



Paleobotanisk rapport fra  
Avdeling for naturhistorie, Universitetsmuseet, Universitetet i Bergen



Lene S. Halvorsen og  
Anette Overland

Vegetasjonshistoriske  
undersøkelse ved  
Nøttveit.

Nøttveit gbnr.88/4,  
Bergen kommune,  
Hordaland

Id 161355 og 161357

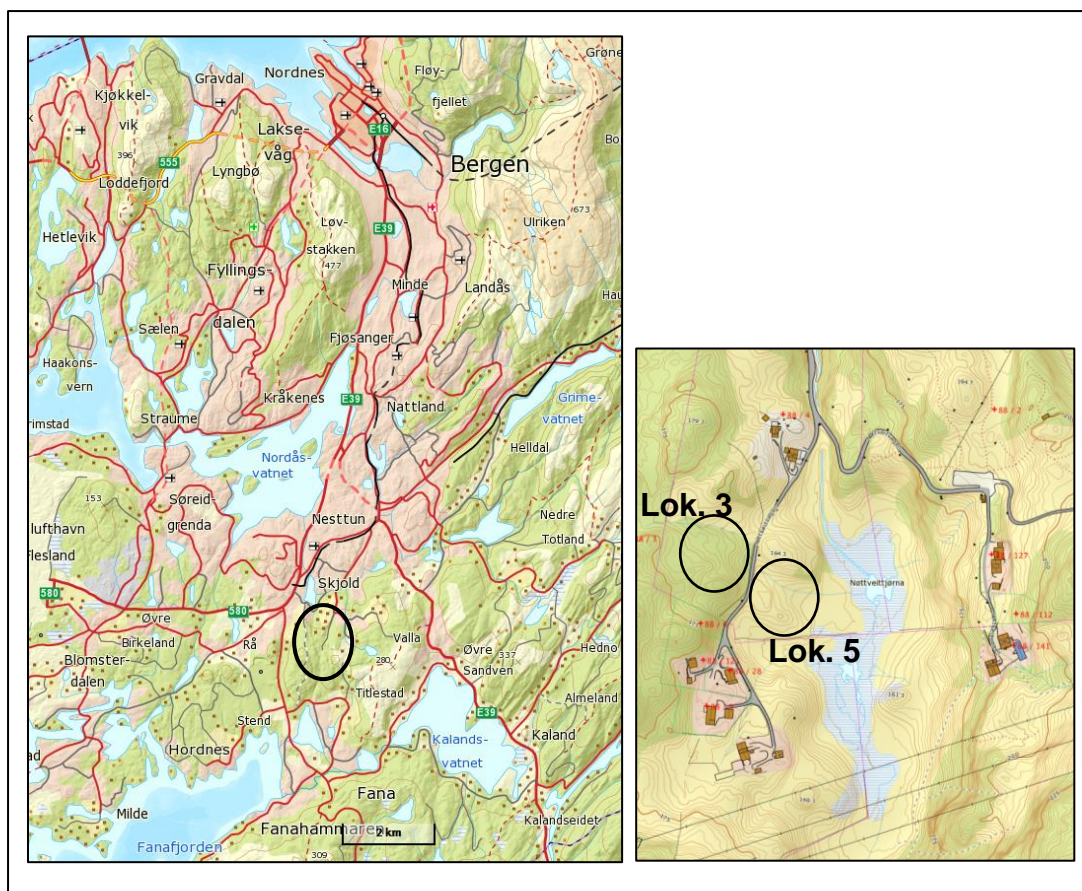
Nr. 08 - 2017

## Innhold:

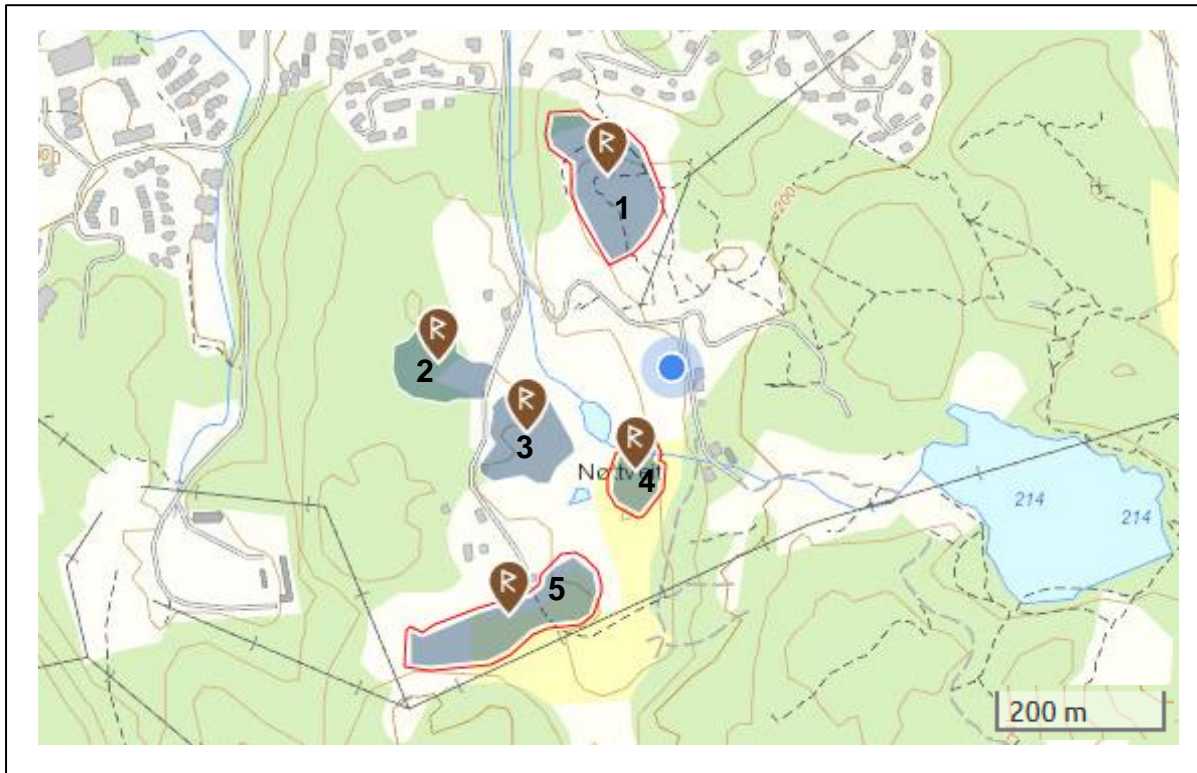
Innledning	s. 2
Prøveuttak	s. 5
Resultat og tolkning	s. 11
Sammendrag	s. 16
Litteratur	s. 17
Appendiks	s. 18

## Innledning

I forbindelse med planlagt boligutbygging på Nøttveit (Figur 1) ble arkeologiske frigrivningsundersøkelser i regi av Fornminneavdelingen ved Universitetsmuseet i Bergen gjennomført i perioden mai–juni 2016. På Nøttveit er det tidligere registrert flere lokaliteter med forhistoriske funn (Figur 2). Det ble samlet inn prøver til botaniske analyser fra to av disse lokalitetene, lok. 5 (Ask ID 161357) og lok. 3 (Ask ID 161355) (se Figur 1 og 2). Arkeolog Leif Inge Åstveit var prosjektansvarlig for Fornminneavdelingen. Det botaniske feltarbeidet ble utført av Anette Overland 26. mai, og av Kari Loe Hjelle og Anette Overland 14. juni 2016. Laboratoriearbeid og analyse ble gjort av Anette Overland og Lene S. Halvorsen.



**Figur 1.** Kart som viser plasseringen av lokaliteten Nøttveit. Omtrentlig plasseringen av feltene 3 og 5 angitt. Kart fra norgeskart.no.



**Figur 2.** Oversikt over de kjente fornminnelokalitetene på Nøttveit. 1) Lok.1 (Ask ID 161354), 2) Lok. 3 (Ask ID 161355), 3) Lok. 5 (Ask ID 161357), 4) Lok. 6 (Ask ID 161358), 5) Lok. 4 (Ask ID 161356). Kart fra kulturminnesok.no.

Det ble tatt inn prøver til pollen- og makrofossilanalyse fra de to lokalitetene 3 og 5, men kun prøver fra lok. 5 ble analysert. I tillegg til de innsamlete prøvene fra det botaniske feltarbeidet ble makrofossilprøver fra stolper i to identifiserte hus på lok. 5 overlevert botaniker i etterkant av feltarbeidet (se Figur 3 for plassering av analyserte sekvenser/prøver i forhold til hverandre).



**Figur 3.** Oversikt over lok. 5 med plassering av analyserte sekvenser angitt i sirkler. Figur: C. Zinsli.

## Prøveuttak

### Lokalitet 5

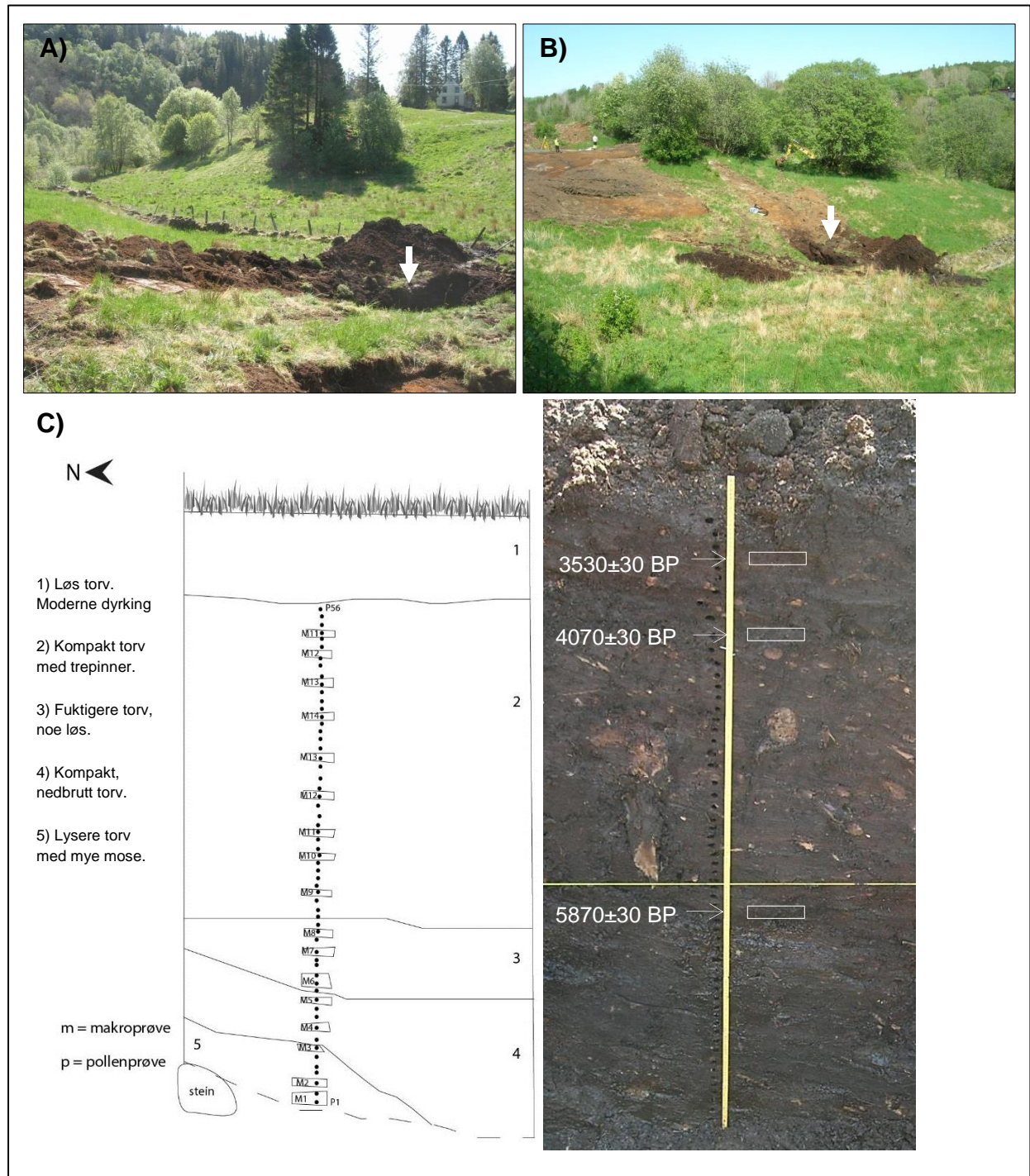
På lokalitet 5 ble det tatt inn pollen- og makrofossilprøver fra en torvprofil som ble åpnet i sørenden av lokaliteten (Figur 3 og 4) og en mulig dyrkingsprofil som ble rensset opp i felt 1C (øst for hovedfeltet, se Figur 3).

### Torvprofil

Prøveuttaket fra torvprofilen er vist i Tabell 1 (pollenprøver) og 2 (makrofossilprøver), i tillegg er prøveuttaket vist i Figur 4.

**Tabell 1.** Pollenprøver fra torvprofil, lok 5. Analyserte prøver er uthevet i grått.

Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer	Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer
<b>59</b>	<b>36</b>	2	<b>57278</b>	29	130,5	2	57248
<b>58</b>	<b>39</b>		<b>57277</b>	28	134		57247
<b>57</b>	<b>42</b>		<b>57276</b>	27	135,5		57246
<b>56</b>	<b>45</b>		<b>57275</b>	26	138		57245
55	47		57274	25	141		57244
<b>54</b>	<b>49,5</b>		<b>57273</b>	24	144		57243
53	54		57272	23	147,5		57242
<b>52</b>	<b>56,5</b>		<b>57271</b>	22	150	57241	
51	60		57270	21	153	57240	
<b>50</b>	<b>63,5</b>		<b>57269</b>	20	156	57239	
49	67		57268	19	159,5	57238	
<b>48</b>	<b>70</b>		<b>57267</b>	18	163,5	57237	
47	73		57266	17	166	57236	
46	76		57265	16	168,5	57235	
45	78,5		57264	15	172	57234	
44	82		57263	14	172	57233	
43	84,5		57262	13	178	57232	
42	87,5		57261	12	181	57231	
41	91		57260	11	184	57230	
40	94		57259	10	188	57229	
39	97,5		57258	9	191,5	57228	
38	102,5		57257	8	196	57227	
37	105,5		57256	7	199	57226	
36	108,5		57255	6	202	57225	
35	113		57254	5	205	57224	
34	116		57253	4	208	57223	
33	118,5		57252	3	211,5	57222	
32	121		57251	2	216	57221	
31	124,5		57250	1	219,5	57220	
30	127,5		57249				



**Figur 4.** Lok. 5, ved torvprofil. A) Utsikt mot øst, mot Nøttveittjørna, B) Utsikt mot nord, mot felt med husstrukturer datert til FRJA, C) Profiltegning med lagbeskrivelse og nærbilde av profilen med daterte makrofossilprøver angitt. Foto: A. Overland, figur: Lene S. Halvorsen.

**Tabell 2.** Makrofossilprøveuttak fra torvprofil, lok 5 med dateringsresultat. Dateringene er kalibrert i Calib 7.0 (Reimer et al. 2013, Stuiver & Reimer 2013). Analyserte prøver er uthevet i grått. Informasjon om det daterte materialet er gitt i Tabell 3.

Prøve-nummer	Dybde (cm)	Lag	Katalog-nummer	Alder (ukal. BP)	Kalibrert alder (BC/AD), 2 $\sigma$	Beta-nummer
<b>M17</b>	<b>44–46</b>	2	<b>16628</b>	3530 $\pm$ 30	BC 1942–1763	451875
M16	49–52		16627			
<b>M15</b>	<b>62–65</b>		<b>16626</b>	4070 $\pm$ 30	BC 2851–2812, BC 2743–2728, BC 2695–2550, BC 2537–2491	441041
M14	72–75		16625			
M13	87–90		16624			
M12	101–104		16623			
M11	116–119		16622			
M10	124–127		16621			
<b>M9</b>	<b>137–140</b>		<b>16620</b>	5870 $\pm$ 30	BC 4826–4816, BC 4803–4687	441042
M8	153–155		3	16619		
M7	159–162	16618				
M6	169–174	16617				
M5	177–180	4	16616			
M4	188–190		16615			
M3	195–198		16614			
M2	208–211		16613			
M1	214–217		16612			

#### Dateringsprøver, lok.5

Det ble sendt inn tre prøver til datering fra torvprofilen (se Tabell 2 for dateringsresultat) og makrofossiler til datering ble plukket ut. Resultatet av analysen er vist i Tabell 3.

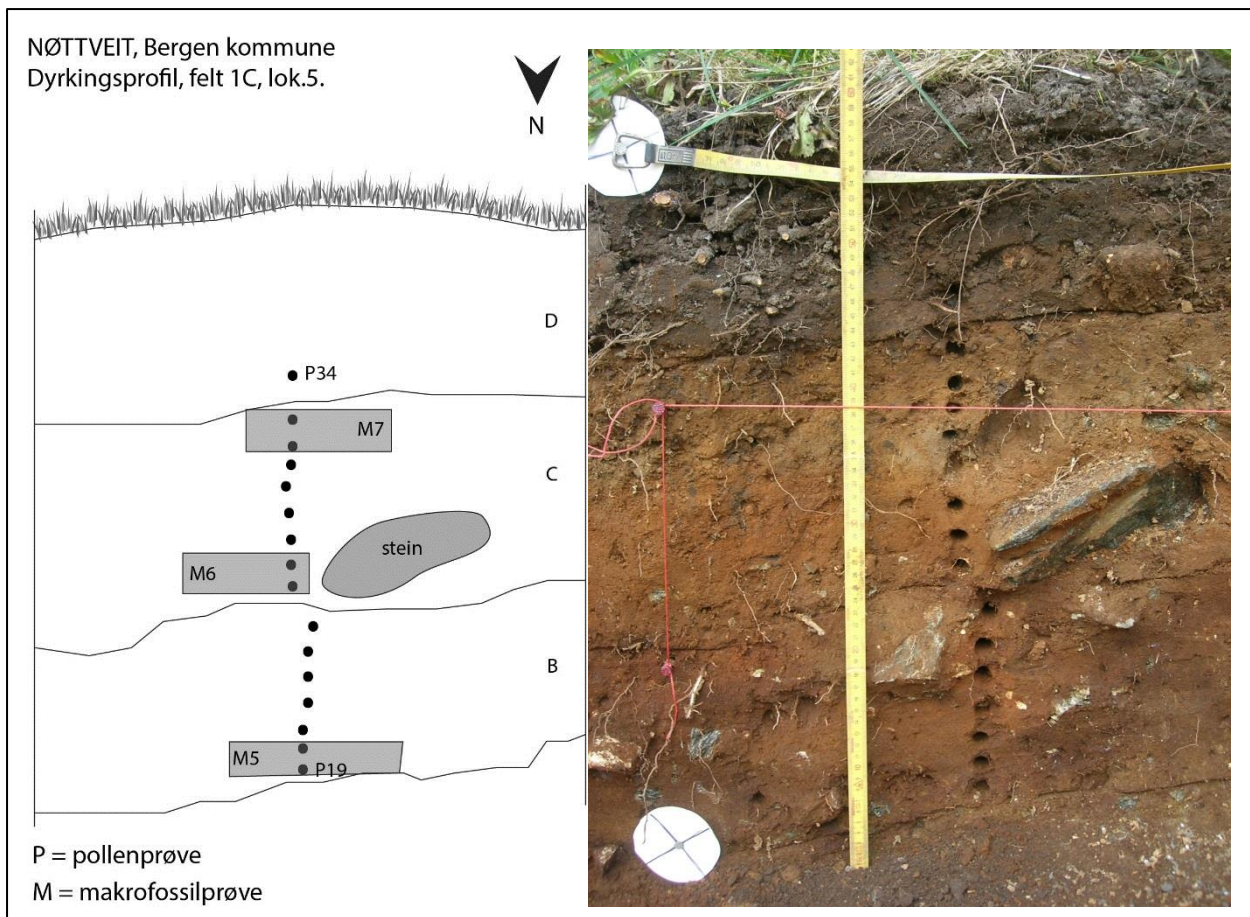
**Tabell 3.** Makrofossiler til datering fra torvprofilen, lok. 5. Alle makrofossilene er uforkullet.

Prøvenummer	16620	16626	16628
Makrofossilprøvenummer	9	15	17
Dybde (cm)	137–140	62–65	44–46
<i>Carex</i> , linseformet frø	2	4	-
<i>Carex</i> , trekanta frø	5	-	-
<i>Cirsium</i> sp., frø	-	2	-
<i>Ranunculus acris/R. repens</i> , frø	-	3	19
<i>Rubus idaeus</i> , frø	-	1	-
<i>Oxalis acetosella</i> , frø	-	1	-
<i>Viola</i> sp., frø	5	24	-
Uidentifiserte frø	10	8	-
Uidentifisert plantedel (stengelnoder o.a.)	9	16	2



### Dyrkningsprofil, felt 1c

Fra denne profilen ble det tatt ut en pollenserier samt tre makrofossilprøver (Figur 5 og Tabell 4). Lag B (Figur 5) ble datert under forundersøkelsen til  $1800 \pm 30$  BP (kal. AD 131–260 og kal. AD 279–326). Det ble identifisert en kullgrop til venstre for prøveserien i lag C, og plasseringen av denne er vist i Figur 6.



**Figur 5.** Dyrkningsprofil i felt 1c, lokalitet 5. Foto: Anette Overland, figur: Lene S. Halvorsen.



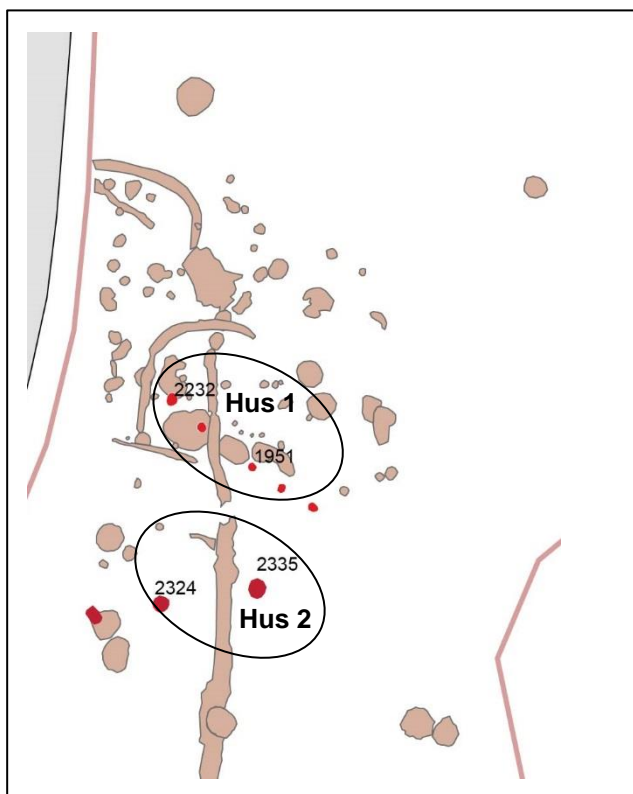
Figur 6. Dyrkningsprofil i felt 1c, lokalitet 5. Kullgropen er vist med pil. Foto: Anette Overland.

Tabell 4. Pollen- og makrofossilprøveserie fra dyrkningsprofil på felt 1c, lok. 5. Pollenprøveuttak ved 0,25 m langs profil. Analyserte prøver er uthevet i grått.

Pollenprøveserie			Lagbeskrivelser med klassifikasjon etter Troels-Smith (1955)	Makrofossilprøveserie		
Prøve-nummer	Dybde (cm)	Katalog-nummer		Prøve-nummer	Katalog-nummer	
34	15,5	58676	D	Mørk brunt lag. Moderne? Ld2, Ag2, Ga+, Gg <sub>min/maj</sub> +, trekull+, Tl+, Th+ nig3-, str0, elas1, sicc2+, lim1		
33	19,5	58675	C	Lys brun/rødlig lag. Ld1+, Ag1, Ga2-, Gs+, Gg <sub>min/maj</sub> ++, Tl+, Th+, nig1+, str0, elas+, sicc3, lim2	M7	16659
32	22	58674				
31	24	58673				
30	27	58672				
29	29,5	58671				
28	32	58670				
27	34	58669				
26	36,5	58668			M6	16658
25	40,5	58667	B	Rødlig brunt lag. Ld2, Ag1, Ga1, Gs+, Gg <sub>min/maj</sub> +, Tl+, Th+ nig3-, str0, elas0, sicc2+, lim0		
<b>24</b>	<b>43</b>	<b>58666</b>				
23	45,5	58665				
22	48	58664				
21	51	58663				
<b>20</b>	<b>53,5</b>	<b>58662</b>				
19	56,5	58661	M5	16657		

### Husstrukturer, lok. 5

Arkeologene samlet inn prøver til makrofossilanalyse fra to hus som ble identifisert på lokaliteten, figur 7 viser utsnitt av feltet med husnummer angitt, Tabell 5 detaljer om makrofossilprøvene.



**Figur 7.** Husstrukturer, lok. 5. Analyserte prøver er innsirklet. Figur: C. Zinsli.

**Tabell 5.** Makrofossilprøver fra husstrukturer, lok. 5.

Hus	Struktur	VP-nummer	Struktur-nummer	Volum (liter)	Katalog-nummer
Hus 1	Stolpehull	42	1951	0,62	16678
		46	2232	2	16679
Hus 2	Stolpehull	51	2324	0,38	16680
		53	2335	1,1	16681

## Resultat og tolkning

Da de analyserte prøvene representerer ulike tidsperioder blir resultatene fra disse diskutert separat.

### *Torvprofilen*

Det ble analysert 8 prøver fra torvprofilen (Figur 8), alle fra de øverste 35 cm av lag 2 som besto av brun torv med mye trepinner. Totalt sett er tre nivå datert i torvprofilen (se Tabell 2 for full oversikt). Den analyserte sekvensen spenner fra mellomneolitikum til yngre bronsealder.

De tre nederste prøvene i profilen er antatt å representere mellomneolitikum (datering til  $4070 \pm 30$  BP, kal. BC 2851–2491). Det er mye treslagspollen (75 %), dominert av or (*Alnus*) og furu (*Pinus*), i tillegg til bjørk (*Betula*), eik (*Quercus*), lind (*Tilia*) og hassel (*Corylus*). Av urtene er det mjøddurt (*Filipendula*) som dominerer med 10 % og det er noe halvgress (Cyperaceae). Det er ellers få urtetaksa, men litt spredt engsyre (*Rumex acetosa*), soleie (*Ranunculus acris* type) og tistel (*Cirsium*) som indikerer åpne områder (eng/fukteng). Bregnesporer når opp mot 15 %, og med unntak av en liten topp i den nederste prøven (10 %) er det ellers lave verdier for trekullstøv i denne delen av diagrammet.

De neste to prøvene er antatt å representere senneolitikum (datering til  $3530 \pm 30$  BP, kal. BC 1942–1763 ved 45 cm). Det er her nedgang i mengden treslagspollen til 60 %. Det er nedgang i or, bjørk og furu, men en liten oppgang i lind. Det er litt økning i mjøddurt og halvgress, samt en svak økning i gress (Poaceae). Beiteindikatorerne (*sensu* Behre, 1981), smalkjempe (*Plantago lanceolata*) og blåknapp (*Succisa*) har første forekomst. Det er flere møkkindikerende sopp sporer i Sordariaceae (*Sordaria*, *Cercophora* og *Sporormiella*) til stede i prøvene samt en del sporer av *Clasterosporium* som indikerer lokal forekomst av starr (*Carex*) (van Geel & Aptroot, 2006). Mengden bregnesporer ligger på 15 % og mengden trekullstøv ligger på rundt 5 %. Det er økning i antall taksa i disse to prøvene sammenlignet med de tre nederste (fra 16–24 i de nederste til 30–33).



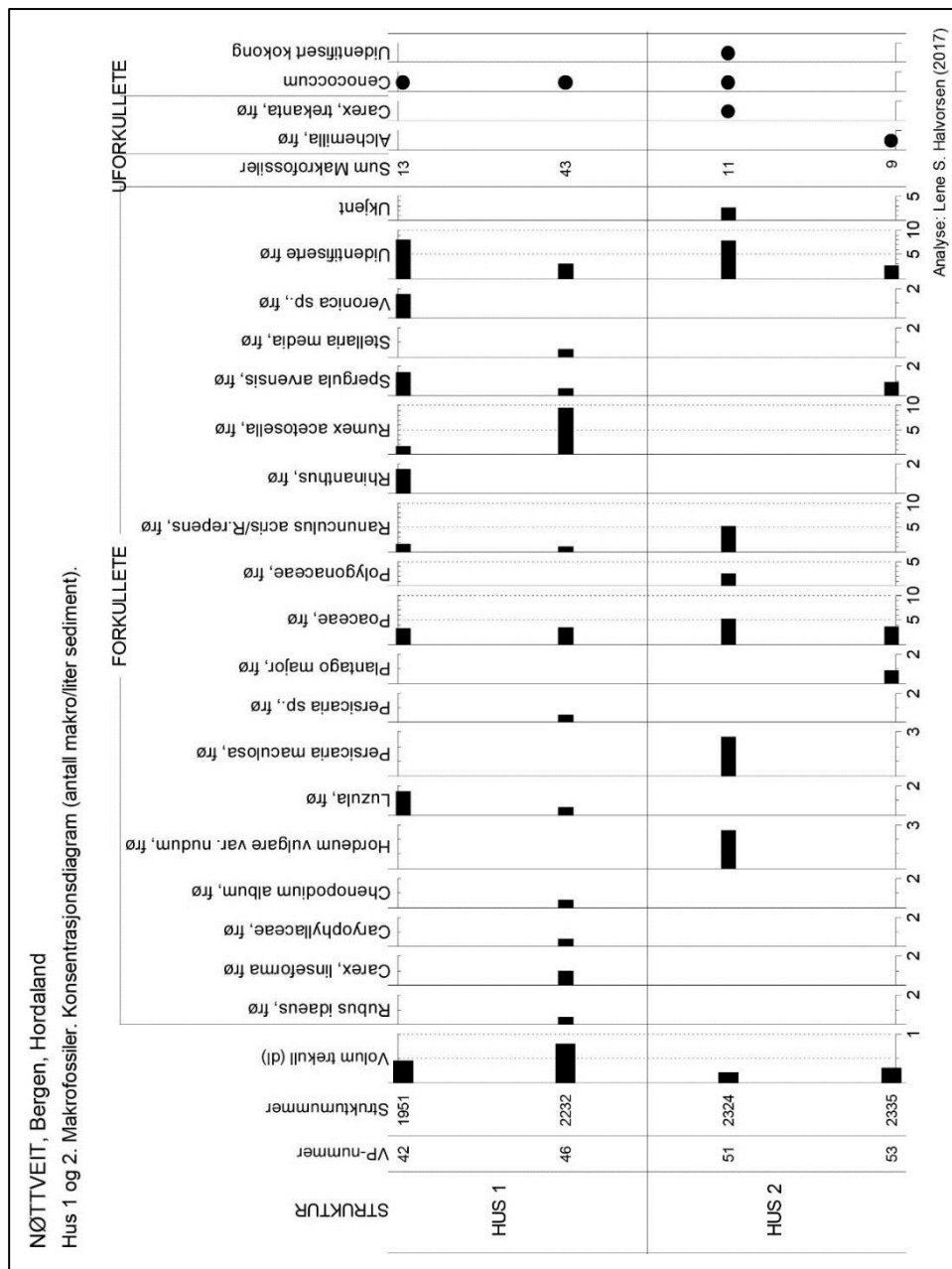
De tre øverste prøvene representerer bronsealder og det er en økning i mengden treslagspollen. I hovedsak er det økning i or og bjørk og furu, mens det er nedgang i lind. Det er markant nedgang i mengden mjødukt og jevnt lave verdier for halvgress. Det er noe høyere verdier for gress og brennesle (*Urtica*) enn tidligere og det er spredte forekomster av åkerindikerende urter (*sensu* Behre, 1981) som hønsegress (*Persicaria maculosa*) og småsyre (*Rumex acetosella*). Det er fortsatt spredte sporer av møkkindikerende sopp sporer og lavere verdier for bregner. Mengden trekullstøv øker til rundt 15 % i denne delen av diagrammet. Antall taksa forholder seg omtrent uendret fra forrige to prøver (28–30 mot 30–33), men med noe lavere pollensum (929–963 mot 1053–1112).

Den analyserte sekvensen viser vegetasjonsutviklinga på lokaliteten fra mellomneolitikum til bronsealder. Det er mye skog på og ved lokaliteten i hele perioden, dominert av or i fuktigere områder, lind og eik på tørrere (sørvendte) steder og ellers står det en gode del furu og bjørk i området. Det er funnet pollen av engplanter (til dels beiteindikerende) også i mellomneolitikum, men i så lave forekomster at det trolig er snakk om naturlig åpne områder. I overgangen mot senneolitikum åpnes vegetasjonen. Da er det nedgang i treslagene, i hovedsak er det or og lind som reduseres, og det er spor etter beitende dyr. I bronsealder øker mengden treslagspollen igjen, i hovedsak drevet av økt mengde or og bjørk, selv om lind forbigående også øker. Det er noe mer gress og jevne forekomster av beiteindikatorer i denne perioden i tillegg til spredte forekomster av åkerindikerende urter som indikerer oppdyrket mark i nærheten. Dette indikerer både beite og dyrking i denne perioden.

### *Husstrukturer*

Det ble analysert to makrofossilprøver fra hvert av husene 1 og 2 (Figur 9) som begge er antatt å stamme fra førromersk jernalder (se arkeologirapporten for dateringer). Prøvene fra hus 1 inneholdt flest makrofossiler. I hovedsak er dette frø fra arter som indikerer engvegetasjon bl.a. starr, nellikfamilien (Caryophyllaceae), frytle (*Luzula*), gress, eng-/krypsoleie (*Ranunculus acris/R. repens*), engkall (*Rhinanthus*) og veronika (*Veronica sp.*). Men, det er også funnet frø av åkerindikerende arter som meldestokk (*Chenopodium album*), hønsegress (*Persicaria sp.*), småsyre (*Rumex acetosella*) og linbendel (*Spergula arvensis*). I hus 2 ble det funnet færre engindikerende arter, kun gress og soleier. Ellers ble det funnet frø fra hønsegress, groblad (*Plantago major*) og linbendel samt forkullet nakenbygg (*Hordeum vulgare var. nudum*).

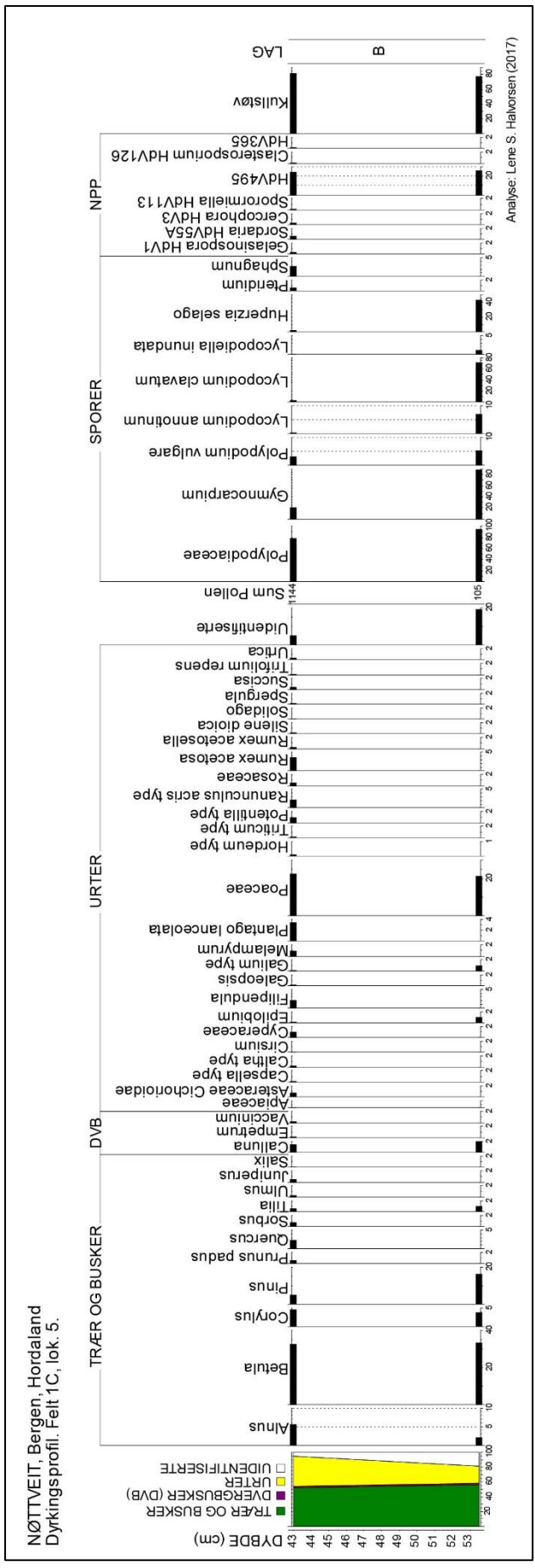
Det er vanskelig å si noe detaljert om bruken av husene med kun to prøver fra hvert hus, men noen indikasjoner følger. Hus 1 inneholder for det meste frø av engplanter men også noen frø fra åkergress. Det kan bety at man har oppbevart eller behandla høy i hus 1. I hus 2 er det for det meste funnet frø av åkergress, og kun noen få frø av engplanter, i tillegg til forkullet korn (nakenbygg). Dette kan bety at hus 2 (eller deler av hus 2) har blitt benyttet til rensing av korn eller annen behandling av korn.



**Figur 9.** Nøttveit, husstrukturer lok.5. Makrofossildiagram, konsentrasjon (antall frø/liter sediment).  
Bemerk ulik faktor på x-aksene.

### Dyrkingsprofil, felt 1c

Det ble analysert to pollenprøver fra lag B i dyrkingsprofilen i felt 1 c (Figur 10). Det foreligger en datering fra fylkeskommunens forundersøkelse på lokaliteten som daterer laget til romertid ( $1800 \pm 30$  BP, kal.AD 70–220, Beta-340685).



Figur 10. Nøttveit, dyrkingsprofil, felt 1c, lok.5. Pollendiagram, prosent. Bemerk ulik faktor på x-aksene.



Mengden treslagspollen er rundt 50 % i begge pollenprøvene. I den nederste prøven dominerer bjørk og furu, i tillegg til noe or og hassel. Det er rundt 20 % gress og uidentifisert pollen, men ellers domineres innholdet i prøven av bregnesporer (Polypodiaceae og fugletelg – *Gymnocarpium dryopteris*) samt sporer av kråkefotplanter (myk kråkefot – *Lycopodium clavatum*, stri kråkefot – *L. annotinum* og myrkråkefot – *Lycopodiella inundata*) og lusegras (*Huperzia selago*) som alle (utenom myrkråkefot som indikerer næringsfattig, våt myr) indikerer basefattig skogsvegetasjon. Det er også en del sporer av typen HdV495 som anses å være tilknyttet gresset blåtopp (*Molinia caerulea*) (van Smeerdijk, 1989) som vokser på fuktig eng og myr, samt ca. 75 % trekullstøv.

I den øverste prøven dominerer bjørk av treslagene, men det er noe or, furu, hassel og eik også. Det er litt over 20 % gress og 4 % smalkjempe (*Plantago lanceolata*). I tillegg er det en del engsyre (*Rumex acetosa*) og litt pollenkorn av bygg- (*Hordeum* type) og hvetetype (*Triticum* type). Det er fortsatt en del bregnesporer og HdV495 til stede, men lite kråkefotplanter. Det er funnet noe møkkindikerende sopp sporer og det er ca. 80 % trekullstøv i prøven.

Det er stor forskjell i pollenkonsentrasjonen i de to prøvene, og det gjør at mengden bregnesporer prosentvis blir større i den nederste prøven med lavest pollensum. Det er flere uidentifiserte pollen i den nederste prøven som antyder at oppbevaringsforholdene for pollen er dårligere i denne delen av sekvensen.

De analyserte prøvene viser at det har stått trær rundt lokaliteten, bjørk og furu for det meste, men ganske åpen vegetasjon. Mengden kråkefotsporer i prøvene fra profilen indikerer nærhet til skogsbunn der disse vokser (f.eks. åpen furuskog) og myr. Det er funnet både bygg- og hvetepollen i toppen av laget, samtidig er det også beiteindikatorer til stede og en del treslagspollen. Det indikerer både dyrka mark og beiteområder på lokaliteten.

## Sammendrag

De analyserte prøvene gir samlet sett informasjon om vegetasjon og aktivitet på Nøttveit fra mellomneolitikum til romertid. Lokaliteten har hatt skog rundt og til dels på lokaliteten i denne perioden, varmekjær edelløvskog på steder med gode varme- og solforhold, furu-bjørkeskog ellers, samt or på fuktigere steder. Lokalitetene ligger rundt 100 m fra Nøttveittjørna med kortere avstand til de omkringliggende myrområdene, og de analyserte sekvensene antyder at disse fuktområdene har vært til stede i hele perioden.

I den tidligste perioden var det ganske skogkledt på lokaliteten, men åpnere vegetasjon med fuktig eng var til stede, trolig i områder rundt tjerna. Det er spor etter åpning av vegetasjonen og beite fra senneolitikum, og trolig har man startet med dyrking i bronsealder. De analyserte prøvene viser spor etter korndyrking også i førromersk jernalder og i romertid.

## 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.
- 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.
- Feeser, I. & O’Connell, M. (2010) Late Holocene land-use and vegetation dynamics in an upland karst region based on pollen and coprophilous fungal spore analyses: an example from the Burren, western Ireland. *Veg. Hist. Arch.* 19: 409–426
- 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., Bohncke, S. J. P., Dee, H. (1981) A palaeoecological study of an upper Late glacial and Holocene sequence from “De Borchert”, The Netherlands. *Rev. Palaeobot. and Palynol.* 31: 367–448.
- 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. *J. Arch. Sci.* 30: 873–883.
- van Geel, B. & Aptroot, A. (2006) Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova Hedwigia* 82 (3–4), 313–329.
- Grimm, E. C. (1990) TILIA and TILIA.GRAPH. PC spreadsheet and graphic software for pollen data. *INQUA. Working Group on Data-Handling Methods. Newsletter* 4:5–7.
- Grimm, E. C. (2004) *TGView version 2.0.2*. Illinois State Museum.
- Lid, J. og Lid, D. T. (2005) *Norsk flora*. Det Norske Samlaget. Oslo. 7. utgave, red. R. Elven.
- Mazier, F., Galop, D, Gaillard, M.J., Rendu, C., Cugny, C., Legaz, A., Peyron, O. & Buttler, A. (2009) Multidisciplinary approach to reconstructing local pastoral activities: an example from the Pyrenean Mountains (Pays Basque). *Holocene* 19 (2): 171–188
- Mehl, I.K. & Hjelle, K.L. (2016) From deciduous forest to open landscape: application of new approaches to help understand cultural landscape development in western Norway. *Veg. Hist. Arch.* 25: 153–176.
- 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., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T.J., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Turney, C.S.M., van der Plicht, J. (2013) *IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP*, *Radiocarbon* 55, 1869–1887.
- van Smeerdijk, D. G. (1989) A palaeoecological and chemical study of peat profile from the Assendelver polder (The Netherlands). *Rev. Palaeobot. and Palynol.* 58: 231–288

Stockmarr, J. (1971) Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13(4): 615–621.

Stuiver, M., Reimer, P.J., Reimer, R.W. (2013) CALIB 7.0 [www Program].

Troels-Smith, J. (1955) Characterization of unconsolidated sediments. *Danm. Geol. Unders. Ser.IV, Rk. 3, no 10.*

van der Veen, M. (2007) Formation processes of desiccated and carbonized plant remains - the identification of routine practice. *J. Arch. Sci.* 34 (6): 968–990

## Appendiks

Lokaliteten er gitt botanisk BI-nummer 988. Under følger oversikt over prøveuttak fra sekvenser som ikke ble analysert samt informasjon om laboratoriearbeidet.

### Lokalitet 3

På lok. 3 (Ask ID 161355) ble det tatt ut to serier med pollen- og makrofossilprøver fra sjakt 3 som ligger i gammel slåttemark (Tabell A, Figur A).

**Tabell A.** Pollen- og makrofossilprøveserie fra sjakt 1, lok. 3. Pollenprøveuttak for serie 1 ved 1 m og serie 2, til høyre for denne langs profil. Ingen prøver ble analysert.

Pollenprøveserie				Lagbeskrivelse med klassifisering etter Troels-Smith (1955)		Makrofossilprøveserie	
Serie	Prøve	Dybde (cm)	Katalognummer			Prøve	Katalognummer
1	18	6	58697	E	Gråbrunt lag. Ag1, Ga2-, Gs1, Ld++, Gg <sub>min/maj</sub> +, trekull+, Tl+, Th+ Nig2+, Strf0, Elas0, Sicc3+, Lims1	M4	16655
	17	16	58696				
	16	22,5	58695				
	15	26	58694	D	Gulorange lag Ag2, Ga2-, Ld+, Gs+, Gg <sub>min/maj</sub> +, trekull+, Tl+, Th+ Nig2, Strf0, Elas+, Sicc3+, Lims1	M3	16654
	14	29	58693				
	13	32	58692				
	12	34,5	58691				
	11	38	58690	C	Mørkt, gulbrun lag Ag2, Ga1, Ld1, Gs+, Gg <sub>min/maj</sub> +, trekull+, Th+ Nig2+, Strf0, Elas0, Sicc3, Lims0	M2	16653
	10	41	58689				
	9	43,5	58688				
	8	46	58687				
	7	48,5	58686				
	6	51	58685				
	5	54	58684				
	4	57	58683				
3	60	58682					
2	63	58681	B	Mørkt, gulbrunt lag. Ag2, Ga1, Ld1, Gs+, Gg <sub>min/maj</sub> +, trekull+, Th+ Nig3, Strf0, Elas0, Sicc3, Lims0	M1	16652	
1	66	58680					
37	54,5	58679					
2	36	61,5	58678	B	Mørkt, gulbrunt lag. Ag2, Ga1, Ld1, Gs+, Gg <sub>min/maj</sub> +, trekull+, Th+ Nig3, Strf0, Elas0, Sicc3, Lims0	M8	16656
	35	67	58677				
			58677				



**Figur A:** Dyrkingsprofilen, lok 3. A) Oversikt over profilen med uttakssteder for prøvene angitt med piler, B) pollenserie 1, ved 1 m, C) pollenserie 2. Foto: Anette Overland.

## Laboratoriearbeid, pollen- og makrofossilanalyse

### *Pollenanalyse*

Fra hver pollenprøve ble det tatt ut 1 cm<sup>3</sup> materiale til analyse som ble tilsatt 5 *Lycopodium*-tabletter (nr. 177745) (Stockmarr 1971) før preparering. Prøvene ble preparert etter standard metode (Fægri & Iversen 1989) der KOH tilsettes for å fjerne humussyrer, varm HF for å fjerne minerogene partikler og acetolyse for å fjerne cellulose. Prøvene ble farget med fuchsin og tilsatt glyserol.

Ved analysen ble et Zeiss Imager.A1 mikroskop med fasekontrast benyttet med objektiv med 63x og 100x forstørrelse.

Pollen- og sporebestemmelsen er gjort på grunnlag av nøkkelen i Fægri & Iversen (1989) samt ved bruk av referansesamlingen ved pollenlaboratoriet ved Universitetet i Bergen. Caryophyllaceae er bestemt etter Punt & Hoen (1995), kornpollen følger Fægri & Iversen (1989) og Beug (2004). Soppsporer (NPP-typer - Non Pollen Palynomorfer) er identifisert etter van Geel *et al.* (1981, 2003). Uidentifiserte pollenkorn er samlet i en egen gruppe (uidentifiserte). Trekullstøv er talt.

Resultatene av pollenanalysen er vist i prosentdiagram. Grunnlaget for beregning av prosentene er pollensummen ( $\sum P$ ) som er summen av terrestriske pollentyper samt uidentifisert pollen. Prosentverdiene for sporer og trekullstøv er beregnet ut fra  $\sum P +$  forekomsten av det aktuelle mikrofosilet. Prosentverdiene er vist som sorte kurver i diagrammet. Diagrammet er oppstilt alfabetisk innenfor grupperingene trær og busker (inkludert dvergbusker), urter, uidentifiserte, sporeplanter, NPP og trekullstøv. Diagrammet angir dybde, dateringer, laginndeling, samt profilnavn.

Pollendiagrammet er tegnet i Tilia 1.7.15 (Grimm 1990) og TGView 2.0.2 (Grimm 2004). Nomenklaturen for høyere planter følger Lid og Lid (2005).

Pollenprøvene ble preparert av Anette Overland og analysert av Lene S. Halvorsen.

### *Makrofossilanalyse*

Makrofossilprøvene ble vasket gjennom siler med maskestørrelse 2, 1, 0,5 mm (med unntak av prøve Kat.16678 som ble vasket ut med siler 1, 0,5 og 0,25 mm). For å fjerne minerogent materiale ble prøvene flottert før analyse. Totalt volum av prøvene ble notert før siling, i tillegg ble volum trekull notert.

Resultatet av makrofossilanalysen er vist i diagram der konsentrasjonen av makrofossiler er gitt som antall diasporer per liter sediment. Makrofossilene er gruppert etter om de er forkullet eller uforkullet. Forkullet materiale representerer kun en liten del av plantematerialet som i

utgangspunktet var til stede. Arter som er mest sannsynlig å finne forkullet er foruten planter som vokser på brakkmark, enten planter brukt til brensel (inkl. planterester og søppel), matlaging som nødvendiggjør bruk av ild, samt planter som utilsiktet har blitt forkullet (van der Veen 2007). I tørre sekvenser som dyrkingsprofiler anses uforkullede makrofossiler å være tilnærmet moderne og er kun angitt med tilstedeværelse, ikke konsentrasjon. Forekomst av jordboende sopp (*Cenococcum*) er også kun angitt med tilstedeværelse. Til hjelp ved makrofossilanalysen ble Cappers *et al.* (2006) og referansesamlingen av makrofossiler ved Universitetet i Bergen benyttet.

Makrofossildiagrammet er tegnet i Tilia 1.7.15 (Grimm 1990) og TGView 2.0.2 (Grimm 2004). Nomenklaturen for høyere planter følger Lid og Lid (2005).

Makrofossilprøvene ble silt, sortert og analysert av Lene S. Halvorsen (med unntak av dateringsprøvene som ble silt og sortert av Anette Overland, samt analysert av AO og LSH).