

Paleobotaniske rapporter fra Seksjon for paleobiologi og geologi



Hovlandshagen, Bømlo, Vestland

Askeladden id. 45758, 6719, 55468, 66731 og 66729

Paleobotaniske analyser fra mødding og kulturlag på to steinalderboplasser fra TN og MN, og tufteområde på boplass fra SM

av Anette Overland

Rapportnummer 11 – 2020



UNIVERSITETET I BERGEN
UNIVERSITETSMUSEET - AVDELING FOR NATURHISTORIE
SEKSJON FOR PALEOBIOLOGI OG GEOLOGI

Fylke	Vestland, tidligere Hordaland
Kommune	Bømlo
Gårdsnavn	Hovlandshagen og Hovland
G.nr./b.nr.	Gnr. 53 og 54, flere bnr.
Lokalitetsnavn (Askeladden ID nr.)	Aurebettjødno XVII (id. 45758) Aurebettjødno IIb (id. 6719) Bergensleitet (id. 55468) Uratangen I (id. 66731) Storamyro (id. 66729)
Bi. nr. (lokalitetsnummer)	Aurebettjødno XVII: 1054 Aurebettjødno IIb: 1064 Bergensleitet: 1103 Uratangen I: 1091 Storamyro: 1076
Katalognummer, makrofossilprøve (M-)	18482–18492, 18879–18915, 19327–19329, 19857–19871
Katalognummer, pollenprøve (P-)	62651–62684, 63248–63374
Tidsrom for utgraving	2017–2019
Faglig ansvarlig	Kari Loe Hjelle
Feltarbeid	Anette Overland, Kari L Hjelle
Rapport ved	Anette Overland
Rapport dato	27. september 2020
Forsidefoto	Aurebettjødno XVII i forgrunnen, Aurebettjødno IIb i bakgrunnen. Foto A. Overland

1. Innledning.....	s. 4
2. Metoder.....	s. 5
2.1. Pollenanalyse.....	s. 5
2.2. Makrofossilanalyse.....	s. 6
2.3. Vedartsanalyse.....	s. 6
3. Aurebettjødno XVII (id. 45758).....	s. 7
3.1. innsamlet materiale, resultat og tolkning.....	s. 7
4. Aurebettjødno IIb (id. 6719).....	s. 15
4.1. Innsamlet materiale, resultat og tolkning.....	s. 15
5. Bergensleiet (id. 55468).....	s. 18
5.1. innsamlet materiale, resultat og tolkning.....	s. 18
6. Uratangen I (id. 66731).....	s. 19
6.1. innsamlet materiale.....	s. 19
7. Storamyro (id. 6672).....	s. 20
7.1. innsamlet materiale.....	s. 20
8. Oppsummering	s. 20
9. Litteratur.....	s. 21
10. Vedlegg.....	s. 22

1. Innledning

I forbindelse med reguleringsplan for Hovlandshagen fiskerihavn ble det i flere perioder i løpet av 2017–2019 utført arkeologiske undersøkelser av en rekke steinalderboplasser (Fig. 1). Det ble tatt inn pollen- og makrofossilprøver fra arkeologiske kontekster på lokalitetene Aurebettjødno XVII (id. 45758), Aurebettjødno IIb (id. 6719), Bergensleitet (id. 55468), og Uratangen I (id. 66731), mens det ved Storamyro (id. 66729) ble tatt inn en kasseprøve fra en myrprofil i tilknytning til lokaliteten (Fig. 1). De arkeologiske undersøkelsene ble utført i regi av Fornminneseksjonen ved Universitetsmuseet i Bergen. Prosjektansvarlig var Trond Eilev Linge, og feltledere Sigrid Maria Hervig og Lars Snilstveit Røgenes. Det paleobotaniske feltarbeidet ble utført av Kari Loe Hjelle og Anette Overland 19. sept. 2018, og Anette Overland i periodene 24.–26. september 2018, 3.–4. april 2019 og 5.–7. juni 2019.

Bømlo har tidligere hatt flere paleobotaniske undersøkelser. Fægri (1944a, b), og senere Midtbø (1995), undersøkte den vegetasjonshistoriske utviklingen på Bømlo basert på regionale vann- og myravssetninger (også se Overland og Mehl 2015), og både Fægri (1944a) og Kaland (1989) undersøkte strandlinjeforskyvninger. Strandforskyvning, og særlig muligheten for et regresjonsminimum i tidligmesolittisk tid, ble diskutert innledningsvis i forbindelse med undersøkelsene på Hovlandshagen for å forstå bruken av området gjennom tid, og sonderinger etter eldre torvavssetninger ble gjort, uten at dette ga resultat. Det ble dermed fokusert på analyse av pollen- og makrofossilprøver fra arkeologiske kontekster, for å belyse den menneskelige aktiviteten i området, og å få kunnskap om endringer i vegetasjonstyper og landskap tilknyttet menneskelig bosetning og opphold knyttet til SM, TN og MN. I og med at enkelte av lokalitetene, i tidsrom, spenner om perioden da jordbruket ble introdusert på Vestlandet, så ble det særlig viktig å undersøke om det var tilstedeværelse av jordbruksindikatorer i kontekster datert til den neolittiske perioden. På Aurebettjødno XVII ble dermed pollen- og makrofossilprøver fra en mellomneolittisk mødding prioritert, og på Aurebettjødno IIb ble det analysert makrofossilprøver fra kontekster datert til tidligneolittikum, i hovedsak med formål å fange opp tidlige dyrkingsindikatorer. På Bergensleitet ble pollenprøver i tilknytning til en senmesolittisk tuft prioritert, for å fange opp miljøforskjeller innenfor og utenfor tuften, og dermed for å kunne reflektere steinaldermenneskets bruk av tufteområdet i denne perioden. Prøver ble også samlet inn på Uratangen, men ikke analysert, og ved Storamyro ble en kasseprøve fra torvmyr i tilknytning til lokaliteten tatt inn. Denne ble heller ikke analysert, men gir anledning til ved et senere tidspunkt å studere vegetasjons- og miljøendringer i sammenheng med bosetningsaktivitet i nærområdet til Storamyro.

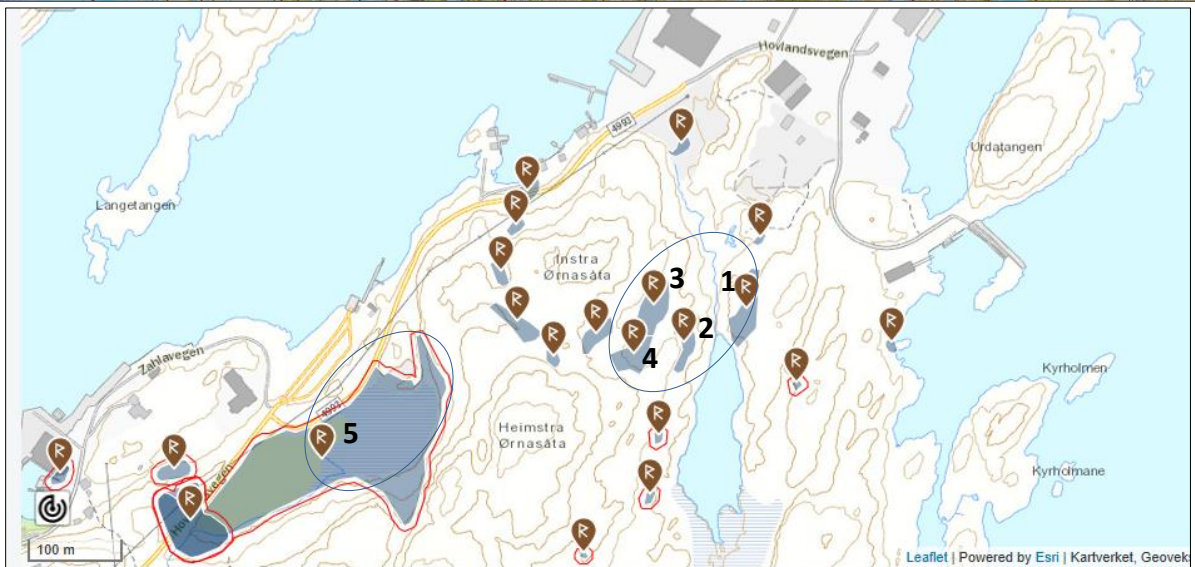


Fig. 1: Lokalisering av Hovlandshagen i Bømlo kommune, og lokaliteter hvor det ble samlet inn paleobotanisk materiale. 1: Aurebettjødno XVII (id. 45758), 2: Aurebettjødno II (id. 6719), 3: Bergensleitet (id. 55468), 4: Uratangen I (id. 66731), og 5: Storamyro (id 66729). Kartgrunnlag: Norgeskart og Riksantikvaren.

2. Metoder

2.1 Pollenanalyse

Det ble tatt ut 1 cm³ materiale til preparering fra hver pollenprøve, som hver ble tilsatt 5 *Lycopodium*-tabeletter (nr. 177745) (Stockmarr 1971). Pollenprøvene ble preparert etter prosedyrene beskrevet i Fægri & Iversen (1989) der man bruker KOH for å fjerne humussyrer, varm HF for å fjerne uorganiske partikler, og acetolyse for å fjerne cellulose.

Prøvene ble deretter farget med fuchsin og tilsatt glyserol. Pollenprøvene ble talt med et Zeiss (Imager.M2) mikroskop, med fasekontrast og objektiv med 63× forstørrelse.

Pollen- og sporebestemmelsene er basert på nøkkelen i Fægri & Iversen (1989) og sammenligninger med moderne referansemateriale ved pollenlaboratoriet, UIB. *Fragaria vesca* og *Potentilla* spp. er samlet i *Potentilla*-type. Kornpollen ble bestemt ut fra Beug (2004) og Fægri & Iversen (1989). NPP (non-pollen palynomorphs) er bestemt som følger, *Gelasinospora reticulispora* (HdV2) og HdV16 fra van Geel (1976), *Sordaria* (HdV55) fra Geel *et al.* (2003), scalariform perforasjonsplate av bjørk, or, hassel eller pors (HdV114), HdV126 og HdV128 fra Pals *et al.* (1980), og HdV495 fra Smeerdijk (1989). Uidentifiserte pollenkorn ble registrert i egen gruppe (UI), og trekullstøv over 10 μ ble talt.

Resultatene er vist i prosentdiagram. Grunnlaget for beregning av prosentdiagrammet er pollensummen (ΣP), som er summen av terrestriske pollentyper samt uidentifiserte pollenkorn. Prosentverdiene for sporer, NPP (non-pollen palynomorphs) og trekull er beregnet ut fra ΣP + forekomsten av den aktuelle fossiltypen. I pollendiagrammet er de reelle prosentverdiene vist med sorte kurver. De lyse kurvene representerer 20× forstørrelse. Diagrammet er oppstilt alfabetisk innenfor grupperingene trær og busker, dvergbusker, urter, uidentifiserte pollenkorn, sporer, non-pollen palynomorphs (NPP) og trekull. Pollendiagrammet er tegnet i Tilia, ver. 1.7.15 (Grimm 2011), med prosentverdier som sorte kurver, og 20x forstørrelse som grå skygger for å synliggjøre lave verdier. Nomenklatur for høyere planter følger Lid & Lid (2005).

2.2 Makrofossilanalyse

Prøvene til makrofossilanalyse ble vasket gjennom siler med maskestørrelse 1, 0,5 og 0,25 mm. For å fjerne minerogent materiale fra prøvene ble de flottert før prøvene ble lufttørket, sortert og analysert. Totalvolum av prøven før siling ble målt.

Resultatet av makrofossilundersøkelsene er vist i tabeller der antall identifiserte frø/frukter er presentert. Ved enkelte tilfeller er makrofossilene oppgitt etter mengdeforhold A: abundant, F: frequent, P: present. Mengden trekull (ml) ble estimert. Til hjelp ved bestemmelsene av frø og frukter ble Cappers *et al.* (2006) og referansesamlingen av makrofossiler ved Universitetet i Bergen benyttet. Nomenklaturen følger Lid & Lid (2005). Makrofossilanalysene ble utført av Anette Overland og Lene S. Halvorsen.

2.3 Vedartsanalyse

Trekullbitene ble snittet om mulig på tvers, radially og tangentially før mikroskopering. Til analysene ble Zeiss Discovery V20 stereolupe og Zeiss Scope.A1 AXIO mikroskop benyttet.

Identifiseringsnøkklene til Stemrud 1988, Richter et al. 2004 og Wheeler et al. 2007 ble konsultert i tillegg til referansesamlingen for trekull ved Universitetet i Bergen, og nettsider «Inside wood» og «Wood anatomy».

3. Aurebettjødno XVII, id. 45758

3.1 Innsamlet materiale, resultat og tolkning

På Aurebettjødno XVII (Fig. 1, 2) ble det samlet inn pollen- og makrofossilprøver fra en MN-mødding (Fig. 3, 4, Tabell 1, også se Tabell A i vedlegg), og pollenprøver fra gulvlaget i en TN-tuft (Fig. 5, Tabell B i vedlegg). Møddingen (ca. 8 moh.) lå ned mot Aurebettjødno (ca. 5 moh.), og TN-tufta lå i overkant av møddingen. I møddingen ble det tatt ut pollen- og makrofossilprøver flere steder i profilveggen (nedre søre profil mot V). En prøveserie ble også tatt inn mellom MN-møddingen og TN-tufta (Tabell C i vedlegg).



Fig. 2: Utsikt mot Aurebettjødno XVII (slyngelandskap) fra Aurebettjødno IIb. Foto: AO.



Fig. 3: Lokalisering av uttaksted for lag C i mødding på Aurebettjødno XVII. Foto: AO.

Tabell 1: Pollen- og makrofossilprøveuttak i MN-mødding. Pollenprøve 26 er innmålt til 1PP1098, og pollenprøve 40 er innmålt til 1PP1166. Også M12-M17 er innmålt. Uthevede prøver er analysert.

Pollenprøveserie 1 og 2			Lag	Makrofossilprøver		
Prøve	Dybde (cm)	Katalog		Prøve	Katalog	
Pollenprøveuttak fra 2,15 m langs profil (serie 2). 0-linje: 60 cm under torv						
40	+56	63288	Lag A: svart/mørk brun sand- og siltholdig torv m. røtter. Ld2, Ag1, Ga1, røtter+ (jfr. Troels-Smith 1955)			
39	+53	63287	Lag B: Løs, rødbrun humusholdig silt med mye stein. Funnførende. Ag1, Ld2, Ggmin/maj1, Ga++, trekull+, røtter+. Der pollenprøvene 34-39 er hentet inn er laget litt løsere, tørrere og mer rødlig farge.	M12	18879	
38	+51	63286				
37	+48,5	63285			M13	18880
36	+46	63284				
35	+42,5	63283			M14	18881
34	+40	63282				
33 *	+35,5	63281			M15	18882
32	+33,5	63280				
31	+31,5	63279			M16	18883
30	+28	63278				
29 *	+25,5	63277			M17	18884
28	+23	63276				
27	+20	63275	C			
Pollenprøveuttak fra 1,35 m langs profil (serie 1). 0-linje: 65 cm under torv.						
26	-0,5	63274	Lag C øvre: Mørk brunt, kompakt, steinete. Grunnmasse: Ld1, Ga1, Ag2, Gs+, trekull+.	M1	18482	
25 *	-3	63273				
24	-6,5	63272			M2	18483
23	-9	63271				
22	-12	63270				
21	-14,5	63269			M3	18484
20	-17	63268			M4	18485
19	-19	63267				
18 *	-23	63266			M5	18486
17	-26	63265			M6	18487
16	-28,5	63264				
15 *	-30,5	63263		Lag C nedre: Svært trekullholdig og feit. Har en del røtter. Løsere og mer steinholdig enn øvre del (større stein enn øvre del av laget). M9-M11 er innenfor keramikkholdig område. Ved pollenprøvene 12-15 er laget siltholdig.	M7	18488
14	-33	63262				
13	-35	63261				M8
12	-38	63260				
9	-42	63257			M9	18490
8	-44	63256				
7	-47	63255		M10	18491	
10 *	-52	63258		M11	18492	
11	-55	63259				

*Tom prøve

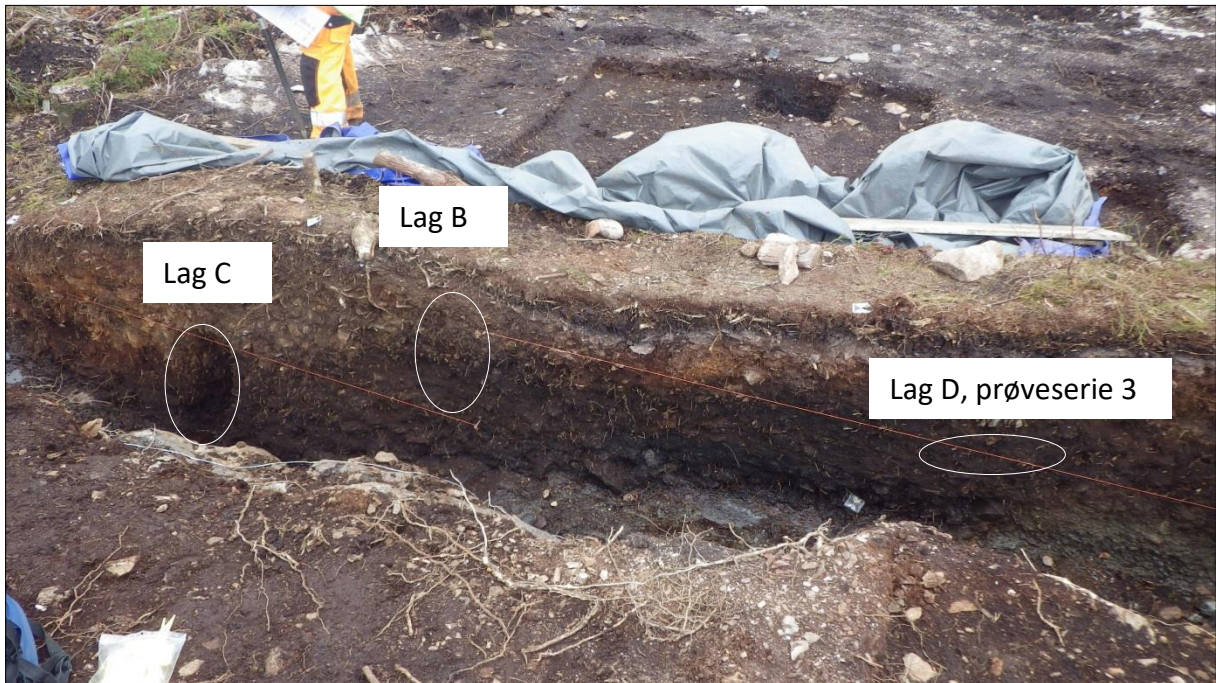


Fig. 4: Uttak av pollen- og makrofossilprøver fra lag C og B, og pollenprøver fra lag D, i mødding på Aurebettjødno XVII. Foto: AO.



Fig. 5: Pollenprøveuttak på TN-tuft på Aurebettjødno XVII. Prøveuttaket er gitt i Vedlegg, tabell B. Foto: AO.

Analyse av prøver fra møddingen ble prioritert. Av ni analyserte pollenprøver var seks tomme, og kun tre pollenprøver er presentert (Fig. 6), der to av prøvene er fra lag C og en prøve fra lag B. Trekull av or/bjørk/hassel (*Alnus/Betula/Corylus*) fra makroprøve M5, fra et nivå mellom de to pollenprøvene fra lag C, ble datert til 4110 ± 30 BP, 2865 – 2575 cal. BC), mens lag B ble datert på trekull av rogn (*Sorbus*) fra makroprøve M17, til 4370 ± 30 BP, 3089 – 2907 cal. BC (Tabell 2). Det ble også analysert ni makrofossilprøver fra møddingen (Tabell 3). Det ble foretatt vedartsanalyse av enkelte prøver, som ble radiokarbondatert (Tabell 4).

Nederste pollenprøve fra lag C (prøve 9, assosiert med makrofossilprøve M9 jfr. Tabell 1) karakteriseres av furu (*Pinus*) (Fig. 6). Andre treslag er tilstede med lave verdier, som or (*Alnus*), bjørk (*Betula*), hassel (*Corylus*), eik (*Quercus*), lind (*Tilia*), alm (*Ulmus*) og mulig rogn (*Sorbus*). Røsslyng (*Calluna*) er registrert, og av urter er kun gress (*Poaceae*), marimjelle (*Melampyrum*), mjøldurt (*Filipendula*) og soleie (*Ranunculus acris*) identifisert, alle med lave verdier. Bregnen sisselrot (*Polypodium vulgare*) er bra representert. Av NPP (non-pollen-palynomorphs) er HdV16 registrert, en sopp som er assosiert med forstyrret *Molinia*-torv. Gresset blåtopp (*Molinia*) er vanlig i våt eng og myr. Prøven har også en del scalariforme perforasjonsplater (HdV114), som er del av vedstrukturen i or, bjørk, hassel og pors, og bekrefter tilstedeværelse av nedbrutt ved fra disse treslagene/buskene. Trekullverdien er svært høy med over 80 %.

Pollenprøven indikerer trolig lokal furu-dominert skog. Edelløvtrærne eik, alm og lind kan hovedsakelig være spredt fra lokalklimatisk lune steder i området, mens de andre løvtrærne har trolig vært lokale. Eik ble identifisert gjennom vedartsanalyse av trekullprøver fra lokaliteten (Tabell 4), og har trolig også vært tilstede lokalt. Lyng-, bregne- og urtevegetasjonen reflekterer vanlige arter i den lokale skogsbunnen.

Den øverste pollenprøven fra lag C (prøve 21, assosiert med makrofossilprøve M3; jfr. Tabell 1) karakteriseres av en nedgang i furu (*Pinus*) og en betydelig økning i røsslyng (*Calluna*) (Fig. 6). Også denne prøven har lave verdier av treslag som or (*Alnus*), bjørk (*Betula*), hassel (*Corylus*), eik (*Quercus*), lind (*Tilia*), og rogn (*Sorbus*). Noe flere urter registreres, som mjølke (*Epilobium*), rome (*Narthecium*) og tepperot (*Potentilla*), i tillegg til mjøldurt, soleie og gress. Rome og tepperot vokser på myr/hei og mjølke kommer inn i åpen skog, kratt, og ruderatmark (forstyrret vegetasjon). Også denne prøven har en del HdV16, som kan indikere at gresset blåtopp er tilstede, men har lavere verdi av scalariforme perforasjonsplater, noe som støtter indikasjonene på åpnere skog. *Sordaria* HdV55, som knyttes til husdyrmøkk og er en beiteindikator, ble også registrert. Trekullverdien er også her høy.

Pollenprøven reflekterer en overgang fra furuskog til lyngdominert vegetasjon, og soppsporen *Sordaria* kan reflektere lokal beiteaktivitet. Pollenprøven er fra et nivå over radiokarbondateringen fra M5 (Tabell 5), datert til MN.

Under makrofossilanalysene fra møddingen ble det funnet 21 fragment av hasselnøtteskall (*Corylus*) i prøve M11, som er nederste prøven i lag C (Tabell 3). Det ble også funnet beinfragmenter og mulig flint i prøvene M11, M9, M7 og M5, alle fra lag C. Sclerotier av *Cenococcum* ble registrert i de fleste prøver, og indikerer forstyrret jordsmonn (Jensen 1974).

Tabell 2: Radiokarbondateringer fra mødding på Aurebettjødno XVII.

Lag	Prøve	Katalog	Datert materiale	BP alder	Kalibrert alder (2 sigma)	σ13C
C	M5 Aur17_VPM5 Beta-515809	18486	1 stk. trekull av or/bjørk/hassel (<i>Alnus/Betula/Corylus</i>) 83 mg	4110±30 BP	2865 – 2575 BC	-25,1
B	M17 Aur17_VPM17 Beta-515808	18884	1 stk. trekol av rogn (<i>Sorbus</i>) 63 mg	4370±30 BP	3089 – 2907 BC	-24,9

Tabell 3: Makrofossilanalyse fra mødding på Aurebettjødno XVII.

Katalog	18492	18490	18488	18486	18484	18482	18884	18882	18880
Feltprøvenr.	M11	M9	M7	M5	M3	M1	M17	M15	M13
Lag	C	C	C	C	C	C	B	B	B
Radiokarbondatering				2865-2575 cal. BC			3089-2907 cal. BC		
Prøvens totalvolum før siling (ml)	1450	375	400	400	160	120	680	700	460
Trekull (ml)	10	9	6	3	3	3	3	5	4
Trekull som % av prøvevolum	0,7 %	2,4 %	1,5 %	0,75 %	1,9 %	2,5 %	0,4 %	0,7 %	0,9 %
<i>Corylus</i> (hassel) nøtteskallfragment	21								
Uid. Frø, Fabaceae lignende	1/2 cf.								
Bein cf.	2	45	14	3			112*	55	
Flint cf.	2	1	4	1			7	1	
<i>Cenococcum sclerotier</i>	A	F	A	A	P		A	A	F

*bare plukket ut fra 1 mm fraksjonen

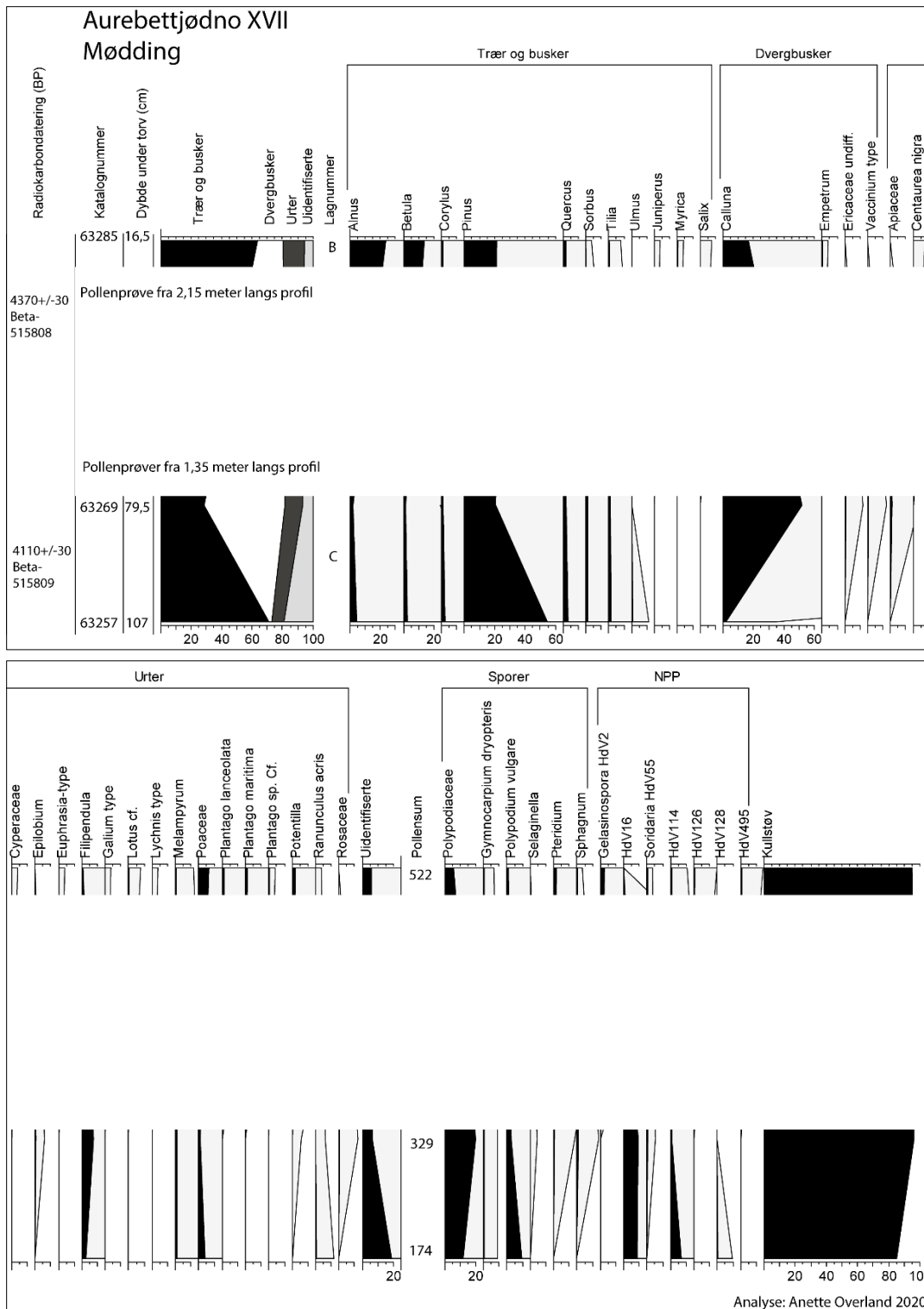


Fig. 6: Prosentdiagram, Aurebettjødno XVII, mødding. Sorte kurver viser prosentverdier, mens gråskravering viser 20x forstørrelse for å synliggjøre lave verdier. Pollenprøver fra de to seriene i samme profil er adskilt med hvitt felt.

Tabell 4: Vedartsanalyse av trekull fra Aurebettjødno XVII.

Aurebettjødno XVII					
VP-nr.	Kontekst	Identifisert materiale, antall biter: vekt mg Anna trekull identifisert	Materiale igjen	Kommentar:	Radiokarbondatering
VP3	AI1912 1PK1930 Stolpehull i tuft	<i>Alnus/Betula/Corylus</i> – or/bjørk/hassel, 1: 5,7 mg Tilleggsmateriale innveid: <i>Alnus/Betula/Corylus</i> – or/bjørk/hassel, 1: 25 mg	ja		1425±10 BP, 606- 650 AD (TRa-15188, Aur17_vp3)
VP7	Lag C, nedre profil	Fragment av hasselnøtteskall (<i>Corylus</i>), 1: 6,4 mg Tilleggsmateriale innveid: Spredtpora cf. <i>Populus/Salix</i> – osp/selje, 1: 67 mg	Ja	En del eik i prøven.	4470±15 BP, 3331- 3036 BC (TRa-15189, Aur17_vp7)
VP9	C-lag, topp	Spredtpora (uid.), 1: 12 mg Tilleggsmateriale innveid: Cf. <i>Pinus</i> – furu, 2: 27 mg Anna trekull (ikke innveid): bartre, 13; cf. <i>Quercus</i> – Eik, 7	Ja	Vedrøyr i trekullet er fylt med silt, derfor vanskelig å identifisere.	4225±15 BP, 2897- 2762 BC (TRa-15190, Aur17_vp9)
VP18	C-lag, topp (v/tuft), nordre profil, SH- 6	Spredtpora (uid.), 1: 3,6 mg Tilleggsmateriale innveid: <i>Quercus</i> – eik, 1: 43 mg Anna trekull (ikke innveid): bartre, 4; <i>Quercus</i> – eik, 9	Lite, trulig små fragment av eik	Vedrøyr i trekullet er fylt med silt, derfor vanskelig å identifisere.	-
VP20	B-lag, topp, øvre profil, SH- 6	Bartre, cf. <i>Pinus</i> -furu, 7: 58 mg Anna trekull (ikke innveid): <i>Quercus</i> – eik, 1	nei	Vedrøyra er fylt med silt, derfor vanskelig å identifisere furu sine utvekstar på dei trakeidale margstrålecellene i radialt snitt. Trekullet har elles harpikskanaler.	4300±15 BP, 2917- 2892 BC (TRa-15192, Aur17_vp20)
VP24	15x/202y, NV, C, bunn	<i>Pinus</i> – furu, 1: 26,4 mg Anna trekull (ikke innveid): <i>Pinus</i> - furu, 5; <i>Quercus</i> – eik, 2	nei		4710±15 BP, 3627- 3377 BC (TRa-15193 Aur17_vp24)
VP26	15x/202y, NV, lag B, bunn	<i>Corylus</i> – hassel, 1: 9,3 mg Anna trekull (ikke innveid): <i>Pinus</i> - furu, 4; <i>Quercus</i> – eik, 2; uid, 2	Ja, trulig små fragment av eik og furu		4290±15 BP, 2915- 2890 BC (TRa-15194 Aur17_vp26)

Pollenprøven fra lag B (prøve 37, assosiert med makrofossilprøve M13; jfr. Tabell 1) karakteriseres av en økning i or (*Alnus*) og bjørk (*Betula*), samt gress (Poaceae). Røsslyng (*Calluna*) er også bra representert. Andre treslag som hassel (*Corylus*), eik (*Quercus*), lind (*Tilia*) og rogn (*Sorbus*) har lave verdier. Av busker er einer (*Juniperus*), pors (*Myrica*), og selje/vier (*Salix*) registrert, og av urter reduseres mjøddurt (*Filipendula*), og arter som smalkjempe (*Plantago lanceolata*), strandkjempe (*Plantago maritima*), tiriltunge (*Lotus*), maure (*Galium*-type), øyentrøst (*Euphrasia*) og svartknoppurt (*Centaurea nigra*) er registrert. Dette er arter som kommer inn i beiteenger og åpen beitet skog. *Sordaria* HdV55, som er en beiteindikator, ble også registrert. Trekullverdien er også her høy.

Pollenprøven fra lag B reflekterer lyngdominert og urterik, beitet, åpen skogsvegetasjon av hovedsakelig or og bjørk og noe furu.

Lag B (M17) ble datert til MN, 4370±30 BP, 3089 – 2907 cal. BC (Tabell 2), men ligger stratigrafisk høyere enn den yngre dateringen fra M5 i lag C, noe som tyder på at M17 er påvirket av omrøring/erosjon, og at lag B trolig representerer et yngre lag. Under makrofossilanalysene fra møddingen ble det funnet bein og mulig flint i prøvene M17 og M15 fra lag B, mens makroprøve M13 ikke inneholdt bein eller flint, og hadde lavere frekvens av *Cenococcum*. M13 kan være betydelig yngre enn det dateringen av lag B fra M17 tilsier, noe pollenprøven fra laget klart gir inntrykk av. Radiokarbondateringen fra VP3 (Tabell 4) antyder også at det er senere aktivitet (merovingertid) på lokaliteten.

4. Aurebettjødno IIb, id. 6719

4.1 Innsamlet materiale, resultat og tolkning

Fra Aurebettjødno IIb, som har TN-datering, ble det tatt inn to pollen- og makrofossilserier langs ØV-profilen gjennom lokaliteten (Fig. 7, Tabell 5 og Tabell D i Vedlegg). Det ble analysert tre makrofossilprøver, M20, M21 og M22, tilknyttet lag B og C.



Fig. 7: To prøveserier fra Aurebettjødno IIb. Foto: AO.

Det ble kun funnet forkullet plantemateriale i makrofossilprøve M21 (Tabell 6), tre fragmenter av hasselnøtteskall (*Corylus*) og frø av myrhatt (*Comarum palustre*). Ellers ble det registrert mulig flint i M21 og M22, og mulig ryolitt i M22. Både M21 og M22 var fra lag B. Alle tre prøvene hadde tilstedeværelse av soppen *Cenococcum*, som indikerer forstyrret jordsmonn.

Tabell 5: Pollen- og makrofossilprøver fra 4,95 m langs profil. Pollenprøve 69 er innmålt til 1PP3120. Makrofossilprøver er innmålt.

Pollenprøveserie 1			Lag	Makrofossilprøver	
Prøve	Dybde (cm)	Katalog		prøve	katalog
69	+5	63347	A: Grus- sand- og siltholdig torv. Ld2-, Ag1, Ggmin1-, Ga+, Gs+.		
68	+3	63346		M24	18909
67	+1	63345			
66	-2	63344	I: Pollenprøve 66 er fra erosjonslinse m. grus og sand		
65	-5	63343	J: organisk	M23	18908
64	-8	63342			
63	-12	63341	B: Rødbrun m. stein, og noe organisk. Kompakt og aur-dannelse. Ld1-, Ggmin/maj2+, Ag+, As+, Ga1-, Gs+.	M22	18907
62	-16	63340			
61	-18	63339		M21	18906
60	-20	63338			
59	-22,5	63337			
58	-25,5	63336	C: Mørk brun (noe rødlig), sandholdig silt m. stein. Kompakt og aur-dannelse. Ld1-, Ggmin1-, Ag2-, Ga+, Gs+.	M20	18905
57	-27,5	63335			
56	-29,5	63334			
55	-32,5	63333		M19	18904
54	-34	63332			
53	-36,5	63331	D: Lys grå silt og stein. Ag2, Ggmin1, As+, Gs1, Ga+, Ld+.	M18	18903
52	-39,5	63330			
51	-43,5	63329	E: Gråbrun silt. Ag2+, Ga1, Ld1, Ggmin+	M17	18902
50	-45	63328			
49	-47,5	63327		M16	18901
48	-49,5	63326			
47	-50,5	63325		M15	18900
46	-52	63324			
45	-56	63323	F: Ved pollenprøve 41-44 er laget organisk med sand og grus. Ved pollenprøve 45 er laget sandig	M14	18899
44	-59	63322			
43	-62	63321		M13	18898
42	-65	63320		M12	18897
41	-68	63319			

Tabell 6: Makrofossilanalyse fra TN-lokaliteten Aurebettjødno IIb.

Katalog	18905	18906	18907
Feltprøvenr.	M20	M21	M22
Lag	C	B	B
Prøvens totalvolum før siling (ml)	360	460	700
Trekull (ml)	3	3	6
Trekull som % av prøvevolum	0,8 %	0,6 %	0,8 %
<i>Corylus</i> (hassel) nøtteskallfragment		3	
<i>Comarum palustre</i> (myrhatt) frø		1	
Flint cf.		14	10
Ryolitt cf.			5
<i>Cenococcum sclerotier</i>	P	A	P

5. Bergensleitet, id. 55468

5.1 Innsamlet materiale og resultat

Bergensleitet er en boplass med radiokarbondateringer som ligger ved overgangen MM/SM til tidlig SM, og SM. Fra Bergensleitet (Fig. 8) ble en steinpakning tolket som tuft, og en pollen- og makrofossilprøveserie ble tatt ut midt i tufta (Tabell E i vedlegg). Det ble også tatt ut fem pollenprøver, tatt inn i transekt fra innside til utside av golvlag i mesolittisk tuft (Tabell 7). Disse fem pollenprøvene ble analysert, og alle var dessverre tomme.



Fig. 8: Bergensleitet. Foto: AO.

Tabell 7: Pollenprøveuttak ved tuft, Bergensleitet.

Prøve	Katalog	Prøveuttak fra utside mot innside av tuft
36*	63370	Utside av tuft
37*	63371	
38*	63378	
39*	63373	
40*	63374	Innside av tuft

* tom

6. Uratangen I, id. 66731

6.1. Innsamlet materiale

På Uratangen I ble det tatt inn 5 pollenprøver fra lag 6 (Fig. 9), men disse ble ikke analysert (Tabell F i vedlegg). Det ble derimot silt tre makroprøver (Tabell 8) for å finne dateringsmateriale.



Fig. 9: Pollenprøveuttak av lag 6 ved Uratangen I (5 par pollen/daterings/LOI-prøver tatt inn).

Tabell 8: Prøveuttak ved Uratangen I.

Uratangen 1			
Katalog, botanisk merking	Ark. merking	Volum før siling	Vekt, trekull
19327	Lag II ved seksjon 2	600 ml	0,5 mg
19328	Foto 1MG-3804 1. prioritert	220 ml	1,8 mg
19329	Foto 1MG-3804 2. prioritert	100 ml	0,1 mg

7. Storamyro, id. 66729

7.1. Innsamlet materiale

På Storamyro ble det tatt inn en kasseprøve fra en myr i tilknytning til utgravingsområdet (Fig. 10). Dette var for å sikre materiale som kunne reflektere avrenning fra aktiviteten på utgravingsfeltet. Torven gir også mulighet til å studere den kontinuerlige vegetasjonshistorien i nærmiljøet til boplassen. Det ble ikke prioritert å analysere botaniske prøver på denne lokaliteten.



Fig. 10: Kasseprøve tatt inn fra myr ved arkeologisk utgraving på Storamyro.

8. Oppsummering

Resultater fra analysene er hovedsakelig fra møddingen på Aurebettjødno XVII. Pollenprøven fra nedre del av lag C indikerer trolig lokal furu-dominert skog i MN, men tilstedeværelse av eik og andre løvtre. Hasselnøtter har vært sanket. Lokaliteten ser ut til å ha vært dominert av lyng, bregner og skogsurter. I øvre del av lag C, trolig en tidsperiode etter MN, skjer en overgang fra furuskog til lyngdominert vegetasjon, og soppsporen *Sordaria* kan reflektere

lokal beiteaktivitet. Pollenprøven fra lag B reflekterer tydelig en beitet lyng- og urterik vegetasjon, og reflekterer trolig en vegetasjonstype som er betydelig yngre enn MN.

Det var dessverre lite materiale både i analyserte pollen- og makrofossilprøver og undersøkelsen ga oss ingen ny kunnskap om det tidlige jordbruket på Vestlandet.

9. 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.

Fægri K (1944a) Studies on the Pleistocene of Western Norway, III, Bømlø. *Bergen Museums Årbok 1943 Naturvitenskaplig Rekke*. Nr. 8. 100 s.

Fægri K (1944b) On the introduction of agriculture in western Norway. *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar* 66 (3): 449–462, DOI: 10.1080/11035894409445688

Fægri K, Iversen J (1989) Textbook of pollen analysis. 4.ed: Fægri K, Kaland PE & Krzywinski K. John Wiley & Sons, 328 s.

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

Geel B van, 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.

Grimm EC (2011) Tilia for Windows (ver. 1.7.15).

Jensen HA (1974) *Cenococcum geophilum* in arable soil in Denmark. *Friesia* 10:300–314.

Kaland PE, Krzywinski K, Stabell B (1984) Radiocarbon-dating of transitions between marine and lacustrine sediments and their relation to the development of lakes. *Boreas* 13: 243–258.

Lid J, Lid DT (2005) *Norsk flora*. Det Norske Samlaget. Oslo. 7. utgave, red. R. Elven.

Midtbø I (1995) En vegetasjonshistorisk studie av *Cladium mariscus*-lokaliteten på Bømlo, Hordaland. Cand. Scient. oppgave i vegetasjonshistorie, Botanisk institutt, Universitetet i Bergen.

Overland A, Mehl IK (2015) Paleøkologiske analyser nær Vika lokalitet 3, ved Tjong-Løvegapet, Bømlo, Hordaland, Id 175684. Paleobotanisk rapport fra Avdeling for naturhistorie, Universitetsmuseet, Universitetet i Bergen. Rapport 7/2015.

Pals JP, van Geel B, Delfos A (1980) Paleoecological studies in the Klokkeweel bog near Hoogkarspel (Noord Holland). *Review of Palaeobotany & Palynology* 30:371–418.

Smeerdijk DG van (1989) A palaeoecological and chemical study of peat profile from the Assendelver polder (The Netherlands). *Review of Palaeobotany & Palynology* 58:231–288.

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

Troels-Smith J (1955) Characterization of unconsolidated sediments. *Danmarks Geologiske Undersøkelse*, Ser.IV, Rk. 3, no 10, 73 pp.

Richter HG, Grosser D, Heinz I, Gasson PE (eds.) (2004) IAWA list of microscopic features for softwood identification by an IAWA Committee. National Herbarium Netherlands, Leiden, The Netherlands. *IAWA Journal* 25 (1):1–70.

Stemsrud KD (1988). Trevirkets oppbygning – vedanatomi. Universitetsforlaget. ISBN: 82-13-02268-8.

Wheeler EA, Bass P, Gasson PE (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.

Inside wood:

<http://insidewood.lib.ncsu.edu/search;jsessionid=50F104802BF382F13B8121FDA0748C35?0>

Wood anatomy: <https://www.wsl.ch/land/products/dendro/species.php?code=CSAV>

10. Vedlegg

Følgende tabeller gjengir prøveuttak som ikke ble prioritert og videre analysert på lokalitetene Aurebettjødno XVII, Aurebettjødno IIb, Bergensleitet og Uratangen I.

Tabell A: Pollenprøver tatt ut fra 4,5 m langs profil, Aurebettjødno XVII.

Pollenprøveserie 3			lag
Prøve	Dybde (cm)	Katalog	
81	-5	63315	D
82	-7,5	63316	
83	-11	63317	
84	-15	63318	

Tabell B: Pollenprøveuttak, gulvlag i TN-tuft på Aurebettjødno XVII.

Pollenprøveserie 1PP1088		
Prøve	koordinater	Katalognummer
6	30x203y	63254
5	28x202y	63253
4*	29x202y	63252
3	28x204y	63251
2	27x204y	63250
1	27x204y	63249

*tatt inn ved keramikk

Tabell C: Pollen- og makrofossilprøveuttak mellom MN-mødding og TN-tuft, Aurebettjødno XVII.
Pollenprøveuttak fra 5,35 m langs profil (serie 2)

Pollenprøveserie			Lag	Makrofossilprøver			
Prøve	Dybde (cm)	Katalog		Prøve	katalog		
26	+35	63314	A: Svart/mørk brun torv. Mulig trekullholdig, lite minerogent (om noe). Ld4, evt. Ag+. Trekull i overgang til lag B. 14C-prøver i parentes. Makrofossilprøve VIII inneholdt trekull i bunnen.	XII	18896		
25	+33,5	63313		B: minerogen del. Gråere, grus-, sand-, og siltholdig	XI	18895	
24 (100)	+31	63312			X	18894	
23	+29	63311			XI	18893	
22 (99)	+27	63310			VIII	18892	
21	+25,5	63309			VII	18891	
20	+24,5	63308			VI	18890	
19 (98)	+22,5	63307			B: relativt svart, feit og organisk.	V	18889
18	+20,5	63306			C: svært steinholdig Pollenprøve 4 (liten prøve) og 5 fra samme nivå	IV	18888
17	+19	63305				III	18887
16 (97)	+17	63304	II	18886			
15	+16	63303					
14	+13	63302					
13	+10	63301					
12	+7	63300					
11	+4	63299	I	18885			
10	+1,5	63298					
9	-1,5	63297					
8	-4,5	63296					
7	-7,5	63295					
6	-10	63294					
5	-14	63293					
4	-14	63292					
3	-17	63291					
2	-19	63290					
1	-24	63289					

Tabell D: Pollen- og makrofossilprøver fra 2,70-2,80 m langs profil, Aurebettjødno IIb. Pollenprøve 86, samt makrofossilprøver er innmålt.

Pollenprøveserie 2			Lag	Makrofossilprøver	
Prøve	Dybde (cm)	Katalog		prøve	katalog
86	+20	63364	A: Grus- sand- og siltholdig torv. M30 inneholdt flint.		
85	+17	63363			
84	+15	63362		M30	18915
83	+13,5	63361			
82	+12	63360			
81	+9	63359	C: Mørk brun, sandholdig silt m. stein.	M29	18914
80	+6	63358			
79	+3	63357			
78	+1,5	63356		M28	18913
77	-1,5	63355			
76	-4	63354			
75	-6	63353	D: Lys grå silt og stein.	M27	18912
74	-8	63352			
73	-12	63351		M26	18911
72	-16	53350			
71	-28	63349	E: Leir- og siltholdig.	M25	18910
70	-31	63348			

Tabell E: Bergensleitet, profil 1, tatt inn ved ca. 1 m langs profil.

Pollenprøver			Makrofossil-prøver		lag
Prøve	Dybde	Katalog	Prøve	Katalog	
35	+18,5	63248			torv
34	+14,5	62684	M15	19871	B1: rødbrun steinholdig silt. Ag2, Ggmin/maj1, Gs+, Ga+, Ld1-, røtter +++. Etter tuft
33	+12,5	62683			
32	+11	62682			
31	+8,5	62681	M14	19870	B3: rødbrun steinholdig silt m. trekull. Ag2-, Ggmin/maj1, Gs+, Ga+, Ld1-, trekull+, røtter +. Etter tuft
30	+4	62680	M13	19869	
29	+2	62679	M12	19868	
28	-0,5	62678			
27	-3	62677	M11	19867	
26	-5	62676	M10	19866	
25	-7	62675			
24	-9,5	62674	M9	19865	
23	-11	62673			
22	-13,5	62672	M8	19864	
21	-16	62671			
20*	-18	62670			C2: svart, noe feit og organisk, silt-, sand- og steinholdig. Ld+, Ag1, Ggmin2, Ga1, Gs+. M6 består av aur. Tolket som tuftgolv
19	-20	62669	M7	19863	
18	-21	62668			
17	-23	62667			
16	-26	62666	M6	19862	
15	-28	62665	M5	19861	
14	-30	62664			
13	-33,5	62663	M4	19860	
12	-35,5	62662			
11	-38	62661			
10	-39,5	62660			

9	-42	62659	M3	19859	C1: Steinholdig og sandig, relativt lik C2 men våtere. Trekullholdig. Ag1, Ggmin2, Gs+, Ga1, Ld+.	
8	-44	62658				
7	-47	62657	M2	19858		
6	-51	62656				
5	-53,5	62655	M1	19857		
4	-54,5	62654				
3	-56	62653				
2	-60	62652				E: tatt inn ved ca. 0,20 m langs profil. Trolig under tuft. Leir- og siltholdig.
1	-62,5	62651				

*Pollenprøve 20 er tatt inn 2 cm til høyre

Tabell F: Prøveuttak ved Uratangen I.

Pollenprøver, ved 2,55 m			Lag	Evt. dateringsprøve ved ca. 2,60 m
Prøve	Dybde (cm)	Katalog		
91	-13	63369	6: grus og sand, noe organisk.	96
90	-19	63368		95
89	-25	63367		94
88	-31	63366		93
87	-37	63365		92