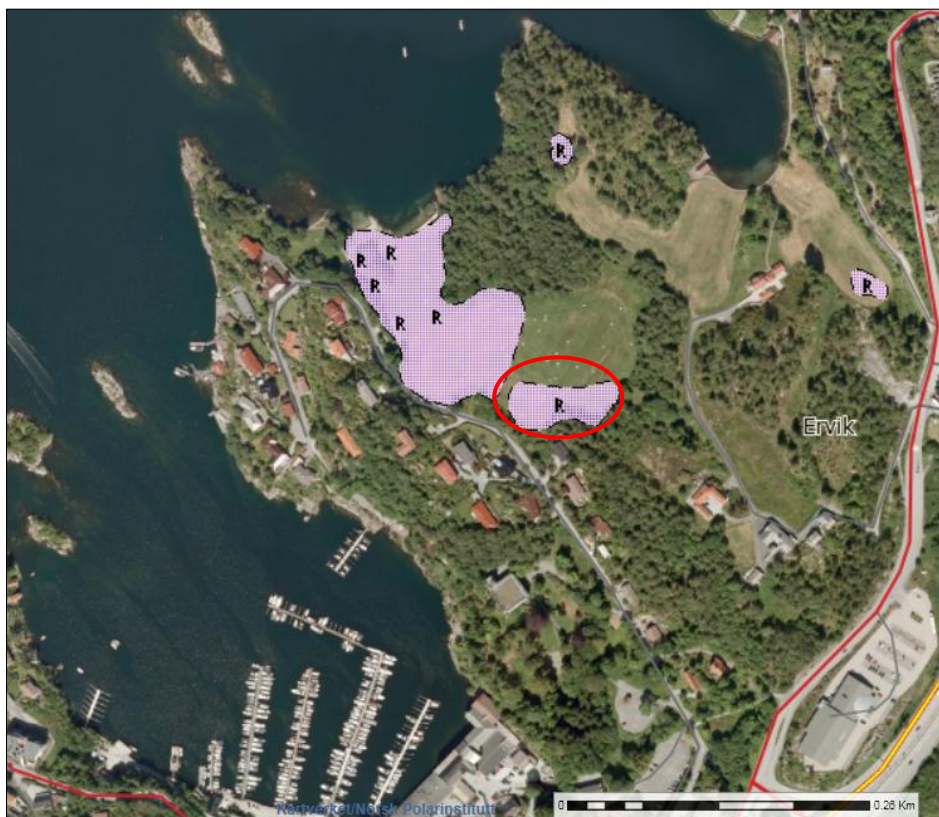
Ved SFYK-undersøkelsen ble det tatt ut pollen- og makrofossilprøver fra to profiler på lokalitet id.nr 103198 (Fig. 2–4). Botanisk feltarbeid ble utført av Lene Synnøve Halvorsen 8. mai 2013.

### Profil 2

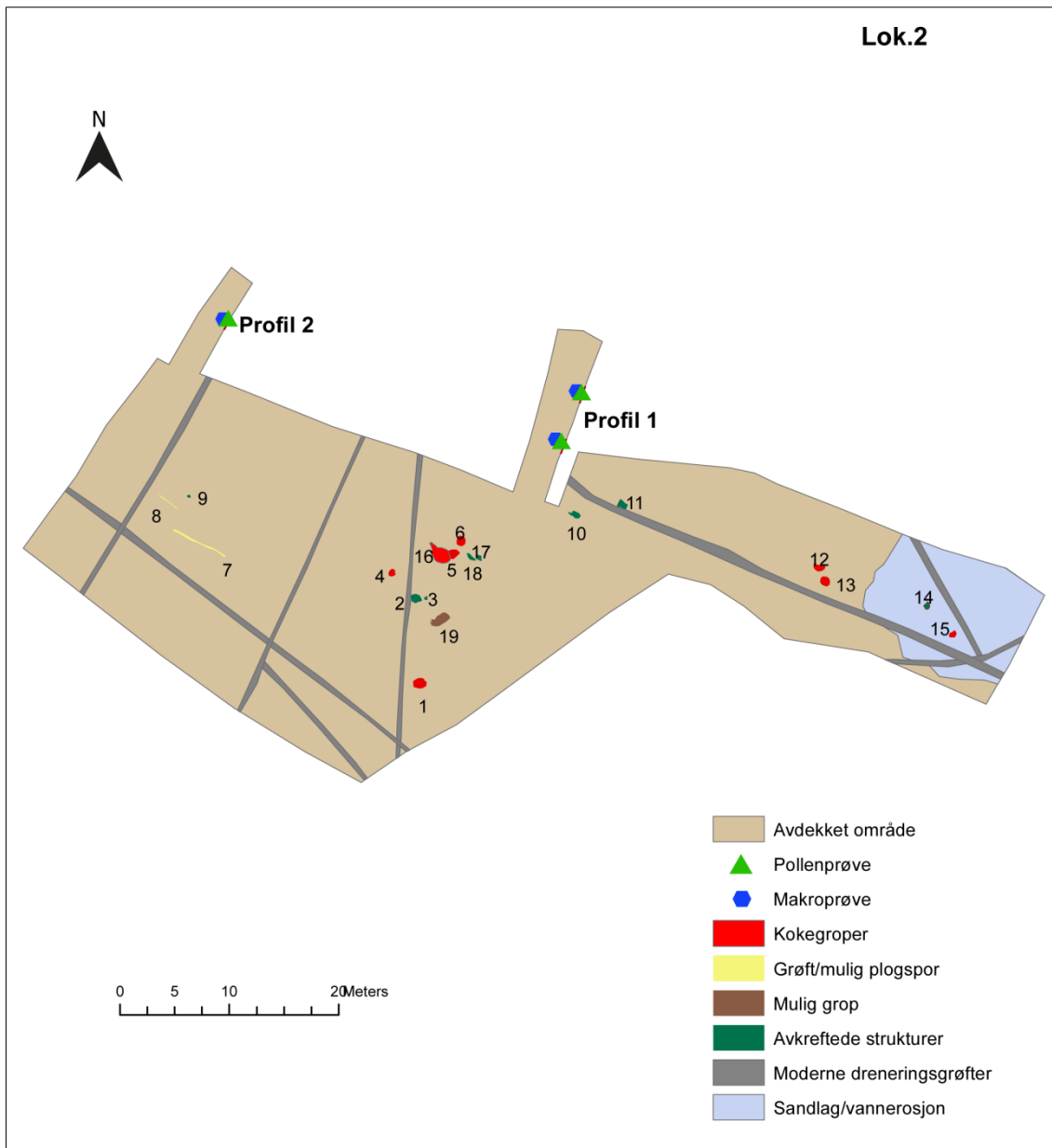
En pollenserie (PS1) ble tatt fra NØ-profilen i sjakten samt en makrofossilserie (M1) til venstre for pollenprøveuttaket (Tabell 1, Fig. 5).



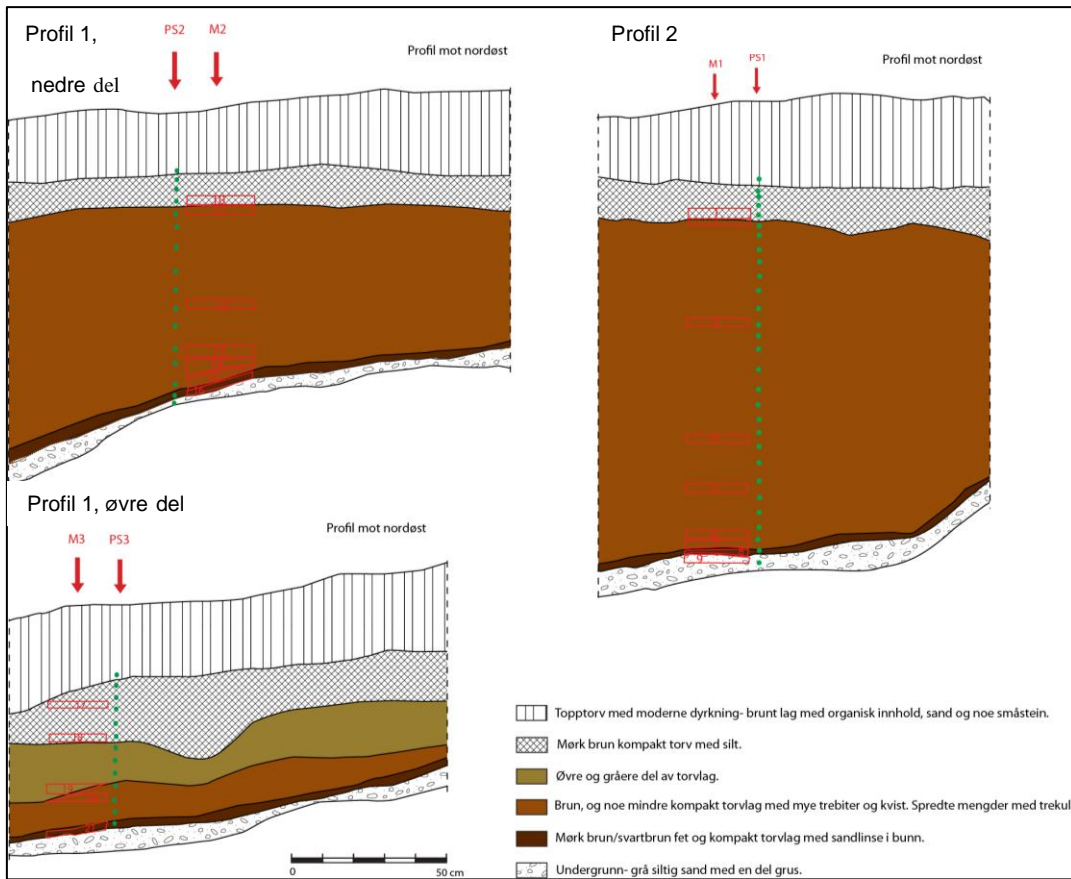
**Fig. 1:** Vollane, Eidsvåg. Undersøkellesområdet er sirklet inn. (Kart fra statkart.no).



**Fig. 2:** Registrerte kulturminner på Vollane, Eidsvåg. Det utgravde området (Ask ID 10398) er sirklet inn. (Kart tatt fra miljøstatus.no)



**Fig. 3:** Oversikt over feltet der pollen- og makroprøver ble tatt ut (Fig. Florence Astrid Aanderaa).



**Fig. 4:** Profiltegning for profil 1 og 2 der pollen- og makroprøver ble tatt ut (Fig. Lene S. Halvorsen, Florence Astrid Aanderaa).



**Fig. 5:** Profil 2. Pollenserie PS1 og makrofossilerie M1. PS1 er tatt ved 51 cm i profilen (Foto: LSH).

**Tabell 1.** Pollen- og makrofossilserie PS1 og M1, profil 2. PS1 er tatt ved 51 cm i profilen og M1 er tatt ved 27–48 cm. Uthevede prøver er analysert.

Prøve-serie	Feltprøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer	Prøve-serie	Feltprøve-nummer	Dybde (cm)	Katalog-nummer	
PS1	<b>1</b>	<b>25,5</b>	1	<b>53681</b>	M1				
	2	29	2	53682					
	3	32	2	53683					
	<b>4</b>	<b>35</b>		<b>53684</b>		1	35–38	14038	
	5	37		53685		2	38–40	14039	
	6	40		3		53686			
	7	43,5				53687			
	8	48	53688						
	<b>9</b>	<b>52</b>	<b>53689</b>						
	10	56,5	53690						
	11	61	53691						
	<b>12</b>	<b>66,5</b>	<b>53692</b>						
	13	71,5	53693				3	70–72	14040
	14	75,5	53694						
	<b>15</b>	<b>80</b>	<b>53695</b>						
	16	86	53696						
	17	92,5	53697						
	18	97,5	53698						
	<b>19</b>	<b>102</b>	<b>53699</b>						
	20	106,5	53700				4	107–110	14041
	21	111	53701						
	22	116,5	53702						
	<b>23</b>	<b>122</b>	<b>53703</b>			5	123–125	14042	
	24	127	53704						
	25	132	53705						
	26	137	53706						
	27	141	53707			6	139–141	14043	
						7	141–143	14044	
	<b>28</b>	<b>144,5</b>	<b>4</b>	<b>53708</b>		8	143–145	14045	
29	148	5	53709	9	145–148	14046			

## Profil 1

Fra profil 1 ble to pollen- og makroprøveserier (PS2, M2 og PS3, M3) tatt ut (fig. 6, 7 og 8, Tabell 2 og 3). PS2/M2 er fra den fuktigere delen av sjakten og PS3/M3 er fra den tørre delen. Figur 9 viser profiltegning der radiokarbondateringer ble tatt ut.



**Fig. 6:** Profil 1. Pollen- og makrofossilserie PS2 og M2 til venstre og serie PS3 og M3 til høyre (Foto: LSH).

**Tabell 2.** Pollen- og makrofossilserie PS2 og M2 i profil 1, nedre del. Uthevede prøver er analysert.  
\*Lag A refererer til 10 pollenprøver som er tatt ut under lag 2 og som mest sannsynlig representerer flere lag enn det som indikeres i fig. 4.

Prøve-serie	Feltprøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer	Prøve-serie	Feltprøve-nummer	Katalog-nummer
PS2	30	21	1	53710	M2		
	31	24	2	53711			
	<b>32</b>	<b>27</b>		<b>53712</b>			
	33	31		53713		10	14047
	34	35		53714		11	14048
	<b>35</b>	<b>39</b>		<b>53715</b>			
	36	45,5		53716			
	37	53		53717			
	38	59		53718			
	39	65		53719		12	14049
	<b>40</b>	<b>70,5</b>		<b>53720</b>			
	41	77,5		53721		13	14050
	42	82,5		53722		14	14051
	43	89,5		53723		15	14052
	44	93	4	53724		16	14053
45	95	5	53725				





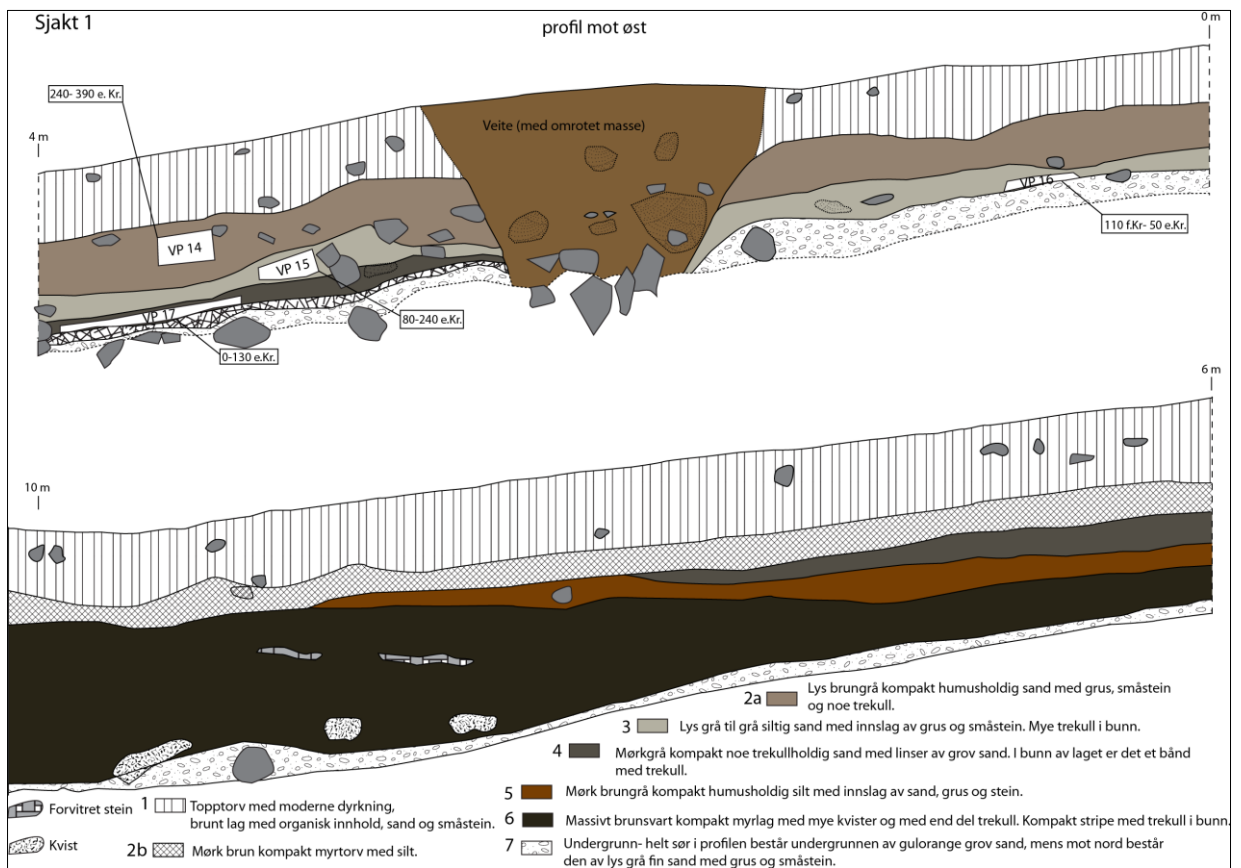
**Fig. 7:** Profil 1, nedre del. Pollen- og makrofossilserie PS2 og M2 fra fuktigere del av sjakten (Foto: LSH).

**Tabell 3.** Pollen- og makrofossilserie PS3 og M3, profil 1, øvre del. Uthevede prøver er analysert.

Prøve-serie	Feltprøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer	Prøve-serie	Feltprøve-nummer	Katalog-nummer
PS3	<b>46</b>	<b>24,5</b>	1	<b>53726</b>	M3		
	47	27,5	2	53727			
	<b>48</b>	<b>31,5</b>		<b>53728</b>		17	14054
	49	35		53729			
	<b>50</b>	<b>39,5</b>		<b>53730</b>			
	51	43,5		53731		18	14055
	<b>52</b>	<b>47</b>	3a	<b>53732</b>			
	<b>53</b>	<b>51</b>		<b>53733</b>			
	<b>54</b>	<b>55,5</b>		<b>53734</b>		19	14056
	55	59	3	53735		20	14057
	<b>56</b>	<b>63</b>		<b>53736</b>			
	57	67		53737			
	<b>58</b>	<b>70</b>	4	<b>53738</b>		21	14058



**Fig. 8:** Profil 1, øvre del. Pollen- og makrofossilserie PS3 og M3 fra den tørre delen av sjakten (Foto: LSH).



**Fig. 9:** Profiltegning (profil 1) der radiokarbondateringer ble tatt ut (Fig. Florence Astrid Aanderaa).

## Laboratoriemetoder

### Pollenanalyse

Det ble tatt ut 1 cm<sup>3</sup> materiale til preparering fra hver pollenprøve, som hver ble tilsatt 4 *Lycopodium*-tabelleter (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). NPP (non-pollen-palynomorphs) er bestemt som følger; *Gelasinospora* (T-1), T-2, T-16, og T-55B fra Geel (1976); T-114, T-126 og T-128B fra Pals *et al.* (1980); T-160 fra Dam *et al.* (1988); T-368 fra (Geel *et al.* 1981); og T-496 fra Smeerdijk (1989). Uidentifiserte pollenkorner 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 ( $\Sigma P$ ), som er summen av terrestriske pollentyper samt uidentifiserte pollen (varia). Prosentverdiene for sporer og trekull er beregnet ut fra  $\Sigma P$  + 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, dvergbusker (DB), urter, sporer, akvatiske (AQ) og «non-pollen palynomorphs» (NPP). Diagrammene angir også dybde, pollenserie, profil og lagnummer. Pollendiagrammet er tegnet i Core2.0 (Natvik & Kaland 1993). Nomenklatur for høyere planter følger Lid & Lid (2005). Pollenanalysene ble gjort av Anette Overland.

## Resultat og tolkning

### Profil 1

Fra profil 1 ble det analysert pollenprøver fra pollenserie PS2 som ble tatt fra den fuktige delen av sjakten, og pollenserie PS3 som ble tatt fra den tørrere delen. Disse seriene er beskrevet hver for seg.

PS2, fra fuktig del av sjakt 1:

Lag 2 og lag A:

Pollenprøvene karakteriseres ved ca. 65–90 % treslagspollen, lave verdier av busker og 10–25 % urtepollen (Fig. 10). Pollenprøven fra lag 2 har også 7 % røsslyng (*Calluna*). Treslagspollenet består hovedsakelig av 25–44 % bjørk (*Betula*) og 10–25 furu (*Pinus*). Lag A har i en pollenprøve 25 % rogn (*Sorbus*), og ca. 30 % eik (*Quercus*) i den andre pollenprøven. Det er lave verdier av hassel (*Corylus*), or (*Alnus*), lind (*Tilia*) og alm (*Ulmus*). Av busker er einer (*Juniperus*), nyperose (*Rosa*) og selje (*Salix*) registrert. Urtene domineres av halvgress/starr (*Cyperaceae*) i lag A, og av marimjelle (*Melampyrum*) og gress (*Poaceae*) i lag 2. Andre urter har lave verdier. Molter (*Rubus chamemorus*) registreres i de to øverste pollenprøvene, og beiteindikatoren smalkjempe (*Plantago lanceolata*) (jfr. Behre 1981) registreres i lag 2. Andelen bregnesporer (*Polypodiaceae*) er lav (2–7 %), og trekullverdien stiger oppover i de tre analyserte prøvene fra 0,5 til 7 %. Den møkkindikerende soppen *Sordariaceae* (T-55B) er registrert med 10 % i lag 2, og T-126, som er en starrindikator (*Carex*) registreres med 3 %.

Lokaliteten var trolig en åpen blandingsskog der bjørk, furu og eik var viktige bestanddeler i forskjellige tidsperioder. Den høye verdien av rogn (*Sorbus*) i en av pollenprøvene fra lag A representerer mest sannsynlig lokal overrepresentasjon. Rogn er et insektsbestøvet tre og oppnår sjelden høye verdier i pollendiagram. Undervegetasjonen var preget av lyng, starr, marimjelle og gress. Toppen i møkkindikatoren *Sordariaceae* i lag 2, samt økende røsslyng (*Calluna*) og gress (*Poaceae*), og registrering av smalkjempe (*Plantago lanceolata*) kan indikere økende beiteaktivitet i toppen av pollenserien. Lag 2 i sjakt 1 er datert til eldre romertid (VP14, arkeologisk rapport), mens lag A, der eik er godt representert, kan være en del eldre.

PS3, fra tørrere del av sjakt 1:

Lag 4:

Pollenprøven er karakterisert ved ca. 80 % treslagspollen og 15 % urtepollen. Treslagspollenet består hovedsakelig av bjørk (*Betula*) med 47 %, furu (*Pinus*) med 11 %, og eik (*Quercus*) med 14 %. Andre treslag som or (*Alnus*), rogn (*Sorbus*), hassel (*Corylus*), lind (*Tilia*) og alm (*Ulmus*) har lavere verdier. Busker som einer (*Juniperus*) og selje (*Salix*), og dvergbusken røsslyng (*Calluna*) har lave prosentverdier. Urtene domineres av gress (*Poaceae*) med 6 %. Andre urter som er tilstede er bl. a. halvgress/starr (*Cyperaceae*), mjøddurt (*Filipendula*), marimjelle (*Melampyrum*), tepperot (*Potentilla*-type), blåknapp (*Succisa*) og vendelrot (*Valeriana*) som indikerer fuktige forhold. Andelen bregnesporer (*Polypodiaceae*) er ca. 10 %, og trekullverdien er 6 %.

Lokaliteten var preget av en blandingskog med bjørk, furu og eik, og lite kulturaktivitet. Laget er datert til yngre romertid (VP17, arkeologisk rapport).

Lag 3:

Pollenprøven er karakterisert ved ca. 60 % treslagspollen og 40 % urtepollen. Treslagspollenet består hovedsakelig av bjørk (*Betula*) med 43 % og furu (*Pinus*) med 11 %. Andre treslag som or (*Alnus*), rogn (*Sorbus*), hassel (*Corylus*), lind (*Tilia*), eik (*Quercus*) og alm (*Ulmus*) har lavere verdier. Busker som einer (*Juniperus*) og selje (*Salix*), og dvergbusken røsslyng (*Calluna*) har lave prosentverdier. Urtene domineres av gress (*Poaceae*) med 22 %, men også engsoleie (*Ranunculus acris*-type), nesle (*Urtica*), halvgress/starr (*Cyperaceae*) og mjøddurt (*Filipendula*) er bra representert. Engsyre (*Rumex sect. acetosa*) øker, og beiteindikatoren smalkjempe (*Plantago lanceolata*) registreres. Den møkkindikerende soppen *Sordariaceae* er også tilstede, og bygg (*Hordeum*) er registrert. Andelen bregnesporer (*Polypodiaceae*) er under 5 %, og trekullverdien er 5 %.

Lag 3 indikerer en åpnere vegetasjonstype, rydding av skog, og økende beiteaktivitet. Urtesammensetningen tyder på fuktig gressmark lokalt. Registrering av byggpollen tyder på dyrkningsaktivitet i nærheten. Laget er datert til overgangen førromersk jernalder-romertid (VP15 og VP16, arkeologisk rapport).

Lag 1, 2 og 3a:

Pollenprøvene er karakterisert ved 15–40 % treslagspollen og 55–75 % urtepollen. Treslagspollenet består hovedsakelig av bjørk (*Betula*) med 6–20 %, og lavere verdier av

furu (*Pinus*), eik (*Quercus*), or (*Alnus*) og hassel (*Corylus*). Treslagene rogn (*Sorbus*), lind (*Tilia*), ask (*Fraxinus*), alm (*Ulmus*) og bøk (*Fagus*) er også registrert. Busker som einer (*Juniperus*) og selje (*Salix*), og dvergbusker som røsslyng (*Calluna*) og pors (*Myrica*) har lave prosentverdier. Urtene domineres av gress (*Poaceae*) med 34–60 %, men også engsoleie (*Ranunculus acris*-type), engsyre (*Rumex* sect. *acetosa*), nesle (*Urtica*) og halvgress/starr (*Cyperaceae*) er bra representert. Andre urter som er tilstede er gressmarksindikatorer som smalkjempe (*Plantago lanceolata*), skjermplanter (*Apiaceae*), kurvplanter (*Asteraceae*), engkall (*Rhinanthus*), maure (*Galium*) og kløver (*Trifolium*), og dyrkningsindikatorer som korsblomstfamilien (*Brassicaceae*), melder (*Chenopodiaceae*), hønsegras (*Persicaria maculosa*), linbendel (*Spergula arvensis*) og då (*Galeopsis*). Bygg (*Hordeum*) er tilstede i alle prøver og hvete (*Triticum*) i lag 3a. Den møkkindikerende soppen *Sordariaceae* er også tilstede i de fleste pollenprøver, samt *Podospora* (T-368) i en prøve. Andelen bregnesporer (*Polypodiaceae*) er ca. 5–20 %, einstape (*Pteridium*) og torvmoser (*Sphagnum*) registreres, og trekullverdien er 25–60 %.

Lokaliteten var mest sannsynlig oppdyrket, men også preget av beite og/eller slått. Skogsvegetasjonen i området har vært en blandingskog der bjørk dominerte. Lag 2 er datert til romertid (VP14, arkeologisk rapport).

## Profil 2

Fra profil 2 ble det analysert pollenprøver fra pollenserie PS1 (Fig. 10).

### Lag 3 og 4:

Pollenprøvene er karakterisert ved 70–97 % treslagspollen og 2–30 % urtepollen. Treslagspollenet består hovedsakelig av eik (*Quercus*) og bjørk (*Betula*) som begge varierer fra under 10 % til 86 %. Furu (*Pinus*) har 10 % i lag 4 og i nederste pollenprøve i lag 3, mens andre treslag, busker og dvergbusker har lavere verdier. Urtene domineres i lag 4 av marimjelle (*Melampyrum*), og øverst i lag 3 av halvgress/starr (*Cyperaceae*), mjøddurt (*Filipendula*), gress (*Poaceae*) og nesle (*Urtica*). Bregner (*Polypodiaceae*) har over 40 % i lag 4, men er under 10 % i lag 3. Trekullverdien er fra 0,4 til 11 %.

Lokaliteten var en eikeskog med bjørk, som etter hvert ble dominert av bjørk. En midlertidig åpning av vegetasjonen kan indikeres midt i lag 3, med en nedgang i treslagspollen og økning i gress, mjøddurt, nesle og trekull, og kan være relatert til menneskelig aktivitet. Det var generelt lite kulturpåvirkning i perioden.

Lag 1, 2:

Lag 2 karakteriseres av 56 % treslagspollen, 16 % pollen fra busken selje/vier (*Salix*), og ca. 25 % urtepollen. Treslagene består hovedsakelig av 22 % bjørk (*Betula*), 20 % furu (*Pinus*) og 6 % eik (*Quercus*), mens urtene er representert med over 11 % gress (*Poaceae*). Lag 1 er karakterisert av 44 % treslagspollen, hovedsakelig bjørk (*Betula*) med 26 %, og 55 % urtepollen, dominert av gress (*Poaceae*) med 36 %. Byggpollen (*Hordeum*-type) registreres i begge pollenprøvene, sammen med åkerindikatorer som korsblomstfamilien (*Brassicaceae*) og linbendel (*Spergula arvensis*) i lag 1, men pollenprøvene har flere beiteindikatorer, som soleie (*Ranunculus* type), engsyre (*Rumex* sect. *acetosa*), smalkjempe (*Plantago lanceolata*), skjermplanter (*Apiaceae*), gullris-type (*Solidago*), engkall (*Rhinanthus*), maure (*Galium*) og rødkløver (*Trifolium pratense*). Molter (*Rubus chamemorus*) registreres i begge pollenprøvene. Andelen bregnesporer (*Polypodiaceae*) er under 10 %, og trekullverdien er 4 % i lag 2, og 25 % i lag 1.

Lokaliteten var en åpen blandingskog av bjørk og furu, med selje i busksjiktet, og hadde en beitepåvirket undervegetasjon av gress og urter. Beiteaktiviteten økte i overgangen til lag 1. Registrering av byggpollen kan tyde på at det har vært dyrkning i nærheten.

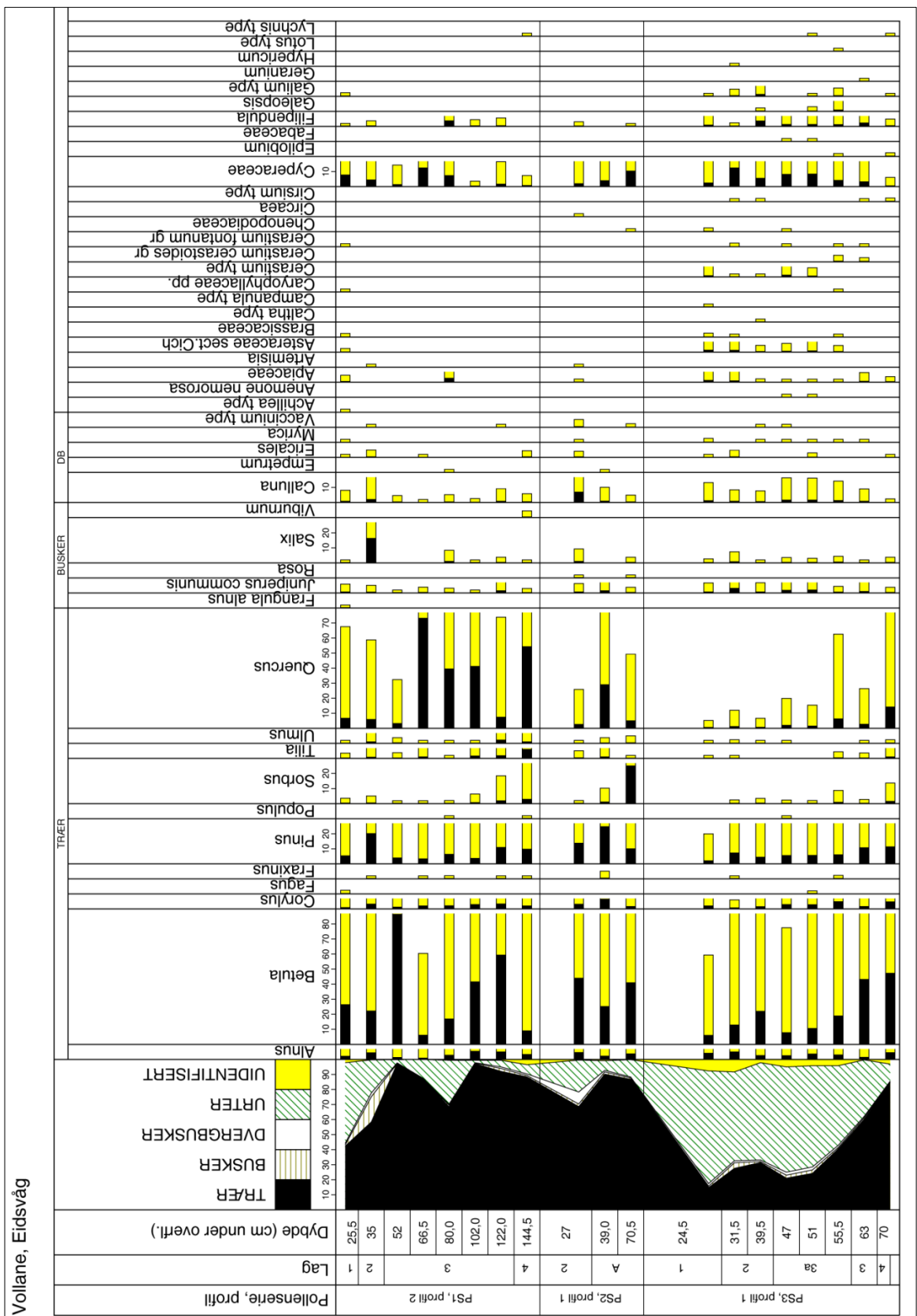
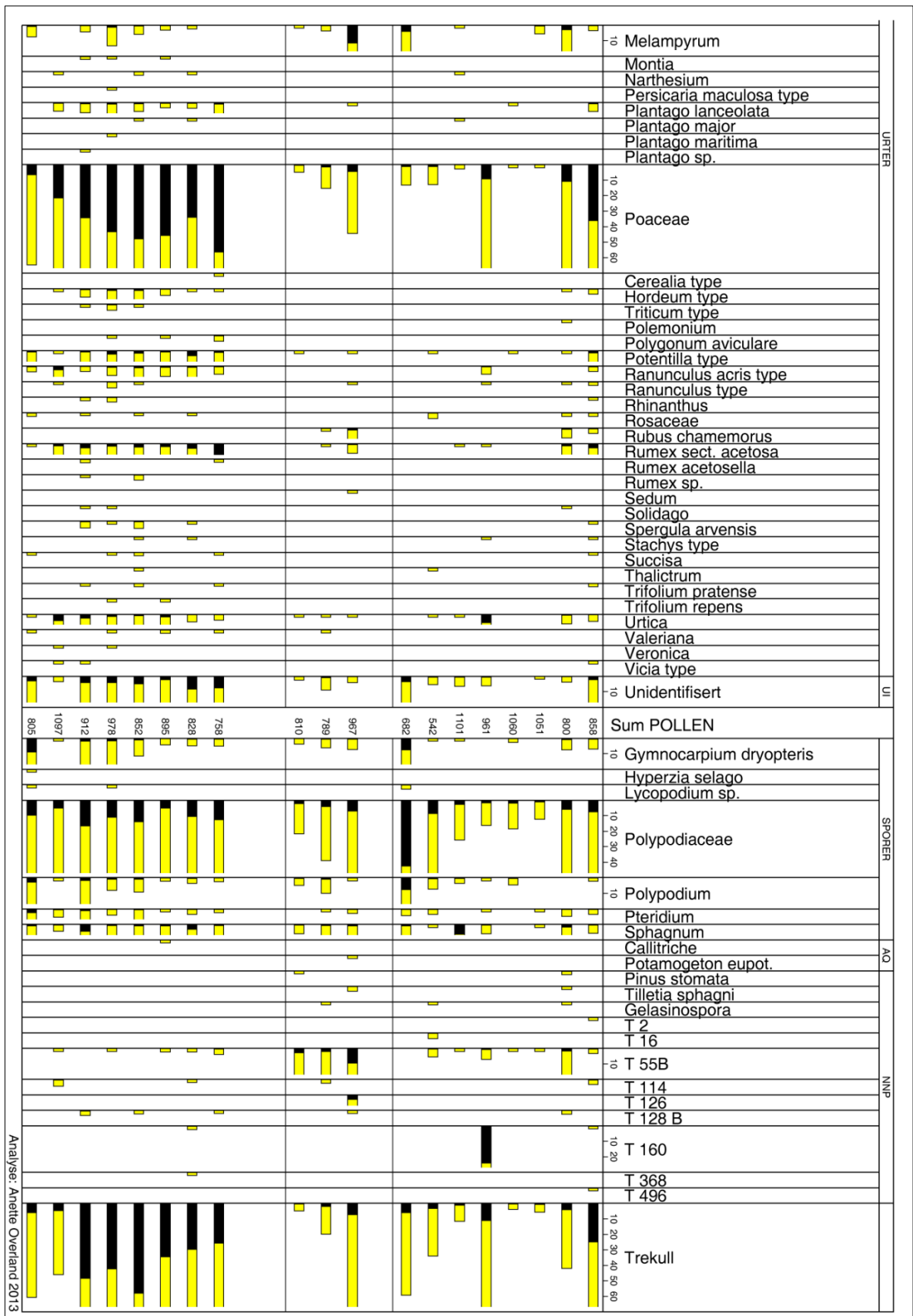


Fig.10: Pollendiagram fra Vollane, Eidsvåg. Sorte kurver viser prosent, gule denne verdien x10.





Analyse: Anette Overland 2013

**Fig. 10 (fortsetter):** Pollendiagram fra Vollane, Eidsvåg. Sorte kurver viser prosent, gule denne verdien x10.

## Diskusjon og oppsummering

### Lokal eikeskog før romertid

Eik var et ganske utbredt treslag langs vestlandskysten i mellom- og senmesolittikum, inntil rydding startet i neolitikum og i løpet av bronsealder (f. eks. Overland og Hjelte 2009). I Bergensområdet har relativt høye pollenverdier av eik blitt funnet f. eks. ved utgravninger på Bjorøy (Halvorsen 2012), på Straume (Halvorsen 2012) og ved Håkonshella (Overland 2013). På Søreide (Halvorsen 2013) ses en nedgang i eik i eldre bronsealder. De høye forekomstene av eik i lag 3 og 4 ved PS1 i sjakt 2 er ikke datert, men er trolig eldre enn avsetningene i sjakt 1 som er datert til overgangen førromersk jernalder-romertid.

Lag A ved sjakt 1 (PS2) ble i felt beskrevet som ett lag, mens profilen på begge sider ble tolket ulikt, der øvre del (tørr del, PS3) ligger stratigrafisk over nedre del (fuktigere parti, PS2) (se Fig. 9). Dette stemmer også godt overens med pollenprøvene, der lag A med relativt høy andel treslagspollen, delvis med betydelig andel eik (*Quercus*), og ellers lave verdier av kulturmarksidikatorer og trekull, trolig representerer en eldre periode enn lag 3 og 3a ved den tørrere delen av sjakten.

### Midlertidig åpning av skogen

En midlertidig åpning av vegetasjonen kan anes midt i lag 3 (80 cm) ved sjakt 2, der andelen treslag går tilbake, samtidig som gress, mjøddurt, nesle og trekullstøv øker. Tatt i betraktning at eik er representert med ca. 40 % i pollenprøven, kan åpningen av vegetasjonen representere en tidlig fase, trolig før bronsealder. Eik er også representert med over 70 % av pollensummen i pollenprøven som ligger 14 cm over (ved 66,5 cm), og reduseres ikke til under 10 % før i pollenprøven ved 52 cm. Det ble registrert en steinalderlokalitet ved forundersøkelsen, typologisk tidfestet til senmesolittikum, og det er mulig det er denne aktiviteten som fanges opp midt i lag 3.

### Registrering av bøk

Pollenkorn fra bøk (*Fagus*) er funnet i lag 3a ved sjakt 1, et lag som stratigrafisk ligger mellom lag som er datert til førromersk jernalder-romertid (under) og romertid (over), og kan representere langtransport. I sørøst-Norge har bøk en lang historie, fra første pollenfunn for ca. 8400 år siden til etablering ca. AD 700–800, og ekspansjon ca. AD 1400 (Helvik 2010, Bjune et al. 2013). Pollenkorn av bøk registreres i pollendiagram fra vestlandskysten tilbake til ca. 5000 BP (Ingvild Mehl, pers. kom.).

## Beiteaktivitet og korndyrking i romertid

Sjakt 1 har dateringer fra førromersk jernalder og romertid (lag 2, 3 og 4). Ved pollenserie PS3 som er fra den tørreste delen av sjakten, viser pollenanalysen en gress- og urtedominert lokalitet i denne perioden, der høye trekullverdier og funn av kornpollen indikerer korndyrking. I pollenserie PS2, som er fra den fuktigere delen av sjakten, er lag 2 mer preget av skogsvegetasjon med marimjelle og lyng i feltsjiktet, og har trolig ligget i utkanten av de oppdyrkede arealene.

## 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.

**Bjune AE, Helvik I, Birks HJB** (2013) The *Fagus sylvatica* forests in the Larvik region, south-eastern Norway: their origin and history. *Vegetation History and Archaeobotany* 22:215-229 DOI: 10.1007/s00334-012-0371-1

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

**Dam H van, Geel B van, Wijk A van der, Geelen JFM, Heijden R van der, Dickman MD** (1988). Palaeolimnological and documented evidence for alkalization and acidification of two moorland pools (The Netherlands). *Review of Palaeobotany & Palynology* 55:273–316.

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

**Geel B van, Bohncke SJP, Dee H** (1981) A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from “De Borchert”, The Netherlands. *Review of Palaeobotany & Palynology* 31:367–448.

**Halvorsen LS** (2012) Pollen- og makrofossilanalyser fra steinalderslokaliteten Nilsvika, Bjørøy, Sund kommune, Hordaland. Oppdragsrapport 8/12. De naturhistoriske samlinger, Universitetsmuseet i Bergen, Universitetet i Bergen.

- Halvorsen LS** (2012) Analyserte prøver fra Lok. 5 og Lok. 5/7. Straume gbnr. 21/4, Bergen kommune, Hordaland. Oppdragsrapport 11/12. De naturhistoriske samlinger, Universitetsmuseet i Bergen, Universitetet i Bergen.
- Helvik I** (2010) The beech (*Fagus sylvatica*) forests in forests in the Larvik region, south-east Norway—their origin and history. MSc thesis, University of Bergen
- Natvik Ø, Kaland PE** (1993) Core 2.0 Upublisert computer program.
- Lid J, Lid DT** (2005) Norsk flora. Det Norske Samlaget. Oslo. 7. utgave, red. R. Elven.
- Odgaard BV** (1994) The Holocene vegetation history of northern West Jutland, Denmark. *Opera Botanica* 123:1–171.
- Overland A** (2013) Paleobotaniske analyser ved Håkonshella, Bergen Kommune, Hordaland. Oppdragsrapport 9/13. De naturhistoriske samlinger, Universitetsmuseet i Bergen, Universitetet i Bergen.
- Overland A, Hjelle KL** (2009) From forest to open pastures and fields: cultural landscape development in western Norway inferred from two pollen records representing different spatial scales of vegetation. *Vegetation History and Archaeobotany* 18:459–476.
- 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.
- Smeerdijk DG van** (1989). A palaeoecological and chemical study of peat profile from the Assendelver polder (The Netherlands). *Review of Palaeobotany & Palynology* 58:231–228.
- 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 914. Pollen- og makrofossilprøvene ble katalogisert i de paleobotaniske samlingene og gitt nummer som vist i tabell A.

**Tabell A.** Katalogiserte prøver fra Vollane, Eidsvåg.

Sjakt	Type	Katalognummer
2	Pollen	53681–53709
2	Makro	14038–14046
1	Pollen	53710–53738
1	Makro	14047–14058

**Tabell B.** Katalogiserte prøver fra de tre beste kokegropene på lokaliteten, samlet inn av arkeolog.

Strukturnummer	Prøve-nummer	Dybde	Katalognummer
1	VP 5	Topp	14086
13	VP 11	Topp	14087
15	VP 12	Topp	14088