



Hjelle barneskule, AskID 232459 og 232460

Gnr. 61/Bnr. 2 mfl., Bjørnafjorden kommune, Vestland

Jordbruksutviklinga ved Hjelle i Os

av Ingvild K. Mehl

Rapportnr. 5 – 2021



Fylke	Hordaland/Vestland
Kommune	Os/Bjørnafjorden
Gårdsnavn	Hjelle
G. nr./b.nr.	61/2 og 62/1
Prosjektnavn	Barneskule på Hjelle
Kulturminnetype	Busetnads- og aktivitets-område frå eldre og yngre bronsealder
Lokalitetsnavn	Hjelle
ID nr. (Askeladden)	232459 og 232460
Botanisk lokalitetsnummer	BI 1095
Prøvenummer pollen	P 62359–62436
Prøvenummer makrofossil	M 19511–19531, 19587–19596
Botanisk feltarbeid	Anette Overland, Lene S. Halvorsen og Ingvild K. Mehl
Botanisk ansvarleg	Kari Loe Hjelle
Rapport ved	Ingvild K. Mehl
Rapport dato	23.06.2021

1. Innleiing	3
2. Feltarbeid og laboratoriemetoder	5
2.1 Feltarbeid	5
2.2 Laboratoriemetodar	5
2.2.1 Vedartsanalyse- og radiokarbondateringar	5
2.2.2 Pollenanalyse	5
2.2.3 Makrofossilanalyse	6
3. Undersøkjingsområde og resultat	6
3.1 Resultat vedartsanalyse	6
3.2 Profil C599	7
3.2.1 Radiokarbondateringar	11
3.2.2 Pollen- og makrofossilanalyse	11
3.3 Profil C1319	13
3.3.1 Radiokarbondateringar	14
3.3.2 Pollen- og makrofossilanalyse	15
3.4 Profil sjakt 576	17
3.4.1 Radiokarbondateringar	18
3.4.2 Pollen- og makrofossilanalyse	19
3.5 Makrofossilanalyse frå strukturar	21
4. Oppsummering – jordbruksutvikling på Hjelle	21
5. Litteraturliste	22
6. Appendiks	23

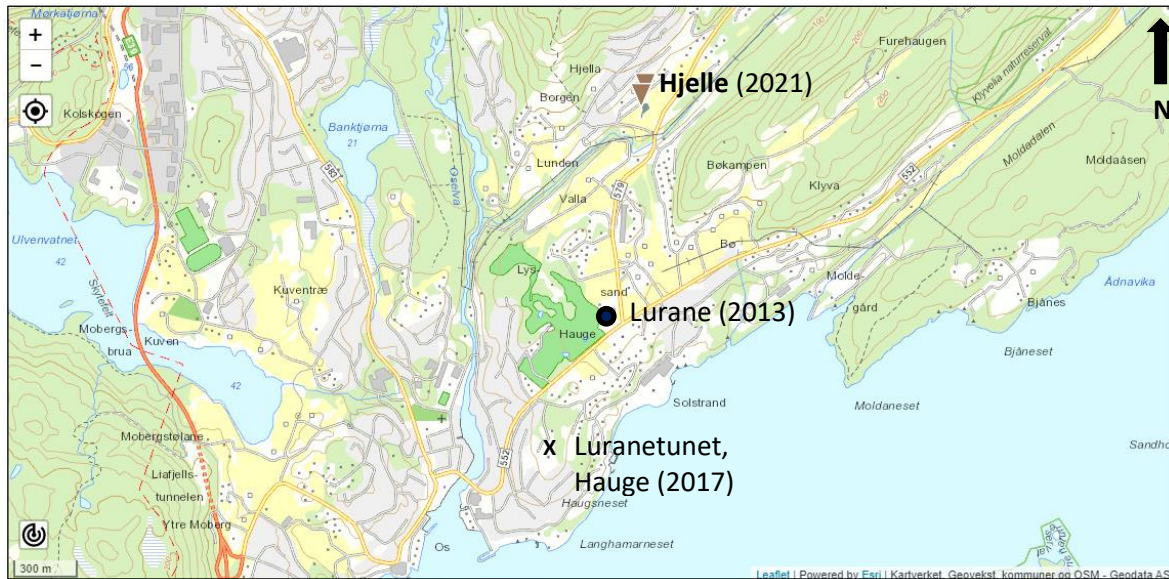
1. Innleiing

Ved lokaliteten Hjelle i Os, Bjørnafjorden kommune (figur 1) skal det byggast barneskule. Sidan ei rekke kulturminne er funne i nærleiken, utførte Hordaland Fylkeskommune ei forundersøking der busetnad- og aktivitetsspor i frå bronsealder og jernalder vart avdekte (Røgenes 2017). Forminneseksjonen ved Universitetsmuseet utførte difor ei arkeologisk frigjevingsundersøking der det av paleobotanikarar vart samla inn prøvar til vegetasjonshistoriske analysar.

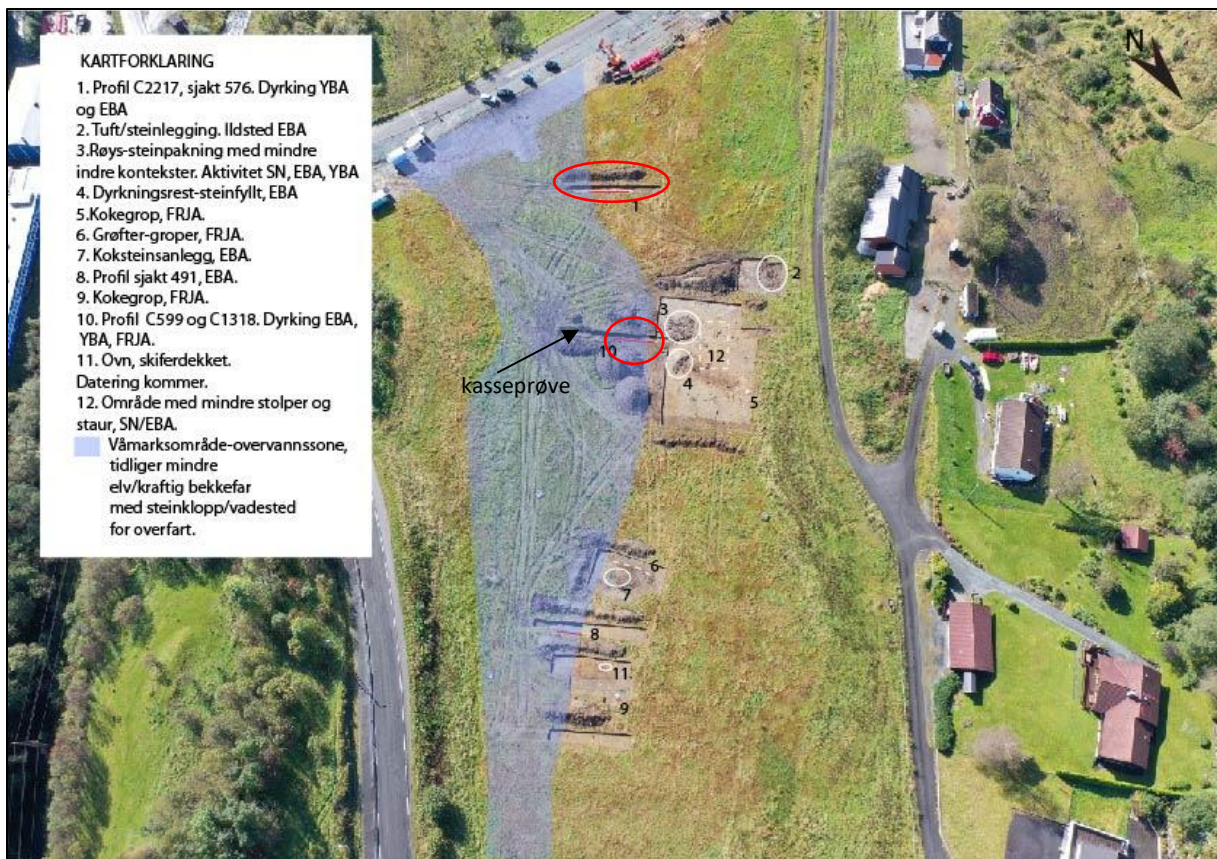
Paleobotaniske undersøkingar på Lurane (figur 2) har vist aktivitet med korndyrking og beiting i eldre bronsealder til slutten av førromersk jernalder og overgangen til eldre romartid (Halvorsen 2013). Frå dei paleobotaniske analysane på Hauge (figur 2) i forkant av bygging av Luranetunet, vart det funne makrofossilar frå bygg i dyrkingslag datert til seinneolittikum (Overland 2017). Analysar av materialet frå Hjelle kan difor gje utfyllande kunnskap om vegetasjonsutvikling og menneskeleg aktivitet i eit område som frå før har vist jordbruksaktivitet frå seinneolittikum og vidare gjennom bronse- og jernalder.



Figur 1. Utgravingslokaliteten Hjelle ligg i Os i Bjørnafjorden kommune i Vestland. Kart frå kulturminnesok.no.



Figur 2. Kart over delar av Bjørnafjorden kommune. Utgravingslokaliteten Hjelle er markert med brune trekantar (som begge markerer kokegroper). Prikken markerer lokalitet som vart undersøkt i 2013 (Halvorsen), medan X markerer lokalitet som vart undersøkt i 2017 (Overland). Kart frå Kulturminnesøk.no.



Figur 3. Utgravingslokaliteten Hjelle. Analyserte profiler er markerte med raud ring. Figur: Yvonne Dahl.

2. Feltarbeid og laboratoriearbeid

2.1 Feltarbeid

Anette Overland, Lene S. Halvorsen og Ingvild K. Mehl deltok på feltarbeid 17/9-2019. Anette Overland var også ein ekstra dag i felt 26/9-2019.

I tillegg til innsamling frå profilar, vart det henta inn ein kasseprøve frå sjakt 1 ca 5.8 m aust frå profil C599 (fig. 3).

2.2 Laboratoriemetodar

2.2.1 Vedartsanalyse og radiokarbondatering

I alt 14 prøvar for vedartsanalyse vart mottekne frå Fornminneseksjonen ved Universitetsmuseet.

Utanom dei 14 prøvane vart makrofossilprøvar frå sjakter vaska og analyserte. Der det ikkje vart funne t.d. frø, eller frø i tilstrekkelege mengder for radiokarbondatering, vart trekol eller uforkola kvistar nytta. Dette gjeld for seks av ti prøvar. På laboratoriet vart ei Zeiss Discovery V20 stereolupe og Zeiss Scope.A1 AXIO mikroskop nytta. Til identifiseringa vart IAWA handbook (Wheeler et al. 1989) og nettsida inside wood (Inside wood 2004 – onwards; Wheeler 2011) nytta.

Samtlege prøvar vart daterte ved NTNU Vitenskapsmuseet i Trondheim, Nasjonallaboratoriene for datering.

2.2.2 Pollenanalyse

Det vart teke ut 1 cm³ materiale til preparering frå kvar pollenprøve, som kvar vart tilsett 4 *Lycopodium*-tablettar (nr. 177745) (Stockmarr 1971). Pollenprøvane vart preparerte etter prosedyrane frå Fægri & Iversen (1989) der ein nyttar KOH for å fjerne humussyrer, varm HF for å fjerne uorganiske partiklar, og acetolyse for å fjerne cellulose. Prøvane vart deretter farga med fuchsin og tilsett glyserol. Pollenprøvane vart talte med eit Zeiss (Imager.M2) mikroskop, med fasekontrast og objektiv med 63× forstørring.

Pollen- og sporeidentifisering er baserte på nøkkelen i Fægri & Iversen (1989) og samanlikningar med moderne referansmateriale ved pollenlaboratoriet, UiB. *Fragaria vesca* og *Potentilla* spp. er samla i *Potentilla*-type. Kornpollen vart identifisert ut fra Beug (2004) og Fægri & Iversen (1989). NPP (non pollen palynomorphs) er identifiserte ut ifrå van Geel et al. (2003). Uidentifiserte pollenkorn vart registrerte i eiga gruppe (UID), og trekolstøv over 10µm vart talt.

Resultata er vist i prosentdiagram. Grunnlaget for utrekning av prosentdiagrammet er pollensummen (ΣP), som er summen av terrestriske pollentypar samt uidentifiserte pollenkorn. Prosentverdiane for sporer, NPP (non-pollen palynomorphs) og trekol er rekna ut fra $\Sigma P + \Sigma$ av gruppa fossiltypen høyrer til. I pollendiagrammet er dei reelle prosentverdiane viste med svarte kurver. Diagrammet er oppstilt

alfabetisk innanfor grupperingane tre, buskar (B), dvergbuskar (DB), urter, uidentifiserte pollenkor (UID), sporer, non-pollen palynomorphs (NPP) og trekol. Diagramma viser også radiokarbondateringar. Pollendiagrammet er teikna i TILIA 2.6.1 (Grimm 2019). Nomenklatur for høgare planter følger Lid & Lid (2005).

2.2.2 Makrofossilanalyse

Prøvane til makrofossilanalyse vart vaska og silte gjennom maskestorleik 1, 0,5 og 0,25 mm. For å fjerne minerogent materiale frå prøvane vart dei flotterte før prøvane vart lufttørka, sorterte og analyserte. Totalt volum av prøven før siling vart målt.

Resultatet av makrofossilundersøkingane er vist i diagram der tal identifiserte frø/frukter er presentert. Mengda trekol (ml) vart estimert. Til hjelp ved identifisering av frø og frukter vart Cappers *et al.* (2006) og referansesamlinga av makrofossilar ved Universitetet i Bergen nytta. Nomenklaturen følger Lid & Lid (2005). Lene S. Halvorsen har hjelpt til å identifisere nokre av makrofossilane. Resultata er teikna i TILIA 2.6.1 (Grimm 2019).

3. Undersøkingssområde og resultat

Utgravingslokaliteteten ligg ved Hegglandsdalsvegen (fig. 2) i eit relativt flatt og myrlendt terreng. Vegetasjonen i dag er fuktig open grasmark med mellom anna gras (Poaceae), knappsiv (*Juncus conglomeratus*), engsoleie (*Ranunculus acris*), kvitkløver (*Trifolium repens*), engsyre (*Rumex acetosa*), høymole (*Rumex longifolius*), mjølke (*Epilobium hirsutum*), skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*), veronika (*Veronica sp.*) og bringebær (*Rubus idaeus*) nærare riksvegen.

3.1. Resultat vedartsanalyse og radiokarbondateringar av ulike strukturar (tabell 1)

Kortliva treslag vart identifiserte i samtlege prøvar. Det vart funne meir or og hassel, men dette er ikkje einstyddande med at desse treslaga var mest vanlege på staden for i analysane er dei største og best eigna trekolbitane analysert. Det vart mellom anna også funne eik (*Quercus*), men desse vart ikkje plukka ut til radiokarbondatering.

Tabell 1. Resultat frå vedartsanalyse

Prøvenr.	Struktur	Materiale	Art	Vekt (mg)	¹⁴ C-datering	Kalibrert alder AD/BC
PK4062	Anlegg AL4052, steinpakning/røys	Trekol	Hassel (<i>Corylus</i>)	51,7	3620 ±15	2021–1926 BC
VP37	Koksteinsanlegg AL2493 (botn)	Trekol	Or (<i>Alnus</i>)	41,1	3175 ±15	1492–1417 BC
VP24	Koksteinsanlegg AL2493	Trekol	Hassel (<i>Corylus</i>)/osp (<i>Populus</i>)/selje (<i>Salix</i>)	45,4	3145 ±15	1441–1324 BC
PK3214	Anlegg AL3123 steinpakning/røys	Trekol	Or (<i>Alnus</i>)	7,9	2750 ±15	911–833 BC
VP27	AL2559 koksteinsrenne	Trekol	Selje (<i>Salix</i>)	148,5	2265 ±15	389–212 BC
PK3095	Anlegg AL3068 steinpakning/røys	Trekol	Or (<i>Alnus</i>)	6,7	3020 ±15	1286–1217 BC
VP100	Kokegrop AK1398	Trekol	Hassel (<i>Corylus</i>)	67,4	2405 ±15	481–404 BC
PK3094	Anlegg 2964 aktivitet i tuft	Trekol	kortliva lauvtre	41	3140 ±20	1443–1312 BC
PK3098	Anlegg AL3038 steinpakning/røys	Trekol	Hassel (<i>Corylus</i>)/selje (<i>Salix</i>)	134	3585 ±15	1958–1886 BC
PK3097	Anlegg AL2032 steinpakning/røys	Trekol	Kortliva lauvtre (or/hassel/osp/selje)	53,3	3545 ± 20	1954–1773 BC
PK1886	Ovnsanlegg AL1886	Trekol	Or (<i>Alnus</i>)	18,6	2440 ±10	735 – 416 BC
PK1320	Kokegrop AK763	Trekol	Or (<i>Alnus</i>)	27	2430 ±15	540–411 BC
VP23	Dyrkingslag AL602 lag 3	Trekol	Bjørk (<i>Betula</i>)	70,7	3085 ±15	1401–1291 BC
VP101	Dyrkingslag lag 4 i sjakt 491	Trekol	Or (<i>Alnus</i>)	105,2	3060 ±15	1386–1286 BC

3.2 Profil C599

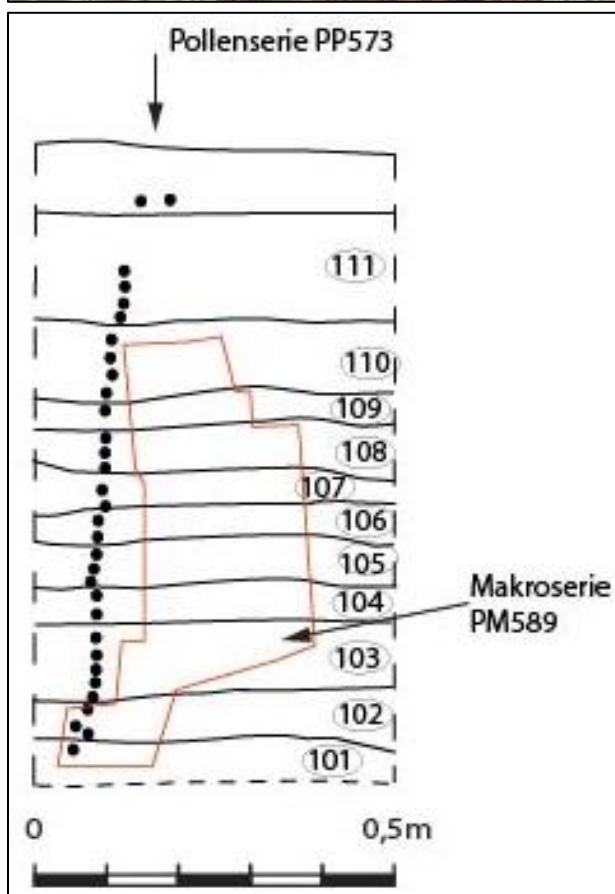
Ein pollen og makrofossilserie vart teken ut frå sjakt 1 c. 5 m nordvest frå kasseprøven (figur 4–5, tabell 2).



B)



Figur 4. Sjakt 1 med prøveuttak. A) kasseprøve (ikkje analysert) nedst til høgre og dei analyserte profilane C1319 og C599 oppe til venstre. Foto: Lene S. Halvorsen, B) Fotogrammetri av sjakt 1 med dei analyserte profilane. Figur: Yvonne Dahl.



Figur 5. Profil C599, pollenserie PP573 og makrofossilserie PM589. Foto: Lene S. Halvorsen, figur: Yvonne Dahl.

Tabell 2. Profil C599, sjakt 1. Pollenserie 1/PP573 og makrofossilserie PM589. Prøvar er målte inn i cm under torvoverflata. Utheva prøvar er analyserte. * = dateringsprøvar. Analysane fylgjer dei botaniske lagnummera.

Pollen-prøve	Djupn (cm)	Katalog	Lag-nummer (arkeol.)	Lag-nummer (bot.)	Om laga (botanikk)	Makro-fossilprøve	Katalog-nummer		
70	10.5	62389	–	10	Topptorv				
69	17	62388	111	9	Lausare torv/grastorv med røter. Truleg moderne Ld ² 3Dh1				
68	19	62387							
67	22	62386							
66	25	62385							
65	28	62384	110	8	Meir kompakt og meir nedbrote Ld ³ 4Dh+				
64	30.5	62383							
63	32	62382							
62	33.5	62381							
61	37	62380	109	7	Torv Ag+Ld4	1A	19523* FRJA		
60	39	62379	108						
59	41	62378							
58	43	62377					2A	19524	
57	45.5	62376	107						
56	47	62375							
55	49.5	62374	106					3A	19525
54	51	62373							
53	53	62372	105			6	Øvste trekollinse	4A	19526* YBA
52	55	62371		5	Torvhaldig				
51	57	62370		4	Nedste trekollinse	5A	19527		
50	58.5	62369	104	3	Torv med sand og silt				
49	61	62368							
48	63	62367	103					6A	19528
47	65	62366							
46	67	62365		2	Torvhaldig med silt, leire og sand Ag ² Ld ⁴ 2Ga+As+	7A	19529* EBA		
45	71	62364							
44	73	62363							
43	75.5	62362	102			8A	19530		
42	77.5	62361							
41	81	62360			1	Leire/silt Grått lag	9A	19531	
40	83	62359	101						

3.2.1 Radiokarbondateringar i profil C599

Tre makrofossilprøvar vart silte og analyserte (tabell 3). Sidan prøvane er frå ein torvprofil var mykje av materialet uforkola. To av prøvane er daterte på uforkola frø og eitt forkola frø, medan ein prøve er datert på ein uforkola kvist som er vedartsidentifisert.

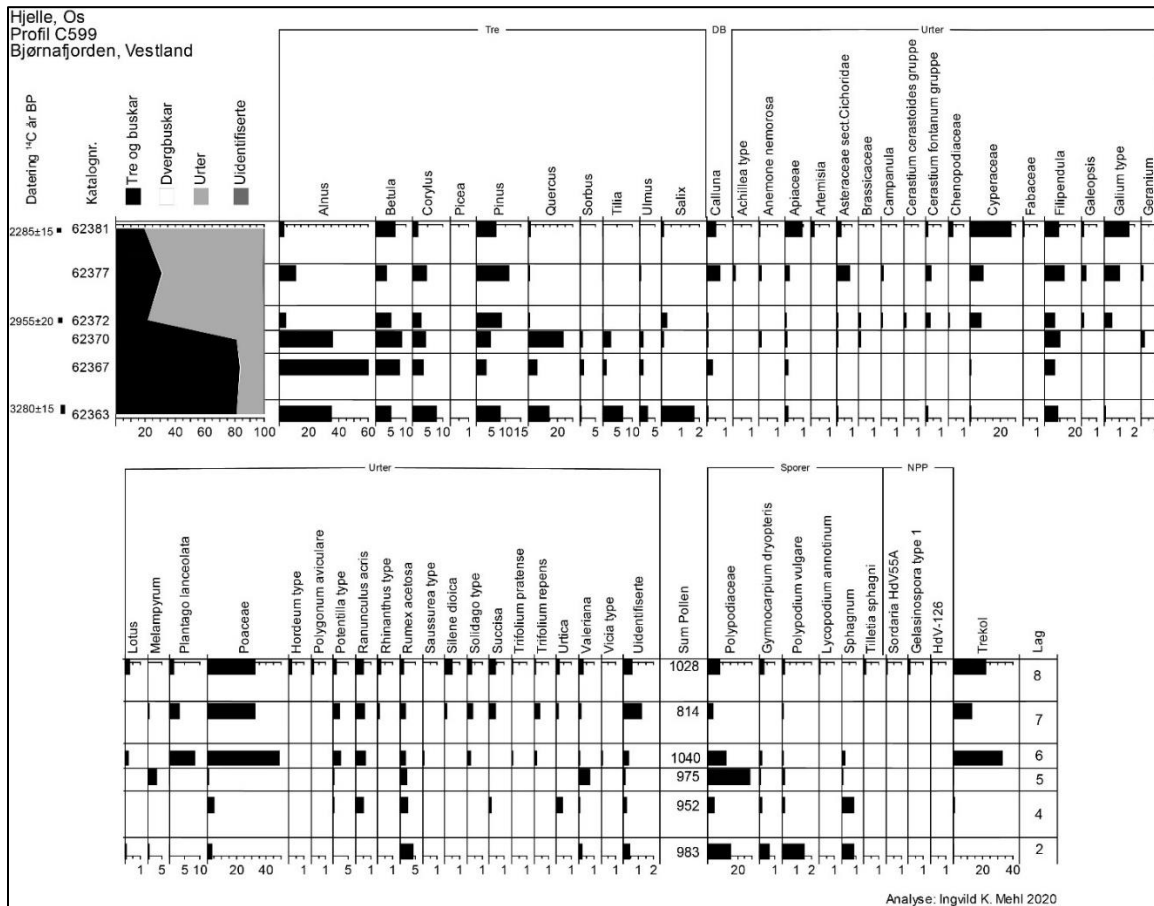
Tabell 3. Radiokarbondateringar frå sjakt 1, profil C599.

Lab.nr.	Katalog-nummer	Lag	Lag (botanikk)	Materiale	Vekt (mg)	¹⁴ C-datering	Kalibrert alder BC/AD
TRa-16038	19523	109	7	Uforkola frø av størr (<i>Carex</i>)	16,2	2285 ± 15	396–232 BC
TRa-16040	19526	105	6	8 uforkola og 1 forkola frø. Frø av størr, bringebær og vikke (<i>Vicia</i>)	5,1	2955 ± 20	1211–1056 BC
TRa-16041	19529	103	2	Uforkola kvist av kortliva lauvtre (hassel/trollhegg/rogn)	10,3	3280 ± 15	1598–1504 BC

3.2.2. Pollen- og makrofossilanalyse profil C599 (figur 7 og 8)

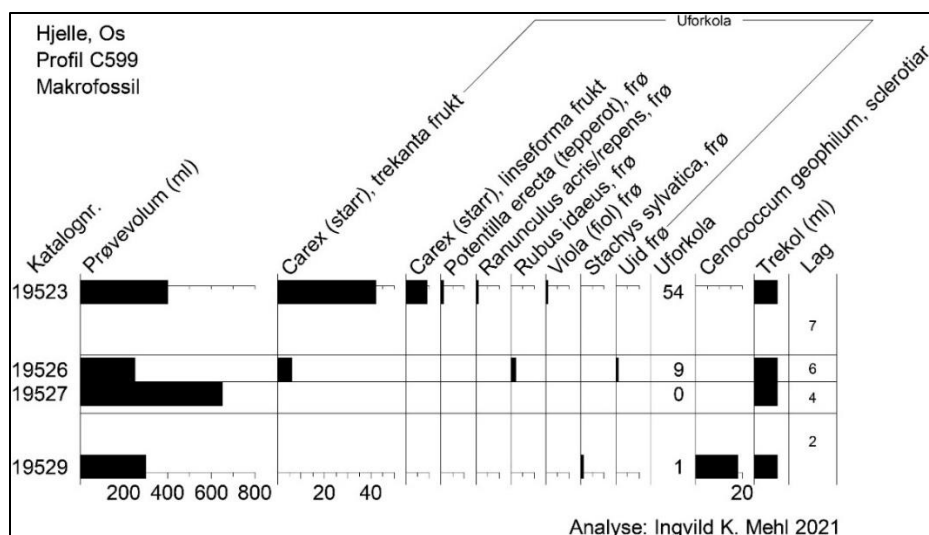
Pollenprøvane frå lag 2, 3 og 4 (figur 7) viser at det stod skog ved lokaliteten. Særleg or (*Alnus*) dominerte, og elles noko bjørk (*Betula*), hassel (*Corylus*), og furu (*Pinus*). I prøven frå lag 2, som er datert til eldre bronsealder, er det høgare prosentverdiar av eik (*Quercus*), lind (*Tilia*), alm (*Ulmus*) og selje (*Salix*), medan desse reduserast i lag 3. I lag 4 aukar verdiane særleg for eik att. I skogsfasene i lag 2, 3 og 4 er verdiane for dvergbuskar og urter relativt låge. Mjøddurt (*Filipendula*), som trivst på fuktige stader er den vanlegaste urta, men på opningar i skogen vaks også noko røsslyng (*Calluna*), skjermplanter (Apiaceae), gras (Poaceae), syre (*Rumex acetosa*), soleie (*Ranunculus acris*), nesle (*Urtica*) og vendelrot (*Valeriana*). Førekomsten av nesle i lag 3 kan tyde på tilførsel av næring. I makrofossilprøven (figur 8) vart det funne frø frå skogsvinerot (*Stachys sylvatica*). Sporar frå torvmose (*Sphagnum*) viser at det var fuktig på staden. Låge trekolstøvverdiar er registrerte. Pollensamansetnaden indikerer såleis at skog dominerte på prøvestaden, men at det truleg var menneskeleg aktivitet i nærleiken.

I lag 6, datert til yngre bronsealder, endrar vegetasjonen seg ved at mykje av skogen på staden truleg vert hoggen. Då skogen vart opna opp, auka særleg verdiane for gras (>50 %) og smalkjempe (*Plantago lanceolata*) (c. 10 %). Elles er det funne pollen og uforkola frø frå størr (Cyperaceae), og pollen frå maure (*Galium* type), tepperot (*Potentilla* type), soleie, syre, skjermplanter (Apiaceae), korgplanter (Asteraceae sect. Cichorioideae og *Solidago* type), krossblom (Brassicaceae), blåklokke (*Campanula* type), arve (*Cerastium fontanum* og *Cerastium cerastoides* gruppe), då (*Galeopsis* type), tiriltunge (*Lotus* type), kvitkløver (*Trifolium repens*), raudkløver (*Trifolium pratense*), vendelrot (*Valeriana*) og vikke (*Vicia* type). Førekomsten av melde (Chenopodiaceae) kan indikere åker eit stykke i frå prøvestaden. Funn av bringebærfrø (*Rubus idaeus*) viser at det var næringsrike tilhøve. Trekolstøvverdiarne aukar til >30 %. Urtesamansetnaden tyder på at det var frisk beitemark som kan ha vore slått (jf. Hjelle 1999). Trekolstøvverdiarne viser lokal bruk av eld.



Figur 7. Pollendiagram frå profil C599. Svarte stolpar viser prosent. Merk ulik skala på x-aksen.

Lag 7 er datert til førromersk jernalder. Pollensamansetnaden i lag 7 og 8 er mykje lik, bortsett frå at verdiane for or, hassel og furu aukar noko i lag 7, medan dei minkar i lag 8. I lag 8 aukar verdiane for bjørk noko, medan dei andre reduserast. Det er funne meir pollen (c. 1 %) av røsslyng (*Calluna*) i desse to laga, elles aukar verdiane for stort (Cyperaceae) gjennom begge lag, og dette reflekterast også i makrofossilprøven der det er funne mykje stort. Høge prosentverdiar av gras saman med skjermplanter (Apiaceae), maure (*Galium* type), jonsokblom (*Silene dioica* type), då (*Galeopsis*), arve (*Cerastium fontanum gruppe*), smalkjempe (*Plantago lanceolata*), tepperot (*Potentilla* type), soleie (*Ranunculus acris*), engkall (*Rhinanthus* type), syre (*Rumex acetosa* type), korgplanter (Asteraceae sect. Cichorioidae og *Solidago* type), blåknapp (*Succisa*) og raudkløver (*Trifolium repens*) kan tyde på slåtteng (jf. Hjelle 1999). Det er og førekomstar av kvitveis (*Anemone nemorosa*), mjøddurt (*Filipendula*), nesle (*Urtica*) og vendelrot (*Valeriana*) i begge prøvar/lag, der særleg nesle indikerer næringsrike tilhøve. Det er funne frø frå tepperot, soleie og fiol (*Viola*) i makrofossilprøven.

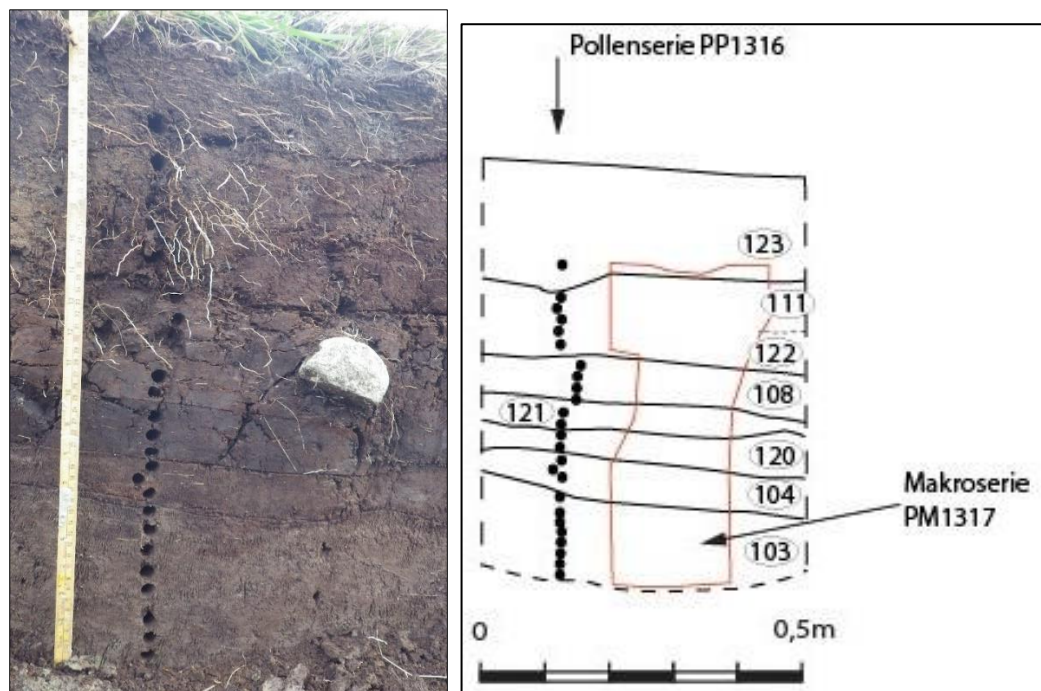


Figur 8. Makrofossildiagram frå profil C599.

Lag 8 er ikkje datert, men er truleg frå førromersk jernalder, eller mogleg romartid. Her vart det funne pollen frå bygg (*Hordeum*) og åkerugrasa melde (*Chenopodiaceae*) og tungras (*Polygonum aviculare*) som viser korndyrking. Funn av sporer frå dei møkindikerande soppene *Sordaria* og *Gelasinospora* indikerer truleg tilførsel av gjødsel.

3.3 Profil C1319

I profil C1319 vart det funne eit mogleg dyrkingslag mellom myrprofilen C599 (PP573) og kokegropsfeltet (fig. 3). Profil C1319 inneheldt torvlag over trekollinser (figur 9, tabell 4).



Figur 9. Profil C1319. Pollenprøveuttak, lagdeling og dateringsresultat. Foto: Anette Overland.

Tabell 4. Profil C1319. Pollenserie PP1316 og makrofossilserie PM1317. Serien er teken inn ca. 2,25 m frå PP 573 og ca. 6 m frå kokegropsfeltet. Prøvar er målte inn i cm under torvoverflata. Utheva prøvar er analyserte. * = dateringsprøvar. Analysane fylgjer dei botaniske lagnummera.

Pollen-prøvenr.	Djupn (cm)	Katalog	Lag (arkeol.)	Lag (bot.)	Om laga (botanikk)	Makro	Katalog-nummer
26	9	62436	123	6	Moderne, mørk brun/grå, Tl1, Ag1, Ld2, Ga+		
25	12,5	62435	111	5	Overgang til lausare torv. Meir minerogen, noko mindre nedbrote. Ld2+, Ag2-, Ga+, Ggmin+, Th+		
24	16	62434					
23	18	62433					
22	20	62432				M10	19596
21	22	62431					
20	23,5	62430	108	4	Ljosare brun torv m. trekol. relativt kompakt og tørt, med noko rothår. Ld4-, Ag+, (Ggmin+)	M9	19595
19	26,5	62429					
18	28	62428				M8	19594*FRJA
17	29	62427					
16	30,5	62426				121	M7
15	32	62425					
14	34,5	62424	120	3	Mørkt trekolhaldig, relativt kompakt og tørrare torvlag. Noko stratifisert. Ld4		M6
13	36,5	62423				M5	19591
12	38	62422					
11	40	62421	104	2	Gråbrun siltig torv m. trekol. Relativt fuktig. Ld4-, Ag+, (Ga+)	M4	19590* EBA
10	41	62420					
9	42	62419					
8	44	62418					
7	45,5	62417	103	1	Nederste kultur/dyrkingslag. Relativt fuktig. Grå, silt- og sandhaldig m. trekol. Ld2-, Ag2-, Ga+, Ggmin+, trekol+.	M3	19589
6	47,5	62416				M2	19588
5	49	62415					
4	51	62414					
3	54	62413				M1	19587* SN
2	56	62412					
1	58	62411					

3.3.1. Radiokarbondateringar profil C1319

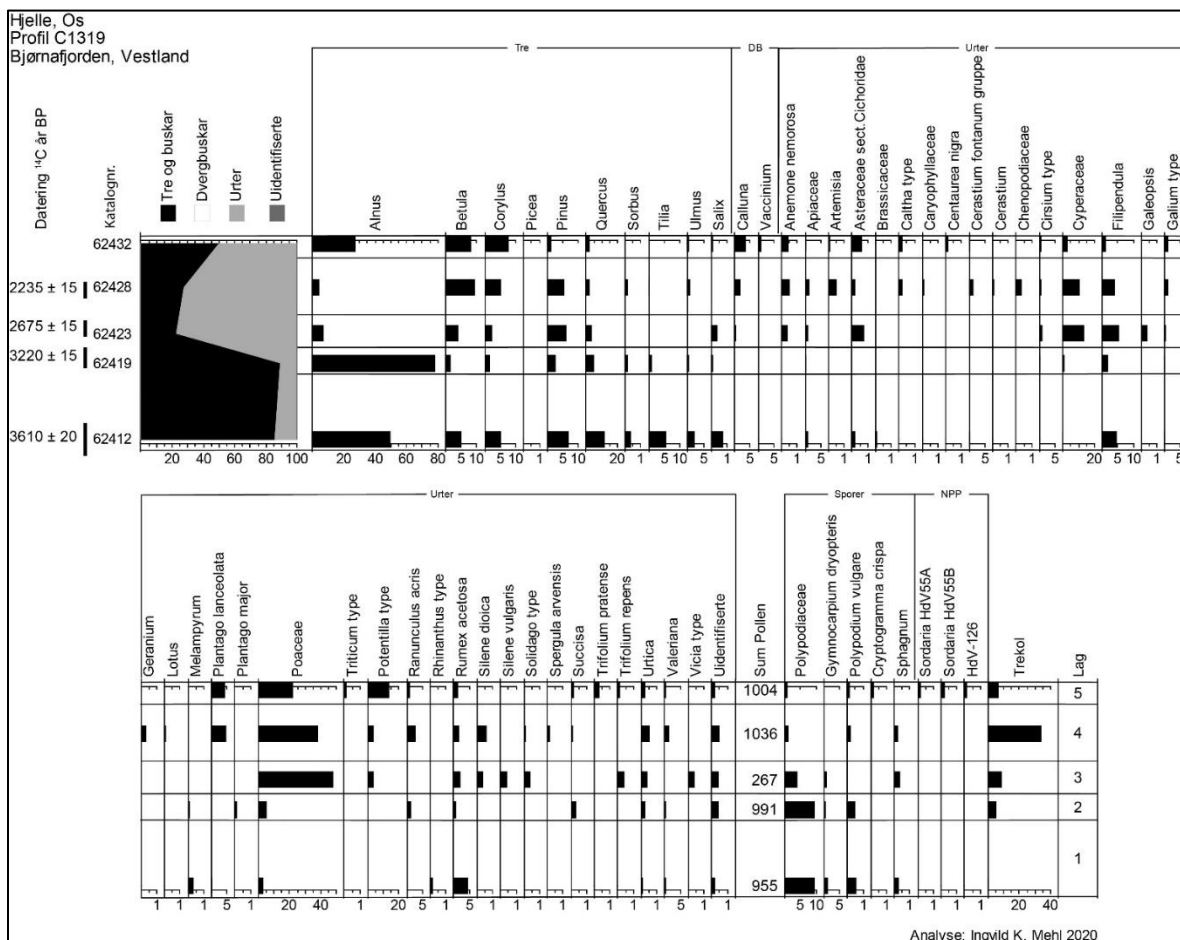
Fire prøvar er daterte i profil C1319 (tabell 5).

Tabell 5. Radiokarbondateringar frå profil C1319, pollenserie PP1316/makroserie PM1317

Lab.nr.	Katalog-nummer	Lag	Materiale	Vekt (mg)	¹⁴ C-datering	Kalibrert alder BC/AD
TRa-16042	19594	4	Uforkola frø av stort og bringebær	8,3	2235 ± 15	369–206 BC
TRa-16041	19592	3	Uforkola frø av stort og bringebær	12	2675 ± 15	830–802 BC
TRa-16043	19590	2	Trekol av or (<i>Alnus</i>) og hassel (<i>Corylus</i>)	5,5	3220 ± 15	1505–1441 BC
TRa-16044	19587	1	Uforkola frø av stort og bringebær samt trekolbit av hassel (<i>Corylus</i>)	4,9 + 9,7	3610 ± 20	2027–1900 BC

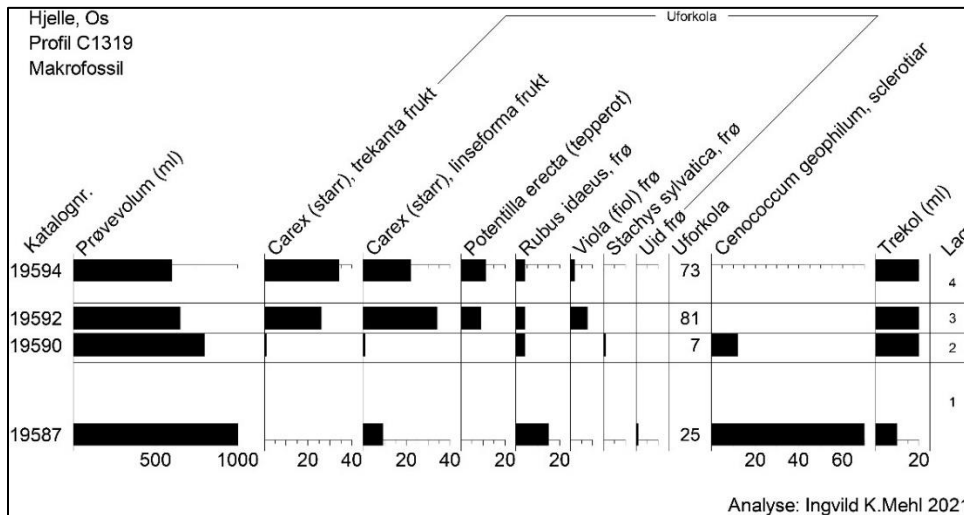
3.3.2. Pollen- og makrofossilanalyse profil C1319 (figur 10 og 11)

Lag 1 er datert til seinneolitikum og pollensamansetnaden viser at det var ein del skog på lokaliteten (figur 10). Or (*Alnus*) reflekterast å ha vore det vanlegaste treslaget. Utanom or, viser lag 1 at det også stod ein del eik (*Quercus*), og noko bjørk (*Betula*), hassel (*Corylus*), furu (*Pinus*), lind (*Tilia*), alm (*Ulmus*), selje (*Salix*) og rogn (*Sorbus*) i nærleiken. Av urter er det funne mest av mjøddurt (*Filipendula*) og syre (*Rumex acetosa* type), og elles førekomstar av skjermplanter (Apiaceae), korgplanter (Asteraceae sect. Cichorioidae), krossblom (Brassicaceae), marimjelle (*Melampyrum*), gras (Poaceae), engkall (*Rhinanthus* type) og nesle (*Urtica*). Noko torvmose (*Sphagnum*) er også registrert, og saman med særleg mjøddurt og engkall indikerer det noko fuktige tilhøve. I makrofossilprøven (figur 11) vart det funne uforkola frø frå storr som støttar opp om fuktige tilhøve. Funn av uforkola bringebærfrø (*Rubus idaeus*) indikerer tilførsel av næring. Svært lite trekolstøv er registrert. Sjølv om det vaks ein del skog på lokaliteten, reflekterast opningar og noko næringsrike tilhøve som kan tyde på beiteaktivitet.



Figur 10. Pollendiagram frå profil C1319. Svarte stolpar viser prosent. Merk ulik skala på x-aksen.

Lag 2 er datert til eldre bronsealder og viser høgare prosentverdiar av or, men reduksjon av bjørk, hassel, furu, eik, rogn, lind, alm og selje. Det er også funne lågare verdiar av mjøddurt og syre, men svakt auke av graspollen. Elles er det registrert marimjelle, groblad (*Plantago major*), soleie (*Ranunculus acris* type), blåknapp (*Succisa*) og nesle. Noko trekolstøv er registrert. I makrofossilprøven vart det funne uforkola frø frå stort og bringebær, som gjev same indikasjonar som i lag 1. Skog dominerte framleis på lokaliteten, men det var opningar som truleg vart beita.



Figur 11. Makrofossildiagram frå profil C1319.

I lag 3, i yngre bronsealder endrar pollensamansetnaden seg mykje, ved at skogen truleg vart hoggen. Stratigrafien i lag 3 er meir torvaktig som truleg reflekterer at det vart meir fuktig då skogen vart fjerna. Totalt treslagspollen reduserast frå c. 90 til 20 %. Prosentverdiane for særleg gras (Poaceae) aukar mykje (c. 50 %), men også verdiane for stort (Cyperaceae), og dette er også funne i makrofossilprøven. Saman med stort, aukar også mjøddurt ein del, noko som også tyder på meir fuktig miljø. Dei høge grasverdiane saman med noko korgplanter (Asteraceae sect. Cichorioideae og *Solidago* type), kvitveis (*Anemone nemorosa*), tepperot (*Potentilla* type), nesle (*Urtica*), syre, jonsokblom (*Silene dioica* type), engsmelle (*Silene vulgaris*), kvitkløver (*Trifolium repens*), vikke (*Vicia* type), skjermplanter (Apiaceae) og tistel (*Cirsium*) kan indikere at grasenga vart beita. Uforkola frø frå tepperot og fiol (*Viola*) støttar opp om dette, elles vart det også funne uforkola frø frå bringebær.

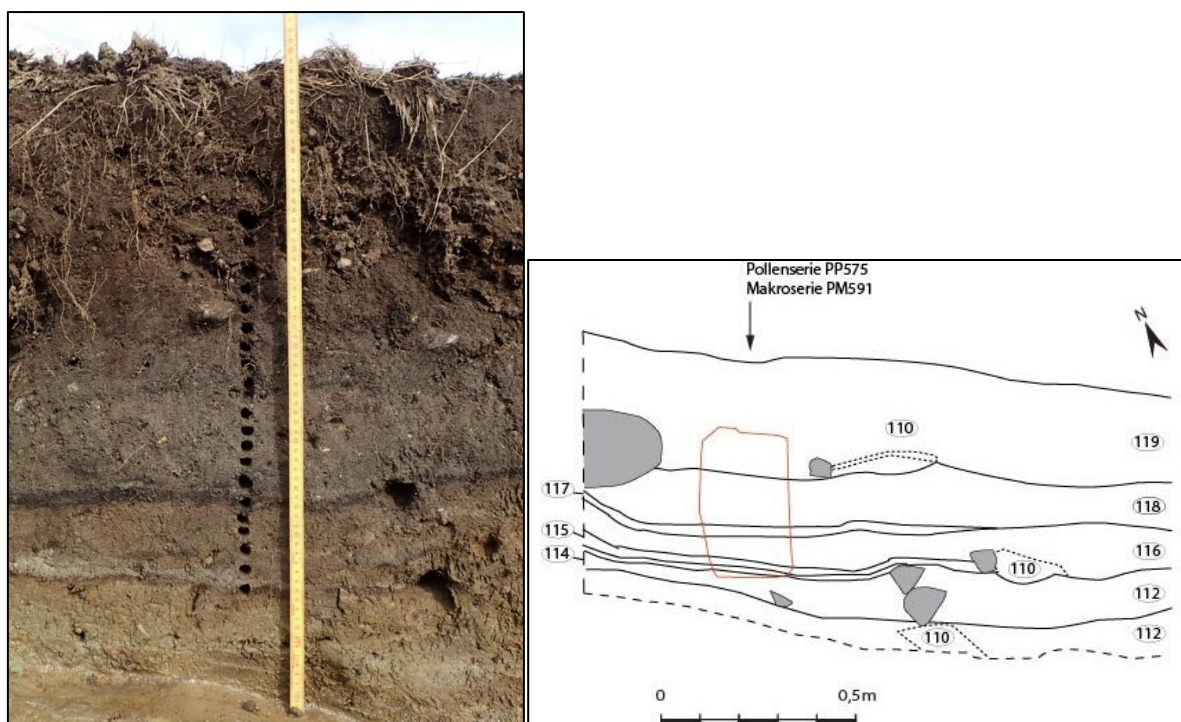
Same vegetasjonsutvikling reflekterast frå lag 4 som er frå førromersk jernalder, men med svakt auke av bjørk og hassel. Av dvergbuskar registrerast noko røsslyng (*Calluna*). Noko færre graspollen er funne, elles ein del pollen og uforkola frø frå stort (Cyperaceae). Det vart også funne ein del pollen frå mjøddurt (*Filipendula*), smalkjempe (*Plantago lanceolata*), soleie, jonsokblom, nesle, kvitveis (*Anemone nemorosa*) og burot (*Artemisia*). Det er elles strøfunn av skjermplanter (Apiaceae), vårkål (*Caltha* type), arve (*Cerastium*), melde (Chenopodiaceae), tistel (*Cirsium*), maure (*Galium* type), storkenebb (*Geranium*), tirltunge (*Lotus* type), linbendel (*Spergula arvensis*), blåknapp (*Succisa*) og vendelrot (*Valeriana*). Uforkola frø frå tepperot, fiol og bringebær vart også funne i dette laget.

Trekolstøvverdiane aukar kraftig til c. 40 %. Urtesamansetnaden med melde og linbendel kan tyde på åker i nærleiken, medan høge grasverdiar saman med mange ulike urter indikerer slåtteng på staden.

Pollensamansetnaden i lag 5 kan tyde på noko attgroing ettersom verdiane for or og hassel aukar, og bjørk også har noko høgare verdiar enn i lag 3. Samstundes reduserast verdiane for gras, men det er framleis funne noko pollen frå smalkjempe, tepperot, røsslyng og korgplanter. Elles er det funne bærlyng (*Vaccinium* type), kvitveis (*Anemone nemorosa*), burot, vårkål, svartknoppurt (*Centaurea nigra*), tistel, stor, mjøddurt, maure, soleie, syre, blåknapp, kløver (*Trifolium pratense* og *repens*) og nesle. Åkerugras er ikkje registrerte, men det er funne pollen frå kveite (*Triticum* type). Jamvel kan det ha vore kornåker på lokaliteten, men gjerne eit stykke unna. Sjølv om det tyder på ei lita attgroing tilseier urtesamansetnaden at det framleis truleg var slåtteng på lokaliteten. Førekomstane av møkkindikerande sporer frå soppen *Sordaria* viser at dyremøk vart tilført ved beiting eller påføring av gjødsel.

3.4 Profil sjakt 576

I profil sjakt 576 vart det teke ut ein pollen- og makrofossilsSerie (tabell 6, figur 13)



Figur 13. Profil 576, pollenserie 2/PP575. Foto: Anette Overland, figur: Yvonne Dahl.

Tabell 6. Profil sjakt 576, pollenserie 2/PP575 og makrofossilserie PM591. Prøver er målte inn i cm under torvoverflata Utheva prøver er analyserte. * = dateringsprøver. Det som er skrive om analysane fylgjer dei botaniske lagnummera.

Pollen-prøvenr.	Djupn (cm)	Katalog-nummer	Lag (arkeol.)	Lag (botanikk)	Om laga (botanikk)	Makro-fossil-prøve	Katalog-nummer			
21	15	62410	119	10	Brunt lag med noko stein, trebitrestar, mogleg moderne					
20	17	62409								
19	20	62408				B12	19522			
18	22	62407								
17	24	62406								
16	26	62405	118	9	Grått lag med nokre store trekolbitar	B11	19521			
15	28	62404				B10	19520			
14	30	62403		8	Svart linse	B9	19519			
13	32	62402				B8	19518* YBA			
12	33	62401						B7	179517	
11	35	62400				B6	19516			
10	37	62399						B5	19515* YBA	
9	38,5	62398				117	5			Trekollinse, 900 BC?
8	40	62397						116	4	
7	42,5	62396				3	Lyst brungrått lag med litt lys sand			B3
6	44,5	62395	2	Gråbrunt lag	B2					19512
5	46	62394			114	1	Brunt tynt organisk lag			B1
4	47,5	62393								
3	49,5	62392								
2	52	62391								
1	54	62390								

3.4.1. Radiokarbondateringar profil sjakt 576

Det er gjort vedartsanalyse på tre prøver som har blitt daterte (tabell 7).

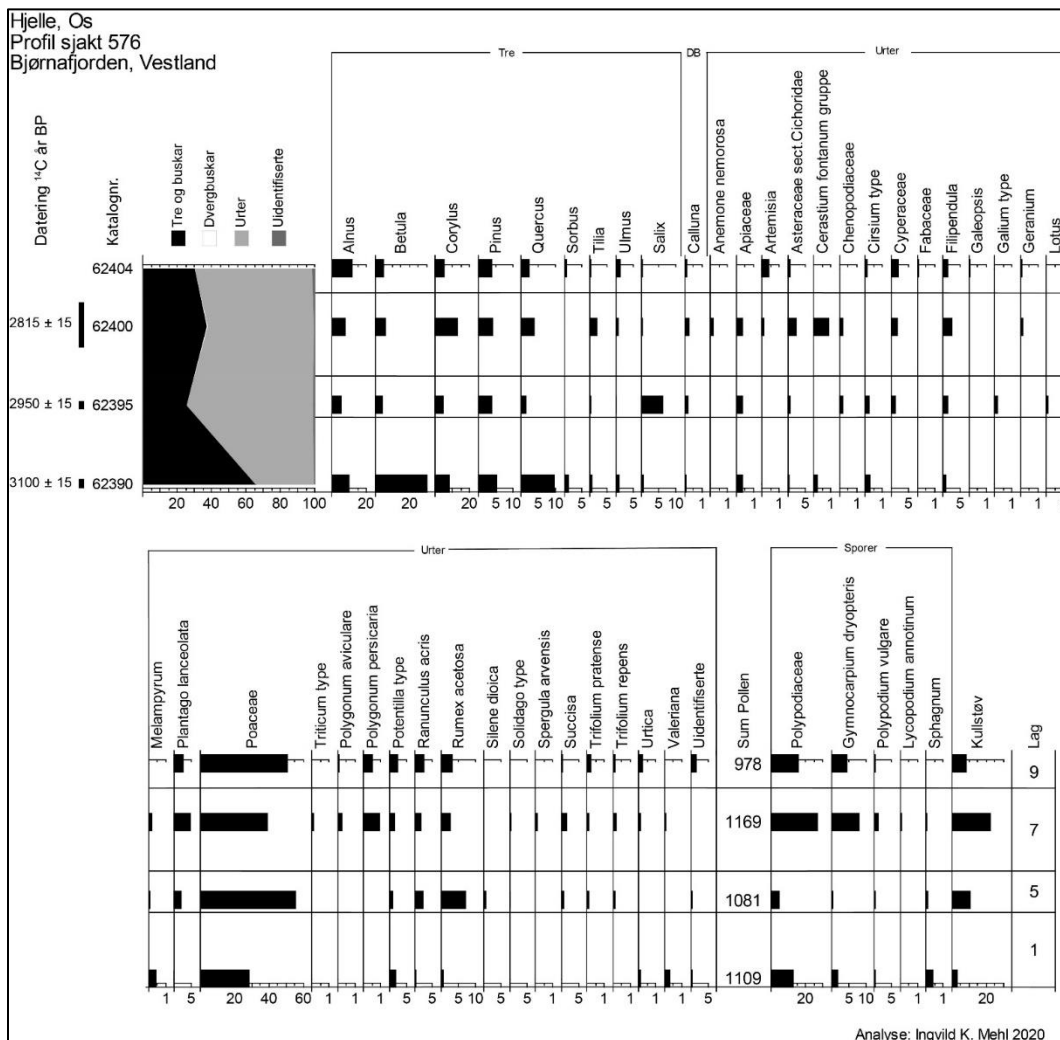
Tabell 7. Radiokarbondateringar frå profil sjakt 576, pollenserie PP575/makroserie PM591

Katalog-nummer	Lag	Materiale Art	Vekt (mg)	¹⁴ C-datering	Kalibrert alder BC/AD
19518	7	Trekol av or (<i>Alnus</i>)	109	2815 ± 15	989–914 BC
19515	5	Trekol av hassel (<i>Corylus</i>)	8,5	2950 ± 15	1201–1056 BC
19511	1	Trekol av or (<i>Alnus</i>)	5,8	3100 ± 15	1412–1301 BC

3.4.2. Pollen- og makrofossilanalyse profil 576 (figur 14 og 15)

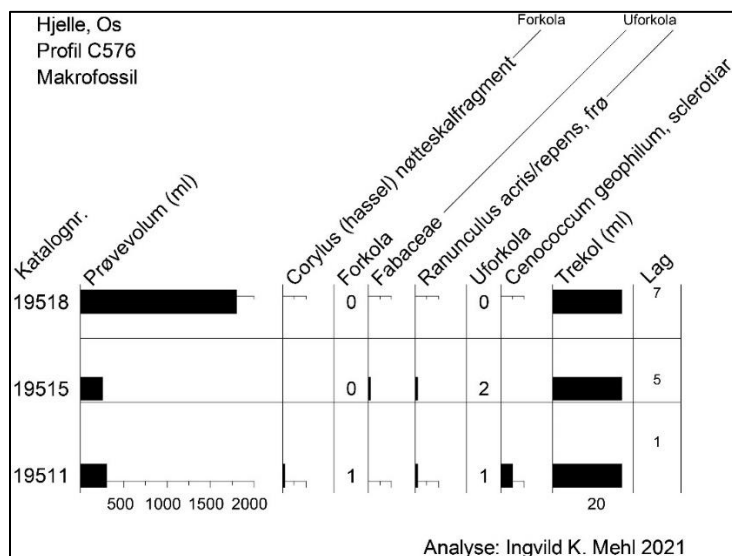
Stratigrafien viser at avsetnaden er minerogen slik at makrofossilar er venta å vere forkola, men her vart berre funne uforkola frø som difor truleg ikkje er fossile.

Lag 1 er datert til eldre bronsealder og her er det funne meir treslagspollen enn i laga over, totalt c. 60 %, der bjørk dominerer (c. 30 %), men det er også funne noko eik (*Quercus*), or (*Alnus*), hassel (*Corylus*) og furu (*Pinus*). Rogn (*Sorbus*), alm (*Ulmus*), lind (*Tilia*) og selje (*Salix*) førekjem også. Det var truleg ikkje tett skog, men opningar der det vaks gras (*Poaceae*), marimjelle (*Melampyrum*), røsslyng (*Calluna*), skjermplanter (*Apiaceae*), arve (*Cerastium fontanum* gruppe), tistel (*Cirsium* type), mjøduert (*Filipendula*), tepperot (*Potentilla*), syre (*Rumex acetosa* type), nesle (*Urtica*) og vendelrot (*Valeriana*). Lite trekolstøv er registrert, men urtesamansetnaden tyder på at lokaliteten vart beita.



Figur 14. Pollendiagram frå profil sjakt 576. Svarte stolpar viser prosent. Merk ulik skala på x-aksen.

I yngre bronsealder, lag 5, vart det mindre treslagspollen, som kan tyde på at noko av skogen i nærleiken vart hoggen. Prosentverdiane for selje/vier (*Salix*) aukar, som kan tyde på at det på fuktige stader stod vierkratt. Av urter aukar særleg gras og syre. Elles førekjem mange av dei same urtene som vart funne i lag 1, men no også melde (*Chenopodiaceae*), stor (Cyperaceae), maure (*Galium* type), tiriltunge (*Lotus* type), smalkjempe (*Plantago lanceolata*), soleie (*Ranunculus acris* type), jonsokblom (*Silene dioica* type), blåknapp (*Succisa*), kvitkløver (*Trifolium pratense*) og raudkløver (*Trifolium repens*). Trekolstøvverdiane aukar noko. Dei høge grasverdiane saman med urtene kan tyde på at det var slåtteng på lokaliteten.



Figur 15. Profil C 576. Makrofossildiagram.

Lag 7 er datert til noko seinare i yngre bronsealder enn lag 5. Pollensamansetnaden viser noko meir skog, men truleg ikkje mindre aktivitet på lokaliteten. Fleire åkerindikatorar som melde (*Chenopodiaceae*), tungras (*Polygonum aviculare*) og c. 1% hønsegras (*Polygonum persicaria/Persicaria maculosa*) saman med pollen frå kveite (*Triticum*) viser at det var kornåker på staden. Det er også auka verdiar av korgplanter (*Asteraceae* sect. *Cichorioideae*), arve (*Cerastium fontanum* gruppe), smalkjempe (*Plantago lanceolata*) og blåknapp (*Succisa*). Jamvel om verdiane for gras (*Poaceae*) minkar noko, kan det ha vore både kornåker og slåtteng ved lokaliteten. Verdiane for bregner (*Polypodiaceae* og *Gymnocarpium dryopteris* type) aukar også, og det tyder på område med ljospone tilhøve utan tråkk og beite. Auke i trekolstøvverdiane tyder på lokal brenning.

Same vegetasjonstypar avspeglast i lag 9. Her er ikkje funne kornpollen, men førekomstane av pollen frå tungras (*Polygonum aviculare*) og hønsegras (*Polygonum persicaria/Persicaria maculosa*) indikerer at det truleg var åker nær lokaliteten, i tillegg til mogleg slåtteng.

3.5 Makrofossilanalyse frå strukturar

Frå steinpakning/røys PK4062 (M20715), VP37 koksteinsanlegg (M20716), VP24 koksteinsanlegg (M20717) og VP9 kokegrop (M20718) vart det berre funne trekol. Ein kan difor ikkje seia så mykje om aktivitet ved desse strukturane. Det er gjort vedartsanalyse frå alle desse strukturane slik at treslag er identifisert (tabell 1). Jordbruksaktiviteten frå analysane sporast best frå pollen- og makrofossilanalysane (kapittel 4).

4. Oppsummering – vegetasjonshistoria ved Hjelle frå seinneolittikum til førromersk jernalder

Frå lag 1 i profil C1319 reflekterast ein del skog, men også opningar som truleg vart beita. Av urter vart det særleg funne ein del syre (*Rumex acetosa* type) som tyder på open vegetasjon og mjøddurt som indikerer fuktig miljø. Førekost av nesle (*Urtica*) tyder på tilførsel av næring. Ved lokaliteten Hauge (Overland 2013) vart det dyrka korn i SN, slik at jordbruksaktivitet fanst nær Hjelle, men at Hjelle vart brukt til beite i same tidsrom.

I eldre bronsealder var det framleis mykje skog på lokaliteten, men analysane frå samtlege profiler reflekterer at det var opningar i skogen som truleg vart beita. Beiteaktivitet vart også funne ved Lurane i same tidsrom (Halvorsen 2013).

Samtlege pollendiagram viser ei markant endring i vegetasjonen i yngre bronsealder, då mykje av skogen ved lokaliteten vart hoggen. Etter at skogen vert hoggen kan ein spora høge prosentverdiar for gras saman med urtetaksa som er vanlege i slåtteng (Hjelle 1999). Frå profil 576 er det funne pollen frå kveite (*Triticum* type) og ugrastaxaene tungras (*Polygonum aviculare*), hønsegras (*Polygonum persicaria/Persicaria maculosa*) og melde (Chenopodiaceae). Melde-pollenet registrert i profil C599 kan reflektere korndyrkinga som fann stad ved profil sjakt 576.

I førromersk jernalder kan ein spora aktiviteten frå profilane C599 og C1319. Begge viser mykje gras saman med engplanter som indikerer slåtteng.

I lag 3 i sjakt 1 er det funne pollen frå bygg (*Hordeum* type), samt ugrastaksa som melde (Chenopodiaceae) og tungras (*Polygonum aviculare*). Denne pollenprøven ligg like over makrofossilprøven i lag 4 som er datert til førromersk jernalder, slik at omtrent same alder kan vere sannsynleg. Det er også funne pollen frå tungras (*Polygonum aviculare*) og hønsegras (*Polygonum persicaria/Persicaria maculosa*) i lag 3 i sjakt 2 som heller ikkje er datert. Dette laget kan også vere i frå førromersk jernalder. I det førromerske jernalderslaget (lag 4) i profil sjakt vest er det heller ikkje funne korn, men ugrastaxa som linbendel (*Spergula arvensis*) og melde (Chenopodiaceae) er funne. Resultata frå samtlege sjakter kan difor tyde på at kornåkeren/ar kan ha lege lengre vekk frå alle prøvestadene.

5. Litteratur

- Beug H-J** (2004) Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen. 542 s.
- Cappers RTJ, Bekker RM, Jans JEA** (2006) Digital seed atlas of the Netherlands. Groningen Archaeological Studies 4, Barkhuis Publishing, Eelde, The Netherlands.
- Dahl Y** (2021) Arkeologisk rapport Hjelle barneskule.
- Fægri K, Iversen J** (1989) Textbook of pollen analysis. 4.ed: Fægri K, Kaland PE & Krzywinski K. John Wiley & Sons, 328 s.
- Grimm EC** (1991–2019) TILIA version 2.6.1
- Halvorsen LS** (2013) Analyser av prøver fra dyrkingslag. Lurane, Hauge gbnr. 63/1, Os kommune, Hordaland. Ask. ID. 110789. *Paleobotanisk rapport* nr. 6 fra De naturhistoriske samlinger, Universitetsmuseet i Bergen, Universitetet i Bergen.
- Hjelle KL** (1999) Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway. *Review of palaeobotany and palynology* 107, 55–81. [https://doi.org/10.1016/S0034-6667\(99\)00015-9](https://doi.org/10.1016/S0034-6667(99)00015-9)
- Inside wood**: <http://insidewood.lib.ncsu.edu/search> [Accessed: december 2020].
- Lid J, Lid DT** (2005) *Norsk flora*. Det Norske Samlaget. Oslo. 7. utgave, red. R. Elven.
- Overland A** (2017) Paleobotaniske analyser fra dyrkingslag ved Luranetunet, Hauge, gnr. 63, bnr. 7, 463 og 481, Os kommune, Hordaland. Id 215887 og 215889. *Paleobotanisk rapport* nr. 3 fra De naturhistoriske samlinger, Universitetsmuseet i Bergen, Universitetet i Bergen.
- Røgenes LS** (2017) Kulturhistoriske registreringar. Detaljregulering for Hjelle barneskule gnr. 61, bnr. 2 m. fl. Os kommune. Rapport 41 Hordaland Fylkeskommune.
- Stockmarr J** (1971) Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13(4), 615–621.
- 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. *Journal of Archaeological Science* 30, 873–883.
- Wheeler EA, Bass P, Gasson P (eds.)** (1989) IAWA list of microscopic features for hardwood identification by an IAWA Committee. National Herbarium of the Netherlands, Leiden. *IAWA Bulletin* n.s. 10 (3): 221–332.
- Wheeler EA** (2011) Inside wood – a web resource for hardwood anatomy. *IAWA Journal* 32 (2): 199–211.

6. Appendiks

Lokaliteten er gitt botanisk lokalitetsnummer BI 1095. Dei innsamla prøvene er registrert med nummer som gitt i tabell A1.

Tabell A1. Innsamla prøver frå Hjelle barneskule, Os.

Sjakt	Profil	Prøvetype	Katalognummer
Hovudprofil	C 599	Pollen	P 62359–62389
		Makrofossil	M 19523–19531
	C 1319	Pollen	P 62411–62436
		Makrofossil	M 19587–19596
	Kasseprøve	Ikkje opna kjerne	–
Sjakt 576	C 2217	Pollen	P 62390–62410
		Makrofossil	M 19511–19522

Frå hovudprofilen, same sjakt som profil C599 og C1319, vart kasseprøva henta inn. Under følgjer bilete av prøvestad og kassa før ho vart pakka inn. Kasseprøva er ikkje opna og det er difor ikkje prøver frå ho.



Figur A1. Hovudprofilen med prøveuttak. Lite bilete syner kassa før ho vart pakka inn. Foto: Lene S. Halvorsen.