

(A) = Åpen, kan bestilles fra Universitetet i Stavanger / Arkeologisk museum

(B) = Begrenset distribusjon

(C) = Kan ikke utleveres



Naturvitenskaplige undersøkelser av dyrkningslag på Myklebust

Myklebust, gnr. 3, Sola kommune, Rogaland

Anette Overland

Prosjektnummer: PR-10156
AM nat.vit. lab. nr.: 2010/01
Journalnummer: 2007/10637

Dato: 7.7.2012
Sidetall: 21 + 2 vedlegg
Opplag: 15

Oppdragsgiver: Jåsund utviklingsselskap AS

Stikkord: pollenanalyse, dyrkningsprofiler, rydningsrøys, dyrkning, beite, slått, lynghei



Universitetet
i Stavanger

Arkeologisk museum

Oppdragsrapport 2012/15
Universitetet i Stavanger,
Arkeologisk museum,
Avdeling for fornminnevern

Utgiver:
Universitetet i Stavanger
Arkeologisk museum
4002 STAVANGER
Tel.: 51 83 31 00
Fax: 51 84 61 99
E-post: post-am@uis.no

Stavanger 2012

Naturvitenskaplige undersøkelser av dyrkningslag på Myklebust

Myklebust, gnr. 3, Sola kommune, Rogaland

Anette Overland



Universitetet
i Stavanger

Arkeologisk museum

Universitetet i Stavanger Arkeologisk museum OPPDRAKS RAPPORT	RAPPORTNUMMER 2012/15
Universitetet i Stavanger Arkeologisk museum, 4036 Stavanger Telefon: 51832600, fax: 51832699, e-post: post-am@uis.no	TILGANG: Begrenset distribusjon
RAPPORT TITTEL Naturvitenskaplige undersøkelser av dyrkningslag på Myklebust Myklebust, gnr. 3, Sola kommune, Rogaland	SIDETALL: 21 sider + 2 vedlegg OPPLAG: 15 DATO: 7.7.2012
Prosjektnr.: PR-10156, Journalnr.2007/10637, Nat. Vit lab. Prosjekt nr.: 2010/01 SAKSBEHANDLER: FORFATTER(AR): Anette Overland	

OPPDRAKSGIVER: Jåsund utviklingsselskap AS	OPPDRAKSGIVERS REF.
REFERAT I sammenheng med arkeologiske utgravinger på Myklebust, gnr. 3 i forkant av boligbygging, ble det utført pollenanalyser fra to åkerprofiler, på felt 7 og 10. I alt 16 pollenprøver ble analysert. Dyrkningslagene på felt 7 viser utvikling fra åpent gressdominert landskap med noe skogsvegetasjon (or og bjørk) og dyrkningsaktivitet, til et helt åpent landskap, også dominert av gress og preget av beiteaktivitet og dyrkning. Ved felt 10 viser pollenanalysene et åpent gressdominert landskap med beite og dyrkning, med en gradvis økning i dyrkningsaktivitet oppover i pollenprofilen, samtidig med en økning i regionale lyngheier. Mot toppen av profilen kommer det inn slåtteinndikatorer.	
STIKKORD	
pollenanalyse	lynghei
dyrkningsprofiler	
rydningsrøyser	
dyrkning	
beite	
slått	

Oppdragsrapport 2012/15
Universitetet i Stavanger,
Arkeologisk museum,
Avdeling for fornminnevern

Utgiver:
Universitetet i Stavanger
Arkeologisk museum
4002 STAVANGER
Tel.: 51 83 31 00
Fax: 51 84 61 99
E-post: post-am@uis.no

Stavanger 2012

Naturvitenskaplige undersøkelser av dyrkningslag på Myklebust

Myklebust gnr. 3, Sola kommune, Rogaland

Innledning:	1
Bakgrunn:	2
Uttak av naturvitenskaplige prøver:	2
Metode:	7
Resultat og tolkning:	8
Diskusjon og konklusjon:	17
Referanser:	19

Innledning

Etter at det ble gitt dispensasjon fra kulturminneloven § 8 1. ledd, i sammenheng med boligutbygging på Myklebust, gnr 3, ble det foretatt arkeologisk utgraving gjennomført av Arkeologisk museum i Stavanger (jfr. Prosjektplan; Dahl in prep.). I denne forbindelse ble det tatt inn pollen- og makrofossilprøver fra to dyrkingsprofiler på felt 10 og felt 7. Denne rapporten presenterer de pollenanalytiske resultatene fra disse to dyrkingsprofilene. Pollenanalysene vil kunne belyse noen av de vegetasjonshistoriske problemstillinger som var aktuelle i forbindelse med den arkeologiske undersøkelsen, blant annet hvilke jordbruk som er blitt drevet i tilknytning til bosetningssporene som er påvist ved feltene; hvilken næringsøkonomi befolkningen har hatt i ulike tider; og hvilke endringer i kulturmiljø og ressursbruk som skjer i forhistorisk tid (jfr. Prosjektplan).

Gården Myklebust ligger i nordvestre del av Tanangerhalvøya i Sola kommune. Området grenser til Nordsjøen i vest og Hafrsfjord i øst. Vestre del av planområdet består av hellende og småkupert terreng, stedvis bart eller dekket av lynghei, mens østre del av planområdet ligger i jordbrukslandskap (Fig. 1).



Fig. 1: Foto over planområdet på Myklebust mot vest-nordvest, med Nordsjøen i bakgrunnen. Foto: Espen Torp (Birdy Photographs), bearbeidet av Theo Gil Bell.

Bakgrunn

På 1970- og 80-tallet ble det i sammenheng med strandlinje-rekonstruksjoner tatt ut borekjerner fra Storamyrløkken og Kvitamyrløkken like sørøst for omsøkt område (Prøsch-Danielsen 2006; Thomsen, upublisert). Storamyrløkken (22 moh.) hadde ikke marine avsetninger fra seneglasial tid eller senere. Kvitamyrløkken (12 moh.) som har en skjernet beliggenhet to kilometer øst for Storamyrløkken, ble transgredert i slutten av istida men ble ikke påvirket av Tapes-transgresjonen i postglasial tid. Dateringen av lyngheietablering i Kvitamyrløkken er usikker, mens Storamyrløkken gir dateringen 817–572 f. Kr. (jfr. Prosjektplan), noe som er sammenlignbart med dateringene ved Sola flyplass (Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a). En sammenstilling av en rekke vegetasjonshistoriske data fra lokaliteter på Nord-Jæren og i Boknafjordområdet gir hovedtrenden i avskogningsprosessen og lyngheidannelsen i regionen, en prosess som startet 2500–2200 f. Kr., og ble intensert 1900–1400 f. Kr. (Prøsch-Danielsen & Simonsen 2000a, b). I løpet av førromersk jernalder var lyngheiene etablert langs hele kyststripa.

Uttak av naturvitenskaplige prøver

Pollen- og makrofossilprøver ble tatt ut fra to dyrkingsprofiler på felt 7 (Fig. 2 og 3, Tabell 1) og felt 10 (Fig. 2 og 4, Tabell 2). Felt 7 ligger i en sørvendt helning sørøst i planområdet, ned mot Storamyrløkken. Felt 10 ligger lenger vest, nordvest for Hus I og II. Pollenprofilene fra felt 7 og felt 10 ligger ca. 260 m fra hverandre.

Feltarbeidet ble gjennomført av Paula Utigard Sandvik.

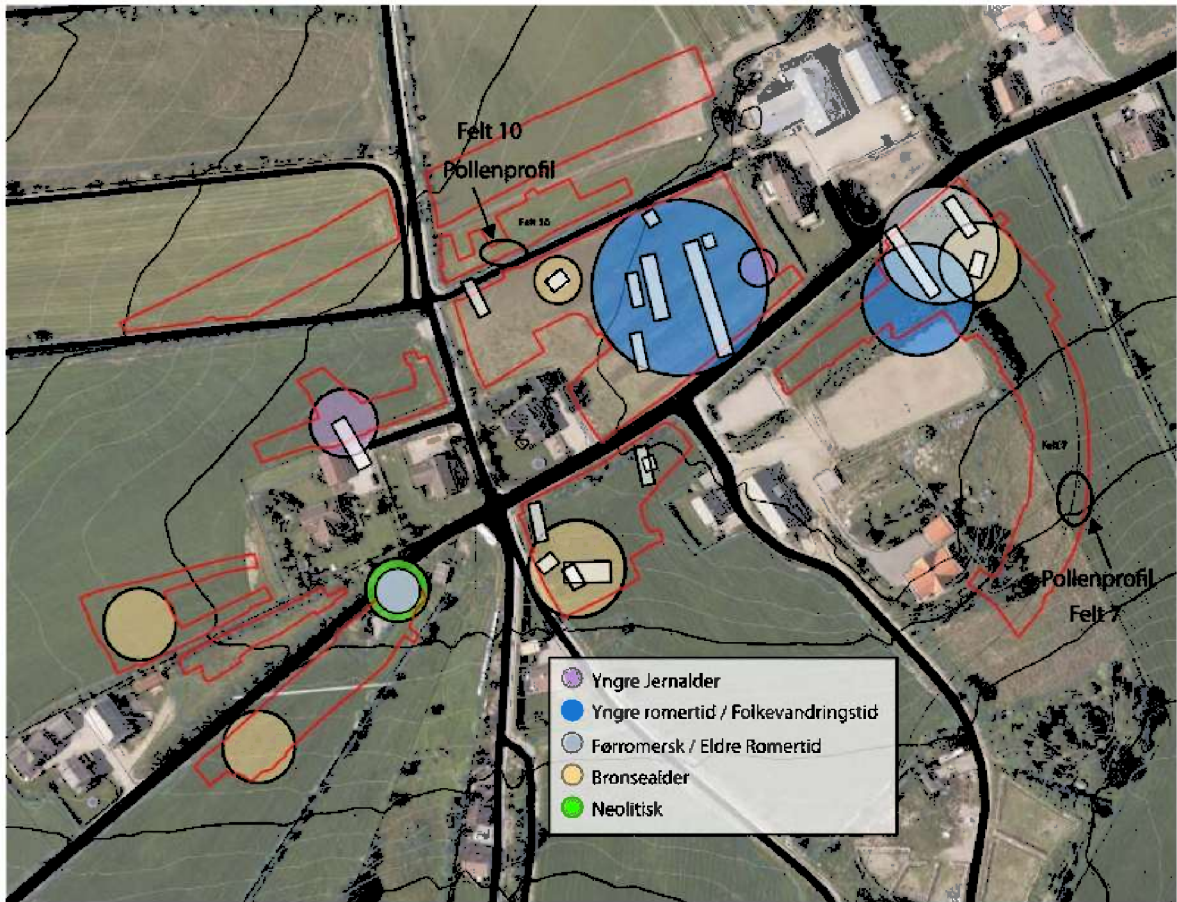


Fig. 2: Foto som viser felt 7 og felt 10. Området der pollenprøver ble tatt ut er avmerket.
Figur: Theo Gil Bell.

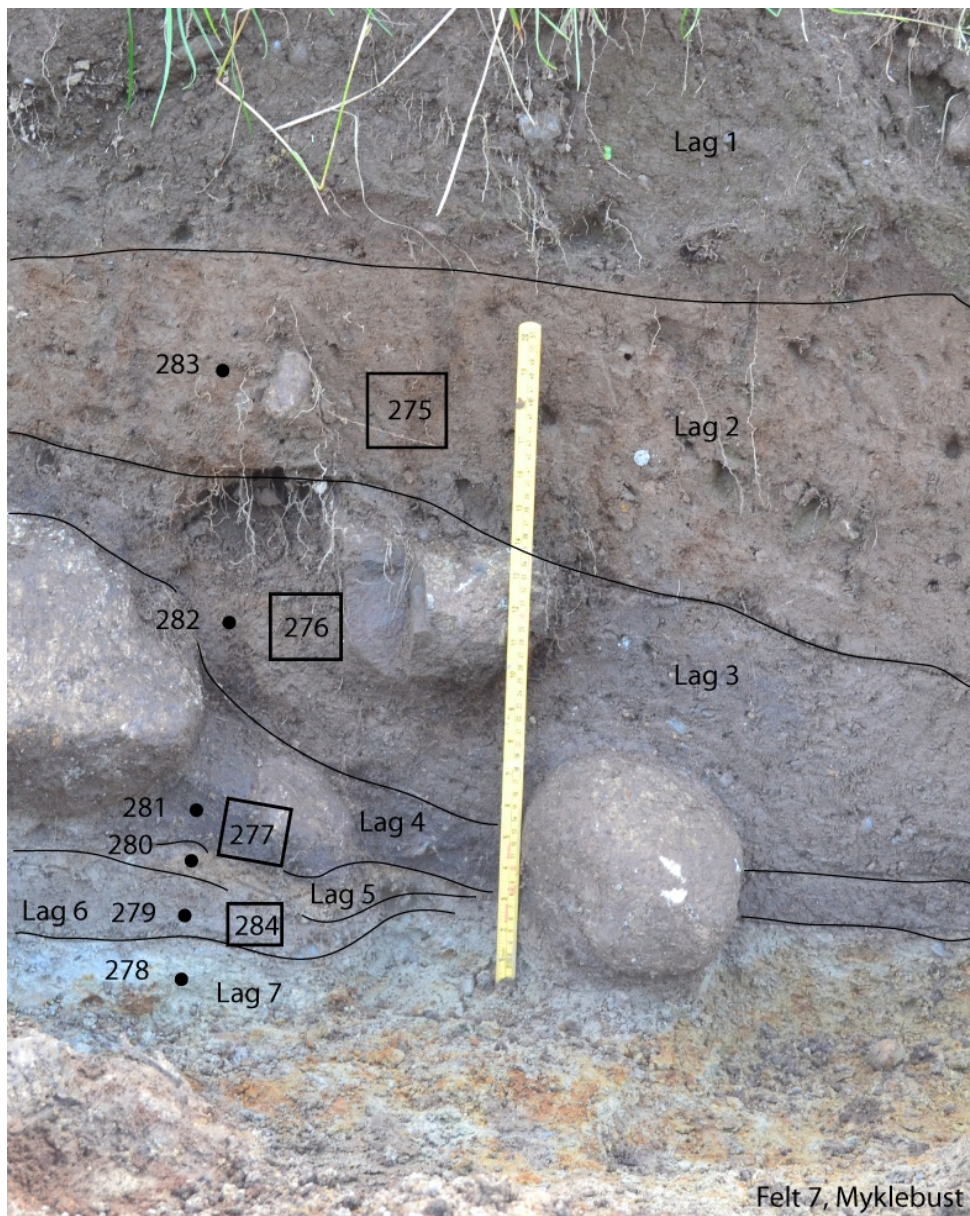


Fig. 3: Dyrkingslag ved rydningsrøys, felt 7, med uttak av pollenprøver og makrofossilprøver avmerket. Original profiltegnning er vedlagt (vedlegg 1). Fotogrunnlag: Theo Gil Bell.

Tabell 1: Pollen- og makrofossilprøver tatt inn fra dyrkingslag ved rydningsrøys, felt 7.

Pollenprøver 2010/01-	Dybde (m.o.h.)	Lag	Lagbeskrivelse	Makrofossil- prøver 2010/01-	Dybde (m.o.h.)
283	34,43	2	Grå oransje/brun silt og sandholdig humus, spettet med oransje/brun utfellingsflekker.	275	34,34– 34,43
282	34,24	3	Lys grå silt og sandholdig humus. Mer minerogen enn lag 2. Innslag av trekullbiter.	276	34,22– 34,27
281	34,12	4	Mørk grå/svart løst sammensatt, fet, siltholdig humus med trekullbiter. Røysfyll.	277	34,09– 34,14
280	34,07	5	Lys oransje/brun, elastisk, siltholdig sandlinse.		
279	34,04	6	Lys gråbrun, løst sammensatt siltholdig sand med trekullbiter.	284	34,02– 34,05
278	34,00	7	Lys grå silt- og sandholdig leire.		

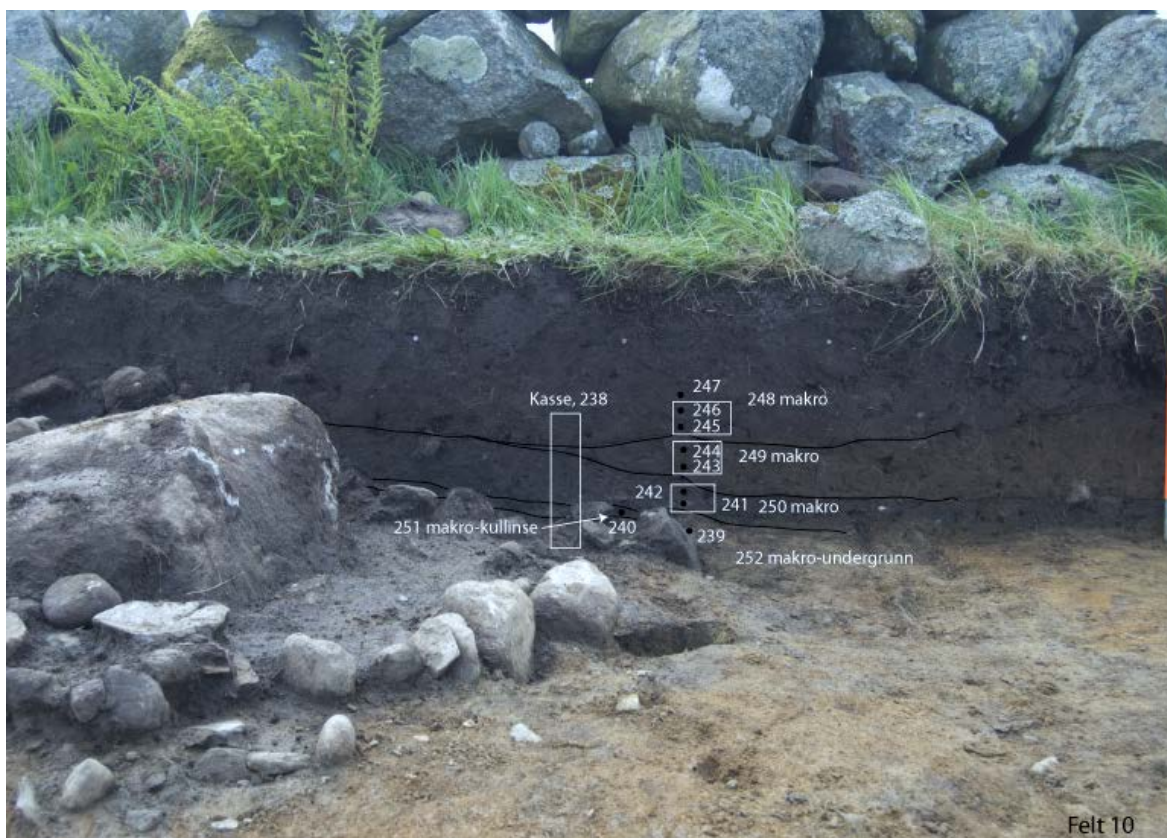


Fig. 4: Dyrkingslag ved rydningsrøys, felt 10, med uttak av pollenprøver og makrofossilprøver avmerket. Original profiltegning er vedlagt (vedlegg 2). Fotogrunnlag: Theo Gil Bell.

Tabell 2: Pollen- og makrofossilprøver tatt inn fra dyrkingslag ved rydningsrøys, felt 10.

Pollenprøver 2010/01-	Dybde (m.o.h.)	Lag	Lagbeskrivelse	Makrofossil -prøver 2010/01-	Dybde (m.o.h.)
247	37,96		Moderne dyrkingslag. Matjord.	248	37,94– 37,85
246	37,92				
245	37,86				
244	37,81	1	Brun sandholdig humus, med en del silt. Heterogen dyrkingslag uten stein. Mulig forhistorisk.	249	37,83– 37,74
243	37,76				
242	37,71	2	Mørk gråbrun, siltholdig humus, med en del sand. Trekullholdig.	250	37,72– 37,67
241	37,69				
240	37,67	3	Mørkere gråbrun, siltholdig humus, med en del sand. Synlige trekullbiter	251	?
239	37,57		Naturlig undergrunn. Gul/oransje siltholdig fin sand.	252	?

Metode

Analyse av pollenprøver

I alt 15 pollenprøver, seks pollenprøver fra felt 7, og ni fra felt 10, ble preparert til pollenanalyse av forskningstekniker Tamara Virnovskaia. Det ble tatt ut 1 cm³ materiale til preparering fra hver pollenprøve, som hver ble tilsatt 2 *Lycopodium*-tabeletter (batch Nr. 483216) for å muliggjøre beregning av pollenkonsentrasjon (Stockmarr 1971). Pollenprøvene ble preparert etter prosedyrene beskrevet i Fægri & Iversen (1989) der pollenet konsentreres ved å bruke KOH for å fjerne humussyrer; kald HF i to døgn for å fjerne uorganiske partikler; og acetolyse for å fjerne cellulose. Prøvene ble deretter farget med fargestoffet fuksin og tilsatt glyserol. Pollenprøvene ble talt med et Zeiss mikroskop med fasekontrast og objektiv med 63× forstørrelse (total forstørrelse: 12,5×63).

Pollen- og sporebestemmelsene er basert på nøkkelen i Fægri & Iversen (1989) og sammenligninger med moderne referansemateriale ved Arkeologisk museum. Avvik fra nøkkelen i Fægri & Iversen (1989) er pollenkorn av markjordbær (*Fragaria vesca*), myrhatt (*Comarum palustre*) og mure (*Potentilla* spp.), som er samlet i *Potentilla*-type. Tilsvarende er *Trifolium* ssp. fra nøkkelen i Fægri & Iversen (1989) delt inn i *Trifolium repens*-type (hvitkløver) og *T. pratense*-type (rødkløver) etter Odgaard (1994). Kornpollen ble bestemt ut fra Beug (2004) og Fægri & Iversen (1989). Gruppen "Coryloid" representerer pollenkorn fra bjørk (*Betula*), hassel (*Corylus*) eller pors (*Myrica*) som på grunn av dårlig oppbevaring ikke kunne skilles til pollen-type. Alger er bestemt ut fra bestemmingsnøkler i Bourrely (1966) og Parra Barrientos (1979). Soppsporene *Sordariaceae* type 55A er bestemt ut fra van Geel *et al.* (2003), og Gelasinospora ut fra van Geel (1978). Uidentifiserte, korroderte pollenkorn ble registrert i egen gruppe (varia), og trekullstøv over 5µ ble talt. Nomenklaturen for høyere planter følger Lid & Lid (2005).

Resultatene av pollenanalysene er fremstilt som histogram i prosentdiagram. Grunnlaget for beregning av prosentdiagrammet er pollensummen (ΣP), som er summen av terrestriske pollentyper (inkludert uidentifiserte pollen). Prosentverdiene for sporer, alger og trekull er beregnet ut fra pollensummen + forekomsten av den aktuelle fossiltypen. Kalkuleringer av prosentverdier og grafisk fremstilling av pollendataene er gjort ved bruk av programmet Tilia version 1.7.16 (Grimm, Copyright 1991-2011), mens pollendiagrammene er modifisert i Adobe Illustrater CS 15.1.0. Diagrammet er oppstilt innenfor grupperingene trær, busker (B), dvergbusker (DB), urter, sporeplanter, trekull, sopp og alger. Diagrammet angir også laget pollenprøvene er hentet fra og naturvitenskaplig prøvenummer.

Resultat og tolkning

Dyrkingsprofil på felt 7, rydningsrøys

En av pollenprøvene fra felt 7 var tom for pollen (2010/01-278) og bortimot tom for bregnesporer (Tabell 3). Denne pollenprøven er tatt inn fra under dyrkingslagene, fra den silt- og sandholdige leiren (lag 7) som trolig er morenemateriale. Det er mulig at dette morenematerialet opprinnelig ikke inneholdt pollen.

De to neste pollenprøvene, fra lag 6 (2010/01-279) og lag 5 (2010/01-280), er også tolket utenfor pollenprosentkalkuleringen. Bakgrunnen for dette er de svært høye verdiene av bregnesporer (*Polypodiaceae*), som antyder at den originale pollensammensetningen i høy grad er borte (Havinga 1971) og en relativ stor andel ubestemte pollen (varia), og lav pollensum. I tillegg er en stor del av pollenet bestemt til gruppen Coryloid, som er en samlegruppe for ubestemte triporate pollenkorner, som *Betula* (bjørk), *Corylus* (hassel) og *Myrica* (pors), som på grunn av dårlig forfatning ikke kunne skilles til pollen-type. Disse to pollenprøvene gir dermed et dårlig utgangspunkt for tolkning av vegetasjonen på stedet, men de kan allikevel gi en pekepinn. Prøvene inneholder pollenkorner av treslagene *Corylus* (hassel), *Alnus* (or), *Quercus* (eik), *Betula* (bjørk), *Tilia* (lind) og *Sorbus* (rogn); se Tabell 3. Av urter ble kun *Poaceae* (gress) og *Epilobium* (mjølke, geitrams) registrert. Lag 6 ble i felt tolket som avsatt før røysrelatert aktivitet, og pollenprøvene fra lag 6 og lag 5 kan indikere lokal pionerskogsvegetasjon i tilknytning til rydning. Pollen fra de eldste skogsfasene kan være forsvunnet gjennom korrosjon (oksidasjon og biologisk nedbrytning; Havinga 1971), slik at det er den yngste skogsfasen før forsegling av laget som er igjen i pollenprøven. Med noe usikkerhet kan lag 6 og lag 5 reflektere en lokal lysåpen hassel- og oreskog, der også eik og lind kan ha vært tilstede. Trekullet antyder bruk av ild i området. Pollenkorner av *Epilobium* kan være geitrams, som trives i bråter (Lid & Lid 2005).

Tabell 3: Pollentellinger fra tre av pollenprøvene fra dyrkingsprofilen på felt 7, som ikke ble tatt med i kalkuleringen av pollenprosenten.

Lagnummer	7	6	5
Pollenprøve lab. ref.	2010/01-278	2010/01-279	2010/01-280
Lycopodium tilsatt	37166	37166	37166
Lycopodium talt	80	29	27
Volum (cm ³)	1	1	1
Alnus (or)		32	23
Betula (bjørk)		3	6
Corylus (hassel)		72	31
Quercus (eik)		3	7
Sorbus (rogn)		1	
Tilia (lind)			1
Coryloid		13	34
Epilobium (mjølke, geitrams)			1
Poaceae (gress)		5	5
Varia		25	19
Pollensum	0	154	127
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (fugleteig)	1	3	1
<i>Polypodiaceae</i> (bregner)	1	354	344
<i>Polypodium</i> (sisselrot)		3	6
Trekull	57	42	36

Lag 4:

En pollenprøve (2010/01-281) ble analysert (Fig. 5). Denne prøven er karakterisert ved 47 % treslagspollen, hovedsaklig bestående av 20 % *Alnus* (or), 11 % *Corylus* (hassel), og 10 % *Betula* (bjørk). Andelen urter er 45 %, hovedsakelig *Poaceae* (gress) med 42 %. Andelen dvergbusker (lyng) er 0,4 %. Beiteindikatorer er heller dårlig representert, som *Plantago lanceolata* (smalkjempe) (jfr. Behre 1981) med 0,5 %, og *Rumex sect. acetosa* (engsyre) og *Ranunculus acris*-type (engsoleie) med 0,6 %. *Hordeum* (bygg) er registrert med et pollenkorn, og det er ikke registrert typiske åkerindikatorer. Ubestemte pollenkorn (varia) oppnår 8 %, og både bregnesporer og trekull er 5 %.

Dette laget ble i felt tolket som røysfyll. Laget reflekterer et åpent landskap lokalt, trolig dominert av beitemark. Regionalt har skogen vært dominert av pionertreslagene or, hassel og bjørk. Det var ikke utviklet lyngheier lokalt. Funn av kornpollen tyder på at det var dyrking i området.

Lag 3:

En pollenprøve (2010/01-282) ble analysert (Fig. 5). Denne prøven er karakterisert ved 11 % treslagspollen, hovedsakelig 5 % *Alnus* (or), 2 % *Corylus* (hassel), og 2 % *Betula* (bjørk), og en andel urter på 83 %, der *Poaceae* (gress) utgjør 63 %. Andelen dvergbusker (lyng) er under 1 %. Beiteindikatorer er bra representert, med over 4 % *Plantago lanceolata* (smalkjempe), over 2 % *Rumex sect. acetosa* (engsyre) og ca. 4 % *Ranunculus acris*-type (engsoleie). *Trifolium repens*-type (hvitkløver) og *T. pratense*-type (rødkløver) oppnår lavere verdier. *Hordeum* (bygg) har 1 %, og åkerindikatorer som *Brassicaceae* (korsblomster), *Chenopodiaceae* (melder) og *Spergula arvensis* (linbendel) er registrert. Ubestemte pollenkorner (varia) og bregnesporer er 5 %, og trekull er 22 %.

Lag 3 reflekterer et helt åpent landskap, trolig dominert av beitemark (evt. slåtteeng), men funn av kornpollen og ugressarter tyder også på at det var korndyrking lokalt. Det var ikke utviklet lyngheier lokalt.

Lag 2:

En pollenprøve (2010/01-283) ble analysert (Fig. 5). Denne prøven er karakterisert ved ca. 10 % treslagspollen, hovedsakelig *Alnus* (or), og ca. 84 % urter der *Poaceae* (gress) utgjør 67 % og *Cyperaceae* (halvgress/starr) 7 %. *Calluna* (røsslyng) oppnår 1 %. Beiteindikatorer som *Plantago lanceolata* (smalkjempe), *Rumex sect. acetosa* (engsyre), *Ranunculus acris*-type (engsoleie) og *Trifolium repens*-type (hvitkløver) er registrert, og åkerindikatorer som *Chenopodiaceae* (melder), *Polygonum persicaria*-type (hønsegras), *Spergula arvensis* (linbendel) og *Urtica* (nesle). *Hordeum* (bygg) og ubestemt kornpollen (Cerealia) oppnår til sammen over 1 %. Andelen ubestemte pollen (varia) er 6 %, bregnesporer er 8 %, og trekull er 58 %.

Lag 2 er trolig avsatt i et helt åpent landskap dominert av beitemark (evt. slåtteeng) og åker. Det er også svært lite lyngheier lokalt. Den relativt store mengden trekull kommer trolig fra åkeraktivitet, evt. avsviing av grasmark.

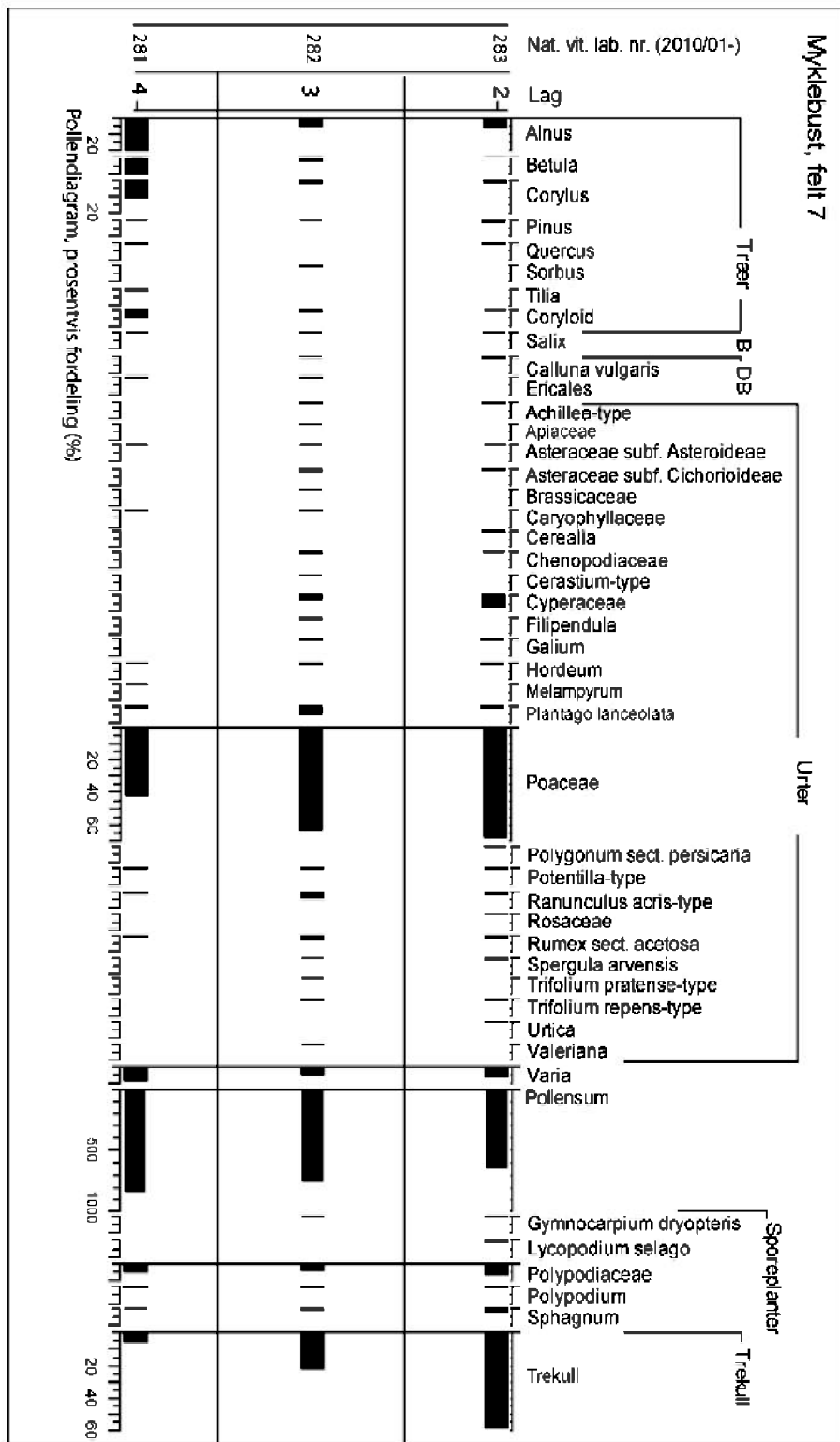


Fig. 5: Pollendiagram fra felt 7

Dyrkingsprofil på felt 10, rydningsrøys

I alt 9 pollenprøver ble analysert fra dyrkingslag på felt 10. Av disse er en pollenprøve (2010/01-239) holdt utenfor kalkuleringen av pollenprosjenter da en pollensum på 31 gir et dårlig utgangspunkt for tolkning av vegetasjonen på stedet (Tabell 4). Denne pollenprøven inneholdt pollenkorn av treslagene *Corylus* (hassel), *Alnus* (or), *Betula* (bjørk), *Ulmus* (alm) og *Tilia* (lind). Av urter var *Poaceae* (gress), *Galium* (maure), *Plantago lanceolata* (smalkjempe), *Rumex sect. acetosa* (engsyre/småsyre) og *Succisa* (blåknapp) registrert, i tillegg til bregner og en del trekull. Dette tyder på et relativt åpent landskap, preget av beite, med noe tre og buskvegetasjon. Høye trekulltellingene kan tyde på avsviing av vegetasjon.

Tabell 4: Pollentelling fra en av pollenprøvene fra dyrkingsprofilen på felt 10. Denne ble ikke tatt med i kalkuleringen av pollenprosjenter.

Lag	Naturlig undergrunn
Pollenprøve lab. ref.	2010/01-239
Lycopodium tilsatt	37166
Lycopodium talt	74
Volum (cm ³)	1
<i>Alnus</i> (or)	6
<i>Betula</i> (bjørk)	1
<i>Corylus</i> (hassel)	8
<i>Ulmus</i> (alm)	1
<i>Tilia</i> (lind)	1
Coryloid	1
<i>Galium</i> (maure)	1
<i>Plantago lanceolata</i> (smalkjempe)	1
<i>Poaceae</i> (gress)	9
<i>Rumex sect. acetosa</i> (engsyre)	1
<i>Succisa</i> (blåknapp)	1
Pollensum	31
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (fugleteig)	1
<i>Polypodiaceae</i> (bregner)	83
<i>Polypodium</i> (sisselrot)	2
Trekull	219

Lag 3:

En pollenprøve (2010/01-240) ble analysert (Fig. 6). Andelen treslagspollen er 21 %, hovedsakelig 11 % *Betula* (bjørk), 7 % *Corylus* (hassel), og 2 % *Alnus* (or). Urter har 68 %, hovedsakelig 43 % *Poaceae* (gress), 7 % *Plantago lanceolata* (smalkjempe), 4 % *Ranunculus acris* (engsoleie), og 3 % *Rumex sect. acetosa* (engsyre/småsyre). Også beiteindikatoren *Trifolium repens*-type (hvitkløver) er registrert. *Hordeum* (bygg) og Cerealia (ubestemt kornpollen) er registrert (til sammen 1,2 %), i tillegg til åkerindikatorerne *Artemisia* (burot) og *Spergula arvensis* (linbendel). Det er 52 % bregnesporer, og trekullverdien er over 99 %.

Pollenprøven reflekterer en helt åpen gressdominert vegetasjonstype, som trolig ble beitet. Det er sannsynligvis åkeraktivitet i nærheten. Treslag representert i området var hovedsakelig bjørk og hassel. Under feltarbeid ble lag 3 tolket som å være relatert til rydning med ild, tidligere eller samtidig med bruken av røysa. Denne tolkningen kan støttes av de botaniske analysene, ved at pollenprøven hadde maksimumsverdi av trekull, landskapet var åpent og gressdominert, og det var åkeraktivitet i nærheten.

Lag 2:

To pollenprøver (2010/01-241 og 2010/01-242) ble analysert (Fig. 6). Disse er karakterisert ved 8–9 % treslagspollen, bestående av 4 % *Corylus* (hassel), 2 % *Alnus* (or) og 1–2 % *Betula* (bjørk). Andelen urter er 87–89 %, der *Poaceae* (gress) utgjør 64 %. Beiteindikatorer er bra representert, med 11–12 % *Plantago lanceolata* (smalkjempe), 2–3 % *Ranunculus acris* (engsoleie), og 4–5 % *Rumex sect. acetosa* (eng/småsyre). *Trifolium repens*-type (hvitkløver) og *T. pratense*-type (rødkløver) er tilstede. *Hordeum* (bygg) oppnår 1,4 % i den øverste prøven, og Cerealia (ubestemt kornpollen) er registrert i den nederste prøven. Åkerindikatoren *Artemisia* (burot) er registrert i begge prøvene, og i øverste prøven er også *Brassicaceae* (korsblomster), *Chenopodiaceae* (melder), *Galeopsis*-type (då), *Rumex acetosella* (småsyre) og *Spergula arvensis* (linbendel) registrert. Det er 10–25 % bregnesporer og 75–92 % trekull, begge med fallende verdier oppover i profilen.

Lag 2 ble i felt tolket som å være samtidig med eller fra like etter etablering av røysa, og det var i felt usikkert om laget var relatert til dyrking eller beite. Pollenprøvene reflekterer et helt åpent landskap, med en gressdominert vegetasjonstype lokalt, som trolig ble beitet. Omfanget av åkeraktivitet i nærheten og/eller på lokaliteten øker oppover i laget, i og med at mangfoldet av pollentyper som relateres til dyrkningsaktivitet øker. Det er mulig at lokaliteten ble dyrket og beitet vekselvis.

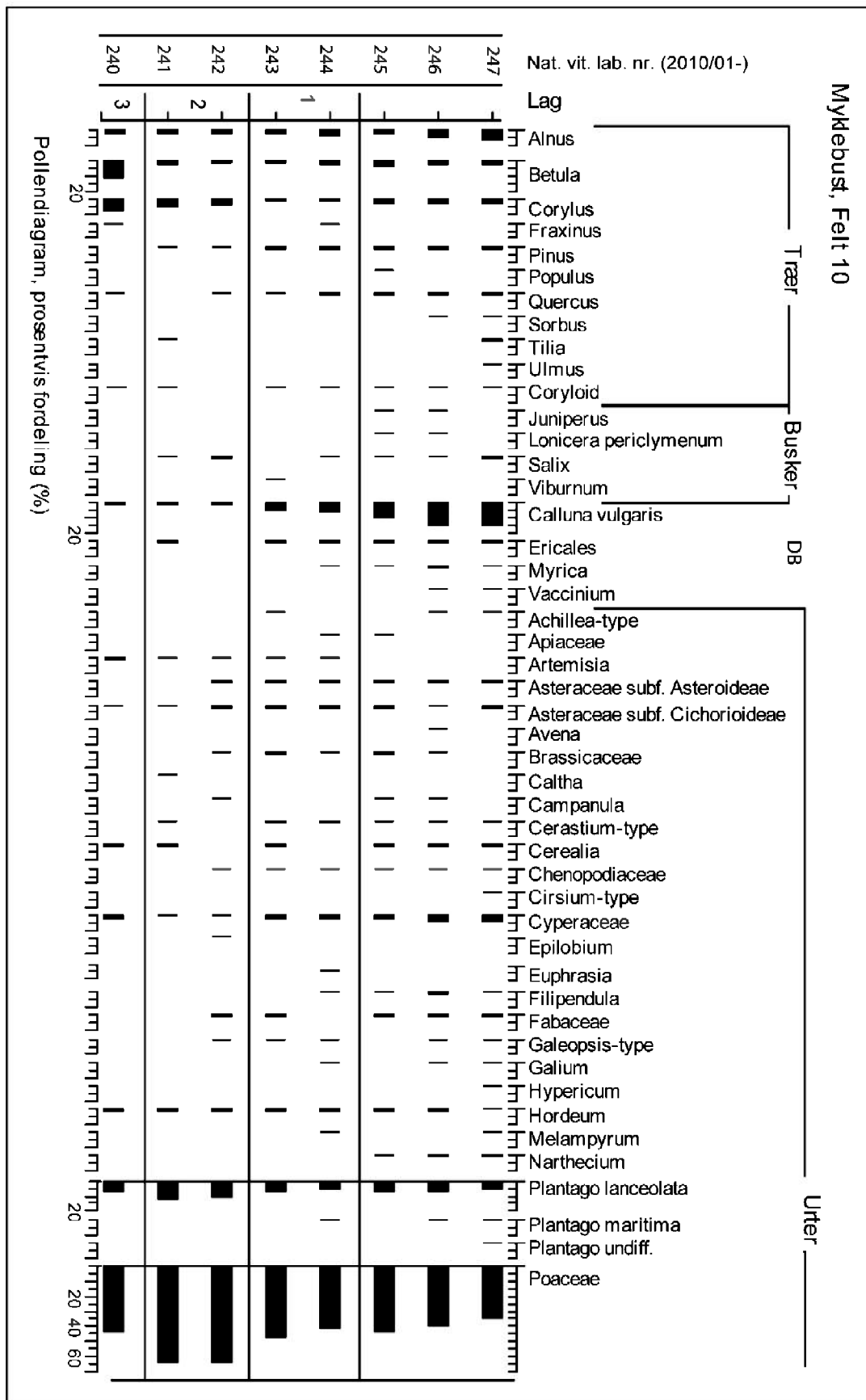


Fig. 6: Pollendiagram fra felt 10.

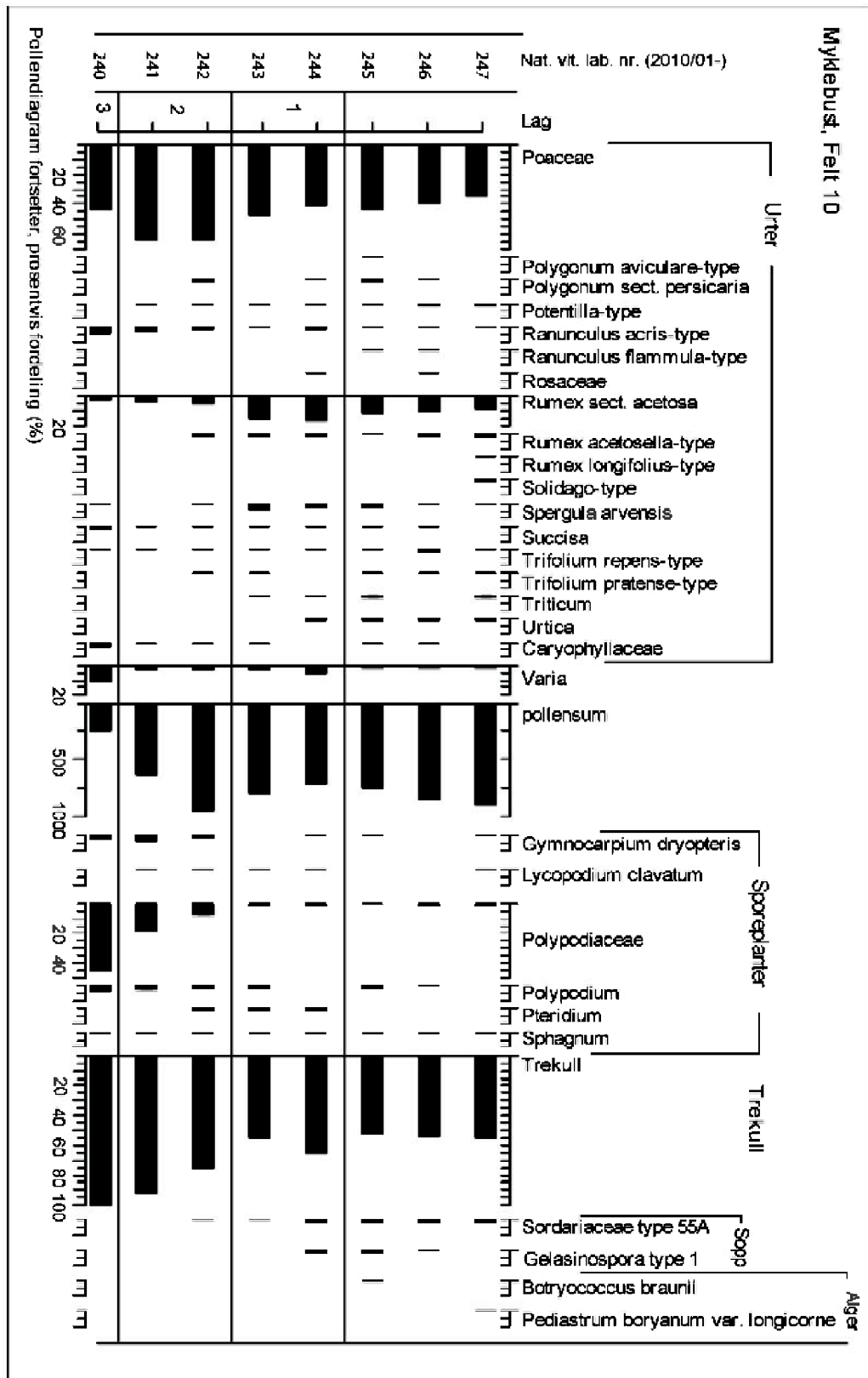


Fig. 6 fortsetter: Pollendiagram fra felt 10.

Lag 1:

To pollenprøver (2010/01-243 og 2010/01-244) ble analysert (Fig. 6). Prøvene er karakterisert ved 8–9 % treslagspollen, 4–6 % dvergbusker og 80–87 % urter. Treslagspollenet består hovedsakelig av *Alnus* (or) med 2–4 %, *Betula* (bjørk) med 1–2 %, og *Pinus* (furu) med 1 %. *Poaceae* (gress) reduseres til 41–47 %, og også beiteindikatorene *Ranunculus acris* (engsoleie) og *Plantago lanceolata* (smalkjempe) reduseres til henholdsvis 1- og 5–7 %, mens *Rumex sect. acetosa* (engsyre/småsyre) øker til 15–16 %. *Trifolium repens*-type (hvitkløver) og *T. pratense*-type (rødkløver) er registrert. *Hordeum* (bygg) oppnår ca. 2 %, *Cerealia* (ubestemt kornpollen) er registrert, og *Triticum* (hvete) kommer inn. En rekke åkerindikatorer er representert, som *Artemisia* (burot), *Brassicaceae* (korsblomster; 2 %), *Cerastium*-type (storarve-type), *Chenopodiaceae* (melder), *Galeopsis*-type (då), *Polygonum persicaria*-type (hønsegras), *Rumex acetosella*-type (småsyre), *Spergula arvensis* (linbendel; 3–4 %) og *Urtica* (nesle). *Euphrasia* (øyentrøst), *Galium* (maure) og *Achillea*-type (ryllik), som kan indikere slått, er alle representert. Den møkkindikerende soppsporen *Sordariaceae* oppnår over 1 %, og det er 55–66 % trekull.

Lokaliteten er helt åpen, og trolig i økende grad preget av dyrkingsaktivitet. *Triticum* (hvete) registreres for første gang. Laget har ellers et relativt stort mangfold av åkerindikatorer og maksimumsverdi av åkerugresset linbendel. Pollentypen *Rumex sect. acetosa*, som innbefatter åkerugresset småsyre, har også en kraftig økning. *Euphrasia* (øyentrøst), *Achillea*-type (ryllik) og *Galium* (maure) kan være assosiert med slått (Hjelle 1999a). Dvergbuskene (røsslyng) øker i dette laget, noe som kan representere regionale lynghieier og/eller bruk av gjødsel på stedet. De regionale treslagene er best representert ved or, som kan indikere fuktige forhold. Furupollenet, som i stor grad var knust, øker noe og kan indikere at pollenkildeområdet øker. Furupollenet kan ha blitt knust gjennom bearbeiding av jordsmonnet under åkeraktivitet. Lag 1 ble i felt tolket som å representere senere tids dyrking, i og med at laget ligger under den moderne dyrkingsjorden. De botaniske analysene kan støtte denne antagelsen, basert på det relativt store mangfoldet av pollentyper.

Moderne dyrkingsjord:

Tre pollenprøver (2010/01-245–247) ble analysert (Fig. 6). Prøvene karakteriseres av en økning i treslagspollen til 10–15 %, økning i dvergbusker (hovedsakelig *Calluna*; røsslyng) til 10–16 %, og en reduksjon i urter til 67–78 %. Av treslagene er det *Alnus* (or) som har høyest representativitet, med opptil 6 %, mens de andre treslagene holder lavere verdier. *Poaceae* (gress) har 35–43 %, og reduseres oppover i laget. *Plantago lanceolata* (smalkjempe) har 6–7 %, mens *Rumex sect. acetosa* (engsyre/småsyre) har 9–11 %. Beiteindikatorene *Ranunculus acris*-type (engsoleie) og *Trifolium repens*-type (hvitkløver), og slåtteinikatorerne *T. pratense*-type (rødkløver), *Galium* (maure), *Campanula* (blåklukke) og *Achillea*-type (ryllik) har kun lave verdier. *Hordeum* (bygg) og *Cerealia*

(ubestemt kornpollen) er registrert i alle tre pollenprøver, *Triticum* (hvete) i to prøver, og *Avena* (havre) i en pollenprøve. Åkerindikatorer innbefatter *Brassicaceae* (korsblomster), *Cerastium*-type (storarve-type inkluderer *Stellaria media*; vassarve), *Chenopodiaceae* (melder), *Galeopsis*-type (då), *Polygonum persicaria*-type (hønsegras), *Polygonum aviculare*-type (tungress), *Rumex acetosella* (småsyre), *Spergula arvensis* (linbendel) og *Urtica* (nesle). Den møkkindikerende soppsporen *Sordariaceae* er registrert, og det er enkeltfunn av grønnalgene *Botryococcus braunii* og *Pediastrum boryanum* var. *longicorne*, som lever i ferskvann. Det er 53–56 % trekull.

Registreringer av både bygg, hvete og havre, og en rekke ugressarter tyder på dyrking. Økningen i treslag, inkludert en økning i mangfold av pollentyper, kan tyde på større pollenkildeområde enn før, men det kan også være en indikasjon på at det eksisterer flere vegetasjonstyper lokalt (cf. Odgaard 1999, 2001). Økning i *Alnus* (or) og *Salix* (selje/vier) kan tyde på buskvegetasjon i sumpområder, mens økningen i dvergbusker (hovedsakelig røsslyng) kan indikere at lyngheier spres og kommer nærmere lokaliteten. Også arter som *Myrica* (pors), *Narthecium* (rome), *Sphagnum* (torvmoser), *Juniperus* (einer), *Cyperaceae* (halvgress/starr), *Melampyrum* (marimjelle) og *Filipendula* (mjørdurt) kan være assosiert med lyngheier. Økning i lyngheiarter kan også komme fra gjødsel, fra dyr som beiter i lyngheier. En del røsslyngpollen var brent og tyder på lyngheidrift. *Juniperus* (einer) kan også være representert i beitet, gressrik mark, sammen med *Cirsium*-type (tistel), *Rumex longifolius*-type (høymol) og *Solidago*-type (gullris). Innslag av disse pollentypene kan tyde på økt beitepress i vegetasjonen. Innslag av nesle tyder på nitrofile forhold, som kan være relatert til beitedyr. Registreringer av pollentyper som *Campanula* (blåklokke), *Galium* (maure), *Hypericum* (perikum), *Trifolium pratense*-type (rødkløver) og *Achillea*-type (ryllik) er assosiert med slått (Hjelle 1999a), og tyder på at det var slåttemark i nærområdet. Pollenprøvene er tatt ut mellom 30 og 40 cm under dagens overflate, inn mot et eldre steingjerde, og det er lite trolig at pollenprøvene er påvirket av moderne jordbruk med bruk av kunstgjødsel. Pollenprøvene har stort artsmangfold, noe som skulle tilsi at de representerer en mer tradisjonell jordbruksaktivitet.

Diskusjon og konklusjon

De to pollendiagrammene som er presentert viser en relativt lokal vegetasjonsutvikling. Pollenkildeområdet forventes å være litt lavere når det er skog rundt lokaliteten, som i bunnen av pollenprofilen fra felt 7, mens i helt åpent landskap øker pollenkildeområdet. Det kan også være forskjeller i pollenkildeområde avhengig av vindeksponering. Pollenkildeområdet i kulturlandskap er funnet å være rundt 400 m (Broström *et al.* 2005).

Lokalitetene ligger ca. 260 m fra hverandre, og pollenkildeområdene kan dermed overlappe.

Det er mulig at lag 7 på felt 7 representerer senglasielle moreneavsetninger, mens lag 5 og 6 på felt 7, og undergrunnen og lag 3 på felt 10, som inneholder en del bregnesporer, representerer gammel skogsjord. Skogsjord har ofte høy biologisk aktivitet og god lufttilgang (Dimbleby 1985) der pollen brytes ned raskt, og bregnesporer som er mer motstandsdyktig mot oksidasjon og biologisk nedbrytning blir oppkonsentrert (Havinga 1971). De andre pollenprøvene har lave verdier av bregnesporer, som indikerer at pollenprøvene i stor grad viser den opprinnelige pollensammensetningen (Havinga 1971). Polleninholdet i disse prøvene, med under 10–20 % treslagspollen og urteverdier på 70–90 %, indikerer helt åpent landskap, med svært lite skog rundt lokalitetene. Begge profilene tolkes å være dyrkingsprofiler. Tjukke avsetninger med åkerjord indikerer permanent dyrking over lang tid, og begge pollenprofilene er tatt ut i forbindelse med forhistoriske rydningsrøysler (Dahl, in prep.).

Spredningsevnen til kornpollen er svært lav, slik at kontinuerlig kurve for kornpollen, som *Hordeum*-type (bygg) og uspesifisert Cerealia, er sterke indikasjoner på lokal dyrkingsaktivitet (Vuorela 1973; Hall 1989). *Hordeum*-type (bygg) er funnet i alle pollenprøvene fra begge felt, og kan ha vært det viktigste kornslaget som har blitt dyrket. *Triticum* (hvete) og *Avena* (havre) er bare registrert på felt 10, hvete i lag 1 og i den moderne dyrkingsjorden, og havre i den moderne dyrkingsjorden. 1–2 % kornpollen er funnet i de fleste prøvene, og dette er sammenlignbart med mengden kornpollen fra forhistoriske dyrkingslag fra andre steder i regionen (Prøsch-Danielsen 1993; Soltvedt *et al.* 2007; Westling & Overland 2011, 2012).

De lave registreringene av dvergbusker på felt 7, kan indikere at det ikke var lokale lyngheier i området da disse lagene ble avsatt. Lyngheietableringen i Sola-området er datert til etter 3500 BP og før 2500 BP (Prøsch-Danielsen 1993; Prøsch-Danielsen og Simonsen 2000a). Dette kan tyde på at avsetningene ved felt 7 er eldre enn 2500 BP (yngre bronsealder). En annen forklaring på lite lyngheiotvikling ved felt 7 kan være at lokaliteten, som ligger på godt jordsmonn i dag, aldri har vært preget av lokal lynghei, og at størrelsen på pollenkildeområdet er for liten til å fange opp regionale lyngheiområder.

Pollenprøvene fra felt 10 har et rikere mangfold av pollentyper, sammenlignet med pollenprøvene fra felt 7. Stort mangfold av treslag (og busker) kan tyde på relativt stort pollenkildeområde, og stort mangfold av urter som indikerer ulike økologiske forhold, kan tyde på stort mangfold av vegetasjonstyper og driftsformer lokalt. Også lyng og heivegetasjon indikeres, med *Myrica* (pors), *Narthecium* (rome), *Sphagnum* (torvmoser),

Juniperus (einer), *Cyperaceae* (halvgress/starr), *Melampyrum* (marimjelle) og *Filipendula* (mjødukt). Lokale lynghier var trolig en viktig del av lokale beitearealer. Indikasjoner på beitet gressrik mark er det også, med pollentyper som *Cirsium*-type (tistel), *Rumex longifolius*-type (høymol) og *Solidago*-type (gullris). *Urtica* (nesle) tyder på nitrofile forhold, og kan være relatert til beitedyr. Diversiteten av åkerugress på felt 10 øker oppover i profilen. Dette kan indikere at de øverste pollenprøvene på felt 10 representerer en relativt ung jordbruksfase (cf. Soltvedt *et al.* 2007). Forekomsten av for eksempel *Spergula arvensis* (linbendel) i åkeravsetninger øker i Norge og Rogaland etter bronsealderen (Soltvedt *et al.* 2007; Sandvik 2008), slik at lag 1 ved felt 10 trolig er yngre enn dette. Pollenassosiasjoner som indikerer slått er i Norge funnet tilbake til førromersk jernalder (Hjelle 2005). Det er mulig at slåtteaktivitet antydes i det øverste laget (evt. de to øverste lagene) ved felt 10. Her er det funnet slåtteindikatorer som blåkløkke (*Campanula*), maure (*Galium*), perikum (*Hypericum*), rødkløver (*Trifolium pratense*-type) og ryllik (*Achillea*-type). Dette tyder på at de to øverste lagene på felt 10 er fra jernalder eller yngre. Pollenprøvene fra det såkalte moderne dyrkingslaget har stort arts mangfold, og er tatt inn 30–40 cm under dagens overflate, inntil et eldre steingjerde. Dette skulle tilsi at de er upåvirket av moderne jordbruk, og heller representerer en mer tradisjonell jordbruksaktivitet.

Med dette kan konkluderes at lag 2–4 på felt 7 representerer et åpent landskap dominert av gress og beiteindikatorer, med en komponent av dyrking, trolig på et tidsrom før utvikling av lokale lynghier. Pollenprøvene fra felt 7 kan således representere en tidsperiode i løpet av yngre steinalder og/eller bronsealder. Pollenprøvene fra felt 10 indikerer en diversifisering i lokale driftsformer og vegetasjonstyper, med innslag av fuktig pionerskog, heivegetasjon og lynghiedrift, åker-, beitemark-, og slåtteengsvegetasjon. Felt 10 kan representere senere tidsperioder, mest sannsynlig fra førromersk jernalder og frem til middelalder.

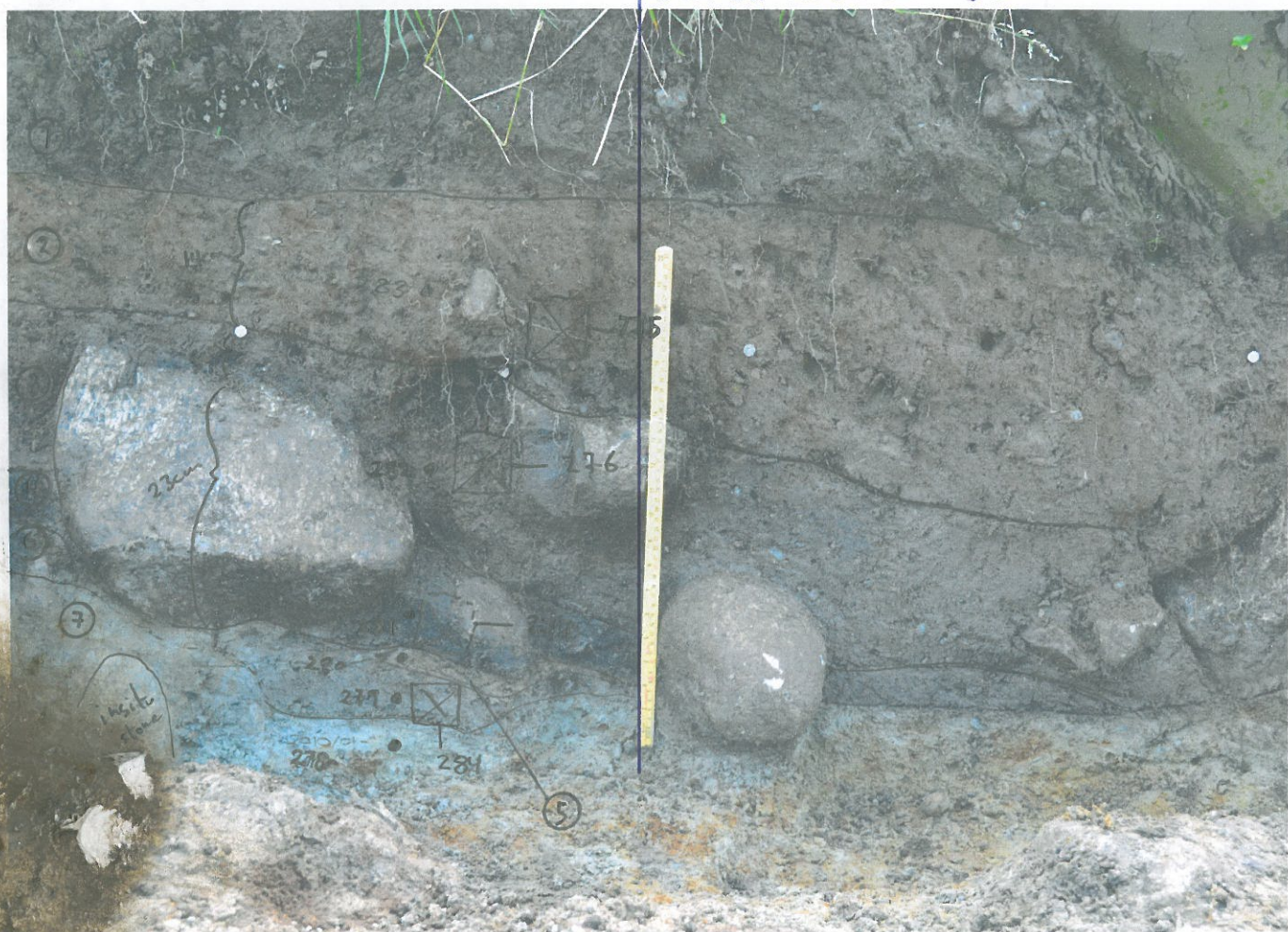
Referanser:

- Behre, K.-E. (1981) The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, *Pollen et Spores* 23, pp. 225–245.
- Beug, H.-J. (2004) Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München. 542 s.
- Bourrely, P. (1966) *Les algues d'eau douce. 1: Les algues vertes*. Boubée & Cie, Paris, 511 s.

- Broström, A., Sugita, S., Gaillard, M.-J., Pilesjö, P. (2005) Estimating spatial scale of pollen dispersal in the cultural landscape of southern Sweden. *Holocene* 15:252–262.
- Dahl, in prep. Arkeologisk rapport fra Myklebust, gnr. 3, Sola k.
- Dimbleby, G.W. (1985) *The Palynology of archaeological sites*. Academic press inc., London. 176 s.
- Fægri, K., Iversen, J. (1989) Textbook of pollen analysis. 4. ed. By: Fægri, K., Kaland, P.E. & Krzywinski, K. John Wiley & Sons, 328 s.
- Hall, V.A. (1989) A study of the modern pollen rain from a reconstructed 19th century farm. *The Irish Naturalists' Journal*, 23: 82–92.
- Havinga, A.J. (1971) An experimental investigation into the decay of pollen and spores in various soil types. In: Brooks J, Grant PR, Muir MD, van Gijzel P, Shaw G (eds). *Sporopollenin*. London, UK: Academic Press, 446–479.
- Hjelle, K.L. (1999a) Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway. *Review of Palaeobotany & Palynology* 107:55–81.
- Hjelle, K.L. (1999b) Use of modern pollen samples and estimated pollen representation factors as aids in the interpretation of cultural activity in local pollen diagrams. *Norwegian Archaeological Review* 32:19–39.
- Hjelle, K.L. (2005) Pollenanalyse—en nødvendig metode for å forstå jernalderens jordbrukslandskap I: Bergsvik, K.A., Engevik, A. jr (eds) Fra funn til samfunn. Jernalderstudier tilegnet Bergljot Solberg på 70-årsdagen. *UBAS Nordisk* 1:91–103.
- Lid, J., Lid, D.T. (2005) Norsk flora. Det Norske Samlaget. Oslo. 7. utgave, red. R. Elven.
- Odgaard, B.V. (1994) The Holocene vegetation history of northern West Jutland, Denmark. *Opera Botanica* 123:1–171.
- Odgaard, B.V. (1999) Fossil pollen as a record of past biodiversity. *Journal of Biogeography* 26:7–17.
- Odgaard, B.V. (2001) Palaeoecological perspectives on pattern and process in plant diversity and distribution adjustments: a comment on recent developments. *Diversity and Distribution* 7:197–201.
- Parra Barrientos, O.O. (1979) Revision der Gattung *Pediastrum* Meyen (Chlorophyta). I: Cramer, J. (red.) *Bibliotheca Phycologia* 48. Cramer Verlag, 242 s.
- Prøsch-Danielsen, L. (1993) Prehistoric agriculture revealed by pollen analysis, ploughmarks and sediment studies at Sola, south-western Norway. *Vegetation History and Archaeobotany* 2:233–244.
- Prøsch-Danielsen, L. (2006) “Sea-level studies along the coast of southwestern Norway.” *AmS-Skrifter* 20, Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

- Prøsch-Danielsen, L. & Simonsen, A. (2000a) *The deforestation patterns and the establishment of the coastal heathland of southwestern Norway*. *AmS-Skrifter* 15, 47 s.
- Prøsch-Danielsen, L., Simonsen, A. (2000b) Palaeoecological investigations towards the reconstruction of the history of forest clearances and coastal heathlands in southwestern Norway. *Vegetation History and Archaeobotany* 9:189–204.
- Sandvik, P.U. 2008. Naturvitskapleg syntese. I: Bårdseth, G. A. (red.) Evaluering – resultat. E6-prosjektet Østfold. Band 5. *Varia* 69:61–77. Kulturhistorisk museum. Fornminneseksjonen. Oslo.
- Soltvedt, E.-C., Løken, T., Prøsch-Danielsen, L., Børsheim, R. L. & Oma, K. (2007) Bøndene på Kvålehodlene – Boplass-, jordbruks- og landskapsutvikling gjennom 6000 år på Jæren, SV Norge. *AmS-Varia* 47. Arkeologisk museum i Stavanger.
- Stockmarr, J. (1971) Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13(4):615–621.
- van Geel, B. (1978) A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and the Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals. *Review of Paleobotany and Palynology* 25:1–120.
- 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.
- Vuorela, I. (1973) Relative pollen rain around cultivated fields. *Acta Botanica Fennica* 102:1–27.
- Westling, S. & Overland, A. (2011) *Naturvitenskaplige undersøkelser fra Skadberg II, Skadberg gnr. 32, bnr. 19, Sola k., Rogaland*. Universitetet i Stavanger/Arkeologisk museum. Oppdragsrapport 2011/27.
- Westling, S. & Overland, A. (2012) *Naturvitenskaplige undersøkelser fra Kvia-Motland, Kvia gnr 19/31, og Motland gnr. 20/3, Hå k., Rogaland*. Universitetet i Stavanger/Arkeologisk museum. Oppdragsrapport 2012/3.

Myklebust
 Jordbruksprofil østligkant - Felt 7
 antatt nivå overfl

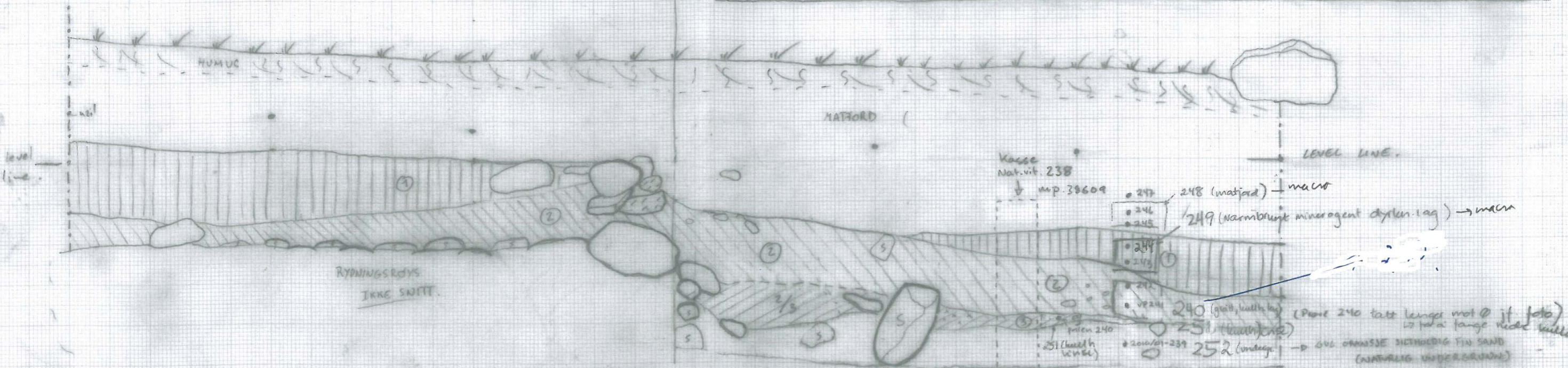


● - pollen
 ☒ - makro/cor - 275, 276, 277, 284

possibly layer 7 with a touch of layer 2

- ① - matjord
 - ② - grå orange/brun silteog sandhold humus, spottet m/ orangebrun utfellings flekker.
 - ③ - lys grå silteog sandholdighumus - mere minorogen karakter enn lag ② - sporadiske innslag av trekkullbiter
 - ④* - mørk grå svart løstsammensatt fett silty humus * røys full
 - innslag av trekkullbiter
 - ⑤ - lys orangebrun elastisk silty sandline
 - ⑥* - lys gråbrun løstsammensatt silty sand m/ trekkullbiter.
 * sannsynligvisydning forut for røys relatert aktivitet
 - ⑦ - lysgrå silteog sandholdigleire
- 1 bene orangebrun kompakt sandgrus m/ jernutfelling

PROFIL 2



PROFIL 2

N ← → S



- ① BRUN SANDHOLDIG HUMUS, EN DEL SITT
ETERISKE DYKNINGSLAG OG STEN.
MULIG FORHISTORISK DYKNING.
- ② MØR GRÅ-BRUN SILTHOLDIG HUMUS MED EN DEL SAND.
- ③ SOM 2 MEN INHOLDER SPÆLIG KULLBITER, LITT
MØRERE EN 2.