



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



Lene S. Halvorsen

Vegetasjonshistorisk
undersøkelse av sjakter
på Hollve.
Hollve gbnr.96/2,
Granvin kommune,
Hordaland.

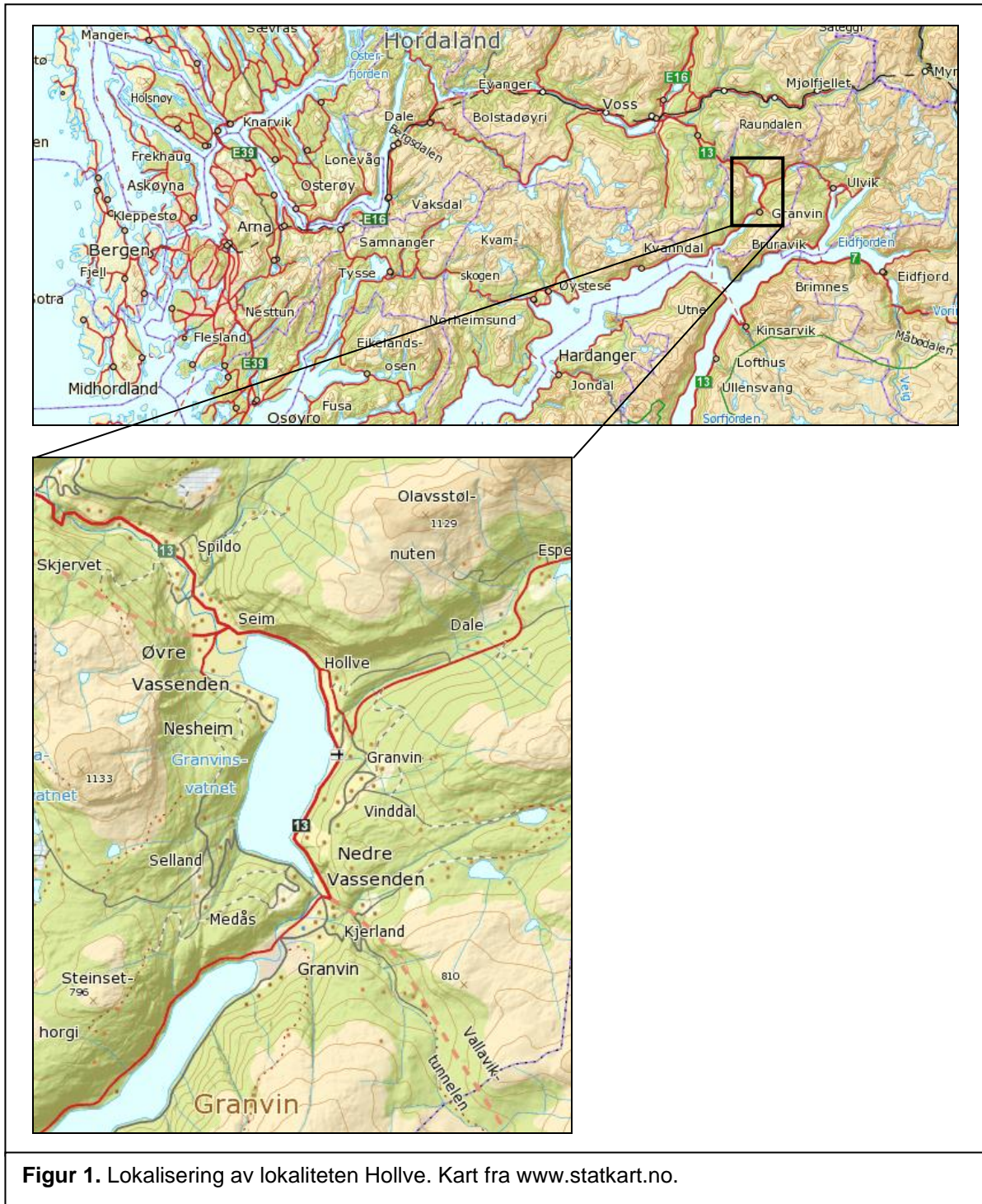
Nr. 15 - 2013

INNHold

Innledning	s. 2
Undersøkellesområde og prøveuttak	s. 4
Laboratoriemetoder	s. 10
Resultat	s. 11
Sammendrag	s. 19
Litteratur	s. 20
Appendiks	s. 21

Innledning

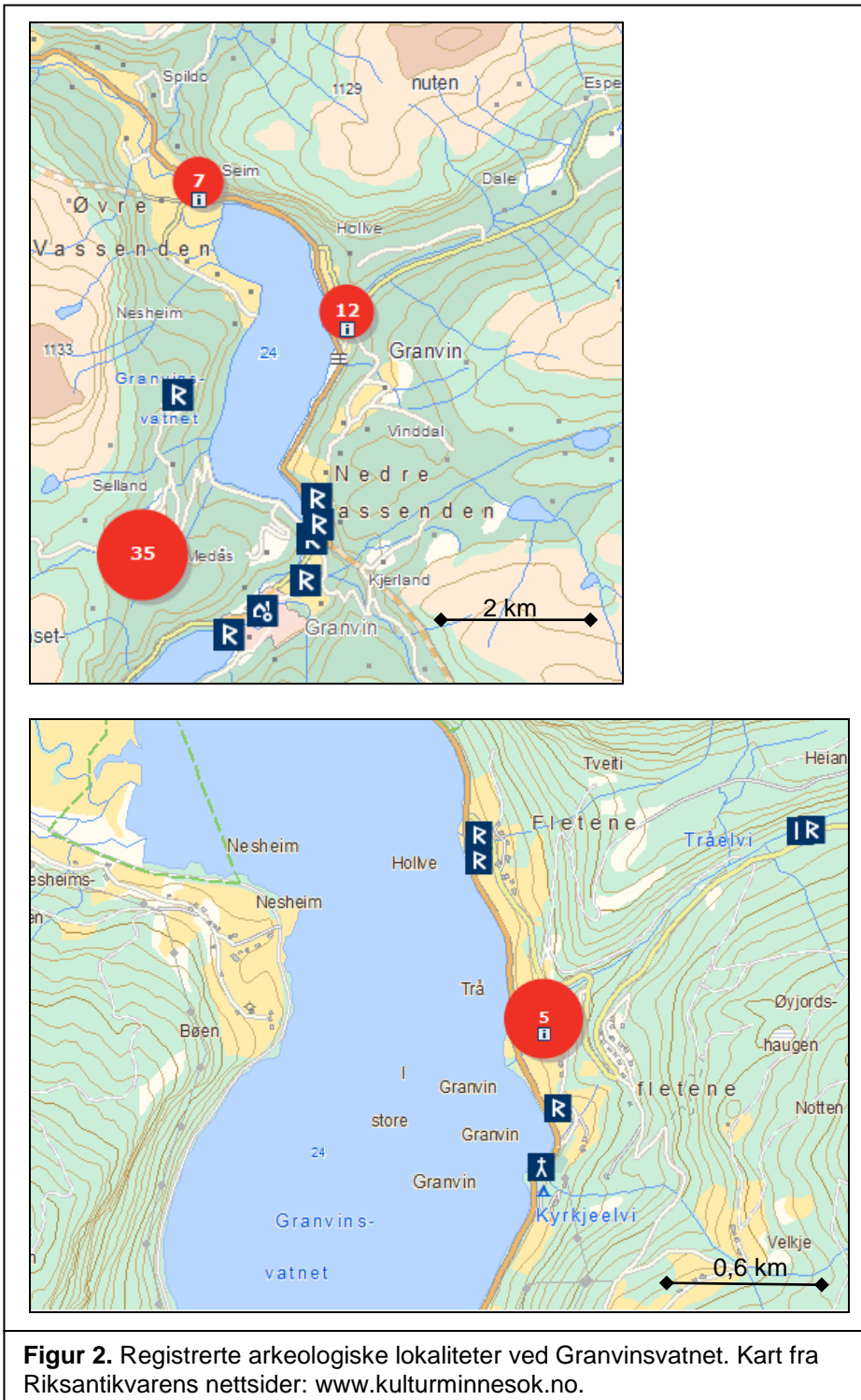
I forbindelse med ny trasé for RV13 fra Nordre Granvin til Holven der man vil anlegge tunnel for å unngå de rasutsatte områdene ved Joberget ved Granvinsvannets nordøstre hjørne (figur 1), ble det registrert lokaliteter ved gården Hollve (gbnr. 96/1 og 2). Disse ga funn som er automatisk vernet etter Kulturminnelovens § 10.



Under fylkeskommunens registreringer ble det identifisert dyrkningsspor samt ildsted/kokegroper på lokaliteten, og de to lokalitetene registrert på Hollve (Askeladden ID

140028 og 140026) ble gjenstand for frigivningsundersøkelser i regi av Seksjon for ytre kulturminnevern ved Universitetsmuseet i Bergen våren 2012

Figur 2 viser utsnitt av kart fra Riksantikvarens hjemmesider som viser oversikt over registrerte arkeologiske lokaliteter i området rundt Granvinsvatnet og nær Hollve. På de forskjellige lokalitetene er det identifisert graver, bosetningsområder, dyrkingsspor, kokegroper, hulveier, jernvinner, bautastein og stolpehull, og disse spenner i tid fra yngre steinalder til middelalder.



Figur 2. Registrerte arkeologiske lokaliteter ved Granvinsvatnet. Kart fra Riksantikvarens nettsider: www.kulturminnesok.no.

Det botaniske feltarbeidet ble gjort 10.–11. mai 2012 av Lene S. Halvorsen i forbindelse med de arkeologiske frigivningsundersøkelsene.

Undersøkelsesområde og prøveuttak

Det ble samlet inn prøver fra to sjakter på lokaliteten, kalt sjakt 1 og sjakt 2 (figur 3). Utgravningsfeltet mellom sjaktene var kun gjenstand for arkeologiske undersøkelser.

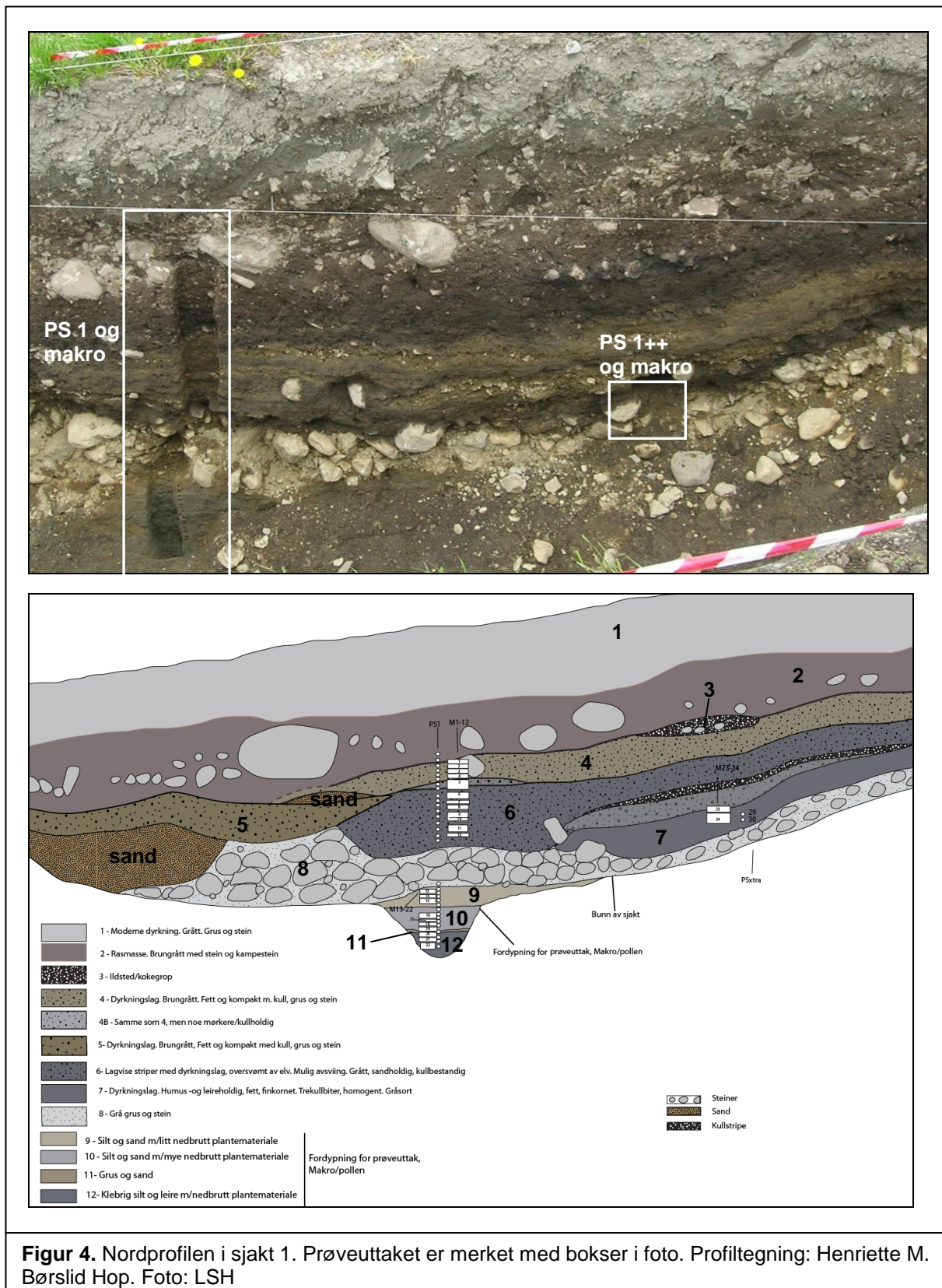


Figur 3. Utgravningsområdet på Hollve der sjaktene er avmerket. Bildet er tatt mot nord-nordvest, Seim og Øvre Vassenden i bakgrunnen. Foto: LSH

Vegetasjonen på lokaliteten var fulldyrka gressmark. Dominerende arter var gress (*Poaceae*), løvetann (*Taraxacum officinale*), vassarve (*Stellaria media*), rød tvetann (*Lamium purpureum*), hvitkløver (*Trifolium repens*), legeveronika (*Veronica officinalis*) og høymol (*Rumex longifolius*).

Sjakt 1

Profilen i denne sjakten ga flere lag og dypere sekvens enn profilen i sjakt 2 (tabell 1). Profiltegning og bilde som viser prøveuttaket er vist i figur 4.



Figur 4. Nordprofilen i sjakt 1. Prøveuttaket er merket med bokser i foto. Profiltegning: Henriette M. Børslid Hop. Foto: LSH

Tabell 1. Laginndeling sjakt 1.

Lag	Beskrivelse
0	Topptorv
1	Moderne dyrkning. Sand, grus og stein. Røtter (fra urter). Ld ³ 1.
2	Rasmasser. Mye store steiner. Brungrått lag.
3	Ildsted/kokegrop.
4	Brungrått tett pakket dyrkningslag med kullbiter samt noe grus og stein. Kompakt og fett lag. Mer grus i SØ del.
4B	Smalt svart/grått lag. Utvasknings-/dyrkningslag. Ligger rett under lag 6 og ser ut til å være del av dette men er mørkere og inneholder mer kull.
5	Brungrått dyrkningslag. Fett og kompakt med kull, grus og stein.
6	Dyrkningslag i striper (deles av lag 8). Kan være avsviingslag. Grått, sandholdig, inneholder kullbiter. Overleiring/grusete lys gulbrun masse. Flere lag skilt etter sand/stein. Trolig flere faser i laget. Gulbrun sand/silt – mulig flommasser?
7	Dyrkningslag, bunn. Humusholdig og fett. Blågrått dyrkningslag. Inneholder trekullbiter.
8	Tett pakket grå grus og stein. Rasmasser. Sand- og siltlag i bunn.
9	Silt og leire med noe organisk innhold. Trolig vannavsatt.
10	Silt og leire med mye organisk innhold. Trolig vannavsatt.
11	Grus- og sandlag.
12	Klebrig silt og leire. Flekket av organisk materiale. Tidlig Holocene avsetninger, trolig vannavsatte. Trekull.

I denne sjakten ble det tatt ut to pollenserier kalt PS1 og PSextra (tabell 3). PS1 ble tatt ut ved 3,28 m og PSextra ble tatt ut ved 5,64 m. Det ble tatt makrofossilprøver i tilknytning til pollenprøvene (fra begge serier). Oversikt over disse er vist i tabell 2.

Tabell 2. Makrofossilprøveuttak (M1), sjakt 1. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

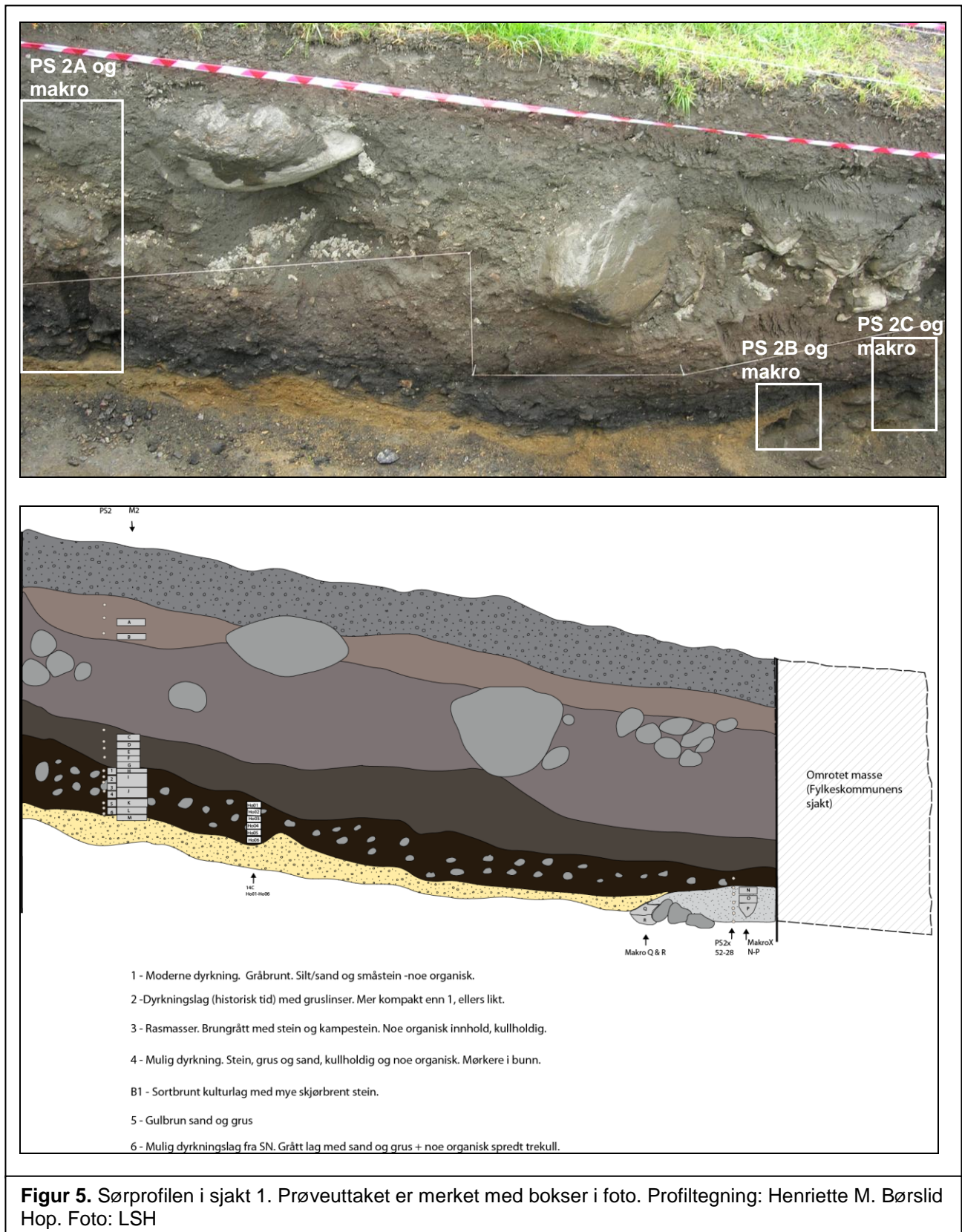
Prøve-nummer	Dybde (cm)	Bredde (cm)	Lag	PPR	Katalog-nummer	
1	109–111	334–350	2	2	13060	
2	111–114			3	13061	
3	114–118		4	4	13062	
4	118,5–122			5	13063	
5	125–130			6–8	13064	
6	134–137,5		4B	9+10	13065	
7	139–141/144			11	13066	
8	143/146,5–148			6	12	13067
9	151–153,5				-	13068
10	153,5–155				13	13069
11	159–164				15	13070
12	165–167		16		13071	
13	208–212		313–325	9	20+21	13072
14	212–215				22	13073
15	215–219				23	13074
16	227–230,5			10	25	13075
17	230,5–233	26			13076	
18	233–237,5	27			13077	
19	237,5–240	28			13078	
20	242–246	31+32			13079	
21	246–249	12		33	13080	
22	249–255			34	13081	
23	178–182			29	13082	
24	182–190	536–553		7	30	13083

Tabell 3. Pollenprøver fra sjakt 1. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
PS1	1	103,5	2	52145
	2	109		52146
	3	113	4	52147
	4	117		52148
	5	120		52149
	6	123,5		52150
	7	126,5	4B	52151
	8	129,5		52152
	9	136	6	52153
	10	138,5		52154
	11	143		52155
	12	148		52156
	13	152,5		52157
	14	156,5		52158
	15	161,5		52159
	16	167,5		52160
	17	171		52161
	18	205,5		8
	19	208,5	9	52163
	20	211		52164
	21	214		52165
	22	217		52166
	23	221		52167
	24	224,5	10	52168
	25	227,5		52169
	26	231		52170
	27	233,5		52171
	28	236	12	52172
	31	242		52173
	32	245		52174
	33	248		52175
	34	251		52176
	29	153,5		7
	PSxtra	30	156,5	

Sjakt 2

Det ble identifisert sju lag i denne sjakten (tabell 4). Profiltegning og bilde med prøveuttaket avmerket er vist i figur 5.



Tabell 4. Laginndeling sjakt 2, Hollve.

Lag-nummer	Beskrivelse
1	Moderne dyrking. Gråbrunt lag. Silt, sand og noe organisk. En del småstein.
2	Moderne/historisk dyrking. Linser av grus fra flom/ras. Mer kompakt enn lag 1, ellers likt.
3	Rasmasser. Mye stein. Noe kullholdig.
4	Gråbrunt lag. Mulig dyrking. Kullholdig. Stein, grus, sand og en del organisk. Sortere i bunn.
B1	Sortbrunt kulturlag (=B1 i feltet). Mye skjørbrent stein, særlig i østre del av profilen. En del trekull. Noe gråere i bunnen. Denne grå delen kan kanskje være spor/rest etter tidligere dyrking.
5	Gulbrun sand og grus
6	Grått lag. Sand, grus og noe organisk innhold. Spredt trekull. Dette er kanskje dyrkningslag datert til SN fra forundersøkelsen. Mørkere/mer kull mot bunn av laget.

Det ble tatt ut tre pollenserier fra profilen (kalt PS 2A–2C) og makrofossilprøver ble tatt ut i tilknytning til pollenseriene. Oversikt over prøveuttaket er gitt i tabell 5 (pollenseriene) og 6 (makrofossilene).

Tabell 5. Pollenserie 2 a-c, sjakt 2. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

Prøve-serie	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
PS2a (v/58 cm)	35	43	2	52179
	36	52		52180
	37	64		52181
	38	132,5	4	52182
	39	141		52183
	40	145		52184
	41	151,5		52185
	42	161		52186
	43	164,5		52187
	44	168	B1	52188
	45	175		52189
	46	184		52190
	47	188	52191	
	48	190,5	52192	
49	196	5	52193	
PS2b (v/425 cm)	50	199		52194
	51	204,5	6	52195
PS2c (v/504 cm)	52	160	B1	52196
	53	166,5	6	52197
	54	171		52198
	55	177		52199
	56	181		52200
	57	185		52201
	58	190		52202

Tabell 6. Makrofossilserie (M2), sjakt 2. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

Prøve- nummer	Dybde (cm)	Bredde (cm)	Lag	PPR	Katalog- nummer	
A	51–54	68–88	2	36	13084	
B	63–67			37	13085	
C	133–138	68–84	4	38	13086	
D	138–143			39	13087	
E	143–148,5			40	13088	
F	148,5–152			-	13089	
G	152–157			-	13090	
H	157–160			4/B1	41	13091
I	160–172			68–88	B1	42-44
J	172–179	45	13093			
K	179–185	-	13094			
L	185–190	47+48	13095			
M	190–194	B1/5	49			13096
N	167–172	508–520	6	54	13097	
O	172–178			55	13098	
P	178–189			56-58	13099	
Q	196–204	444–456	6	50	13100	
R	204–209,5			51	13101	

Laboratoriemetoder

Pollenanalyse

Fra de innsamlete pollenprøvene ble det tatt ut prøver på 1 cm³ som ble analysert etter standard metode der prøvene ble behandlet med varm HF og acetolyse (Fægri & Iversen 1989). Prøvene ble tilsatt 4 tabletter med kjent mengde *Lycopodium* sporer (Stockmarr 1973) før preparering.

Det ble talt en hel slide per prøve, unntatt for prøver med mye pollen der det ble talt til en sum på ca. 1000 pollenkorn. Resultatet er vist i pollendiagram der en viser den prosentvise fordelingen mellom de ulike taksa i prøven. Til venstre i diagrammet vises totaldiagram som viser forholdet mellom trær, busker, dvergbusker og urter i prøven. Etter dette følger kurver for alle taksa som er beregnet i pollensummen ($\sum P$). Til høyre i diagrammet vises kurvene for alle taksa som er satt utenfor $\sum P$ (akvatiske taksa, sporer og kullstøv). Prosentfordelingen av disse er regnet ut som prosent i forhold til $\sum P$ etter følgende formel;

$$x \% = \frac{x}{x + \sum P} \times 100$$

der X er mengden av f.eks. kullstøv. Dette gir at i en pollenprøve der $\sum P = 900$ og det er talt 100 kullstøvpartikler, vil mengden kullstøv være 10 %.

Pollendiagrammet er tegnet i Core 2.0 (Kaland & Natvik 1993).

Til hjelp ved identifiseringen av pollenkornene ble Fægri & Iversen (1989), Moore *et al.* (1991), Beug (2000) og referansesamlingen ved Universitetet i Bergen benyttet. I tillegg ble Punt *et al.* (1990) benyttet for identifikasjonen av *Caryophyllaceae*.

Taksonomien følger Lid & Lid (2005) for høyerestående planter.

Makrofossilanalyse

Makrofossilprøvene ble vasket gjennom siler med maskestørrelse 1, 0,5 og 0,25 mm etter at volumet på prøvene var målt. Til hjelp ved makrofossilanalysen ble Cappers *et al.* (2002) i tillegg til referansesamlingen ved Universitetet i Bergen benyttet.

Resultatet av analysen er vist i diagram som viser konsentrasjon (antall makrofossiler per liter sediment). Makrofossilene er delt inn etter om de er forkullet eller ikke og makrofossilene som er tatt med i summen av makrofossiler (ΣM) er vist til venstre i diagrammet. Til høyre vises kurver for alt som ikke er med i denne summen (kalt "Annet" f.eks. sclerotier av soppen *Cenococcum geophilum* faller innenfor denne kategorien). Konsentrasjonen av arter utenfor ΣM er regnet ut på samme måte som de som er med i denne summen.

Makrofossildiagrammet er tegnet opp i Core 2.0 (Kaland & Natvik 1993).

Taksonomien følger Lid & Lid (2005) for høyerestående planter.

Resultat

Dateringer

Det ble sendt inn fire dateringer i forbindelse med de botaniske prøvene fra Hollve. Prøvene ble datert ved Beta Analytic Inc. i Florida (U.S.A.) og resultatet er vist i tabell 7.

Tabell 7. Dateringer fra Hollve, Granvin. Prøvene ble kalibrert med Calib 6.0 (Stuiver & Reimer 1993, Reimer *et al.* 2009). Alle dateringene er på forkullet materiale. SM = senmesolitikum, SN = senneolitikum, EB = eldre bronsealder.

Prøve- navn	Sjakt	Lag	Makro- nummer	Beta- nummer	Prøve- type	Alder ukal. BP	Alder kal. BC/AD, 2 σ	Arkeologisk tidsperiode
HOL-13067	1	6	8	330372	<i>Hordeum</i> , korn	3360 \pm 30	BC 1739–1704 BC 1698–1605 BC 1584–1535	SN/EB
HOL-13081		12	23	330373	<i>Corylus</i> , nøtteskall	7310 \pm 40	BC 6236–6071	SM
HOL-13082		7	22	330374	<i>Hordeum</i> , korn	3570 \pm 40	BC 2029–1867 BC 1848–1774	SN
HOL-13097	2	6	N	330375	<i>Hordeum</i> , korn	3380 \pm 30	BC 1750–1608 BC 1569–1562	SN/EB

Pollen- og makrofossilanalyse

Sjakt 1

I denne profilen ble det analysert ni pollenprøver og fem makrofossilprøver. Resultatet er vist i figur 6 (pollen) og figur 7 (makrofossiler).

Det nederste analyserte laget er lag 12 og her ble det analysert en pollenprøve som inneholdt bra med pollen. Mengden treslagspollen er rundt 90 %, dominert av or (*Alnus*) og hassel (*Corylus*), men det er også en del furu (*Pinus*). Rogn (*Sorbus aucuparia*), osp (*Populus*) og alm (*Ulmus*) har lave forekomster i dette laget. Av urter er det få taksa og disse har lave forekomster. Gress (*Poaceae*) når rundt 2 % og halvgress (*Cyperaceae*) kun 1 %. Det er forekomst av pollen og sporer fra akvatiske planter i prøven, bl.a. er det noe brasmegress (*Isoetes lacustris*) og tjønnaks (*Potamogeton*) samt grønnalgen *Botryococcus braunii*. I tillegg er det forekomst av de møkkindikerende (van Geel *et al.* 2003) soppsporene *Cercophora* og *Gelasinospora* (sistnevnte er også indikator for trekull). Det er rundt 55 % trekullstøv i prøven.

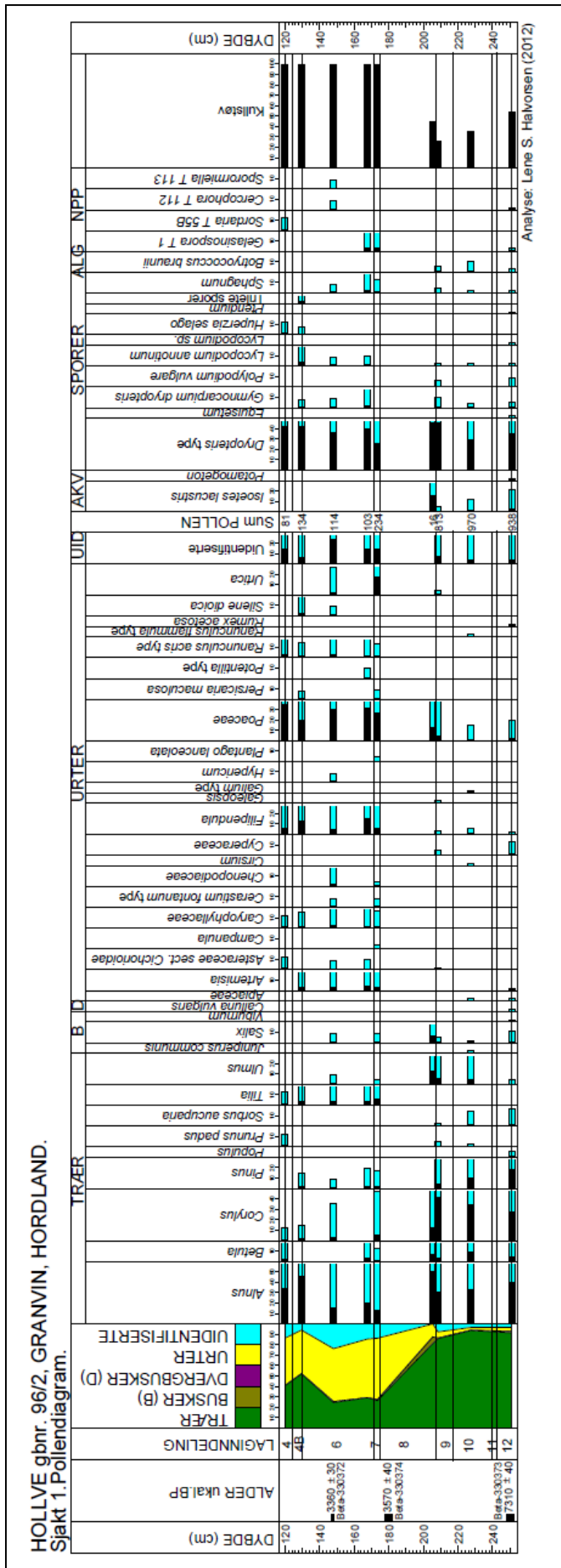
Makrofossilprøven fra lag 12 inneholder en del forkullet hasselnøttskall i tillegg til makrosporer (ubrente) av dvergjamne (*Selaginella selaginoides*) og brasmegress. Det er oogonier fra den limniske kransalgen *Nitella* til stede i prøven samt en del sclerotier fra den jordlevende soppen *Cenococcum geophilum*. Denne soppen sees på som indikerende for forstyrrelse i jordsmonnet (pga. skogbrann, jordbruk e.l.) (Jensen 1974, Byrd *et al.* 2000). Et forkullet hasselnøttskall fra denne prøven ble datert til senmesolitikum (kal. BC 6236–6071).

Lag 10 er representert med en pollenprøve. Mengden treslagspollen holder seg stabil rundt 90 % og fortsatt er det or og hassel som dominerer. I tillegg er det noe bjørk og furu samt litt hegg (*Prunus padus*), rogn og alm. Mengden alm har økt i forhold til lag 12. De fleste pollenkurvene holder seg relativt stabile gjennom laget, men det er noe færre urter enn i lag 12. Som i lag 12 er det spor etter brasmegress og grønnalgen *Botryococcus* og mengden kullstøv synker noe i forhold til i lag 12.

Det ble analysert en pollenprøve fra toppen av lag 9 og det er ikke store endringer i forhold til det man så i prøven fra lag 10. Mengden treslagspollen holder seg stabil og det er de samme treslagene som dominerer. Det er svak økning i mengden gress, men ellers ingen endring fra den analyserte prøven fra lag 10.

En prøve fra bunn av lag 8 ble analysert og her er det reduksjon i treslagspollen i forhold til lag 9 til rundt 75 %. Or dominerer men det er fortsatt noe bjørk, hassel og alm. Mengden selje/vier øker til 5 %, gress til 15 % og mengden brasmegress også til 15 %. Det er litt mer kullstøv i denne prøven (40 %) enn i prøven fra lag 9. Det ble ikke analysert makrofossilprøver fra dette laget.

Den øvre delen av lag 8 består av relativt tykke rasmasser (store steiner, grus og sand) og det ble ikke tatt ut prøver til botaniske analyser fra denne delen av laget.



Figur 6. Pollendiagram fra sjakt 1, Hollve. Sorte kurver viser present, blå kurver denne verdien x 10.

Lag 7 er representert ved en pollenprøve. Mengden treslagspollen er på kun 25 % med mest or og lind (*Tilia*) samt noe hassel, men lite av andre treslag. Det er økning i antall urtetaksa i forhold til i lagene under. Det er pollen fra urter som er ansett som åkerindikerende (*sensu* Behre 1981); burottype (*Artemisia* type), melder (*Chenopodiaceae*), hønsegress (*Persicaria maculosa*) og nesle (*Urtica*). I tillegg er det forekomst av beiteindikerende (Behre 1981) urter som blåklokke (*Campanula*), nellikfamilien (*Caryophyllaceae*), arvetype (*Cerastium fontanum* type), smalkjempe (*Plantago lanceolata*) og engsoleietype (*Ranunculus acris* type). Det er rundt 25 % gress samt forekomst av den kull- og møkkindikerende soppen *Gelasinospora* (van Geel *et al.* 2003, van Geel 2006). Denne prøven inneholder rundt 95 % kullstøv.

I makrofossilprøven fra lag 7 ble det funnet en god del forkullede makrofossiler; hasselnøttskall, bringebær (*Rubus idaeus*), meldestokk (*Chenopodium album*), hønsegress, vassarve (*Stellaria media*) og gresstjerneblomst (*Stellaria graminea*) i tillegg til frø av leppeblomstfamilien (*Lamiaceae*; et trolig då – *Galeopsis*, et trolig skogsvinerot – *Stachys sylvatica*). Det ble også funnet forkullede byggkorn (nakenbygg – *Hordeum vulgare* var. *nudum*) samt rachisfragment av bygg. Et av byggkornene ble datert til senneolitikum (kal. BC 2029–1774).

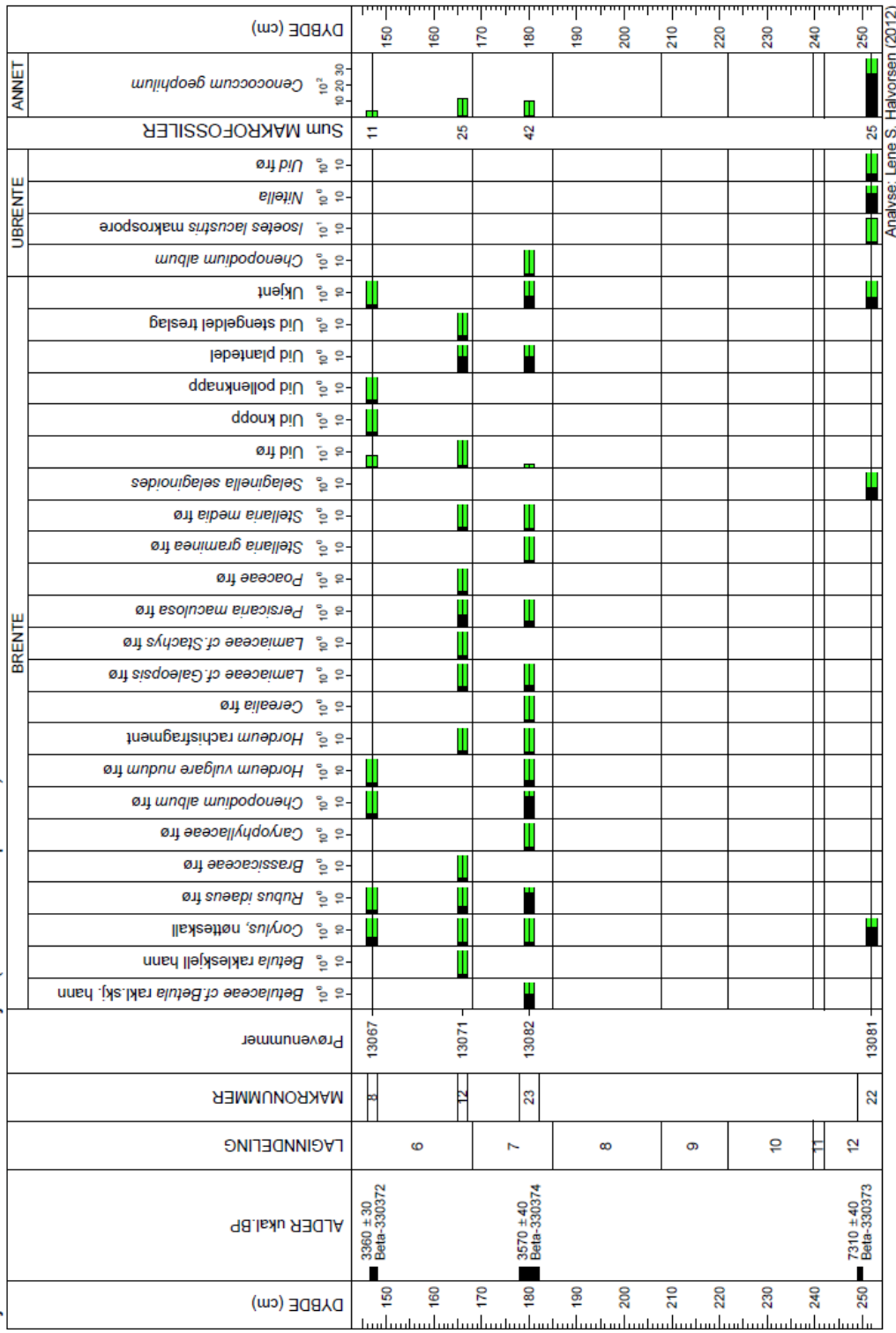
De to neste analyserte pollenprøvene er fra lag 6, der prøvene er tatt fra de delene av laget som er dyrkningslagsrester. I disse prøvene er det rundt 25 % treslagspollen der or og lind dominerer og det er lite av andre treslag. Det er noen få av de samme åkerindikerende urtene en så i lag 7; burottype, melder og nesle, dessuten beiteindikerende urter som kurvblomster (*Asteraceae* sect. *Cichorioideae*), nellikfamilien, engsoleie, arver og perikum (*Hypericum*) samt en del gress. Mengden kullstøv er på 95 %.

I makrofossilprøvene fra dette laget er det funnet forkullet hasselnøttskall og bringebærfrø i tillegg til en del frø fra åker- og beiteindikerende urter (særlig fra nedre del av laget). Det er funnet rachisfragment (del av akset) av bygg i den nedre delen av laget og et forkulla byggkorn fra den øverste av prøvene. Byggkornet ble sendt inn til datering og det ga overgangen mellom senneolitikum og eldre bronsealder (kal. BC 1739–1535).

I pollenprøven fra lag 4B er det økning i treslagspollen til 50 %, fortsatt med or som dominerer. Det er kun noen få pollenkorn av kulturindikatorerne en så i lag 6 til stede og rundt 95 % kullstøv. Det er ikke analysert makrofossilprøver fra dette laget.

Lag 4 er øverste analyserte lag i sekvensen. Det er noe mindre treslagspollen sammenlignet med underliggende lag i pollenprøven fra dette laget, og fortsatt er det or som dominerer og lave forekomster av andre treslag. Det er rundt 30 % gress i prøven, ellers er det litt pollen fra kurvblomster, nellikfamilien og engsoleie. I tillegg er det sporer fra den møkkindikerende soppen *Sordaria*. Fortsatt når mengden kullstøv 95 %. Det ble ikke analysert makrofossilprøver fra lag 6.

HOLLVE gbnr. 96/2, GRANVIN, HORDALAND.
Sjakt 1. Makrofossiler. Konsentrasjon (antall makro per liter).



Figur 7. Makrofossildiagram fra sjakt 1, Hollve. Sorte kurver viser konsentrasjon, grønne kurver denne verdien x 10.

Det nederste laget i sjakten er fra sen Boreal tidsperiode (9000–8000 ukal. BP) som tilsvarer sen eldre steinalder (senmesolitikum; BC 6300–4000). På dette tidspunktet var vegetasjonen dominert av ore- og hasselskog. Trolig har det stått or nærmest vannkanten, og hassel og bjørk samt andre treslag på litt tørrere mark. Funn av oogonier av *Nitella* og sporer av *Isoëtes lacustris* indikerer næringsfattig, klart, reint vann og særlig *Nitella* vil stå helt under vann. Dette indikerer forekomst av en sakterennende elv på lokaliteten på dette tidspunktet eventuelt kan det være en indikasjon på at Granvinsvatnet har hatt 5–7 m høyere vannstand enn nå, noe som kan ha kommet av at områdene fortsatt lå lavt pga isostatisk nedtrykking under istiden. Nå renner det en bekk over lokaliteten og man kan tenke seg at denne har vært større i tidligere tider. Forekomsten av trekull og trekullstøv i prøven herfra stammer trolig fra naturlig skogbrann da det i denne perioden ellers ikke er tydelige tegn til menneskelig påvirkning. Det er fortsatt indikasjoner på lakustrine forhold frem til og med bunnen av lag 8 der man får et brudd på grunn av et stort ras som dekker de antatt lakustrine avsetningene i bunn av sjakten.

Lag 7 ligger over dette raset og er et aktivitets-/dyrkningslag som er datert til senneolitikum (kal. BC 2029–1774). På dette tidspunktet er vegetasjonen åpen og trolig dominert av gressmark (beitemark) samtidig som det foregår korndyrking lokalt (men ikke nødvendigvis på selve lokaliteten). Det er store mengder trekullstøv i prøvene; store fragmenter som dekker hele synsfeltet i mikroskopet. Mengden og størrelsen på kullstøvfragmentene viser at dette trolig stammer fra lokal brenning, og av kullstøvfragment som lot seg identifisere var spesielt or men også bjørk dominerende. Dette kan indikere at en har spredd aske på marka. Mengden trekullstøv holder seg veldig høy gjennom hele den øvre sekvensen i sjakten og det er vanskelig å si noe definitivt om vegetasjonsutviklinga i detalj. I tillegg til mye kullstøv er mange av de identifiserte pollenkornene av or i denne delen av sekvensen tykkvegget noe som indikerer at de er brent. Det er også funn av brente rakleskjell av bjørk her. Dette kan tyde på at en har selektivt brent or og bjørk, inklusive riset, noe som kan være et tegn på åpning av vegetasjonen.

Lag 6 stammer fra overgangen mellom senneolitikum og eldre bronsealder og henger trolig sammen med aktivitets-/dyrkningslaget under (lag 7). Det er spor etter korndyrking (bygg) i makrofossilprøvene og mye trekullstøv i pollenprøvene. Men som i lag 7 har ikke nødvendigvis korndyrkingen foregått på lokaliteten. Linser i lag 6 er antatt å representere flomhendelser, og dette kan verken avkrefte eller bekrefte ut fra de analyserte prøvene. Det er ingen spor etter vannlevende planter eller alger i denne delen av sjakten. Det kan derfor stemme at avsetningene stammer fra flomhendelser.

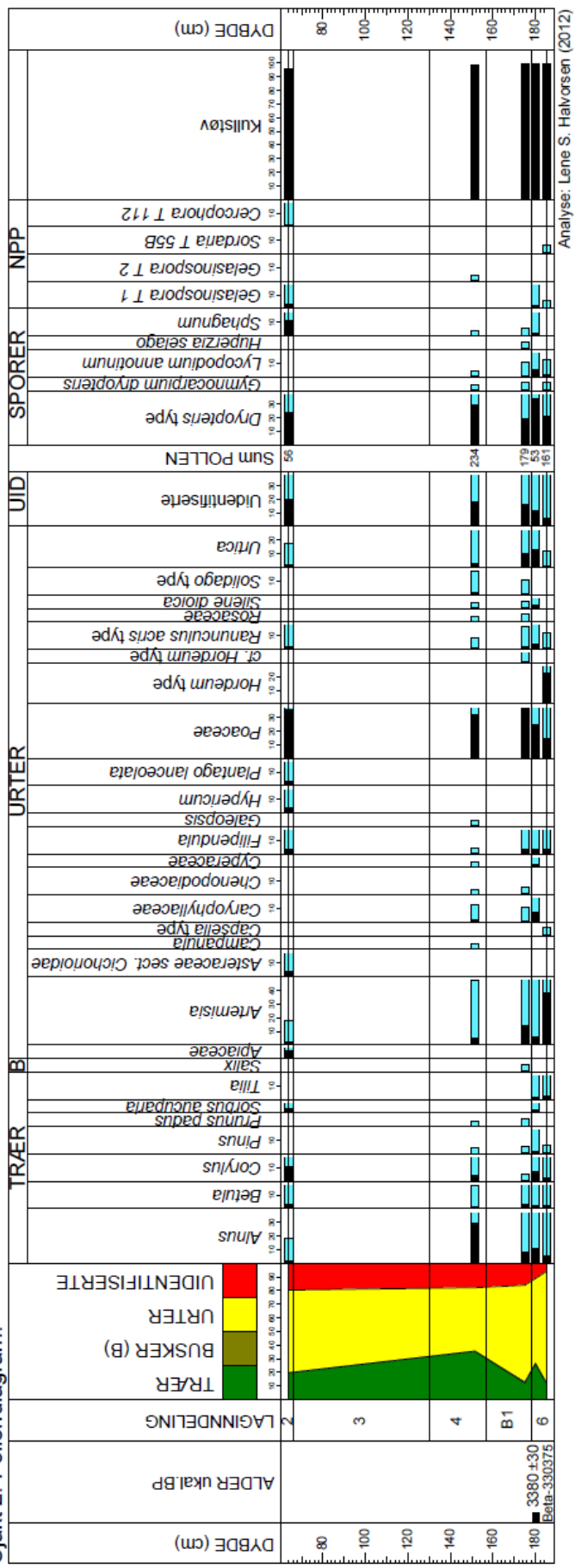
I de øverste prøvene fra sjakten er det ikke store endringer fra det en ser i lagene 6 og 7. Det er mye kullstøv og lite pollen, men en ser spor etter aktivitet i pollenserien også her.

Sjakt 2

Det ble analysert fem pollenprøver og fire makrofossilprøver fra denne sjakten. Resultatet er vist i figur 8 (pollendiagram) og figur 9 (makrofossildiagram).

Det er generelt lite pollen i alle prøvene og samtidig er det veldig mye kullstøv (rundt 95 % i alle prøvene), noe som gjorde det tidkrevende og vanskelig å gjennomføre pollenanalysen.

HOLLVE gbnr. 96/2, GRANVIN, HORDALAND
Sjakt 2. Pollendiagram.



Figur 8. Pollendiagram fra sjakt 2, Hollve. Sorte kurver viser prosent, grønne kurver denne verdien x 10.

De to nederste prøvene er fra lag 6. I begge disse er det lite treslagspollen. I den nederste kun 15 %, i den over rundt 25 %. Av treslagene er det mest or (*Alnus*) men også noe hassel (*Corylus*) i begge prøvene. I den nederste av pollenprøvene er det dominans av burottype (*Artemisia* type) og bygg (*Hordeum* type) samt en del gresspollen (*Poaceae*). Det er spredte pollenkorn av gjetertasketype (*Capsella* type), mjødukt (*Filipendula*), engsoleietype (*Ranunculus acris* type) og stornesle (*Urtica*). Ellers er det rundt 20 % bregnesporer og noen forekomster av sporer fra møkkindikerende sopp (*Gelasinospora*, som også trives på kull, og *Sordaria*).

I den andre pollenprøven fra dette laget er det noe mer treslagspollen, men fortsatt er det en del burottype og gress i prøven. Det er ikke forekomst av byggpollen i denne prøven. Mengden nesle øker, og det er flere taksa til stede i prøven til tross for lavere pollensum i denne prøven enn i den underliggende prøven. Det er en økning i bregnesporer og fortsatt forekomst av den møkk- og kullindikerende soppen *Gelasinospora*.

I makrofossilprøvene fra lag 6 er det funnet et lite, forkulla korn av bygg (nakenbygg – *Hordeum vulgare* var. *nudum*) som ble datert til overgangen mellom senneolitikum og eldre bronsealder (kal. BC 1750–1562). Ellers ble det ikke funnet identifiserbare frø her, kun noen få sclerotier av soppen *Cenococcum geophilum*.

Av spesielle ting kan nevnes at mange av pollenkornene av bygg var tykkveggete og lå flere sammen, noe som kan indikere at aks med bygg har blitt brent (og spredd på marka). Eventuelt så kan en tenke seg at kornåkeren har blitt brent, og ikke alt kornet var høstet eller modent før dette skjedde.

Pollenprøven fra bunn av kulturlaget (lag B1) inneholder rundt 15 % treslagspollen, som domineres av or og bjørk (*Betula*). Det er en god del nesle og burot i prøven og dessuten en markant økning i gress. Ellers er det lave verdier for en del av urtene og bregnesporer når 20 %. Det er funn av et pollenkorn som er noe usikkert identifisert som bygg i prøven. I makrofossilprøven fra lag B1 er det funnet forkullede frø av bringebær (*Rubus idaeus*) og meldestokk (*Chenopodium album*).

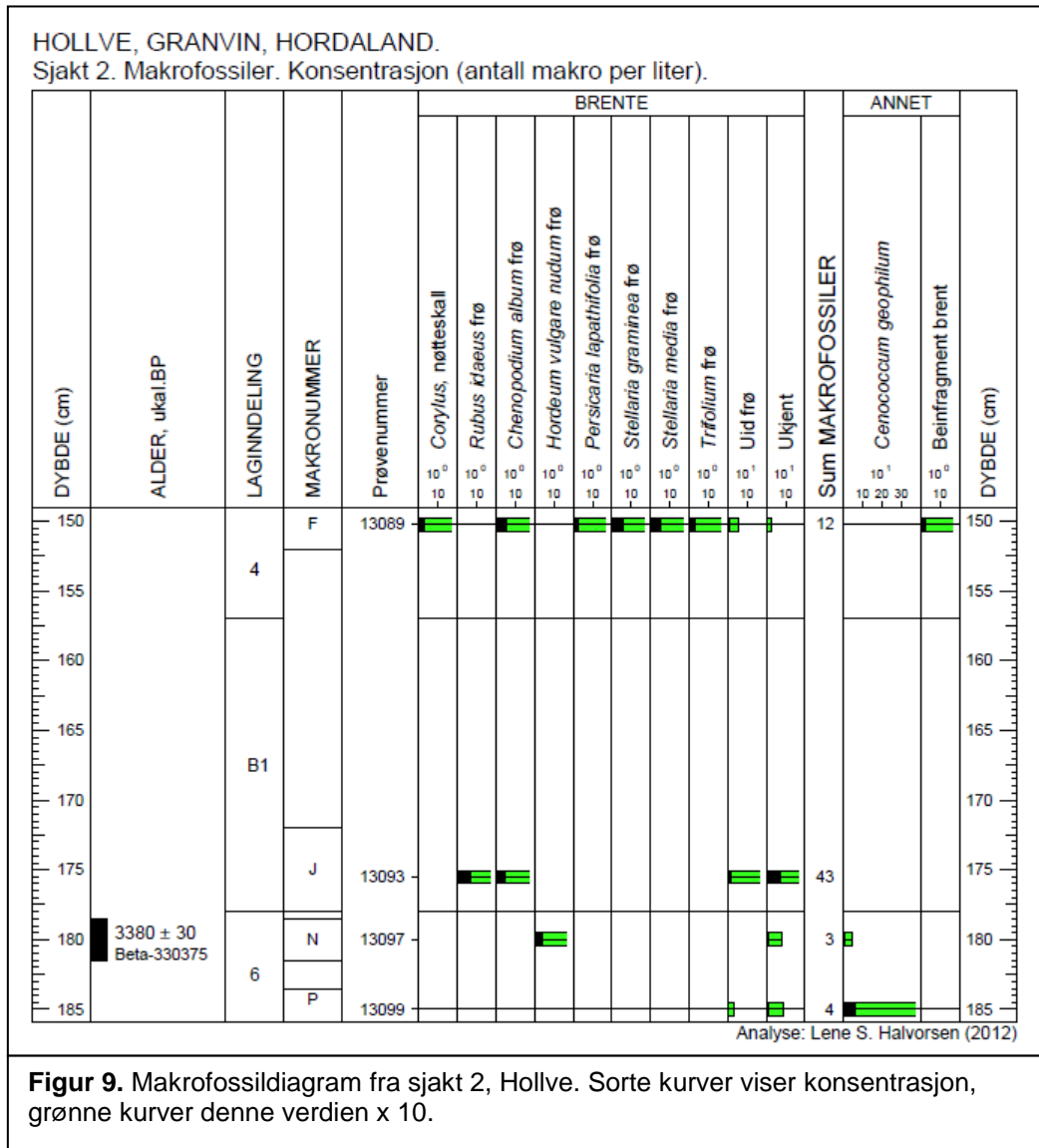
I pollenprøven fra bunn av lag 4 er det markant økning i treslagspollen til rundt 30 %; stort sett drevet av økning i or, men det er noe hassel og bjørk til stede også. Det er omtrent 30 % gress og ellers flere andre taksa som kun har lave forekomster. Det er litt *Gelasinospora* til stede. Makrofossilprøven som er analysert fra dette laget inneholder forkullede frø av meldestokk, kjertelhønsgress (*Persicaria lapathifolia*), skogstjerneblomst (*Stellaria graminea*), vassarve (*Stellaria media*) og kløver (*Trifolium*), i tillegg til noen små brente beinfragment.

Den øverste analyserte pollenprøven er fra lag 2. Det er 20 % treslagspollen i denne prøven. Av urtene dominerer gress, men det er en liten økning i forekomsten av andre urter, og en får inn smalkjempe (*Plantago lanceolata*). Det er forekomst av både *Gelasinospora* og *Cercophora* her, begge møkkindikerende sopp sporer. Det ble ikke analysert makrofossilprøver fra lag 2.

Det er tydelig at en har hatt aktivitet som har generert mye kullstøv i hele perioden som er representert i pollendiagrammet, og det er til dels også mye trekullfragment i makrofossilprøvene (selv om mengden trekull her ikke ble målt). I overgangen

senneolitikum–eldre bronsealder har man hatt korndyrking på lokaliteten (dyrking av bygg). I tiden etterpå har man trolig i hovedsak drevet beite på lokaliteten.

I den øverste analyserte prøven (fra lag 2) ser man spor etter mer intens utnyttelse av området og det kan være en her også har drevet slått. Dette laget representerer trolig aktivitet i historisk tid.



Sammendrag

Senmesolitikum

Vegetasjonene i denne perioden var preget av skog der or og hassel dominerte med innslag av furu og bjørk. Det er mulig vannstanden i Granvinsvatnet nådde opp til der lokaliteten ligger nå, da det er spor etter flere vannlevende planter og alger, men det kan være at bekken som går over lokaliteten var en større, men sakteflytende elv på dette tidspunktet. Vannet var i denne perioden klart og reint samt næringsfattig. Dateringen er gjort på forkullet

hassel nøttskall. Selv om en ofte setter forekomst av forkullet hasselnøttskall i sammenheng med menneskelig tilstedeværelse i mesolitikum (Bjerck 2008), er det ikke andre indikasjoner på at så er tilfelle. Det antas derfor at nøtteskallet stammer fra naturlig skogbrann.

Senneolitikum–eldre bronsealder

Vegetasjonen er åpen i denne perioden, og det er indikasjoner på at en har selektivt ryddet or og bjørk ut av vegetasjonen. Det har foregått korndyrking på eller (mest sannsynlig) i nærheten av lokaliteten fra senneolitikum av. Et stort ras har gått en gang mellom senmesolitikum og senneolitikum, og kanskje har dette raset ført til åpning av vegetasjonen og gjort området lettere tilgjengelig for rydding i senneolitikum.

Fra mengden kull en finner i avsetningene og forekomsten av tydelig brente pollenkorn i pollenprøvene i alle de analyserte lagene over lag 7 (sjakt 1) er det ikke utenkelig at disse lagene representerer aktivitetslag mer enn dyrkingslag, f.eks. avfalls-/utkastlag. Dette kan forklare forekomsten av korn og frø av kulturindikatorer i makrofossilprøvene sammen med lave kulturindikatorverdier i pollendiagrammene i tillegg til de høye verdiene for kullstøv.

Bronsealder–nyere tid

Det er mye trekullstøv i prøvene noe som gir lav pollensum og dårlig representasjon oppover i sekvensen. Mest sannsynlig har man i hovedsak drevet beite på lokaliteten frem til man startet med slått. Det er ikke tydelige tegn til slått i de analyserte prøvene annet enn i lag 2 (sjakt 2) som er antatt å være avsatt i historisk tid. Noe av grunnen til dette kan være de lave pollensummene og den dårlige oppbevaringen av pollen i de øvre delene av profilene.

Resultatene av de botaniske analysene har gitt informasjon om aktivitet som foregikk på lokaliteten i senneolitikum og eldre bronsealder. Det ble drevet korndyrking lokalt allerede i senneolitikum og dette har man fortsatt med til eldre bronsealder. Dette er eldre enn dyrkingssporene en fant på Seim, der spor etter åpning av vegetasjonen og beite ble funnet fra eldre bronsealder, men korndyrking først ble registrert i yngre bronsealder (Halvorsen 2007). Ved undersøkelsen på Seim ble det også funnet gamle avsetninger som viste spor etter mulig limnisk påvirkning, men da det ikke ble sendt inn dateringer fra profilen den gang kan man ikke si om disse funnene representerer samme tidsperiode.

Litteratur

- Behre, K.-E.** (1981) The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, *Pollen et Spores* **23**, pp. 225–245.
- Beug, H.-J.** (2004) Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen. 542 pp.
- Bjerck, H. B.** (2008) Norwegian Mesolithic trends: A review. In: Bailey, G. & Spikins, P. (red.). Mesolithic Europe. Cambridge University Press. pp. 60-106.
- 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. & 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.** (2006) Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova Hedwigia* 82(3–4): 313–329.
- 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.
- 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
- Lid, J. & Lid, D. T.** (2005) Norsk flora. Det Norske Samlaget. Oslo. 7. utgave, red. R. Elven.
- 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 892. Alle de innsamlete prøvene ble registrert og katalogisert og oversikt over prøvene er gitt i tabell A.

Tabell A. Oversikt over innsamlete prøver fra Hollve.

Sjakt	Prøve-serie	Prøvetype	Katalog-nummer
1	PS1, PS1++	Pollen	K-52145–52178
	M1	Makrofossil	Kat.13060–13083
2	PS2 a-c	Pollen	K-52179–52202
	M2	Makrofossil	Kat.13084–13101